

[Faint, illegible text on a small white label]



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)

*Szanownemu Panu Leopoldowi Brudzińskiemu  
na dowód przyjętego porażenia i szczepienia*

Dr. Stanisław Serkowski.

*24<sup>ty</sup> Cze. 1907*  
*Serkowski*

# Mleko i Mleczarstwo

w oświetleniu higieny  
i bakteryologii.

ze 130 rysunkami w tekście.

Wydawnictwo kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowym imienia D-ra Józefa Mianowskiego, z zasiłkiem Towarzystwa dla popierania polskiej nauki rolnictwa.



BIBLIOTEKA  
Szpitala im. Karola i Marii  
Dla Dzieci  
Nr. 329

WARSZAWA.

SKŁAD GŁÓWNY:

GEBETHNER i WOLFF w WARSZAWIE  
G. GEBETHNER i S-ka w KRAKOWIE.

1907.







## PRZEDMOWA.

Podniesienie poziomu rolnictwa i mleczarstwa powinno być troską tych krajów, gdzie dobrobyt ludności opiera się głównie na tych gałęziach przemysłu: naukowe oświetlenie stron dodatnich i ujemnych, zabiegów pożytecznych i warunków, szkodliwie wpływających na rozwój mleczarstwa i rolnictwa, ma na celu wzniesienie sił produkcyjnych kraju, dążenie do rozwoju podstawowej gałęzi dobrobytu ludu, a równocześnie drogą uświadomienia wpływanie na ogólne warunki zdrowotne, zmniejszenie tej kolosalnej śmiertelności, która kraj nasz stawia na szarym końcu Europy...

Dostarczanie miastom dobrego mleka jest nie łatwiejszym zadaniem od zaopatrzenia ich w dobrą wodę do picia. Nie łatwe to zadanie, ale i niezmiernie ważne. Do najważniejszych trosk współczesnego higienisty należy *dążenie, aby ludność spożywać mogła bezpiecznie mleko surowe*: ten ideał higieny jest możliwym do urzeczywistnienia, a sposoby, do tego celu wiodące, stanowią nić przewodnią książki niniejszej. W chwili obecnej, w momencie historycznym walki o prawa narodowe, wyteęza kraj wszystkie siły do wzmocnienia ekonomicznego stanu ludu naszego, tworzą się związki, kółka rolnicze, zrzeszenia spożywcze, a za podstawę tego lepszego jutra ogół na pierwszy plan wysunął zaniechaną u nas sprawę oświaty.

W błędzie byłby ten, kto chciałby zaprowadzić mleczarstwo racjonalne tam, gdzie niema jeszcze kultury, gdzie po

Druk Lepperta i S-ki, Elektoralna 18.



## PRZEDMOWA.

---

Podniesienie poziomu rolnictwa i mleczarstwa powinno być troską tych krajów, gdzie dobrobyt ludności opiera się głównie na tych gałęziach przemysłu: naukowe oświetlenie stron dodatnich i ujemnych, zabiegów pożytecznych i warunków, szkodliwie wpływających na rozwój mleczarstwa i rolnictwa, ma na celu wzniesienie sił produkcyjnych kraju, dążenie do rozwoju podstawowej gałęzi dobrobytu ludu, a równocześnie drogą uświadomienia wpływanie na ogólne warunki zdrowotne, zmniejszenie tej kolosalnej śmiertelności, która kraj nasz stawia na szarym końcu Europy...

Dostarczanie miastom dobrego mleka jest nie łatwiejszym zadaniem od zaopatrzenia ich w dobrą wodę do picia. Nie łatwe to zadanie, ale i niezmiernie ważne. Do najważniejszych trosk współczesnego higienisty należy *dążenie, aby ludność spożywać mogła bezpiecznie mleko surowe*: ten ideał higieny jest możliwym do urzeczywistnienia, a sposoby, do tego celu wiodące, stanowią nić przewodnią książki niniejszej. W chwili obecnej, w momencie historycznym walki o prawa narodowe, wyteża kraj wszystkie siły do wzmocnienia ekonomicznego stanu ludu naszego, tworzą się związki, kółka rolnicze, zrzeszenia spożywcze, a za podstawę tego lepszego jutra ogół na pierwszy plan wysunął zaniechaną u nas sprawę oświaty.

W błędzie byłby ten, kto chciałby zaprowadzić mleczarstwo racjonalne tam, gdzie niema jeszcze kultury, gdzie po

## IV

wiekowem uśpieniu ludność zaczyna dopiero budzić się do samowiedzy: mleczarstwo prawidłowe jest nie tylko częścią przemysłu, lecz i gałęzią wiedzy, a jako taka dostępną być może kulturze i oświacie.

Zdaniem świątłego i tak przedwcześnie zgasłego rolnika, jakim był ś. p. Stanisław Chełchowski: „Brak oświaty jest główną zaporą w poprawieniu naszych stosunków rolniczych wśród włościan, a z wrostem i rozwojem oświaty—przekonani jesteśmy—równocześnie wzrastać będą w dobrobyt i zamożność drobne gospodarstwa”. To też zaszczyt przynosi naszym kółkom rolniczym chęć pośredniczenia w uświadamianiu ludu.

Mam nadzieję i pragnę tego gorąco, aby materyału do pogadank w sprawie mleczarstwa kółkom dostarczyła też praca niniejsza. Do poprawy stosunków znakomicie przyczynić się mogą szkoły racjonalnego mleczarstwa, zjazdy producentów, wystawy. Corocznie odbywające się u nas wystawy rolnicze nie powinny zaniedbywać działu mleczarskiego, lecz właśnie największy na dział ten robić nacisk i przedstawić w nim otrzymywanie i racjonalną produkcję mleka i przetworów tegoż, kontrolę weterynaryjną zwierząt, sposoby zaopatrywania miast w mleko doborowe zarówno z punktu widzenia gospodarstwa i techniki, jak i higieny i bakterjologii. Tło wystawy powinno być naukowe, a przedstawione okazy poparte demonstracją i żywym słowem (objaśnienia, pogadanki), jako niezbędnymi czynnikami do popularyzowania wiedzy.

A przyznać trzeba, że sprawa prawidłowego rozwoju mleczarstwa jest jedną z najbardziej palących potrzeb; odczuł to zdrowy instynkt narodu przez tworzenie wciąż nowych zrzeszeń mleczarskich i rolniczych. Dotychczas jest ta sprawa u nas dopiero w zawiązku: bydło chowa się jeszcze teraz przeważnie dla nawozu, a następnie dopiero dla mleka, tylko fernal lub parobek trzyma krowę na dworskiej oborze dla t. zw. „kapki mleka”.

Sprawa racjonalnego mleczarstwa interesować musi w równej mierze higienistę, który dba o zdrowotność i chce usunąć czynniki i wpływy szkodliwe,—ekonomistę i działacza społecznego, pragnących podnieść ekonomiczny stan ludu,—mleczarza zawodowca lub gospodarza — rolnika, którzy chcą znaleźć



## V

w mleczarstwie źródło dochodów, wreszcie nawet spożywcę czyli ogół, jeżeli chce otrzymywać produkt dobry, nieszkodliwy a wartościowy.

W handlu mleczywym w ostatnich latach widocznym się stał coraz większy przewrót: spożywca rzadko otrzymuje produkt bezpośrednio od wytwórcy, lecz przeważnie za pośrednictwem osób trzecich, tj. albo mleczarni, skupujących i kontraktujących mleko z różnych miejscowości, albo też z rąk aferyzistów, którzy zwożą do miasta mleko od podmiejskich gospodarzy. Tak czy inaczej, odbiorca już nie otrzymuje obecnie mleko stale od jednych i tych samych krów, lecz część ogólnego, zmieszanego z różnych źródeł. Produkt taki zawiera wprawdzie więcej składników pożywnych, aniżeli mleko od jednej krowy, natomiast zwiększa się w ten sposób niebezpieczeństwo zakażenia całej masy mleka przez część takowego. Przewrót ten ma jedną stronę dodatnią: sprzedaż hurtowa mleka ułatwia kontrolę nad niem. Zarówno kontrola urzędowa, jak i prywatna wymaga dokładnej znajomości tych warunków higienicznych, jakim wobec współczesnej wiedzy odpowiadać winno dobre mleko.

Dokładna znajomość teoretyczna i praktyczna obecnych prądów i obecnego stanu wiedzy w zakresie higieny i bakteriologii mleka doskonale może jednoczyć i pogodzić rozbieżne pozornie interesy producenta z wymaganiami konsumenta. Gdy dotychczas pierwszy z nich dbał jedynie o trwałość i zwiększony zbyt mleka ze względów handlowych, drugi napróżno wymagał od tego produktu dobrego smaku, pożywności i bezpieczeństwa pod względem zdrowotnym. Z treści pracy tej przekonać się można, że możliwym jest porozumienie i zjednoczenie interesów wytwórcy i spożywcy.

Powyższe dane służyły mi za wytyczne przy opracowywaniu tej książki, której treść opartą jest na doświadczeniu osobistym, nabytem przez długoletnie kierownictwo pracowni higienicznej miejskiej w Łodzi, bądź też na materyałach, zebranych przezemnie przy zwiedzaniu obór i mleczarni w kraju i zagranicą, bądź wreszcie na literaturze, przytoczonej w końcu każdego rozdziału.

## VI

W zakres wiedzy mleczarskiej musi wchodzić nie tylko strona praktyczna, życiowa, ale również i naukowa, teoretyczna: tem się objaśnia, że w pracy tej wykład nie może być jednolitym: część popularyzacyjną poprzedzać musi teoria, za rzeczami wypróbowanymi i utartymi iść muszą sprawy nowe, prądy chwili bieżącej. Prócz danych, opartych na doświadczeniu własnym, wymieniam wszędzie opinie rzeczoznawców zagranicznych i naszych. Opisywanie rzeczowe różnych zastosowań technicznych w oborze i mleczarni napotykać musiało na poważne trudności, nie mogłem bowiem w tym kierunku polegać wyłącznie na zdaniu fachowców, którzy często bywają agentami firm zachwalanych przyrządów, lecz zbierać dane musiałem z wielu obór i mleczarni, badać na miejscu, zbierać informacje ustne i listowne, urządzać nawet ankiety, na które odpowiedziało z kraju zbyt mało mleczarzy.

Jakkolwiek pod niektórymi rysunkami lub w tekście wymienione są nazwiska i firmy krajowe i zagraniczne, to jednak dalekim byłem od myśli reklamowania ich: przeciwnie, umieszczając obok siebie opisy i rysunki przyrządów różnych firm, między sobą konkurujących, pragnąłem w ten sposób ułatwić zadanie oraz zwrócić uwagę przyszłej Stacji Hodowlano-Mleczarskiej na niezbędność systematycznych badań w tym kierunku. Powołanie takiej stacji, jak również szkół mleczarstwa do życia należy do spraw pilnych.

Klisze do rysunków wykonane były w zakładzie foto-chemigraficznym B. Wierzbickiego i S-ki, druk książki ukończono w lipcu 1907 r. w tłoczni Lepperta w Warszawie.

*Warszawa, 1 Lipca 1907 r.*

*Autor.*



# Treść rozdziałów.

## ROZDZIAŁ I.

str.

### Mleko, jako tkanka i jako pokarm.

**Treść:** Bakterjobójcze własności mleka. Teorye Fokkera i Moro. Toksyny i antytoksyny w mleku. Surowica mleczna Bordeta. Biologiczny odczyn Moro-Hamburgera. Aglutyniny w mleku. Dziedziczenie odporności za pośrednictwem mleka. Znaczenie fermentów rozpuszczalnych. Biologiczne zalety mleka jako pokarmu. Budowa drobnowidzowa gruczołów mlecznych i kanału strzykowego. Fizyologia tworzenia się mleka u kobiet i zwierząt. . . . .

1

## ROZDZIAŁ II.

### Własności i skład mleka i jego produktów.

**Treść:** Własności fizyczne. Siara, skład chemiczny, ciała półksiężycowe. Teorya Vallicha i Levaditi. Drobnowidzowy wygląd mleka, śmietanki, siary. Chemiczny skład mleka kobiecego i krowiego. Wpływ paszy na mleko. Badania Prusinowskiego. Normy odżywcze. Jadowite ciała w paszy krów. Różne czynniki, wpływające na wydajność i skład mleka. Rasa krajowa polska i obory w Wójczy i Sterdyni. Własności i skład różnych produktów mlecznych. Wartość odżywcza, ciepłikowa i pieniężna mleka i przetworów tegoż. . . . .

20

## ROZDZIAŁ III.

### Pochodzenie i ilość bakteryj w mleku.

**Treść:** Mleko jako podłoże dla bakteryj. Bakterye w mleku w Warszawie, Krakowie, Łodzi i innych miastach. Czy mleko w wymionach zawiera bakterye? Spór między szkołą Pasteura a szkołą Freudenreicha. Podwójne pochodzenie bakteryj—z zewnątrz i z wewnątrz ustroju. Wpływ różnych czynników na zawartość bakteryj w mleku. Brud i amonjak w mleku i pochodzenie ich. Flora powietrza w oborach. Naczynia zreformowane. Automaty do dojenia. Wpływ temperatury. Nasze obory wobec higieny. . . . .

48

## VIII

### ROZDZIAŁ IV.

str.

#### **Drobnoustroje kwasu mlecznego.**

**Treść:** Gatunki i funkcje bakteryj mlecznych. Istota fermentacji kwasu mlecznego. Ilość wytwarzanego kwasu. Stopnie Thörnera. Wpływ różnych czynników na bakterie kwasu mlecznego i na kwaśnienie mleka. Zmiany w serniku podczas kwaśnienia mleka. Rola wielozasadowych fosforanów. Produkty uboczne. Bakterie wytwarzają inwertazę i diastazę. Pochodzenie danych bakteryj. Metodyka wyosobniania i gatunki bakteryj kwasu mlecznego. Bakterie „długiego życia” i teoria Miecznikowa. Zakwasy mleczne. Kefir, kumys i inne produkty fermentacji mieszanej. . . . .

68

### ROZDZIAŁ V.

#### **Drobnoustroje kazeiny (sernika).**

**Treść:** Labferment czyli podpuszczka. Stosunek jej do pepsyny. Zamiana kazeiny na parakazeinę. Tyrotriksiy i ich charakterystyka. „Acidopresamigeni”. Klasyfikacja według Gorini. Teoria Tissiera. Rola beztlenowców i drobnoustrojów kwasu mlecznego przy dojrzewaniu serów. Symbioza i metabioza. Rola galaktazy. Dojrzewanie serów miękkich i twardych. Wpływ cukru na dojrzewanie sera. . . . .

116

### ROZDZIAŁ VI.

#### **Wady mleka, masła i sera.**

**Treść:** Mleko o zapachu gnilnym. *Bac. lactis aërogenes*, jako szkodnik w mleczarstwie. Mleko gorzkie. Masło zjełczałe i łojowate. Mleko śluzowate. Ser śluzowaty. Mleko błękitne, fioletowe, czerwone. Plamy czerwone w masle. Mleko żółte. Wadliwe masło; warunki trwałości masła. Wadliwy ser. . . . .

135

### ROZDZIAŁ VII.

#### **Gruźlica ludzi i perlica bydła.**

**Treść:** Ofiary gruźlicy w Polsce i innych krajach. Prace Villemaina, Herynga i Aufrechta. Teoria monistyczna i dualistyczna. Poglądy różnych autorów i spostrzeżenia własne. Laseczniki gruźlicze w przewodzie pokarmowym człowieka. Zakażenia gruźlicze ogólne za pośrednictwem mleka z kiszek bez umiejscowienia gruźlicy w kiszkach. Teoria Weber-Raw'a. Orzeczenie rady sanitarnej państwa Niemieckiego. Mleko od krów z gruźlicą ogólną i miejscową. Toksyczne własności mleka perliczego. Gruźlica sutki u kobiet i zwierząt. Statystyka gruźlicy bydła rogatego w państwach zachodnio-europejskich, w Rosyi i Polsce. Statystyka rzeźni łódzkiej, st. obór pod Łodzią, dokonana przez „Kropkę Mleka”, stat. w Warszawie, w powiecie grójeckim i pod Krakowem. Wrażliwość na gruźlicę poszczegól-nych ras bydła. Import czy hodowla własna? Nowe prądy hodowli w Polsce. . . . .

171



## IX

### ROZDZIAŁ VIII.

str.

#### Walka z gruźlicą bydła.

**Treść:** Morfologiczne, hodowlane i biologiczne właściwości bakteryj gruźliczych. Zachowanie się ich w mleku, maśle i serze. Sposoby badania i wyosobnienia laseczników gruźliczych z mleka i masła. Tuberkulina i metoda Banga zwalczania gruźlicy bydła. Czy można zalecać powszechną tuberkulinizację przyrąsusową w Polsce? Odporność wrodzona i nabyta przeciw gruźlicy. Jennerizacja metodą Behringa. Uodpornianie bierne. Surowica Maragliano. Projekt organizacji walki z gruźlicą bydła w Polsce. Walka z gruźlicą zwierząt — to część walki z gruźlicą ludzi. . . . .

212

### ROZDZIAŁ IX.

#### Różne zarazki chorobotwórcze w mleku.

**Treść:** Tyfus; epidemie wywołane przez zarazki w mleku; środki zapobiegawcze. Płonica. Choroba pyskowa. Zapalenie sutek krów, owiec, kóz, klaczy; agalactia contagiosa. Wąglik czyli karbunkuł. Zapalenie jelit: bac. enteritidis sporogenes i inne bakterye. Śmiertelność niemowląt w Polsce skutkiem wadliwego odżywiania: statystyka Danielewicz, Cennera, Kohna, Milewskiej, Załęskiego, Krysiewicz, śmiertelność niemowląt w różnych krajach i miejscowościach. Przyczyny wysokiej śmiertelności. Beztlenowce mleczne i peptonizujące bakterye mleczne. Błonica. Cholera. Różne choroby. Rola much w zakażaniu mleka w świetle doświadczeń własnych. Sposoby tępienia jaj i larw owadów w nawozie. Sposoby odkażania obory, wydzielin zwierząt, ścieków i studzien na wsiach. . . . .

246

### ROZDZIAŁ X.

#### Warunki rozwoju mleczarstwa.

**Treść:** Nizki stan mleczarstwa i fałszowanie mleka i masła. Przyczyny i skutki. Statystyka zafałszowań w Polsce. O fałszertwach „niewinnych”. Braki prawodawcze. Kooperacja spożywcza: zrzeszenia mleczarskie zagranicą i w Polsce. Rozwój mleczarstwa a żywienie się ludu. Kontrola mleczarstwa. Działalność pracowni miejskich i ich braki. Uświadomienie ogółu. Dwa memoriały w sprawie kontroli mleczarstwa. Przepisy warszawskie. Mleko higieniczne w Hamburgu. Surowe mleko, jako ideał higieny. Wytyczne rozwoju mleczarstwa. . . . .

288

### ROZDZIAŁ XI.

#### Badanie mleka i produktów mlecznych.

**Treść:** Sposoby zbierania prób do analizy. Określanie ciężaru właściwego mleka i serwatki. Oznaczanie kwasowości, przyrostu jej i kwasu mlecznego. Określanie tłuszczu różnymi metodami. Określanie innych składników. Próba kazeinowa. Określanie brudu w mleku. Próba fermentacyjna. Oznaczanie

## X

kwaśu azotowego i azotawego. Kryskopia mleka. Określanie str. części stałych. Odróżnianie mleka surowego od gotowanego. Określanie fermentów. Próba redukcynna. Określanie środków utrwalających pośrednie i bezpośrednie. Badanie drobnowidzowe i bakteriologiczne. Ocena sanitarna mleka. Badanie śmietany, masła i sera i ocena sanitarnych tych produktów. . . . 313

## ROZDZIAŁ XII.

### O zabezpieczeniu mleka od wpływów szkodliwych.

**Treść:** Hygiena powietrza i naczyń. Mycie i wyjalawianie naczyń. Naczynia emaljowane według badań Reutta i cynowanie. Urządzenia „Kropki Mleka” w Łodzi. Typy udoskonalonych konwi, flaszek i zatworów. Czystość w oborze i mleczarni. Pielęgnowanie zwierząt. Mleko od krów chorych i podejrzanych. Zwalczenie i zapobieganie gruźlicy przez towarzystwo hodowli bydła holenderskiego w Prusach wschodnich. Organizacja zasilania miast nabiałem. Postulaty wieców krakowskich. Kopenhaga, jako wzór do naśladowania. Opis instytucyj „Kjöbenhavns Maelkeforsyning” i „Danske Maelke-Compagni”. . . . 376

## ROZDZIAŁ XIII.

### Oczyszczanie mleka.

**Treść:** Cedzidla różnego systemu. Sita stożkowe. Filtry otwarte i zamknięte. System filtru w Kjöbenhavns Maelkeforsyning. Zasada filtru Kröhnkego. Wietrzenie mleka i śmietany. Odsrodkowcei ich znaczenie. Wpływ centryfugowania na własności, skład mleka i ilość zawartych w niem drobnoustrojów. Wpływ centryfugowania na trwałość mleka. Systemy wirówek przelewkowe i różniczkujące. Konieczność powołania do życia w Warszawie Stacji Hodowlano — mleczarskiej. . . . 407

## ROZDZIAŁ XIV.

### Utrwalanie mleka.

**Treść:** Utrwalanie fizyczne. Niska ciepłota. Wpływ ochładzania i zamrażania na własności mleka. Zadania przyszłej Stacji Hodowlano — mleczarskiej w Warszawie. Zastosowanie niskiej t° do mleka, masła i sera. Chłodniki różnych systemów. Urządzenie do chłodzenia w małych gospodarstwach. Maszyny oziębiające. Wysoka ciepłota i wpływ jej na skład i własności mleka. Jakiem mlekiem żywić niemowlęta i młode zwierzęta? Wymagania higieny od aparatów pasteryzacyjnych. Aparaty Soxhleta, Looka, Contanta. Urządzenie i działalność łódzkiej „Kropki Mleka”. Chemiczne sposoby utrwalania mleka. Buddyzacja. Mleko „trwałe”, konserwy mleczne. Homogenizacja mleka. . . . 424

Alfabetyczny spis autorów i przedmiotów. . . . 464

## Spis rysunków.

---

		<i>str.</i>
rys.	1. Pęcherzyk nieczynny gruczołu mlecznego i pęcherzyk podczas laktacji . . . . .	14
„	2. Przekrój gruczołu mlecznego podczas wydzielania mleka . . . . .	15
„	3. Przekrój dójki krowiej i kanału strzykowego . . . . .	16
„	4. Drobnowidzowy obraz mleka krowiego . . . . .	23
„	5. „ „ kulek masłowych mleka kobiecego . . . . .	23
„	6. Siara pod drobnowidzem . . . . .	23
„	7. Mleko z ropą i nabłonkami przy zapaleniu sutki . . . . .	23
„	8. Drobnowidzowy obraz masła . . . . .	38
„	9. <i>Bacillus acidilactici</i> Hueppe, preparat, pow. 1000 razy . . . . .	78
„	10. „ „ „ „ kolonje na płytkach makrosk. . . . .	79
„	11. „ „ „ „ „ „ „ „ drobnow. . . . .	79
„	12. „ „ „ „ „ „ „ „ hodowla kłuta w żelatynie . . . . .	79
„	13. „ „ „ „ „ „ „ „ rysą na agarze . . . . .	79
„	14. <i>Bact. lactis acidilactici</i> Leichmann, preparat pow. 1000 razy . . . . .	82
„	15. <i>Bac. casei</i> δ Freudenreich, preparat, pow. 1000 razy . . . . .	85
„	16. <i>Granulobacillus saccharobutyricus immobilis</i> , preparat pow. 1000 razy . . . . .	86
„	17. <i>Lactobacillus Delbrücki</i> , preparat pow. 800 . . . . .	89
„	18. Bakteryje laktobacilliny Miecznikowa, prep. pow. 1000 r. . . . .	96
„	19. Bakteryje i drożdżaki samoistnego skisania mleka, prep. pow. 1000 razy . . . . .	96
„	20. Ogrzewacz—oziębiacz systemu „Bergedorf” . . . . .	104
„	21. Pasteuryzator i podgrzewacz do śmietanki . . . . .	105
„	22. Symbioza <i>sacchar. kefir</i> i <i>dispora caucasica</i> . . . . .	107
„	23. Bakteryje i drożdże kefirowe . . . . .	108
„	24. Ziarna kefirowe—grona świeże i wysuszone (wielk. nat.) . . . . .	109
„	25. <i>Tyrothrix</i> z zarodnikami, preparat, pow. 1000 razy „ . . . . .	111

## XII

		<i>str.</i>
rys. 26.	Bakterye beztlenowe z sera, hodowla w agarze . . . . .	124
„ 27.	Penicillium aromaticum casei (Olsen), pow. 450 razy . . . . .	12 i
„ 28—29.	Chlamydomucor casei (Olsen) . . . . .	129
„ 30—31.	Bacterium lactis aërogenes, preparat i kolonje . . . . .	139
„ 32—33.	Bac. mesentericus vulg: kolonja i hodowla w żelat. . . . .	144
„ 34—35.	Bac. lactiorubefaciens Gruber: preparat i kolonia . . . . .	155
„ 36.	Wymię krowy (kanał strzykowy i cysterny mlecze) . . . . .	197
„ 37—38.	Tkanka sutek krowy drobnowidzowo: pow. 50 i 200 raz. . . . .	198
„ 39.	Gruźlicze wymię krowy . . . . .	19 <sup>9</sup>
„ 40.	Gruźlica wymienia: ropa z lasecznikami gruźliczemi . . . . .	200
„ 41.	Komórka obrzymia gruzełka z wymienia . . . . .	200
„ 42.	Laseczniaki gruźlicze, pow. 1000 razy . . . . .	216
„ 43.	Laseczniaki gruźlicze rozgałęziające się (tuberkulomyces), pow. 1000 razy. . . . .	216
„ 44.	Kultura gruźlicy na agarze gliceryn. (hodowla własna) . . . . .	216
„ 45.	Hodowla gruźlicy na kartoflu glicer. (według Macé) . . . . .	216
„ 46—47.	Laseczniaki duru brzuszego, preparaty, pow. 1000 . . . . .	252
„ 48.	Kolonja lasecz. tyfusowych 8-dniowa na żelat. pow. 90 r. . . . .	253
„ 49.	Streptococcus mastitidis contagiosae, preparat . . . . .	261
„ 50.	Drobnociarniaki zgorzeli sutek owiec, preparat z hodowli w białku kurzem . . . . .	262
„ 51.	Laseczniaki węglik, preparat odbity z hodowli, pow. 1000 r. . . . .	265
„ 52.	„ „ 3-dniowa hodowla kłuta w żelatynie . . . . .	265
„ 53.	Pracownia do badania mleka i produktów mlecznych. . . . .	314
„ 54.	Laktodensimetr do oznaczania ciężaru właściwego mleka. . . . .	315
„ 55.	Określanie objętości śmietanki . . . . .	317
„ 56.	Laktoskop Fesera do optycznego oznaczenia tłuszczu w mleku . . . . .	320
„ 57.	Laktoskop (próba domowa optyczna) . . . . .	320
„ 58.	Aparat areometryczny Soxhleta do oznaczenia tłuszczu (nowej konstr.) . . . . .	322
„ 59.	Wirówka „Excelsior” do acid—butyrometrii Gerbera . . . . .	326
„ 60.	Normalny butyrometr do acid—butyrometrii Gerbera . . . . .	327
„ 61.	Precyzyjny „ „ „ „ . . . . .	327
„ 62.	Podstawa do butyrometrów . . . . .	328
„ 63.	Automaty do kwasu siarczanego i alkoholu amyłowego . . . . .	328
„ 64—65.	Nowe aparaty do skłócania i ogrzewania butyrometrów . . . . .	329
„ 66—69.	Modyfikacja acid—butyrometr. metody . . . . .	330
„ 70.	Przyrządy Gerbera do oznaczania brudu w mleku . . . . .	334
„ 71.	Przyrząd do próby fermentacyjnej Gerbera . . . . .	335
„ 72.	Przyrząd fermentacyjny Epsteina . . . . .	338
„ 73.	Próba Kaniss'a (nitro—acid—butyrometryczna) . . . . .	339
„ 74.	Drobnowidzowy obraz mleka (przyśrodkiem powiększen.) . . . . .	348
„ 75—76.	Butyrometr Gerbera do badania produktów mleczn. . . . .	356
„ 77.	Hydrometr do oznaczania wody w maśle . . . . .	359



### XIII

		<i>str.</i>
rys.	78. Przyrząd do równoczesnego określania wody i tłuszczu w maśle . . . . .	359
„	79. Przyrząd Birnbauma do przybliżonego oznaczania tłuszczu w maśle . . . . .	362
„	80a. Przyrząd do określania soli w maśle . . . . .	362
„	80. Przyrząd Königa do określania ciężaru wł. maśla przy 100°C. . . . .	363
„	81. Przyrząd Orzechowskiego do oznaczania obcych tłuszczów i soli w maśle . . . . .	367
„	82. Automatyczna dojarka Andersena . . . . .	377
„	83. Typ konwi Bartelsa z 2 lub 4 obręczami . . . . .	377
„	84—85. Konwie do mleka . . . . .	378
„	86. Typ konwi hamburskiej . . . . .	378
„	87. Typ sztanc. konwi firmy Bergedorfskiej . . . . .	379
„	88. Kadź do mleka i zakwaszania śmietany . . . . .	379
„	89. Miernik z pływakiem . . . . .	380
„	90. Waga do udoju próbnego i t. zw. próby oborowej . . . . .	380
„	91. Typy konwi i kadzi, używanych w łódzkiej „Kropli Mleka”. . . . .	381
„	92. Konwie z cylindrami do lodu i waga do mleka w „Kropli Mleka” . . . . .	382
„	93. Zbiornik i rozlewanie mleka do butelek w łódzkiej „Kropli Mleka” . . . . .	383
„	94. Duży przyrząd do odmierzania i nalewania mleka do konwi . . . . .	384
„	95. Aparaty do mycia i wyjąławiania butelek, używane pod Amsterdamem, w Hofstede Oud—Bussem . . . . .	385
„	96. Przyrząd do mycia butelek i wyjąławiania konwi, używany w łódzkiej „Kropli Mleka” . . . . .	385
„	97. Aparaty do wyjąławiania konwi i korków do butelek, używane w łódzkiej „Kropli Mleka” . . . . .	386
„	98. Maszyna do mycia konwi systemu Benfeldt . . . . .	387
„	99. Automat do butelek do mleka . . . . .	388
„	100—101. Zatwory nowego typu do flaszek na mleko . . . . .	390
„	102—103. Zatwory do flaszek, używane w łódzkiej „Kropli Mleka” . . . . .	390
„	104—105. Sposób przytrzymywania ogona krowy za pomocą blaszki w czasie dojenia . . . . .	391
„	106. Kjöbenhavns Maelkeforsyning: sala do mycia i wyjąławiania naczyń . . . . .	399
„	107. Danske Maelkecompagni: napełnianie mlekiem konwi . . . . .	403
„	108. Cedzidła do mleka z wkładami watowymi . . . . .	408
„	109. Sito koniczne do filtrowania mleka . . . . .	409
„	110. Nowe cedzidło systemu Jensena . . . . .	409
„	111. Filtr otwarty Buscha w „Kjöbenhavns Maelkeforsyning”. . . . .	411
„	112. Filtr zamknięty systemu Kröhnke’go (w przekroju) . . . . .	412
„	113. Przyrząd do przewietrzania mleka i śmietany . . . . .	414
„	114. Zasadnicze przyrządy w mleczarni . . . . .	415
„	415. Bergedorfski separator „Astra” w przekroju (marki „A I”). . . . .	419

## XIV

	<i>str.</i>
rys. 116. Separator „Astra” (marki „All”), model 1905 roku	420
„ 117. Chłodnik cylindryczny do mleka (Alfa -Separator w Krakowie)	427
„ 118. Chłodnik okrągły do mleka (firmy Bergedorf)	427
„ 119. Chłodnik z kapą do mleka sterylizowanego (firmy W. Schmidt)	428
„ 120. Chłodnik stożkowy „Perfect” (firmy Alfred Grodzki w Warszawie)	429
„ 121. Chłodnik płaski do mleka (firmy Alfa—Separator w Krakowie)	430
„ 122. Chłodnik płaski duży, model D. (firmy W. Schmidt w Bretten)	431
„ 123. Chłodnik płaski mały (firmy Alfa—Separator w Krakowie.)	423
„ 124. Urządzenie do ochładzania mleka systemu Jurany & Wolfrum	433
„ 125. Urządzenie do chłodzenia mleka w małych gospodarstwach	434
„ 126. Maszyna oziębiająca i urządzenie sztucznego chłodzenia w maślarni	436
„ 127–128. Rury do ogrzewania i oziębiania mleka i śmietany	442
„ 129. „Sterilikon”, przyrząd do sterylizacji mleka	425
„ 130. Pasteuryzacja mleka w łódzkiej „Kropki Mleka”	446

## Rozdział I.

# Mleko, jako tkanka i jako pokarm.

**Treść:** Bakterjobójcze własności mleka. Teorye Fokkera i Moro. Toksyny i antytoksyny w mleku. Surowica mleczna Bordeta. Biologiczny odczyn Moro-Hamburgera. Aglutyniny w mleku. Dziedziczenie odporności za pośrednictwem mleka. Znaczenie fermentów rozpuszczalnych. Biologiczne zalety mleka jako pokarmu. Budowa drobnowidzowa gruczołów mlecznych i kanału strzykowego. Fiziologia tworzenia się mleka u kobiet i zwierząt.

Mleko, jako produkt czynnej wydzielniczej działalności gruczołów mlecznych, nie jest jakimś tylko roztworem substancyj pożywnych, lecz uważa się—według współczesnego stanu wiedzy—za żywą tkankę, obdarzoną różnemi cechami biologicznemi, nieobecnemi w zwykłych roztworach lub mieszaninach. Związek ze światem uorganizowanym, z żywemi tkankami wyższych ustrojów, z czynnością żywych komórek zwierzęcych, z syntetyczną i rozkładową działalnością tych ostatnich uwydatni się, gdy porównamy własności mleka z biologicznemi cechami krwi, z jej bakteriolizynami, aglutyninami, toksynami, fermentami. Zaczniemy od *bakterjobójczych zdolności mleka*.

Jako żywa tkanka, mleko broni się do pewnego stopnia i czasu przed bakterjami dzięki swoistej mu bakterjobójczej zdolności, i pod tym względem ten produkt gruczołów mlecznych zbliżonym jest do krwi i soków zwierzęcych. Co do krwi i surowicy

krwi wiadomo, że już w normalnych warunkach posiada bakterjobójcze własności: w samych naczyniach jak i poza nimi przez pewien czas niszczy bakteryje, choć jedne i te same drobnoustroje niejednakowo silnie podlegają działaniu krwi rozmaitych zwierząt, i odwrotnie krew pewnego gatunku zwierząt niejednakowo oddziałuje na różne rodzaje bakteryj. Pierwszy *Fokker* stwierdził bakterjobójcze własności w mleku świeżem, a mianowicie że ilość bakteryj kwasu mlecznego zmniejsza się w ciągu pierwszych kilku godzin po udoju. Zarówno we krwi, jak mleku ta właściwość nie przejawia się wcale, jeżeli drobnoustrojów jest zbyt dużo, czyli bakteriolizyny nie ujawniają swego działania przy nadmiernej liczbie bakteryj. Również *Freudenreich* potwierdził to spostrzeżenie, że w mleku krowim w ciągu pierwszych pięciu godzin ilość zawartych bakteryj zmniejsza się początkowo, a później dopiero narasta; natomiast mleko starsze nie posiada tej cechy żywej tkanki.

Pod wpływem badań wielu późniejszych autorów, pogląd na mleko, jaką żywą tkankę i na obecność w niem ciał bakterjobójczych nabrał cech pewności: tak, na przykład, udowodniono, że liczba bakteryj w świeżem mleku zmniejsza się początkowo aż do połowy pierwotnej ilości lub nawet bakteryje giną zupełnie (*Hunciker*); stopień czyli siła bakterjobójczości waha się bardzo znacznie w zależności od indywidualnych cech zwierzęcia, waha się nawet w różnych porcyach udoju tej samej krowy. Przy niższej temperaturze spadek zawartości zarazków w mleku odbywa się wprawdzie wolniej, ale zato i trwa dłużej, aniżeli przy ciepłocie pokojowej; przy wyższych temperaturach (naprz. 65° C.) bakterjobójczość znika szybko, już po upływie 40 minut. Stąd wyprowadzić można wniosek, że mleko surowe świeże posiada zalety, nieobecne w mleku gotowanem, i że przechowywanie mleka przy niskich temperaturach utrzymuje w niem dłużej bakterjobójcze własności. Te ostatnie w równej mierze cechują serwatkę mleczną, jak i mleko.

Biologicznymi i biochemicznymi badaniami mleka zajmował się niedawno *Konig* (1) który głównie studjował ten t. zw. „okres bakterjobójczy“ t. j. zjawisko początkowego ubywania bakteryj w mleku, zanim liczba ich zacznie narastać, i to zjawisko

w rzeczywistości potwierdził. Jego zdaniem, świeże mleko zawdzięcza krwi pochodzenie swych bakteriolizyn. Jeżeli bakteryj dostaje się do mleka dużo, to okres bakterjobójczy bywa nie tak wyraźnym, jak to ma miejsce w produkcie czystym, w którym bakteriolizyny działają dłużej. Działanie tych ostatnich przy 37° C. jest silniejszym, aniżeli przy niższych temperaturach, ale zato krótszem. Działanie bakteriolizyn i toksyn w mleku na rozmaite gatunki bakteryj jest swoiste, t. j. ujawnia się nie wobec wszystkich, lecz tylko względem niektórych drobnoustrojów, jako-to laseczników okrężnicy (*bact. coli*), fluorescujących (*bact. fluorescens liquefaciens*), bakteryj kwasu mlecznego (*bact. acidi lactici* Hueppe), nikłych (*bac. subtilis*), kartoflowych (*bac. mesentericus*) i niektórych innych. Świeże mleko szkodliwie wpływa na rozwój nawet kropidlaka zielonego (*pennicillium glaucum*). Siara oddziaływa toksycznie na laseczniki okrężnicy, z czego starano się wyciągnąć wniosek praktyczny i leczyć wywołaną przez te drobnoustroje biegunkę cieląt za pomocą karmienia ich świeżem mlekiem. Aby bakterjobójcze działanie mleka utrzymać jak najdłużej, zaleca się możliwie czyste dojenie i chłodne przechowywanie; przez gotowanie zaś mleko traci omawianą właściwość, jakoteż i serwatka mleczna.

*Koning*, a także *Tissier i Gasching* (2) stwierdzili, że za bakterjobójczym idzie następny okres „rozkładowy“ mleka, polegający na rozmażaniu się w tem ostatnim bakteryj peptonizujących (*bac. subtilis*, *mesentericus*, *fluorescens liquefaciens*), nie oddziaływających na laktozę, lecz wytwarzających z kazeiny małe ilości peptonu i amonjaku. Po tej krótkiej fazie, następuje dopiero trzeci „okres kwaśnienia“ pod wpływem bakteryj kwasu mlecznego. Ciała ochronne w mleku zwierząt, uodpornionych przeciw cholercze, stwierdzili *Gamaleja*, *Klemperer* (3), *Ketsche* (4) i *Popow* (5): naprzykład, posiadało ciała uodporniające mleko kozy, czynnie uodpornionej wakcyną choleryczną, podczas gdy mleko kozy nieuodpornionej tych ciał nie zawierało wcale. Jednemu z wymienionych autorów udało się uodpornić biernie świnki morskie i psy zapomocą mleka uodpornionej przeciw cholercze krowy. Ostatniemi czasy *F. Honigmann* udowodnił obecność bakterjobójczych ciał w mleku kobiecem.

Do odmiennych wniosków doszedł *Moro* (6), którego zdaniem ani mleko krowie, ani kobiece nie posiada wyraźnych własności bakterjobójczych, ale w surowicy krwi niemowląt, piersią karmionych, znajduje się więcej ciał bakterjobójczych, aniżeli u sztucznie odżywianych. Dopóki dziecko jest karmione piersią, surowica jego zawiera daleko więcej bakteriolizyn, aniżeli później, gdy dziecko zostanie odstawionem od piersi i odżywianem sztucznie. Jeżeli jednak ciał ochronnych nie można wyraźnie stwierdzić w samym mleku, to jeszcze nie oznacza, że ich tam niema: mogą być związane w cząsteczkach sernika i uwalniane dopiero podczas trawienia, i tu dopiero z utajonego przechodzić mogą w stan czynny. Na tem miejscu wspomnieć jeszcze należy o badaniach *Ehrlicha* i *Briegera* (7), którzy stwierdzili przejście ciał ochronnych od matki na dziecko za pośrednictwem mleka, przyczem surowica krwi matki działała silniej pod względem bakterjobójczym, aniżeli dziecka (*Halban* i *Landsteiner* 8).

Na sprawę czasowego spadku ilości bakteryj w świeżem mleku *Stocking* (9) na mocy określeń bakterjologicznych ilościowych i jakościowych zapatruje się w ten sposób, że czasowy ubytek bakteryj zależy nie od bakterjobójczych własności mleka, lecz od antagonizmu niektórych odmian i wyginięcia tych gatunków, dla których mleko jest nieodpowiedniem podłożem do rozwoju: w świeżem znajdują się różnorodne gatunki, a w kwaśnem nie więcej nad dwa—trzy. Również *Klemmer* (10) dowodzi, że własności bakterjobójczych nie posiada ani mleko ośle ani krowie.

Drugą biologiczną cechą mleka, jako żywej tkanki, jest obecność w niem *toksyn* i *antytoksyn*. Mleko zwierząt, gruźlicą dotkniętych, zawiera toksyny gruźlicze (*Michele*). Swoiste toksyny znajdowali w mleku różni autorzy. Z mleka uodpornionych przeciw błonicy zwierząt *Brieger* i *Ehrlich* (11) otrzymali antytoksyny. Istnieje nawet sposób *Briegera*, zmodyfikowany później przez *Wassermann* (12), otrzymywania z mleka stężonych antytoksyn w postaci suchego preparatu, sposób dzisiaj już zarzucony. Wiadomo, że przeciwciała znajdują się w mleku kobiecem i przenikają przez drogi pokarmowe do krwi dziecka (13); na tej zasadzie oparł *Behring* swój pierwotny sposób profilaktycznego zapobiegania gruźlicy przez karmienie mlekiem wysoko uodpornio-

nych zwierząt. Bierna immunizacja przez drogi pokarmowe udaje się lepiej u noworodków, aniżeli u starszych (*E. Bertarelli* 14), przytem wchłanianie i utylizacja odbywa się prawidłowiej, o ile uodporniające substancje znajdują się w mleku samoistnie, nie wprowadzone sztucznie.

Między krwią zwierzęcia a jego mlekiem istnieje ścisły związek, wykryty na drodze biologicznej przez *Bordeta*, a mianowicie na następującem doświadczeniu: jeżeli królikowi kilkakrotnie zastrzyknąć do jamy otrzewnej mleko, ogrzewane w ciągu godziny przy 66° C., to surowica krwi królika nabiera po pewnym czasie własności ścinania mleka nakształt podpuszczki. Oczywiście więc w mleku znajdują się substancje, posiadające cechy zbliżone do toksyn i zymaz. W tem doświadczeniu surowica krwi nabrała własności osadzania mleka (*surowica mleczna czyli lactoserum Bordeta*), ale tylko wyłącznie tego gatunku mleka, który użyty był do wstrzykiwań: mleczna surowica krwi osadza tylko mleko krowie, ale nie kobiece, nie kozie i t. d. W ten sposób udowodniono swoistość białka różnych gatunków mleka. Tę swoistość *Schütze* (15) wyzyskał do celów praktycznych: mianowicie wprowadzał królikom podskórnie w przerwach 3—4 dniowych jednym—mleko odkażone zapomocą chloroformu, drugim kozie mleko, innym wreszcie kobiece. Wogóle, każdy królik otrzymał po 100 ctm. sz. odpowiedniego mleka. Gdy po trzech tygodniach surowicę każdego z tych zwierząt mieszał z mlekiem i mieszaninę stawiał na parę godzin przy pokojowej temperaturze, to okazało się, że surowica królików, szczepionych mlekiem krowiem, osadza tylko sernik mleka krowiego; surowica krwi królików, którym wstrzykiwano mleko kozie, osadza wyłącznie tylko dane mleko i t. d. Jednem słowem, każdy gatunek mleka osadza się tylko przez surowicę tych zwierząt, którym był uprzednio wstrzyknięty. Ten biologiczny odczyn stosuje się obecnie w pracowniach do określenia pochodzenia badanego mleka. Ogrzewane w ciągu pół godziny do temperatury wrzenia mleko traci własność ścinania się od surowicy swoistej. „Mleko-jak mówi *Korybut-Daszkiewicz*—jest pokarmem żywym, który pod wpływem ogrzewania ulega śmierci“.



Prócz powyższej reakcyi Bordeta, istnieje też inny *biologiczny odczyn Moro i Hamburgera* (16), polegający na tem, że płyn wodnisty jąder w zetknięciu z mlekiem kobiecym ścina się natychmiast lub bardzo szybko, zamieniając się w galaretowatą masę; natomiast niema tego odczynu z mlekiem kozim ani krowiem. 0,1 ctm. sz. mleka kobiecego prawie natychmiast ścina 5 ctm. sześć płynu jądrowego w postaci galarety. Prawdopodobnie i inne płyny surowicze dają taki sam odczyn.

Do swoistych odczynów surowicy krwi chorych zalicza się zjawisko skupiania bakteryj czyli aglutynacyi, a ciała, zawarte w surowicy i powodujące to zjawisko nazwano *aglutyninami*. Zjawisko to, które spostrzegł *Bordet*, a wślad za nim *Gruber i Durham*, polega na tem, że jeżeli surowicę uodpornionego osobnika zmieszać w dostatecznej ilości w probówce z zawiesiną mikrobów, którymi zwierzę było uodpornione, to bakterye sklejają się między sobą, tworzą kłaczkę pływającą i szybko opadającą na dno mieszaniny, która ponad osadem staje się zupełnie przezroczystą, przytem ruchome bakterye tracą ruchy. Nie tylko krew, lecz i mleko-jako żywa tkanka—również zawiera aglutyniny.

Obecność aglutynin w mleku pierwsi spostrzegli *Achard i Bensaude* w 1896 roku (17), następnie *Thiercelin i Lenoble* znaleźli je w mleku położnic, chorych na tyfus brzuszny (18), a *R. Kraus* w mleku kóz uodpornionych stwierdził obecność aglutynin cholerycznych, durowych i okrężnicowych (19), przyczem stosunek aglutynin we krwi do aglutynin w mleku wynosił 1:10. Podług badań *Rodella* (20), surowica świńek morskich aglutynowała laseczniki odmieńca (*proteus vulgaris*) w rozcieńczeniu 1:100 do 600, a mleko 1:60. Zbliżony fakt stwierdził też *Castaigne* (21) u pewnej kobiety, która przebyła dur brzuszny po położu, a mianowicie siła aglutynacyjna surowicy 1:1200, a mleka 1:600; a w doświadczeniach *P. Courmont i Cude* (22), wartość aglut. surowicy 1:200, a mleka 1:30. Jednakową siłę aglutynacyjną surowicy i mleka=1:400 stwierdził *Schumacher* (23) u pewnej rekonwalescentki po durze brzuszny. Zaraz po porodzie zawartość aglutynin w mleku może nawet przewyższać ilość ich w surowicy krwi. W mleku stosunkowo do surowicy bywa nawet więcej aglutynin niż antytoksyn, ale i tych zawartość w

mleku narasta znacznie po porodzie: *Dzierzkowski* znalazł w surowicy 300, a w mleku 3000 jednostek antytoksyny błoniczej.

Obecność aglutynin w mleku nasuwa pytanie, czy takowe nie przenoszą się za pośrednictwem mleka z ustroju matki do niemowlęcia: pod tym względem wyniki badań różnych autorów są sprzeczne, i podczas gdy jedni tę sprawę rozstrzygają w duchu twierdzącym (*Widal i Sicard*), inni przejścia aglutynin z matki do ssawca nie mogli stwierdzić (*Dieudonne, Thiercelin i Lenoble* i inni 24).

Według współczesnego stanu wiedzy (25), dziedziczenie odporności ssawców po matkach, odpornych na pewne choroby zakaźne, polega częściowo na wewnątrzmacicznym przejściu przeciwciał matki do krwiobiegu płodu, a części na przenikaniu substancyj uodporniających z krwi matki do ustroju dziecka za pośrednictwem mleka. Zdaniem *Behringa*, zakażenie gruźlicą ma miejsce tak często w pierwszych okresach życia głównie skutkiem specjalnych warunków w narządach trawiennych ssawców, u których błona śluzowa przewodu pokarmowego nie może powstrzymać od wtargnięcia z kiszek do ustroju bakterij gruźliczych, o ile takowe znajdują się w mleku. *Behring* zaleca odżywianie niemowląt mlekiem wysoko uodpornionych krów, tembardziej że i wchłanianie ciał ochronnych przez kiszki najłatwiej odbywa się w niemowlęcym wieku, jak to ma też miejsce z wchłanianiem ciał proteinowych. Otrzymać można bierną odporność niemowląt przez karmienie ich mlekiem czynnie uodpornionych zwierząt (*Behring i Bertarelli*). Dla utrzymania swoistych przeciw gruźlicy przeciwciał w mleku uodpornionych zwierząt *Behring* zaleca dodawanie formaliny w stosunku 1:5 do 10 tysięcy, dzięki której ciała ochronne przeciw gruźlicy utrzymują się w mleku 8 do 12 dni bez zmiany. Inni autorzy w tym celu zalecają, zamiast formaliny, dodatek wody utlenionej (*Cao, Renard, Duclaux* i in.).

Już wymienione zjawiska dostatecznie cechują mleko, jako żywą tkankę, ale fakt ten nabral jeszcze większej pewności i znaczenia od chwili rozwoju nauki o *fermentach* w mleku. Prawdo-

podobnie tym ostatnim można przypisywać pewną określoną i znaczną rolę w procesie trawienia i asymilacji mleka: obecnością ich warunkują się biochemiczne własności mleka, jako żywej tkanki; dzięki fermentom głównie ma ono wywierać wpływ na wzrost i ogólny rozwój dziecka, na przemianę materii, trawienie; one też mają być regulatorem odżywiania różnych tkanek.

Odżywianie, we właściwym słowa tego znaczeniu, składa się z dwóch różnych zjawisk—trawienia przy pomocy soków trawienych w przewodzie żołądkowo—kiszkowym i—zmian, jakim podlegają wchłonięte substancje w samych tkankach pod wpływem i przy udziale fermentów rozpuszczalnych. Asymilacja, jak i dezasymlacja zależną jest od fermentów, których czynność u niemowląt, jak i u chorych osób jest znacznie upośledzoną. Ten brak niektórych fermentów u osesków natura im zastąpiła przez łatwo asymilujące się mleko matki, w którym znajdują się odżywcze fermenty (zymazy i trofozymazy). Również u takich chorych, u których zamknięte są przewody żółciowe, a więc którym brak żółci do zemulgowania tłuszczów, substancje pokarmowe muszą zawierać tłuszcz już zemulgowany (zawieszony) i w takich razach dyetetyka zezwala na podawanie chorym mleka w niewielkich ilościach, bo takowe stale zawiera ferment lipazę.

Dawniej różne wyniki odżywiania i różnicę między naturalnym a sztucznym pokarmem stawiano w zależności jedynie od odmiennych fizycznych i chemicznych właściwości mleka krowiego i kobiecego, obecnie—prócz tychże czynników—wysunięto na pierwszy plan różnicę biologiczną, niejednakowe fermenty w obydwóch gatunkach mleka.

Pierwszą wskazówkę, że mleko zawiera rozpuszczone fermenty, dał *Béchamp*, później *Moro*: oni znaleźli w mleku kobiecym diastazę, zmieniającą krochmal na cukier. Obecnością tego enzymu w mleku kobiecym tłumaczy się fakt, że dzieciom, karmionym piersią, można dawać kaszki mączne znacznie wcześniej, aniżeli sztucznie odżywianym niemowlętom. Pod nazwą diastazy, amylazy lub amylolytycznego fermentu rozumieć trzeba enzymę lub większą liczbę enzym, mogących rozkładać krochmal na maltozę i dekstrynę. Diastaza zawsze znajduje się w mleku kobie-

cem, w mniejszej ilości u suk i oślic, niema jej w mleku kozy i krowy. Mleko tej ostatniej tylko w tym wypadku może zawierać amylazę, jeżeli dodawać słuód do paszy. Gdy krochmal znajduje się dłuższy czas w zetknięciu z mlekiem kobiecem, to zamienia się na cukier, co niema miejsca pod wpływem mleka krowiego. To zjawisko zależy—jak udowodnił *Marfan* (26)—od fermentu, ginącego przy ogrzewaniu mleka do 76° C., od amylazy. W wytwarzaniu tej ostatniej czynnicy udział bierze nabłonek gruczołów mlecznych.

Amylolityczny ferment znajduje się tylko w mleku kobiecem i niektórych zwierząt (suk, czasami oślic), niema go w mleku krowy i kozy. Natomiast w mleku krów znajduje się inny ferment z grupy oksydaz, nieobecny w mleku kobiecem. We wszystkich zaś gatunkach mleka, niezależnie od pochodzenia takowego, obecne są niektóre fermenty, jako to pepsynowy, tripsynowy, glikolityczny i lipaza (27). *Spolverini*, porównując mleko suki, kozy, oślicy i krowy z mlekiem kobiecem co do zawartości fermentów pepsyny, krochmalu, salolu i glukozy, oraz lipazy, oksydazy i in., przekonał się, że amylaza i ferment salolu obecne są w kobiecem i psiem mleku, ale niema ich u krów i kóz. W tym kierunku mleko może być podzielone na dwie grupy—od wszystkożernych ze wszystkimi fermentami i od trawożernych, których mleko posiada tylko pewne fermenty. Taka różnica zależy głównie od pożywienia, o czym przekonał się *Spolverini*, w różny sposób modyfikując skład pokarmów: kozę naprz. żywił mlekiem, jajkami i mięsem. Pod wpływem gotowania wszystkie te fermenty giną; i dlatego mleko od zwierząt trawożernych należałoby dawać dzieciom w tym stanie, w jakim otrzymuje się ono przy dojeniu, z zachowaniem warunków aseptyki i z dodatkami, potrzebnymi do uzupełnienia jego składu chemicznego. *Spolverini* dodawał do paszy krów brakujące w mleku tych ostatnich fermenty, zwłaszcza roślinne diastazy, dające ferment krochmalu: brak takowego stanowi właśnie główną różnicę między mlekiem kobiecem a krowiem. I rzeczywiście, gdy kozie z sianem dawano pewną ilość kielkującego jęczmienia, po pewnym czasie zjawił się w mleku jej ferment krochmalu, a następnie—salolu. Taki sam wynik otrzymał *Spolverini* i u krowy i wyraził nadzieję,

że z czasem uda się dostarczać niemowlętom, pozbawionym mleka matki zblizone do tegoż, czyli humanizowane mleko krowie. Omawiane fermenty tracą swoje własności przy ogrzewaniu do 70° C.: dlatego więc i surowe mleko musi mieć przewagę nad gotowanym. Porównawcze badania przyrostu wagi dzieci i cieląt, karmionych surowym mlekiem, wykazały wybitnie lepszy przyrost i rozwój od karmionych mlekiem gotowanym: gotowanie niszczy fermenty oraz antytoksyny.

Nad działaniem i znaczeniem fermentów pracowali liczni uczeni, jak *Ostwald*, *Duclaux*, *Oppenheimer* (28) i wielu innych. Jeszcze podczas badań nad jadem błoniczym *Roux* i *Yersin* wskazali na analogię jego z fermentami, a obecnie wiadomo, że między fermentami i toksynami istnieje cały szereg postaci przejściowych: tak od fermentu podpuszczkowego z jednej strony widzimy przejście do swoistych fermentów białka<sup>1</sup> (precypityny) i swoistych zaczynów, działających na komórki (hemolizyny, bakteriolizyny), a z drugiej strony do swoistych jądów bakteryj. Co do fermentu podpuszczkowego *Ehrlich* i *Morgenroth* udowodnili istnienie swoistych przeciwciał i w ten sposób postąpili krok naprzód w zbliżeniu tego fermentu do „haptyn“, t. j. do ciał, których działanie objaśnia teoria bocznych ogniw *Ehrlicha*. Według słów *Eschericha*, wypowiedzianych na ostatnim zjeździe międzyn. w Paryżu, fermenty rozpuszczalne w mleku odgrywają doniosłe znaczenie: mleko dzięki tym własnościom może być uważane za tkanę.

Ferment, rozkładający tłuszcze, znajduje się w obfitości w mleku kobicem (*Marfan-Gillet*), mniej czynny jest w mleku krowiem i w najmniejszej ilości w kozim i osłem (*Spolverini*). Lipaza jest bardzo rozpowszechnioną w państwie zwierzęcem i roślinnem, a czynność jej polega na zmydłaniu, przez co tłuszcze neutralne rozkładają się na kwasy tłuszczowe i glicerynę. Lipaza traci swą siłę w mleku ogrzaniem do 60—65° C., nie podlega zmianom przy oziębianiu i zamrażaniu mleka, wypada pod wpływem wysokoku, nie rozkłada się przechodząc przez świece filtracyjne i nie traci swej siły przy braku tlenu. Dodatek formaliny lub dwutlenku wodoru nie wpływa na ten ferment (*Bandini*).

Glykolityczny ferment znajduje się we wszystkich gatunkach mleka (*Spolverini*), zwłaszcza w krowiem i kozim, mniej w mleku kobiety i suki i w bardzo małej ilości od oślic. Narówni z poprzednimi, ten ferment nie zmienia się przy zamrażaniu, przy 38° — 41° C. zachowuje swoje własności w ciągu 18 godzin i dłużej, nie zmienia się też pod wpływem formaliny. Według *Portiera*, pod działaniem tego fermentu rozkładają się następujące cukry: glukoza, mannoza, galaktoza, fruktoza i maltoza, natomiast nie podlegają temu wpływowi cukier trzcinowy, mleczny, ani też pentoza.

W rozmaitych gatunkach mleka *Spolverini* wykrył fermenty trypsynowy i pepsynowy—najwięcej w mleku krowiem, a w ubywającej ilości w mleku suk, kóz, kobiet i oślic. Działanie zacynu trypsyny uwydatnia się znacznie, niż pepsyny; jeden i drugi zachowują swe własności przy 38° — 40° w ciągu 18—20 godzin; niska temperatura nie wpływa wcale na nie. Dodatek środków dezynfekcyjnych również nie upośledza proteolitycznej własności tych fermentów, zaledwie może formalina w dużej dawce (1:500) działa zlekka hamująco na fermenty trypsynowy i pepsynowy. Według badań *Henry Snyder*a (29), dodatek mleka do potraw podnosi wchłanianie substancji proteinowych, a świeże mleko zmienia proteinę chleba w stan rozpuszczalny. Rozpuszczanie proteiny pod wpływem zbliżonych do trypsyny enzymów mleka jest zjawiskiem, analogicznym z dojrzewaniem sera. Taka własność mleka nie zależy od żadnych składników jego, lecz wyłącznie od zawartych w niem enzymów. Obecność więc mleka w pokarmach podnosi dyetetyczną wartość pożywienia i wywiera wpływ dodatni na trawienie.

Wiadomości o fermentach utleniających datują się od r. 1881, gdy *Arnold* spostrzegł, że świeże mleko za dodaniem nastoju gwałki barwi się na niebiesko, i gdy *Marfan* wykrył przyczynę tego zjawiska, polegającą na obecności fermentu utleniającego, który znajduje się głównie w mleku krowiem, mniej w oślem i najmniej w mleku kobiety i suki. W większej ilości obecnym jest w siarze (*colostrum*) kobiety (*Gillet*, *Raudnitz*), a ginie po upływie 6—12 dni po porożu; obecność jego w siarze, być może, zależy od znajdujących się w takowej leukocytów wielojądrowych.

Surowe mleko krowie zabarwia na niebiesko nastój gwajaki, lecz utracą tę zdolność po zagotowaniu: stąd wniosek, że mleko krowie zawiera utleniającą substancję, która rozkłada się pod wpływem wysokiej ciepłoty, jak wogóle wszystkie rozpuszczone fermenty. *Marfan* (30) przekonał się, że przy działaniu na mleko świeżo przygotowanego nastoju gwajakowego barwa niebieska zjawia się tylko po dodaniu kilku kropel wody utlenionej, co wskazuje na to, że dane ciało działa tylko przy obecności dwutlenku wodoru (*anaëro—oksydaza*), lecz pomimo tego posiada cechy fermentu, rozkłada się bowiem przy 70° C., nie przechodzi przez świecę porcelanową i nie dializuje. Innego rodzaju anaëro-oksydazę *Marfan* znalazł w mleku kobiecem.

Już *Vaudin* i *Blyth* stwierdzili w mleku surowem zjawiska redukcji, a *Schardinger* zauważył, że mleko zabarwione błękitem metylowym, odbarwia się po pewnym czasie, co przypisywał wpływowi drobnoustrojów, natomiast *Raudnitz* objaśnia dane zjawisko obecnością w mleku reduktazy, t. j. enzymu o własnościach redukujących. Na tem spostrzeżeniu oparta jest t. zw. próba redukcyjna badania świeżości mleka.

Z prac *Moro*, *Bernheima* i *Karrera* wiemy o własnościach fibrinfermentu w mleku kobiecem, który powoduje ścinanie płynów wysiękowych. Czynnymi bodźcami utleniającymi w mleku są enzymy—oksydaza i superoksydaza (*Jacquet*), które przy nagrzewaniu tracą właściwość, cechującą wszystkie fermenty, i stają się nieczynnymi. Obecność formaliny w mleku podnosi rozszczepiającą dwutlenek wodoru zdolność mleka i powraca tę cechę nawet mleku gotowanemu (*Seeligmann* 31).

W rozdziale o „drobnoustrojach kazeiny“ omawianą jest rola, jaką odgrywa labferment czyli podpuszczka przy zamianie kazeiny na parakazeinę: jest sprawą niezmiernie ciekawą i biologicznie doniosłą, że jak toksyny po wprowadzeniu do ustroju zwierząt wytwarzają antytoksyny, tak również wprowadzone do krwiobiegu enzymy wytwarzają w nim przeciwenzymy. Labferment wytwarza antilab, co było stwierdzonem doświadczeniami na kozach przez *Briota* (32); antilab znajduje się też w normalnej surowicy koni (33). Enzymy proteolityczne—galaktazę stwierdzili w mleku amerykańscy badacze *Babcock* i *Russel* oraz *Spolverini* (34). Jak



wiadomo, rozpuszczanie skrzepu w mleku odbywać się może pod wpływem enzymu, zwanego kazeazą.

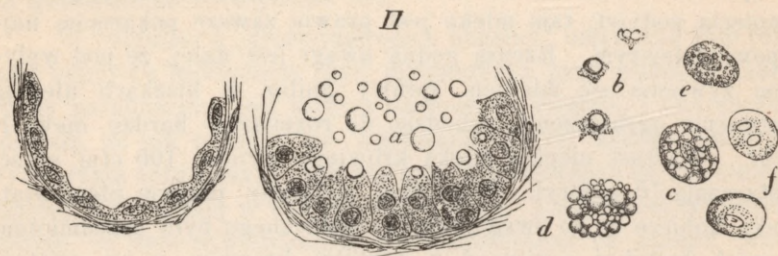
Nazwą katalazy lub superoksydazy oznacza się pewien ferment, posiadający zdolność rozkładania nadtlenu wodoru na wodę i tlen, i bardzo rozpowszechniony w naturze—w świecie roślinnym i zwierzęcym. Czynność tego fermentu jest zbliżoną do katalitycznego działania metali. Okazało się (35—36), że katalaza mleka towarzyszy kulkom tłuszczowym i znajduje się głównie w śmietanie i że z tej ostatniej można ją otrzymać zapomocą wody i fizyologicznego roztworu soli (37). Zawartość katalazy w śmietanie jest 4 do 20 razy większą, aniżeli w mleku odtłuszczonym, a wogóle stosunek jej do podłoża, w którym się znajduje, określonym został przez *Bacha* (38—39). Katalaza znajduje się i w maśle, przygotowanem ze śmietanki, o ile tej ostatniej nie poddawano działaniu wysokiej temperatury: pod wpływem ogrzewania do 80° C. ferment ten ginie.

W rozdziale II będziemy mieli sposobność bliżej zapoznać się ze składem mleka i jego produktów i w ten sposób ocenić znaczenie ich jako środków pokarmowych dla niemowląt i osób dorosłych. Tu tylko nadmienić wypada, że mleko, jako żywa tkanka, obdarzona tak doniosłymi biologicznymi zaletami, może dzięki swoim fermentom być nader łatwo wchłanianem w kiszki prawie bez udziału soków trawiennych, przez co ustrój traci podczas tej pracy minimum własnej energii (40). „To też—mówi *Moritz* (41)—gdzie tylko zachodzi potrzeba oszczędzania chorych narządów, tudzież ochraniać ich od wszelkich możliwych do usunięcia podniet, tam mleko jest prawie zawsze pokarmem najodpowiedniejszym. Rzeczą godną uwagi jest dalej, że pod wpływem żywienia się mlekiem sprawy gnilne w kiszki ulegają znacznemu ograniczeniu, schodząc do rozmiarów bardzo niewielkich“. Wartość cieplna mleka krowiego wynosi: 100 ctm. sześć, dostarczają 70 kaloryi. Stanowiąc wyłączny pokarm niemowląt, mleko kobyce co do swego składu chemicznego było przedmiotem licznych badań i porównań z mlekiem krowim, a to ostatnie z mlekiem innych zwierząt. Starano się usilnie znaleźć mleko zwierząt domowych, mogące zastąpić mleko matki. Przekonawszy się w kilku przypadkach o wyższości koziego mleka surowego nad

krowiem gotowanym, *B. Korybut-Daszkiewicz* (42) usilnie zaleca stosowanie pierwszego w żywieniu niemowląt, które dla ważnych powodów nie mogą być karmione piersią matczyną lub które trzeba dokarmiać. Wątpię, czy projekt ten da się w praktyce urzeczywistnić i czy jest racjonalnym: amylazy bowiem mleka kobiecego niema w mleku krowiem ani koziem, dalej lipazy jest znacznie mniej w koziem aniżeli w krowiem (najwięcej w kobiecym) bardzo mało fermentów trypsynowego i pepsynowego zawiera mleko kozie. Otrzymywanie tego ostatniego jest utrudnionem i dla szerszego ogółu niedostępnem, a przy zwiększonej hodowli kóz te ostatnie podlegać będą takimże chorobom zakaźnym i wskutek tychże samych przyczyn, jak to dzisiaj ma miejsce w oborach krów.

Niezależnie od biologicznych właściwości mleka, budowa gruczołów mlecznych i fizjologia tworzenia i wydzielania się mleka nie pozostawiają żadnej wątpliwości co do cech tego produktu, jako żywej tkanki.

Rozwinięty gruczoł mleczny u kobiety składa się z 15—20 zrazów stożkowatych, ułożonych promienisto i składających się ze znacznej liczby mniejszych zrazików. Przewody mleczone łączą się w coraz większe kanały, wreszcie zbierają się w przewod mleczny, rozszerzający się przed ujściem na brodawce sutkowej w zatokę mlekonośną (*sinus lactiferus*), ale każdy zraz znajduje na brodawce osobne ujście w t. zw. otworku mlekonośnym (*porus lactiferus*).

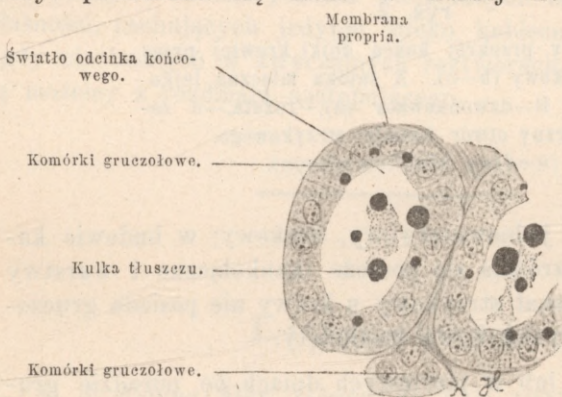


rys. 1.

I Pęcherzyk nieczynny gruczołu mlecznego suki. Pęcherzyk podczas tworzenia się mleka.—ab kulki mleczone,—cde ciała siary,—f. komórki blade (według Heidenhaina).



Porównując budowę gruczołów mlecznych w stanie spoczynku i w stanie wydzielania (rys. 1), widzimy nie tylko różnicę między pierwszym i drugim, ale i czynny udział, czynną produkcyjną rolę komórek gruczołowych. Komórki płaskie brukowe gruczołu nieczynnego (I) stają się w okresie laktacji (II) wydłużonymi cylindrycznie lub gruszkowato, przyczem następują charakterystyczne zmiany na brzegu komórek, zwróconym do światła pęcherzyka. W tej części komórek tworzą się ziarenka tłuszczowe, które odrywają się i wędrują do światła pęcherzyka, często z resztkami samej komórki (b), podczas gdy część obwodowa, zawierająca jądro, odradza całą komórkę. Taki proces regeneracji powtarzać się może w każdej komórce kilkakrotnie.



rys. 2.

Część poprzecznego przekroju gruczołu mlecznego podczas wydzielania mleka. Pow. około 500 razy (według Hoyera).

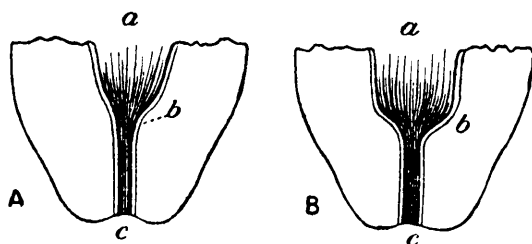
nia się w nabłonek płaski wielowarstwowy. Podczas ciąży i laktacji znacznie powiększają się też gruczoły potowe i 12 gruczołów łojowych (t. zw. gruczołów *Montgomery'ego*) w skórze otoczki sutkowej. Tworzenie się mleka stoi w bezpośredniej zależności od czynności komórek gruczołowych, a ilość wydzielanego mleka od szeregu różnych czynników, między którymi ciśnienie i skład krwi odgrywają ważną rolę.

Według badań *S. Jakowskiego* (43) i *H. Mańkowskiego* (44), nieco odmiennie przedstawia się budowa zwłaszcza kanału

W gruczole, który przestał być czynnym, rozwija się znacznie tkanka łączna równolegle z zanikiem pęcherzyków gruczołowych, zwłaszcza w okresie klimakteryicznym.

Przewody wyprowadzające są wysłane jednowarstwowym nabłonkiem walcowatym, który w pobliżu ujścia zewnętrznego zmienia

strzykowego krowy. Kanał strzykowy (ductus lactiferus), wyprowadzający mleko z zatoki mlecznej, ma około 10 mm. długości; fałdy błony śluzowej (rys. 3) w lejkowatym (A) lub dzwonkowatym (B) przejściu zatoki w kanał zwą się rozetą *Fürstenberga*;



rys. 3.

Szematyczny przekrój końca dójki krowiej przez kanał strzykowy (b—c). A—zatoka mleczna lejkowata (a). B—dzwonkowata (a),—rozeta,—c zewnętrzny otwór kanału strzykowego.

(według Mańkowskiego).

nabłonek fałdów jest jednowarstwowy, brukowy; w budowie kanału strzykowego rozróżnia się podłoże tkankolączne i warstwy nabłonkowe. Sam kanał strzykowy u krowy nie posiada gruczołów i w stanie spoczynku bywa zamknięty.

Przed porodem lub w pierwszych dniach po porodzie gruczoły mleczne wydzielają siarę (*colostrum*), t. j. mleko niedojrzałe: ciała siary jedni uważają za leukocyty, inni za stłuszczone komórki gruczołowe. Po 3—7 dniach rozpoczyna się prawidłowe wydzielanie mleka. Wbrew dawnemu pogładowi, podług którego proces wydzielania mleka różnił się od innych zjawisk wydzielniczych i miał polegać na częściowym rozpadzie komórek gruczołowych, dzisiejszy stan wiedzy—głównie dzięki badaniom *Ottolenghi* (45)—pozwala uważać sekrecję mleczną za skutek czynnej biologicznej działalności komórkowej, niezależnej od rozpadu komórek, który jest jedynie zjawiskiem współrzednym. Nie jest jeszcze sprawą ostatecznie ustaloną, czy kazeina (sernik) mleczna zależy od działalności gruczołów, a globulina od rozpadu komórek i czy albumina pochodzi ze krwi czy też jest produktem gruczołowym. Również i co do powstania cukru mlecznego zdania są

podzielone: podczas gdy jedni laktozę uważają za wytwarzającą się z glikogenu w wątrobie, inni przypisują zjawienie się jej jako wytwór syntetyczny w samych sutkach z cukru gronowego i galaktozy. Tłuszcz mleczny głównie wytwarza się w samych gruczołach, ale bezwątpienia za materiał do wytwarzania się jego służą głównie wodany węgiel, przyjmowane w pokarmach. Obecność kwasu cytrynowego mleko zawdzięcza przemianie materii. Tak więc ustrój matki, jakoteż i pokarmy (resp. pasza) w znacznym stopniu wpływają na skład mleka, ale to ostatnie—jako takie—powstanie swe zawdzięcza głównie czynnej działalności komórkowej.

Ta żywa tkanka posiada wiele innych charakterystycznych własności, cechujących jedynie mleko kobiece i zwierzęce, lecz nigdy nieobecnych w zwyczajnych roztworach, o czem przekonać się możemy z rozdziału następującego.

---

## Literatura.

1. *C. J. Koning*. Rév. Génér. du Lait 1905. 4 str. 9, 31, 55, 104, 131, 155.
2. *Tissier i Gasching*. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1905, 9, str. 282.
3. *Klemperer*. Berlin. klin. Wochenschr. 1892 № 50.
4. *Ketscher*. Compt. rend. de la soc. de biol. 1892.
5. *Popow*. cyt. u H. Hetscha. Choleraimmunität (Handb. v. Kolle-Wassermann str. 1100).
6. *Moro*. Münch. Medic. Wochenschr. 1901, 44, str. 1770.
7. *Ehrlich i Brieger*. Zeitschr. f. Hygiene 1893, t. 13, str. 336.
8. *Halban i Landsteiner*. Münch. med. Wochenschr. 1902, str. 473.
9. *Stocking*. Centr. f. Bakteriol. 1903, 16 maja, str. 275.
10. *M. Klemmer*. Zeitschr. f. Thier-Medicin, t. 6., 3; cyt. Centr. f. Bakt. 1903, 14 lut., str. 717.

11. *Brieger i Ehrlich*. Zeitschr. f. Hygiene 1893, XIII, str. 336.
12. *Wassermann*. Zeitschr. f. Hyg. 1894. XVIII, str. 236.
13. *S. Serkowski*. Materjały do nauki o odporności. Łódź, 1906, str. 27.
14. *E. Bertarelli*. Centr. f. Bakteriolog. I. 1905. XXXIX № 3.
15. *A. Schütze*. Zeitschr. f. Hygiene 1901, t. 36, 1, str. 5—8.
16. *Moro i Hamburger*. Wiener Medic. Wochenschr. 1902, 30 Styczn.
17. *Achard i Bensaude*. Bull. de la soc. médic. des hôp. Paris 1896. VII. 31.
18. *Thiercelin i Lenoble*. La Presse médic. 1896, str. 374.
19. *R. Kraus*. Wiener klin. Wochenschr. 1896. XII. 16; Centr. f. Bakteriolog. t. 21. № 15/16.
20. *Rodella*. Centr. f. Bakteriolog. 1900, t. 27, str. 583.
21. *Castaigne*. Societ. de biol. 1897. XI. 13.
22. *Courmont i Cade*. Soc. de biol. 1899, str. 619.
23. *Schumacher*. Zeitschr. f. Hygiene t. 37, str. 323.
24. *R. Paltauf*. Die Agglutination. Podręcznik Kolle-Wassermann, t. 4, str. 680.
25. *I. Morgenroth*. Die Vererbungsfrage in der Immunitätslehre, Podręcznik Kolle-Wassermann, t. 4, str. 787.
26. *Marfan*. Bullet. médic. 1902, 25, str. 290.
27. *A. Hippius*. Praktycz. Wracz. 1903. 21, str. 505.
28. *Oppenheimer*. München. Medic. Wochenschr. 1901. 16, str. 624.
29. *H. Snyder*. Milchwirth. Centralbl. 1906, 3, str. 126.
30. *A. Marfan*. Presse médic. 1901, 3, str. 13.
31. *E. Seligmann*. Zeitschr. f. Hygiene 1905, 50, z. 1.
32. *A. Briot*. Compt. rend. Soc. Biol. 1899, t. 128. str. 1359.
33. *S. Korszun*. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1902, t. 4, str. 3.
34. *L. M. Spolverini*. Revue d'hyg. et de méd. infant. 1902, t. 1, str. 3.
35. *Faitelowitz*. Dissert. Heidelberg 1904.
36. *Stoklasa*. Archiv f. Hygiene 1904. 50, str. 165.
37. *Emil Reiss*. Zeitschr. f. klin. Medicin 1905. str. 1.
38. *A. Bach i Chodal*. Ber. d. deut. chem. Gesellsch. 1903, 36, str. 1757.
39. *A. Bach*. Ber. d. deut. chem. Gesellsch. 1905, 38 t., str. 1878.
40. *S. Gardiejew*. Dyssert. Petersb. 1906.

41. *F. Moritz. Zasady żywienia chorych.* Tłom. Landaua, 1902, str. 91--92.
  42. *B. Korybut-Daszkiewicz. Zdrowie* 1906, 5, str. 326.
  43. *S. M. Jakowski. Rozpr. Wydz. matem.-przyr. Akad. Umiej. w Krakowie* 1880, t. VII.
  44. *H. Mańkowski. Przegl. Weterynarski.* 1902, № 11, str. 450.
  45. *C. O. Jensen. Grundr. d. Milchkunde.* Stuttgart. 1903, str. 8—9.
-

## Rozdział II.

# Własności i skład mleka i jego produktów.

**Treść:** Własności fizyczne. Siara, skład chemiczny, ciałka półksięży-cowe. Teorya Vallicha i Levaditi. Drobnowidzowy wygląd mleka, śmietanki, siary. Chemiczny skład mleka kobiecego i krowiego. Wpływ paszy na mleko. Badania Prusinowskiego. Normy odżywcze. Jadowite ciała w paszy krów. Różne czynniki, wpływające na wydajność i skład mleka. Rasa krajowa polska i obory w Wójczy i Sterdyni. Własności i skład różnych produktów mlecznych. Wartość odżywcza, ciepłikowa i pieniężna mleka i przetworów tegoż.

Dobre mleko krowie jest białe, a przy zielonej paszy lekko żółtawe, nieprzezroczyste, równomierne i jednolite, czyli bez kłaczków, grudek, plam. Wygląd mleka zależy od tego, iż ono zawiera substancje o różnym przełamaniu światła (tłuszcz, sernik, woda mleczna), choć barwa warunkuje się głównie kulkami tłuszczowemi, w mniejszym stopniu kazeiną.

Smak mleka jest stale słodkawy, przyjemny, ale pochodzące od krów w okresie cielenia bywa w smaku mdłe i ścina się łatwo przy gotowaniu. Zapach mleka nieco przypomina wydzieliny skórne krów, a potęguje się przez niedość czyste utrzymywanie zwierząt i obory: mleko szybko nabiera zapachu otaczającej atmosfery w oborze lub spiżarni (gazy, bakterie gnilne z nawozu, korki gumowe w naczyniach hermetycznych); w pobliżu substancji pachnących—śledzi, szuwaksu, mydła i t. p.—nabiera odpowiedniego zapachu, i nawet obecność w temże pomieszczeniu psów lub kotów nie pozostaje bez wpływu na zapach danego produktu.

Oddziaływanie mleka kobiecego jest słabo-alkaliczne, krowiego słabo—kwaśne lub amfoterne (równocześnie kwaśne i zasa-



dowe). To ostatnie zależnem jest fosforanów jednopotasowych (reakcja kwaśna) i równocześnie fosforanów dwupotasowych (alkaliczna). Mocno kwaśny lub intensywnie alkaliczny odczyn wskazuje, że mleko jest już skwaśniałe i jako takie ścina się podczas gotowania, albo zawiera sodę albo pochodzi od chorych osobników. Mleko świeże ma nie więcej nad 7° *Saxletha* lub 14—18° *Thörnera* kwasoty, która zaczyna się zwiększać po pewnym czasie: okres czasu od udoju do chwili podwyższenia się kwasowości nazywa się *stanem inkubacyjnym* mleka.

Punkt wrzenia mleka wynosi nie cały stopień powyżej t° wrzenia wody, a zamarzania — 0.54° do—0.58° C., przeciętnie—0.56° C. Według badań *Nenckiego i Podczaskiego* (1), na punkt zamarzania mleka nie wpływa rasa, wiek krów, pasza ani też pora udoju. Określanie tego punktu do celów rozpoznawania zafałszowań wodą poraz pierwszy zastosowałem w Łodzi (2), w kilka lat później wprowadzili i rozszerzyli tę metodę *Parmentier, Hamburger* i in.

Ciężar gatunkowy dobrego mleka krowiego wynosi przeciętnie 1.028 do 1.032 przy temperaturze 15° C. i zależy głównie od stosunku zawartego tłuszczu do beztłuszczowych substancji—białka, cukru i popiołu. Ciężar mleka od pojedynczych krów wahać się może w znacznie szerszych granicach, ale mieszane od różnych krów zwykle trzyma się we wskazanej normie. Mleko kilku udojów, a nawet różne porce tego samego udoju różnią się między sobą co do ciężaru gatunkowego, głównie w zależności od wody i tłuszczu. Skutkiem braku takowego w serwatce mlecznej, ciężar tej ostatniej jest wielkością bardziej stałą, waha się w mniejszych granicach 1.028—1.029, rzadziej spada do 1.026. Badanie załamania światła serwatki mlecznej za pomocą refraktometru wykazuje 39—40; odnośne badania zapoczątkowali w r. 1898 *Villiers i Bertauld* (3).

W ciągu krótszego lub dłuższego (zależnie od temperatury) czasu na powierzchnię mleka wydziela się żółtawej barwy śmietanka w ilości 8 do 15% stosunkowo do objętości mleka i zawiera  $\frac{5}{6}$  tłuszczu, znajdującego się w mleku, bo  $\frac{1}{6}$  pozostaje uwięzioną w skrzepach sernika.

Mleka nie należy używać wcześniej, jak po 7—8 dniach po ocieleniu krowy, dlatego że po tym terminie dopiero ten produkt

powraca do swego normalnego składu (*Bonn 5*). W okresie porodowym mleko przedstawia pewne odrębne właściwości i zowie się *siarą* (colostrum): ma żółtawą barwę, odrębny swoisty zapach, słonawy smak, posiada śluzowatą konsystencję i ścina się przy gotowaniu; ciężar gatunkowy wynosi przeciętnie 1.056. Według *E. Rigaux (5)*, siara zawiera więcej ciał białkowych i mineralnych, a mniej cukru, niż mleko normalne, i jest potrzebna noworodkowi do pozbycia się nieczystości (meconium), nagromadzonych w przewodzie pokarmowym podczas życia wewnątrzmacicznego; siara krów potrzebną jest nowonarodzonemu cielęciu, ale jest szkodliwą dla człowieka. Chemiczny skład siary jest następujący (*Fleischmann 6*):

Wody . . . . .	78.7%	} 21% suchej substancji
Tłuszczu . . . . .	4.0%	
Cukru mlecznego . . . . .	1.5%	
Sernika . . . . .	7.3%	
Białka (albuminy) . . . . .	7.5%	
Popiołu . . . . .	2.0%	
	100%	

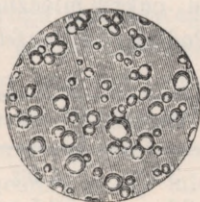
Według nowszych badań z roku 1906 (7), w skład siary wchodzi następujące składniki: sucha substancja 17.19%, azot 1.53, azot białkowy 1.43, białkany 9.13, sernik 3.0, albumina 5.0, białko osadzone kwasem garbnikowym 1.16, azot w postaci niebiałkowych substancji 0.07, wyciąg eterowy 2.4, cholestearyna 0.04, cukier mleczny 2.87 i popiół 0.68%. *Strickler (8)* znalazł też w siarze lecytynę, kwasy tłuszczowe, kwas glicerynofosforowy i mocznik.

Nieco odmieniej od przytoczonego przedstawia się skład siary kóz (*M. Siegfeld 9*), zwłaszcza pierwszego dnia po porodzie:

	1 dnia	2 dnia	3 dnia
Ciężar gatunkowy . . . . .	1.0355	1.0330	1.0330
Sucha substancja . . . . .	28.16%	15.50%	15.54%
Części proteinowe . . . . .	8.40 „	4.14 „	4.46 „
Kazeina . . . . .	3.68 „	2.16 „	2.28 „
Tłuszcz . . . . .	14.70 „	5.10 „	5.50 „
Cukier . . . . .	2.94 „	4.45 „	4.42 „
Popiół . . . . .	0.99 „	0.84 „	0.88 „

Ten sam badacz znalazł w siarze kóz niewielką ilość cholestearyny (0.042%) i lecytyny (0.091%).

Elementy komórkowe, które w roku 1837 spostrzegł *Donné* w mleku kobiecym w pierwszych dniach po rozwiązaniu i którym nadał nazwę ciał „colostrum“ i kulek śluzowych, uważane są przez jednych autorów za komórki nabłonkowe, pochodzące z gruczołów, a przez innych za napęczniałe i otłuszczone leukocyty. Dzięki postępom metodyki drobnowidzowej i mikrochemicznej, za leukocyty uważane są tylko kulki śluzowe, ale prócz takowych wykryto jeszcze trzeci rodzaj komórek siary, t. zw. „ciałka półksiężycowe“. Z pracy współczesnej *Vallicha i Levaditi* (10) okazuje się, że nietylko zaraz po położeniu, lecz wogóle w czasie upośledzonego zwolnionego wydzielania mleka zjawiać się mogą w niem ciałka siarowe. Jedno—i wielojądrowe leukocyty, ciałka siary i półksiężycowe zjawiać się mogą podczas całego okresu mleczości w wypadkach osłabienia, upośledzenia wydzielniczej działalności gruczołów młecznych.



Rys. 4.  
Mleko mikro-  
skopowo.



Rys. 5.  
Kulki masłowe zlane  
w mleku kobiecym  
(drobnowidzowo)



Rys. 6.  
Siaro pod drobnowi-  
dzeniem.



Rys 7.  
Mleko z ropą (b) i na-  
błonkami przy zapale-  
niu sutki.

Mleko krowie pod drobnowidzem ma wygląd kulek niejednakowej wielkości, przyczem mniejsze przeważają ilościowo nad większemi; kuleczki tłuszczowe mają połysk pereł (rys. 4). Jeżeli mleko jest zmieszane z wodą lub częściowo zbierane, to w jednakowej objętości zawierać musi znacznie mniej kulek mlecznych. W śmietance, a nieraz i w nadmiernie tłustym mleku kobicem (rys. 5) kulki są złane, większe niż w mleku i nazywają się „masłowe”. Wielkość kulek w siarze (rys. 6) jest różną, przeważnie znajdujemy w niej duże kulki oraz komórki protoplazmatyczne i pojedyncze duże bryłki tłuszczu z ziarnistą lub włóknistą, jakby chropowatą powierzchnią: one to powodują żółtawą śluzowatą warstwę śmietanki na powierzchni siary (11). Rysunek 7-my przedstawia drobnowidzowy obraz mleka, w którym między kulkami tłuszczowemi (a) znajdują się ciała ropne (b) i komórki nabłonkowe, jak to ma miejsce przy zapaleniu sutki.

Mleko składa się z wody, ciał białkowych (białkany, albuminaty i materye proteinowe), tłuszczu, cukru mlecznego czyli laktozy i soli mineralnych (popiołu). Podług *Lichtenfelta* (12), przeciętny skład mleka krowiego:

	Wody	Białka:kazeiny i albuminy	Tłuszczu	Cukru	Popiołu
% . . . .	87.5%	3.4%	3.5%	4.9%	0.7%
w 1 litrze	902 grm.	35.1 grm.	36 grm.	50.5 grm.	7.3 grm.
w 1 kilo .	875 "	34 "	35 "	49 "	7.0 "

Taki skład ma mleko całkowite, niezbierane. Na mocy wielu setek analiz mleka, wykonanych przezemnie w Łodzi, za przeciętny skład normalnego, niezafałszowanego mleka miejscowego uważam następujący:

	Przeciętnie	W A H A N I A	
		o d	d o
Wody . . . . .	87.75%	86.5	89.5
Tłuszczu . . . . .	3.4 "	2.7	4.3
Białkanów . . . . .	3.5 "	3.0	4.0
Cukru mlecznego . . . . .	4.6 "	3.6	5.5
Popiołu . . . . .	0.75 "	0.6	0.9

Porównując skład mleka krowiego z kobiecem, widzimy, że w pierwszym znajduje się 3.4% białkanów, 3.5% tłuszczu, 4.9% cukru mlecznego, 0.7% popiołu i 87.5% wody, podczas gdy drugie przeciętnie zawiera 2.25% białkanów, 3.75% tłuszczu, 5.95% cukru mlecznego, 0.3% popiołu i 87.75% wody. Między ciałami białkowymi, których jest przeciętnie w mleku krowiem 3.4—3.5%, przeważa głównie kazeina czyli sernik (3.15%). Na 100 części mleka

	Kazeiny	Albuminy	Hemialbumozy	Razem białka
<i>Kobiecego</i>	0.6573(49.8%)	0.3382(25.7)	0.3224(24.5)	1.3179
<i>Krowiego</i>	3.166 (87.3%)	0.297 (8.2)	0.1672 (4.5)	3.6302

W powyższym zestawieniu rzuca się w oczy przewaga mleka kobiecego nad krowiem dzięki znacznie większej zawartości hemialbumozy. O stosunku tej ostatniej do kazeiny możemy się łatwo przekonać: mleko bowiem z dużą ilością sernika daje przy kwaśnieniu ogromne kawały twarogu, gdy zaś przeważa hemialbumoza, płatki twarogu są niewielkie. Dlatego też krowie mleko daje duże skrzepy twarogu, składającego się z kazeiny i mechanicznie uwieczonych w niej kropel tłuszczowych, a kobiece małe drobne płatki. Duże skrzepy trudniej podlegają trawieniu w przewodzie pokarmowym, a u wielu niemowląt i nawet starszych dzieci spowodować mogą rozstrój działalności tych narządów. O sposobach usunięcia tej ujemnej cechy mleka krowiego mowa będzie poniżej.

Dawniej przypuszczano, że w mleku znajduje się tylko jedno ciało białkowe, a mianowicie sernik czyli kazeina w kilku modyfikacjach, później stwierdzono jeszcze obecność laktalbuminy. Obecnie dzięki nowej metodzie badania—serodyagnostyce wiemy też, że albumina mleka krowiego i kobiecego znacznie się różnią jedna od drugiej, oraz—co ma praktyczną doniosłość—że laktalbumina mleka kobiecego jest identyczną z ciałami białkowymi tylko człowieka, a laktalbumina mleka krowiego różni się znacznie od tych ostatnich we krwi ludzkiej. Według ścisłych badań *Schlossmanna i Moro* (13), surowica królika, któremu wstrzykiwano mleko krowie, daje osad w obecności kazeiny i laktalbuminy mleka krowiego, ale nie z laktalbuminą mleka kobiecego; po wprowadzeniu zaś tego ostatniego innemu królikowi, surowica

jego nie dawała znów wcale odczynu z ciałem białkowym krowy. Wreszcie surowica trzeciego królika, który zaszczepiony został laktalbuminą krowią, nie wykazywała żadnego osadu z laktalbuminą mleka kobiecego, lecz tylko krowiego. Ci sami badacze przekonali się, że surowica zwierzęcia, któremu wstrzykiwano mleko kobiece, osadza nie tylko laktalbuminę mleka kobiecego, ale również i surowicę krwi ludzkiej.

Znów więc mamy potwierdzenie wyższości naturalnego pokarmu nad sztucznym: znaczna część białka, tak potrzebnego do budowy ustroju dziecka, znajduje się w stanie rozpuszczonym w mleku kobiecym w postaci laktalbuminy, która bezpośrednio asymiluje się przez ustrój dziecka; odwrotnie zaś laktalbumina mleka krowiego musi przedtem doznać całego szeregu przemian.

Laktalbumina jest to białkowa substancja, różniąca się od sernika swym składem chemicznym, mianowicie jest to białko bez fosforu o następującym składzie elementarnym: C 47.91%, H 7%, N 14.74% i S 1.64%. Ponieważ albumina jaja składa się z 52.25% C, 6.9% H, 15.25% N i 1.67% S, a białko surowicze z 53.06% C, 6.85% H, 16.04% N i 1.80% S, skład więc nowego ciała dał prawo zaliczyć je do grupy albumin pod nazwą laktalbuminy. Ta ostatnia znajduje się w stanie rozpuszczonym, przechodzi bez zmiany razem z mlekiem przez filtr i ścina się przy 72 do 84° C.

W odmiennej postaci, bo nie w stanie rozpuszczonym, lecz tylko w stanie napęcznienia znajduje się w mleku *kazeina czyli sernik*: na drodze doświadczalnej bardzo pomysłowej, mianowicie zapomocą kryoskopii, udowodnił to *Rosenmann* (14), według którego 1% sernika mleka kobiecego zajmuje taką samą przestrzeń, jak 3% sernika mleka krowiego. Podług porównawczych badań nad zawartością sernika w mleku kobiecym, wykonanych przez *Pateina i Davala* (15):

Ilość analiz	Dzień po porodzie	Zawartość sernika
12	4— 10	17.72 grm.
6	10— 30	16.15 „
16	30—193	10.43 „

Nierozpuszczalny w wodzie sernik znajduje się w mleku świeżem nie w stanie wolnym, lecz—jak udowodnił *Söldner* (16)—związany z wapnem, jako kazeinian wapnia, pęczniejący silnie w wodzie i dlatego robiący tylko wrażenie roztworu. Koloidalna masa sernika nie przechodzi przez porowatą glinę, a niewielka ilość jego (około 0.5—1.0%) przy odśmietankowaniu mleka za pomocą wirówki oddziela się mechanicznie i stanowi główną część t. zw. szlamu centryfugalnego. Podczas gotowania albumina się ścina, natomiast kazeina podlega wyraźnym zmianom dopiero po dłuższem wrzeniu mleka. Ścinające się białko częściowo grupuje się na powierzchni kulek tłuszczowych, utrudniając odśmietankowanie się mleka gotowanego, a częściowo w postaci cienkiej błonki pokrywa ścianki naczyń, co nieraz powoduje t. zw. przypalenie się mleka.

Opisany pogląd nie jest jeszcze dzisiaj przez wszystkich uznany: niektórzy wciąż przypuszczają, że w mleku istnieje tylko jeden pierwiastek białkowy, zachowujący się różnie pod wpływem rozmaitych czynników, „zawieszony w stanie koloidalnym w dziewięciu dziesiątych mniej więcej, a w jednej dziesiątej w rozmaitych stanach rozpuszczenia“ (*Rigaux*). Za czasów *Duclaux* (1887 r.) zdawało się, że mleko zawiera tylko jedno ciało białkowe—kazeinę w trzech postaciach—stałej, koloidalnej i rozpuszczonej. *Pfeiffer i Peters* (1894) odróżniali aż 4 postacie tej samej kazeiny. Sernik składa się z węgla 53%, wodoru 7.12%, azotu 15.65%, tlenu 22.6%, siarki 0.78%, fosforu 0.85%. Wspomnieć tu jeszcze należy o jednym jeszcze ciele białkowym—opalizynie, znajdującej w mleku przez *Wróblewskiego* (17).

*Tłuszcz*, najważniejszy ze składników mleka, znajduje się w niem w postaci rozdrobnionych niezliczonych kulek tłuszczowych, widzialnych tylko przy powiększeniu drobnowidzowem. Kulki te są niejednakowej średnicy (rys. 4—5) od 0.0016 do 0.01 mm. Ilość ich bywa niejednakową w mleku całkowitem i zbieranem, a wogóle bywa ich tem więcej, im są mniejsze. Wbrew dawnemu poglądowi *Aschersona* i nowszym zapatrywaniom *Danilewskiego i Radenhausena* (18), kulki tłuszczowe nie mają otoczek w ścisłem słowa znaczeniu, lecz tylko do ich powierzchni przylega napęczniały sernik i fosforany. Kulki te opisane były przez twórcę mikroskopii *Leevenhoeka* w roku 1697. Obliczono, że w 1 kilo

mleka zawiera się do 80 milionów dużych kulek o przekroju 0.01 mm., a mniejszych o przekroju 0.0016 mm. może być do 20 biljonów; powierzchnia wszystkich kulek w pierwszym wypadku wynosi 25, a w drugim 157 metrów sześciennych. Co do wielkości ich, to jeszcze w r. 1857 zauważyli *Boucharlat i Quevenne*, że przeciętna wielkość kulek jest niejednakową w mleku kobicem, krów, owiec i oślic. U kobiet mleko normalne cechuje się przewagą średnich kulek tłuszczowych. Wielkość tych ostatnich u krów, a nawet u jednego i tego samego zwierzęcia zależną jest od wielu okoliczności, zmienia się w różnych okresach mleczości i nawet udoju, ale nie znajduje się w ścisłym związku z odsetką tłuszczu. Czasami spostrzega się odwrotne zjawisko: mleko bardzo tłuste składa się z drobnych kulek, chude z dużych, ale i w tym kierunku niema ścisłej prawidłowości.

Fizyczne i chemiczne własności tłuszczu mlecznego nadają mu niezmiernie doniosłe znaczenie w pożywieniu i wyższość ponad wszelkimi innymi tłuszczami, czemu sprzyja subtelne rozdrobnienie jego, zachowane nawet w maśle, które zawiera około 84% tłuszczu. *W. Fleischmann* (6) wyraża przypuszczenie, że tłuszcz w mleku i śmietance przy zwykłej temperaturze znajduje się w stanie płynnym, a przechodzi w stały dopiero przy zbijaniu mleka. Jako gatunkowo lżejszy od serwatki, tłuszcz wznosi się w tej ostatniej do góry: w ciągu 24 godzin z niezbyt wysokiej warstwy mleka około 80—85% na wagę znajdującego się tłuszczu tworzy na powierzchni warstwę śmietanki, a przy zastosowaniu siły odśrodkowej przechodzi 95% i więcej.

Że tłuszcz mleczny jest mieszaniną trójglicerydów kwasów tłuszczowych nierozpuszczalnych z glicerydami kwasów lotnych, stwierdził *Chevreul* już w roku 1823. Prawdopodobnie, przeciętny skład tłuszczu mlecznego w obliczeniu kwasów tłuszczowych na trójglicerydy jest następującym:

Palmityna i stearyna z małą ilością mirystyny i arachiny	50.9%
Oleina	40.6 „
Butyrina	4.2 „
Kapronina	2.5 „
Kaprylina, kaprylina, a także ślady lauriny	1.8 „



Temperatura topienia tych tłuszczów jest rozmaita: i tak stearyna topi się przy 53°, palmityna 63° C., a oleina jest płynna przy temperaturze zwykłej aż do 0°. Ponieważ wymienione składniki znajdują się w maśle nie zawsze w jednakowym stosunku, więc i t° topienia masła bywa zmienną, wahając się między 29° i 40°, a przeciętnie wynosi 33° C. Jako swoisty składnik tłuszczu mlecznego wymieniać trzeba lecytynę, zawierającą fosfor, a znajdującą się w ilości 0.017% według jednych, a 0.17% według innych autorów. Skład elementarny tłuszczu: węgiel 75.63%, wodór 11.87% i tlen 12.5%.

Zresztą, skład tłuszczu mlecznego u różnych zwierząt nie jest jednakowym, waha się bowiem znacznie nawet u jednego i tego samego osobnika podczas mleczności zależnie od okresu laktacji, paszy, utrzymania, rasy, własności indywidualnych i różnych okoliczności.

Wartość, cieplikowa tłuszczu mlecznego wynosi 9231.3 kalorii. Liczba jodowa (t. j. grm. jodu, wiążących 100 grm. tłuszczu) wynosi 35, lecz waha się między 27 i 43; zawartość kwasu oleinowego oblicza się przez pomnożenie liczby jodowej przez 1.16, a więc  $35 \times 1.16 = 40.6\%$ . Bez dostępu powietrza i światła tłuszcz mleczny jęlczeje, t. j. rozkłada się w ten sposób, że przechodzą w stan wolny małe ilości kwasów tłuszczowych, zwłaszcza masłowego, a przy dostępie powietrza i światła uwalniają się prócz tego i inne kwasy, prawdopodobnie mrówczany. W takich wypadkach masło nabiera smaku i wyglądu łożu.

*Cukier mleczny* znajduje się w mleku wszystkich zwierząt ssących, ale poza tem niema go w naturze. Wykryty w mleku w roku 1619 przez *Bertholetti'ego*, cukier mleczny należy do grupy wodoranów węgla, mianowicie polisacharidów, a otrzymuje się przez wyparowanie płynu, pozostałego po usunięciu tłuszczu i substancyj białkowych. Ilość jego waha się w mleku od 3.0 do 6.0%, przeciętnie wynosi 4.6%. Mało słodkie przyzmy cukru mlecznego zawierają 5% wody krystalizacyjnej, nie rozpuszczają się w bezwodnym wysoku i eterze, natomiast rozpuszczają się w 2.5 częściach gotującej się i 6 częściach zimnej wody. Powstaje z połączenia glukozy z galaktozą przy wydzieleniu cząsteczki wody

i rozszczepia się pod wpływem rozcieńczonych kwasów. W wodnych roztworach, jakoteż i w mleku podlega szybko rozkładowi, mianowicie fermentacji pod wpływem niektórych drobnoustrojów, przyczem powstaje kwas etyliden—mleczny. Uniemożliwienie tej niepożądaney częstokroć fermentacji polega na oziębianiu lub ogrzewaniu mleka.

Cukier mleczny, czyli laktoza, poddany działaniu ługu potasowego lub sodowego, daje w roztworze wodnym przy ogrzewaniu z początku jasnożółte zabarwienie, które następnie, w zależności od ilości cukru, przechodzi w kolor brunatny. Ze sodą i potasem zabarwienie jest słabo—żółte i jeszcze słabsze od amonjaku; ziemne alkalja, jak woda barytowa i wapienna, wywołują dopiero przy dłuższem gotowaniu słabo—żółte zabarwienie. Skutkiem obecności cukru mlecznego w mleku, przy ogrzewaniu tego ostatniego z alkaljami występuje także same zabarwienie. Na tej zasadzie opracował w mojem laboratorium *B. Heyman* (19) kolorymetryczny-sposób określania ilości cukru mlecznego w mleku.

Jak spostrzegł *Umikow*, mleko kobiece daje z amonjakiem zabarwienie fioletowe, które przy tychże warunkach w mleku krowiem nie powstaje. Mianowicie, jeżeli mleko kobiece zmieszamy z połową objętości amonjaku 10%-wego i będziemy ogrzewać w przeciągu 20 minut do 60 stopni na kąpeli wodnej, otrzymujemy fioletowe zabarwienie, które—podług *Umikowa*—ma być tem intensywniejszem, im dalej posunięty jest okres laktacyi u kobiety. *Heyman*, pomimo wielu badań, nie mógł potwierdzić doświadczeń *Umikowa*, aby na zasadzie tej reakcyi określać wiek mleka kobiecego, t. j. czas trwania mleczności, gdyż zabarwienie *Umikowa* występowało w różnym stopniu w mleku kobiet jednego i tego samego okresu laktacyi, z drugiej zaś strony mleko młodsze nieraz pokazywało silniejszą reakcyę *Umikowa*, niż mleko starsze.

Dla objaśnienia pochodzenia cukru mlecznego w mleku istnieją dwie możliwości: albo gruczoły mleczne zamieniają cukier gronowy na mleczny, albo też przez gruczoły przechodzi już laktoza. Aby stwierdzić, które przypuszczenie jest prawdopodobniejszem, *Porcher* (20) usunął gruczoły mleczne dwóm kozom; gdy po pewnym czasie te ostatnie zrodziły młode, w moczu matek stwierdzo-

no wydzielanie cukru, mianowicie glukozy w ilości 6%, po 6 godzinach 2.95, po 9—1.15%, po 16—0.45%, po 22 godzinach 0.3% glukozy w 1 litrze moczu, a u drugiej kozy w 3 godziny po rozwiązaniu 9.16%, po 8—7.3, po 15—1.04%, po 21 godzinach 0.6% glukozy w 1 litrze moczu. Następnym dni mocz zawierał już nie glukozę, lecz laktozę; okazało się, że pomimo wycięcia pozostały jeszcze małe cząstki gruczołów mlecznych. Na mocy tych danych *Porcher* sądzi, że do gruczołów mlecznych cukier dostaje się w postaci glukozy i tu dopiero zamienia się na laktozę dzięki czynnej działalności komórek gruczołowych.

*Popiół mleczny*, według badań *Söldnera*, składa się z następujących części w obliczeniu na 100:

Chlorek sodu . . .	10.62%	Fosforan dwuwapniowy	7.42%
Chlorek potasu . . .	9.16 „	Fosforan trzywapniowy	8.90 „
Fosforan jednopotasowy	12.77 „	Cytrynian wapnia . .	23.55 „
Fosforan dwupotasowy	9.22 „	Tlenek wapnia, zwią-	
Cytrynian potasu . .	5.47 „	zany z kazeiną . .	5.13 „
Fosforan dwumagnezowy	3.71 „		100. 0%
Cytrynian magnezu .	4.05 „		

Prócz wymienionych już ciał w mleku znajdują się jeszcze i inne składniki: z pośród związków azotowych *nukleina*, *lecytyna*, *mocznik*, *rodanek sodu*, z bezazotowych *kwasy cytrynowy*, ciało dekstrynowe—*amyloid* i *cholestearyna*. Przypadkowo znajdować się może rozpad komórek nabłonkowych z kanału strzykowego, białe i czerwone ciała krwi, lekarstwa, barwki i substancje lotne z pokarmu lub paszy. Wbrew zapewnieniu niektórych autorów, wątpliwą jest w mleku obecność hypoksantyny, leucyny, kreatyniny, peptonów, wolnego kwasu mlecznego, alkoholu i kwasu octowego. Mocznika znajduje się nie więcej nad 0.007%.

Nie pozbawioną znaczenia jest obecność kwasu cytrynowego  $C_6 H_8 O_7$ , znalezione go w mleku przez *Henkela* (1888) i *Scheibego* (1891) zarówno w krowim, jak i kobiecym. Zawartość tego kwasu w mleku krowim podlega wahaniom od 0.10 do 0.15‰, dosięga czasami aż do 1‰, w zależności od paszy, ale tworzenie się jego mleko zawdzięcza czynnej działalności gruczołów mlecznych.

W świeżo wydojonem mleku znajdują się też gazy—tlen 0.1%, azot 0.7% i kwas węglowy 7.4 do 7.6%. Według badań *Thörnera* (21), mleko krowie zawiera ogółem 5.7 do 8.6% na objętość gazów, a mianowicie 0.44—1.1% tlenu, 2.3—3.3% azotu i 5.5 do 7.3% kwasu węglowego. Skład ani kwasowość mleka nie wywierają wpływu na zawartość gazów, część ich ulatnia się przy dłuższym staniu mleka w naczyniach otwartych, zwłaszcza CO<sub>2</sub>, w zamkniętych zaś naczyniach ilość ich nawet się zwiększa.

*Czynniki wpływające na skład i wydajność mleka* są bardzo różnorodne, między nimi pasza odgrywa rolę pierwszorzędną. Pasza naturalnie tylko wtedy może wywierać wpływ na wydajność mleka, o ile jest odpowiednio rozwinięty gruczoł mleczny; gdy takowy zaś jest rozwinięty niedostatecznie, nawet najintensywniejszym i najodpowiedniejszym żywieniem nie jesteśmy w stanie otrzymać większej wydajności.

Najlepszą krowę z dobrze rozwiniętymi gruczołami mlecznymi można zepsuć przez niewłaściwe żywienie, jeżeli pasza podawana nie zawiera potrzebnych substancji. Pasza, przyspieszająca przemianę materii, oddziaływa też dodatnio i na tworzenie się mleka, którego ilość i zawartość w niem części stałych będą tem większe, czem bardziej pasza obfituje w ciała proteinowe. Według *Stewart*a,  $\frac{2}{3}$  paszy zużytkowuje się na podtrzymanie ogólnych procesów życiowych ustroju, a tylko  $\frac{1}{3}$  idzie bezpośrednio na wytwarzanie się mleka. Obfita pasza zwiększa wprawdzie ilość części stałych w mleku, ale wzajemny stosunek nie zmienia się między składowymi częściami, głównie między białkiem a tłuszczem.

Zdaniem *I. Stojanowskiego* (22), na ilość mleka wpływają wszelkie rodzaje łątko—strawnej paszy z dużą zawartością wody, naprz. zielona pasza, kapusta i jej liście, buraki, marchew, kartofle, odpadki fabryczne z cukrowni, browarów i mleczarni, mieszane w odpowiednich ilościach z produktami, obfitującymi w proteiny. Ilość mleka zmniejsza się przez paszę suchą, niedostateczną i ubogą w substancje odżywcze (naprz. nadmierna ilość słomy); zmniejsza ilość mleka także groch, łupiny wyki, wyka zielona ze strąkami, sruta z grochu i wyki; na obniżenie wydajności ma też wpływać zbyt niska temperatura wody do pojenia—niżej 10° C.

Tłuszcz w mleku wzrasta przy karmieniu zwierząt maku-  
chami kokosowemi, palmowemi, mąką palmową, nasieniem baweł-  
ny; zmniejsza się zaś przy forsownem żywieniu paszą wodnistą.  
Jęczmień zwiększa zawartość w mleku cukru mlecznego. Mleko  
jest tłuszcześniejsze przy zmniejszonej wydajności od krów w póź-  
niejszym okresie mleczości, a mniej obfituje w tłuszcz od krów  
świeżo ocielonych przy dużej wydajności. Południowe mleko by-  
wa najtłuszcześniejsze; przy każdym udoju początkowo wydziela się  
chudsze, później coraz tłuszcześniejsze mleko.

Z badań *F. Prusinowskiego* (23) wynika, że krowy, karmione  
paszą i melassą lub wyciekami z buraków, dają mleko, zawierają-  
ce wysoką odsetkę popiołu, dochodzącą do 2.46% czyli 5 razy  
większą od normy, a składającą się przeważnie z soli wapiennych;  
cukru mlecznego posiada ono od 4.4 do 4.9%, a tłuszczu 3.6  
do 4.6%. Najgłówniejszych jednak składników trawiennych—fer-  
mentu amylazy i fermentu, rozkładającego salol—brak zupełnie.  
Krowy, karmione paszą suchą bez żadnych dodatków, dają mleko  
o normalnych składnikach, a mianowicie popiołu 0.18%, tłuszczu  
3 do 5%, cukru mlecznego 4.5 do 6.65%; wyżej wymienionych oby-  
dwóch fermentów mleko tych zwierząt nie posiada, zawiera normalną  
ilość sernika i popiołu. Krowy, karmione paszą świeżą, zieloną,  
dają mleko z nieco mniejszym procentem tłuszczu, niż karmione  
paszą suchą; natomiast karmione, obok paszy suchej, diastazą czyli  
słodem lub słodzinami dają najlepsze mleko, gdyż posiada ono wy-  
soki procent tłuszczu od 3 do 5%, cukru mlecznego 4.58%, po-  
piołu 0.178% oraz dwa pożądane fermenty—amylazę i ferment  
rozkładający salol. Ta ostatnia właściwość zbliża takie mleko  
do kobiecego.

Najlepszą paszą dla krów jest—zdaniem *Henniga* (24)—siano  
miękkie, słodkie i suche, oraz słoma, zawierająca wiele wapna  
i krzemionki, zwłaszcza pochodząca z prosa i koniczyny. W porze  
zimowej można dodawać sród bobowy. Według tegoż autora, złą  
paszę ze względu na ujemny wpływ na mleko stanowią: kuch rze-  
pakowy, rzepa, ziemniaki i wywar kartoflowy, wycieki, słodziny,  
odpadki kuchenne, łatwo podlegające fermentacji. Jak widzimy,  
różni autorzy zapatrują się na tę sprawę niejednakowo.

Podług rozporządzenia nadprezydenta Brandenburgii, na paszę dla krów dojnych winny być używane: siano, słoma zbożowa, otręby żytnie i pszeniczne, śrót owsiany, jęczmienny i żytni, mąka z siemienia lnianego i słodziny z piwa. Przy wyborze paszy należy uważać, aby siano i słoma nie były spleśniałe, stęchłe, zakurzone lub pomieszane ze szkodliwymi gatunkami traw.

W Danii i Anglii w oborach wzorowych stosują pewne ścisłe sposoby żywienia krów: istnieje naprz. *system Fiorda* (25), *system grupowy Thorleya*, „*Lactina Bowick*“ (26) i wiele innych.

Według norm odżywczych *Stiegera* (27), krowa mleczna na 100 ff. wagi żywej winna otrzymywać 24 ff. suchej substancji, 2,5 f. białka, 12,5 ff. wodorów węgla i 0,09 f. tłuszczu: to odpowiada składowi świeżej paszy, której 120 ff. zjada krowa wagi żywej 1000ff. Aby otrzymać także sam skład procentowy paszy, zaleca się następujące 3 *normy odżywcze*:

	Suchej substancji	Białka	Wodorów węgla	Tłuszczu
<b>I.</b>				
15 ff. dobrego siana . . .	12.75	1.11	6.26	0.20
20 „ buraków . . . . .	2.40	0.22	2.00	0.02
6 „ słomy . . . . .	5.14	0.15	2.21	0.05
2 „ otrębów pszennych.	1.76	0.22	0.92	0.06
1½ „ makuchów orzecha ziemnego . . . . .	1.33	0.61	0.35	0.10
1 „ makuchów palmowych	0.90	0.15	0.54	0.09
	24.28	2.46	12.28	0.52
<b>II.</b>				
8 ff. dobrego siana . . .	6.50	0.27	2.79	0.04
4 „ suchej koniczyny . .	3.10	0.28	1.52	0.05
4 „ słomy z owsa . . . .	3.30	0.06	1.60	0.03
30 „ buraków . . . . .	3.40	0.33	3.0	0.03
30 „ słodzin . . . . .	6.60	1.08	2.86	0.27
2½ „ kielków słodowych .	2.10	0.49	1.12	0.04
	25.0	2.51	12.89	0.46

III.

	Suchej substancji	Białka	Wodanów węgla	Tłuszczu
8 ff. dobrego siana . .	1.50	0.27	2.79	0.04
8 „ słomy z owsa . .	6.60	0.11	3.20	0.06
4 „ plew . . . . .	3.0	0.06	1.46	0.02
100 „ wywaru kartoflowego	5.60	1.20	4.20	0.20
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ makuchów rzepakow- wych . . . . .	1.30	0.38	0.35	0.11
2 makuchów ciemiez. (se- sam) . . . . .	1.60	0.62	0.44	0.21
	19.6	2.64	12.44	0.64

Powyższe trzy normy nie wszędzie mogą być urzeczywistnione, w paszeniu bydła rolnik bowiem zależnym jest od warunków miejscowych i w tym kierunku nie może być żadnego szablonu. Z drugiej znów strony tam, gdzie mleko idzie do miasta i służy jako pokarm dla chorych i niemowląt, muszą być wykluczone wszelkie niespodzianki w składzie i własnościach mleka, tembardziej że alkaloidów i innych trucizn, które przeszły z paszy do mleka, nie można usunąć ani przez gotowanie ani żadnym innym sposobem. Szczegółowej tablicy składu roślin oraz ich wchłanianości nie będę tu przytaczał, bo to znacznie rozszerzyło by zamierzony zakres niniejszej pracy. Wspomnę tu tylko, że nie można karmić krowy wciąż jednakową paszą, która musi być różnorodną, oraz że nie można niektórych roślin dawać zwierzętom w nadmiarze: tak naprzykład, makuchów i mąki z orzechów ziemnych lub z nasion bawełny nie więcej nad 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> do 3 ff. dziennie na jedną sztukę; makuchów lnianych, palmowych, mąki palmowej, makuchów rzepakowych i kokosowych nie więcej nad 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> funta; kielków słodowych, suchej słodziny, wywaru suchego z gorzelnii i suchej krajanki buraczanej nie więcej nad 6—8 ff. na 1 sztukę dziennie.

Oddawna było wiadomem, że pewne składowe części paszy i niektóre lekarstwa mogą przechodzić przez ustrój krowy do mleka; obecnie toż samo stwierdzono i co do tłuszczu (28—29). Aby zapobiedz szkodliwemu wpływowi rodzaju paszy i innych czynników na mleko i jego produkty, wydano w Berlinie obo-

wiążące postanowienie, że mleko dla dzieci powinno pochodzić od krów, karmionych tylko pewnymi określonymi gatunkami paszy. Również szwajcarski związek gospodarstwa mlecznego opracował regulamin co do paszy dla dostawców mleka.

Zaburzenia przewodu pokarmowego i biegunkę u krów często powodują niektóre rośliny, używane za paszę (jako-to koniżyna, zapleśniałe słodziny i wytłoki); co drogą pośrednią—przez kał i nawóz, wpadający do mleka—pociąga za sobą też wpływ niepożądany na bakteryjną jego florę.

Pasza może nieraz zawierać *jadowite substancje*, które nie są szkodliwe dla zwierząt, ale nadają mleku trujące własności. Ciekawe w tym kierunku spostrzeżenia obserwował prof. *Braungart* w Monachium. Badając przyczynę nadzwyczajnej śmiertelności dzieci w Bawarii, doszedł do wniosku, że mleko jest często zatrute kolchicyną, alkaloidem, znajdującym się w zimowicie jesiennym (*colchicum autumnale*). Kolchicyna z paszy przechodzi do mleka krów i nawet w małych dawkach jest trucizną, zwłaszcza dla małych dzieci. Zimowit rośnie przeważnie na wapiennej glebie, a—jak się przekonał *Braungart*—największa śmiertelność dzieci zdarza się właśnie w miejscowościach z glebą wapienną. *Hauser* sprawdził te same dane i w Badenie i przekonał się, że nie tylko zimowit, ale i inne rośliny nadawać mogą mleku jadowite własności. Solanina kartofli też może przechodzić przez ustrój krowy do mleka, a wiadomo, że solanina jest substancją trującą.

Nie pozbawione są wpływu na wydajność i jakość mleka wiele innych warunków, jakoto wiek krów, okres laktacji czyli czas po ocieleniu, staranne pielęgnowanie zwierząt, staranność i sposób dojenia (dojenie na krzyż, według prof. *Alberta*, ma przewagę nad dojeniem jednostronnem), czyste utrzymywanie obór w stanie suchym i umiarkowanie ciepłym, usuwanie odchodów, ruch zwierząt, wreszcie ich rasa. Średnia roczna wydajność mleka u krów ras nizinnych i górskich mlecznych, jako-to holenderskiej, guernseyskiej, jerseyjskiej, szwyckiej i innych wyraża się cyfrą 230 wiader; zawartość zaś w niem tłuszczu u krów holenderskich wynosi od 2.8 do 3%, u krów rasy szwyckiej równa się 3.42 do 3.88%; odsetka tłuszczu w mleku rasy guernsey i jersey równa się 4.26 do 6%. Krowy ras mięsnych, jak szorthorska

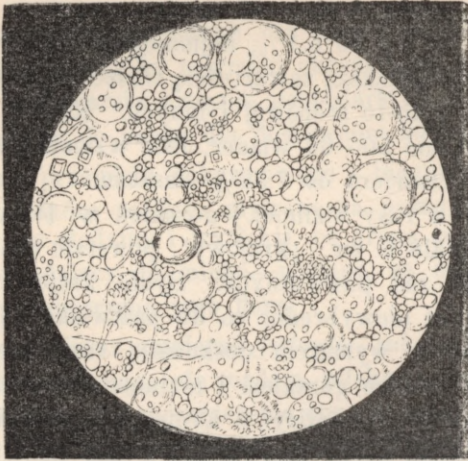


i inne wydają mleka średnio 88 wiader rocznie z zawartością w niem tłuszczu od 2.5 do 5.1%; najmniejsza zaś wydajność mleka lecz zarazem z największą zawartością tłuszczu spotyka się u krów ras roboczych, jako-to stepowej i innych. Krowy tych ras wydają mleka rocznie 50—60 wiader, lecz wzamian za to bywa ono bardzo tłuste i zawiera do 7.58% tłuszczu.

Prócz krów rasy nizinnej i górskiej, w Polsce hodowanym jest głównie bydło t. zw. „krajowe“, powstałe u nas z pomieszczenia się różnych ras pierwotnych. Bydło krajowe odznacza się mlecznością i jest niewybredne co do pastwiska i paszy zimowej. Aby przeszkodzić wymarciu doskonałej rasy miejscowej przez krzyżowanie z bydłem górskim i nizinnem, rozpoczęto niedawno racjonalną hodowlę w Galicyi i Królestwie Polskiem: znane są pod tym względem obory czerwonego bydła nadwiślańskiego w Wójczy (p. *Popiel*) i czarnego nadbużańskiego w Sterdyni (p. *Górski*). Rozpatrując się w rasach krów w kraju naszym, widzimy ogromną mieszaninę ras. Jak mówi *T. Kossak* (32), „doświadczeni hodowcy u nas i zagranicą doszli do przekonania, że mieszanie ras zupełnie sobie nie pokrewnych, jak naprz. bydła górskiego z nizinnem, wpływa na hodowlę źle“.

Wydzielony z mleka i zastygły tłuszcz, zawierający do-mieszkę 15% mleka słodkiego lub kwaśnego, równomiernie w tym tłuszczu rozdrobnionego, nazywa się masłem. Tłuszcz mleczny czyli masłowy stanowi zawsze główną (84—85%) część składową masła. Narówni z innymi produktami zawiera masło wszystkie składniki mleka i mianowicie—za wyjątkiem tłuszczu—w tym samym wzajemnym stosunku, co i w mleku. Można więc masło uważać za rodzaj mleka stałego, bo i w mleku na 100 części wody mamy 4 części substancji proteinowych, 5.25 cukru mlecznego i 0.85 popiołu, a w 15% wodnistej cieczy masła znajdujemy 0.6% ciał proteinowych, 0.8% cukru mlecznego i 0.13% soli. Świeże masło zawiera 16 do 22% wody i 76 do 82% tłuszczu, skład zaś trwałego waha się w następujących granicach.

Woda . . . . .	6 do 16%
Tłuszcz . . . . .	80 „ 91 „
Inne ciała organiczne . . . . .	0.8 „ 2.0 %
Popiół . . . . .	0.1 „ 0.28 „



Rys. 8.

Drobnowidzowy obraz masła.

Dobry gatunek masła nie powinien zawierać mniej niż 82% tłuszczu, nie więcej 15% wody i nie więcej niż 2% reszty składników, prócz dodatku soli. W składzie swym nie wiele się różni masło solone od niesolonego:

	Solone	Niesolone
Wody . . . . .	12.5%	14.0%
Białka . . . . .	0.5 „	0.8 „
Tłuszczu . . . . .	84.5 „	83.5 „
Cukru mlecznego . . . . .	0.6 „	1.5 „
Popiołów . . . . .	1.6 „	0.2 „

Maślanką nazywa się płyn, pozostały w kierzni, odznacza się on małą zawartością tłuszczu (0.5%—0.9%, nie więcej niż 1%); ciężar gatunkowy = 1.023—1.035. Skład chemiczny maślanki podług *Fleischmanna*:

Wody <sup>1</sup> . . . . .	91.24%
Tłuszczu . . . . .	0.56 „
Białka <sup>2</sup> . . . . .	3.59 „
Cukru i kwasu mlecznego . . . . .	3.59 „
Popiołów . . . . .	0.70 „

Odżywcza własność maślanki, według badań wykonanych w Charité przez *Salge'a* (30), wyraża się w 714 kaloryach, jest więc dość wysoka. Maślanka do karmienia niemowląt powinna być dostatecznie świeża: nie później jak 24 godziny po wyrobieniu masła. Zwykle do niej dodaje się 75 grm. mąki i 60 grm. cukru i wolno gotuje mieszaninę aż do trzykrotnego zagotowania. Ze spożytej maślanki ustrój wchłania do 93% tłuszczu i do 89% białka. *Salge* otrzymał dodatnie wyniki przy odżywianiu 85 niemowląt tym sposobem. Ze względu na swą tanią i łatwą wchłanianiałość ten produkt powinien u nas znaleźć większe zastosowanie, zwłaszcza przy odżywianiu mieszanem.

Mleko i masło kóz posiada skład następujący: mleko zawiera

	Wody	Tłuszczu	Białka- nów	Cukru mlecz.	Popiołu
Minimum . . .	86.74%	2.14%	2.30%	2.07%	0.51%
Maximum . . .	90.46 „	4.72 „	4.38 „	4.77 „	0.93 „

Masło zaś mleka koziego wykazuje skład następujący:

Wody	Tłuszczu	Stałych części beztłuszczowych
11.23%	87.38%	1.39%

Różnica więc chemiczna w składzie mleka krowiego i koziego jest bardzo małą (*Schaffer*).

Na mocy licznych badań porównawczych, *Zawarin* (31) podaje następujący skład śmietanki i śmietany:

	Wody	Białka- nów	Tłuszczu	Cukru	Popiołu
Śmietanka . . .	67.66%	3.0 %	24.41%	4.24%	0.69%
Śmietana . . .	64.54 „	3.14 „	29.0 „	2.92 „	0.4 „

W łódzkiej śmietanie z rynków stale znajdowałem więcej ciał białkowych (4 do 5.5%), lecz znacznie mniej tłuszczu (10 do 18.6%).

O fermentacji kefirowej i kumysowej mowa jest szczegółowo w innym rozdziale (IV), tu tylko podaję *skład kefiru*, określony przez *Hammarstena*:

Wody . . . . .	88.915%
Tłuszczu . . . . .	3.088 „
Kazeiny . . . . .	2.904 „
Laktalbuminy . . . . .	0.186 „
Ciał peptonowych . . . . .	0.067 „
Cukru . . . . .	2.685 „
Związków mineralnych . . . . .	0.708 „
Alkoholu . . . . .	0.720 „
Kwasu mlecznego . . . . .	0.727 „
	100%

Przeciętny skład kumysu bywa następujący:

	Kumys z mleka całkowitego	Z mleka zbieranego
Woda . . . . .	91.535%	88.933%
Tłuszcz . . . . .	1.274 „	0.854 „
Ciała białkowe . . . . .	1.913 „	2.025 „
Cukier . . . . .	1.253 „	3.108 „
Popiół . . . . .	0.293 „	0.444 „
Kwas węglowy (wolny i związany)	0.876 „	1.027 „
Wyskok . . . . .	1.850 „	2.647 „
Gliceryna . . . . .	—	0.166 „
Kwas mleczny . . . . .	1.006 „	0.796 „
	100%	100%

Produktem bardzo bogatym w substancje białkowe jest *ser*. Zależnie od przygotowania i dojrzałości, ser zawiera 18 do 50, przeciętnie 26% sernika, albuminatów i pierwszych produktów rozkładu tychże, wogóle związków azotowych. Podczas dojrzewania sera ciała białkowe i tłuszcz podlegają w nim mniej lub więcej rozkładowi, którego istota nie jest jeszcze w zupełności wyświeconą. Natomiast skład świeżego sera bywa następujący:

	Neu- schâtel	Limburg	Emmen- thal
Wody . . . . .	34.5 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	35.7 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	36.1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Tłuszczu . . . . .	41.9 „	34.2 „	29.5 „
Substancij proteinowych . . . . .	13.0 „	24.2 „	28.0 „
Substancij bezazotowych . . . . .	7.0 „	3.0 „	3.3 „
Popiołu . . . . .	3.6 „	2.9 „	3.1 „
	100 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	100 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	100 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>

*Stutzer* podaje następujący skład dojrzałego sera szwajcarskiego:

Wody . . . . .	33.01 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Tłuszczu . . . . .	30.28 „
Beztłuszczowych substancij organicznych	31.41 „
Popiołu . . . . .	5.30 „

w powyższej liczbie azot w postaci

Amonjaku . . . . .	0.188 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
Amidów . . . . .	0.459 „
Albumozy i peptonu . . . . .	0.435 „
Ciał niewchłanianych . . . . .	0.119 „
Kazeiny i albuminatów , . . . .	3.871 „
	<u>5.072<sup>o</sup>/<sub>o</sub></u>

Zbytecznem byłoby przypominać, jak wielkie znaczenie odgrywa mleko, jako pożywienie dla dzieci i dorosłych, jako środek dyetetyczny dla chorych i rekonwalescentów, jako zaprawa do wielu potraw. Bez względu jednak na metodę kuracyi mlecznej (metody *Brown-Sequard'a*, *Karell'a*, *Becholier'a*, *Weir-Mitchell'a*, *Wiel'a*, *Playfair'a* i in.), bez względu na cel i sposób stosowania i dawkowania, mleko wogóle, a przeznaczone dla chorych i dzieci w szczególności musi być absolutnie czyste, nie zafalszowane i nie zakażone. Dalecy jesteśmy jeszcze od ideału higieny—od zalecania mleka surowego, pomimo wszelkich zalet takowego: niestety, mleko w miastach rzadko bywa zdatnem do użytku, ponieważ stale zdarzają się takie zmiany, jak odtłuszczenie i rozcieńczenie wodą, zanieczyszczenie i zakażenie, lub domieszki różnych środków konserwujących.

Odżywianie ssawców czynić powinno zadość dwóm następującym warunkom: pokrywać znacniejszą stratę ciepła, wynikłą

z tego, że ssawcy posiadają stosunkowo większą powierzchnię ciała, i być tak pożywnem, by wytwarzać stały przyrost na wadze. Warunkom tym najbardziej odpowiada mleko kobiece: zmienia bowiem własności swe odpowiednio do potrzeb ssawca (rozmaita zawartość tłuszczu w pierwszej i ostatniej porcyi podczas ssania), jest mało zależne od rodzaju pożywienia matki i nie zawiera drobnoustrojów.

Czy mleko może być dostatecznem i odpowiedniem pożywieniem dla człowieka dorosłego? Nawet u ludzi, u których wchłaniania się dobrze, kał zawiera duże ilości substancyj azotowych: według *Rubnera*, przy karmieniu mlekiem wydziela się z kałem 6.5% azotu pokarmowego i 3.5% tłuszczu. Człowiek obserwowany przez *Prausnitzza*, otrzymywał za pożywienie wyłącznie mleko, którego spożył 9 litrów w ciągu trzech dni, stracił na wadze, a w ekskrementach wydzieliał około 11% azotu; ale był to wypadek wyjątkowy, zwykle zaś strata azotu w kale nie przewyższa 6—8%, a ilość nie wchłoniętego tłuszczu bywa niewiększą nad 7%. Chcąc pokryć przeciętne potrzeby ustroju—około 3000 ciepłostek, trzeba by wypić przeszło cztery kwarty mleka. Gdybyśmy ograniczyli się do pokrycia z pomocą mleka samych tylko wydatków azotowych ustroju, to i wtedy, jak podaje *Rzętkowski* (33), trzeba by dawać choremu dziennie 3343 cent. sześć. mleka. Często też dyeta mleczna wywołuje zaparcie; mleko jest pokarmem najuboższym w żelazo.

*S. Sterling* (34), pisząc o nadużywaniu mleka w dyecie chorych, zwraca uwagę, że nadmierne spożywanie go obciąża żołądek, naczynia krwionośne i nerki, a powtórnie „stosunek wzajemny składników mleka nie odpowiada temu, co nam fizjologia stawia, jako wzór pożywienia dorosłego człowieka. W takim pożywieniu stosunek ilości białka, tłuszczu i wodorów węgla równa się 1.0:0.6:4.5. Natomiast w mleku ten stosunek wypada 1.0:1.0:1.3. Ilości ciepłostek, otrzymywanych przy mieszanem pożywieniu, uważanem za normalne, z białka, tłuszczu i wodorów węgla zostają w stosunku 1:1:5, tymczasem ilości ciepłostek, otrzymywanych z białka, tłuszczu i wodorów węgla, zawartych w mleku, mają się do siebie, jak 1.0:2.4:1.5”.

To też bardzo nieracjonalnie robią ci, którzy zalecają chorym na blednicę używać mleka „ile się zmieści“ lub „im więcej, tem lepiej“, podczas gdy zalecać można conajwyżej 1½ litra mleka na dobę i to jako dodatek do mięsa, potraw mącznych i innych pokarmów. Obciążenie naczyń i wzmożenie parcia zwiększa pracę serca, to też przy stwardnieniu tętnic—jak mówi W. *Biegański*: „płyny powinniśmy ograniczyć do najmniejszej ilości, mając na względzie możliwe chwilowe przepełnienie naczyń i wzmożenie wskutek tego parcia w naczyniach“.

Piszząc o nadmiernem spożywaniu mleka, nie mam zgoła na celu obniżyć jego wartości, powszechnie uznanej. W dycie chorych znalazło ono szerokie rozpowszechnienie dzięki brakowi w mleku ciał chemicznie drażniących i łagodnemu oddziaływanu na ustrój. Cukier mleczny hamuje rozkład gnilny białka, którą to własność posiada on zresztą wspólnie z innymi wodanami węgla, jak krochmal i cukier trzcinowy. Należy przytem zauważyć, że do zjawiska pomienionego nie przyczyniają się bynajmniej kwasy, z węglowodanów powstające. Mleko należy uznać wogóle, jako pokarm nadzwyczaj łatwo strawny: do wodanów węgla, tudzież tłuszczów stosuje się to bez żadnych prawie zastrzeżeń, ale i skrzepy kazeinowe żołądek i kiszki trawiają zazwyczaj łatwo (*Moritz*). Zdarzają się wszakże i wyjątki, i dlatego rzeczą jest lekarza indywidualizować mleko, zmieniać skład jego przez różne dodatki—zależnie od potrzeby ustroju dziecka lub chorego—dodatki odwarów śluzowych, kaszek, mączek, arrowroot i t. p. Ilość mleka, dostarczana oseskom, oblicza się zwykle według wieku. Nie jest to słuszne. Z ogólnej ilości energii, wprowadzanej w postaci mleka, około  $\frac{1}{6}$  odchodzi w kale, a osadzoną zostaje jako tkanka  $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{40}$  (pierwsze liczby odnoszą się także poniżej do pierwszego miesiąca, drugie do dwunastego miesiąca życia), reszta  $\frac{13}{18}$ — $\frac{39}{48}$  zużyta zostaje na ogrzanie ciała, pracę bowiem mechaniczną u oseska można pominąć. Ponieważ zadanie pożywienia jest u dziecka głównie funkcją termiczną, zatem powinno ono być proporcjonalne do powierzchni ciała, gdyż utrata ciepła przez promieniowanie proporcjonalną jest do powierzchni. Podobnie zużycie tlenu jest funkcją powierzchni. Jak twierdzą *Richet i Lesué* powierzchnię można obliczyć według wzoru  $S=K \sqrt{P}^{\frac{2}{3}}$  lub

$S = P^{0.666} K$ , gdzie  $P$  = ciężarowi ciała, a  $K$  jest stałą, wynoszącą u dziecka 12.3. Ciężar ciała wynosi (1 i 12 miesiąc) 3000—8960, ilość mleka na dobę = 600—1025, powierzchnia ciała w cent. kwadr. = 2496—5182, powierzchnia w cent. kwadr. na jeden kilogram ciała 832—579, ilość pokarmu na 1 cent. kwadr. jest prawie stałą i wynosi średnio 20 grm. Ilość kaloryj na 1 ctm. kwadr. zużywanych codziennie wynosi 9.0. W praktyce obliczanie powierzchni dla oznaczenia ilości potrzebnego dziecku mleka *Lewkowitz* uważa za zbyt czyste: wystarczy kierować się ciężarem. Naprz. dziecko w 9 miesiącu waży średnio 7900 i potrzebuje 950 grm. mleka, jeżeli takąż wagę posiada młodsze lub starsze dziecko, to i jemu należy dawać 950 grm. mleka dziennie, bo i jego powierzchnia ciała odpowiada powierzchni dziecka w 9 miesiącu.

Jeden z pierwszych postulatów higieny społecznej polega na uprzystępnieniu cen na produkty pierwszej potrzeby dla szerokiego ogółu: obawę o siły fizyczne ludu naszego rodzic musi ten pewnik, że znaczna większość tegoż ludu odżywia się niedostatecznie. Składają się na to przyczyny ekonomiczne i socyalne. Zamiast obniżania cen, spostrzega się stopniowy wzrost takowych, nie proporcjonalny do zasobów pieniężnych ludności uboższej. Ceny na mięso i mleko podnoszą się tak dalece, że coraz więcej mamy t. zw. jaroszów z konieczności. W ciągu ostatnich pięciu lat ceny te podniosły się o  $\frac{1}{3}$ .

Wiadomo powszechnie, że cena produktu nie zawsze idzie w parze z jego wartością: jako przykład służyć może choćby mleko łódzkie. Wyliczyłem (35), że uboższa, a więc większa część ludności w Łodzi, nabywając przeciętne mleko łódzkie (t. j. zbierane i rozcieńczone wodą), traci na tem pieniądze więcej, aniżeli wynosi ubytek wartości odżywczej zafałszowanego produktu. Innemi słowy, produkt zbierany i rozcieńczony brudną wodą do połowy swej objętości, posiada zaledwie  $\frac{1}{4}$  wartości pieniężno—kaloryjnej; rodzina więc, nabywająca mleka zafałszowanego za 5 rubli miesięcznie, powinna odpowiednio do zawartości substancyj pożywnych w danem mleku, płacić za nie tylko  $1\frac{1}{4}$  rubla.

Wartość pieniężno—kaloryjna mleka i jego przetworów oblicza się sposobem, opracowanym przez *Königa* i *Skworcowa*.



Pierwszy z nich obliczył, że wodany węgiel, tłuszcze i białkany (woda i popiół nie biorą się w rachubę) w różnych produktach znajdują się co do wartości w stosunku wzajemnym w przybliżeniu, jak 1:3:5. Mnożąc ilość znajdujących się w 1 kilo produktu białkanów (w gramach) przez 5, tłuszczów przez 3 i wodorów węgla przez 1, i następnie dodając te cyfry, otrzymujemy ilość t. zw. ciepłostek. Stąd już łatwo można obliczyć, ile kosztuje jedna ciepłostka czyli 1 gram białka, tłuszczu i wodanu węgla, oraz ile takich ciepłostek można nabyć za cenę 1 rubla, korony lub marki. Oto przykład:

Przyjmując, że mleko nie zafałszowane składa się z 4% białka, 3.5% tłuszczu i 4% cukru, obliczamy ciepłostki nie według powyższej, lecz według skali *Skworcowa*, który ocenił stosunek wodorów węgla, tłuszczu i białka co do wartości na 1:3:9 w zwierzęcych i na 1:3:6 w roślinnych produktach. Na 100 części wagowych (równa się 1 funt.) mleka znajduje się 4 ciepłostki ( $4 \times 1$ ), w postaci cukru, 10.5 w postaci tłuszczu ( $3.5 \times 3$ ) i 36 w postaci białka ( $4 \times 9$ ); ogółem więc 50.5 ciepłostek kosztuje 4 kop., a 100 takich jednostek—8 kop.; za 1 rub. można nabyć 1263 jednostek odżywczych w postaci mleka. Dzieląc 4 przez 50.5 otrzymujemy 0.08 kop., jako cenę 1 jednostki odżywczej mleka. Mnożąc 0.08 przez 4, otrzymujemy 0.32 kop, tj. cenę cukru, znajdującego się w 1 funcie mleka;  $0.08 \times 10.5 = 0.84$  kop.—cenę tłuszczu i  $0.08 \times 36 = 2.88$  kop.—cenę odżywczych jednostek białka w 1 funcie mleka.

Biały krajowy ser zawiera w 1 funcie 316 ciepłostek: wartość pieniężno-kaloryjna 32.0 tłuszczu wynosi 96, a 4.0 cukru 4 ciepłostki; 100 ciepłostek kosztuje  $9\frac{1}{2}$  kop.

---

## Literatura.

1. *L. Nencki i Podczaski*. Gazeta Lekarska 1904, sierpień,
2. *S. Serkowski*. Czasopismo Lekarskie. 1901, str. 411.
3. *Villiers i Bertauld*. Monit. scient. 1898, 12. I str. 270.

4. *A. Bonn.* Hygien. Centralblatt. 1906. 5—6, str. 183.
5. *E. Rigaux.* Mleczarstwo. Tłom. W. Kocent-Zieliński, Warszawa, 1901 str. 5.
6. *W. Fleischmann.* Lehrb. d. Milchwirtschaft. Lipsk. 1901, 3 wyd.
7. *E. Winternitz i E. Strichler.* Zeitschr. f. physiol. Chemie 1906, 47, str. 58—82.
8. *Edwin Strichler.* D. chem. Zusammensetzung d. Kolostrums. Dysert. Zürich 1905.
9. *M. Siegfeld.* Milchwirt. Centralbl. 1906, 8 str. 360.
10. *V. Wallich i C. Levaditi.* Ann. de l'Inst. Pasteur 1906, XIX, 5, str. 321.
11. *S. Serkowski.* O badaniu produktów spożywczych, Łódź, 1902 str. 29.
12. *H. Lichtenfeldt.* Anleit. z. Begutachtung d. Nährwertes d. Kost 1903, str. 13—14.
13. *A. Schlossmann i E. Moro.* Münch. medic. Wochenschr. 1903, 14 str. 597.
14. *Rosenmann.* Deut. medic. Wochenschr. 1903, 5, dodatek, str. 39
15. *G. Patein i L. Daval.* Journ. Pharmac. Chim. 1905, 21, str. 193—200.
16. *Söldner.* Die landw. Vers.—Stat. 1888, 35, str. 351—436.
17. *Hammarsten.* Lehrb. physiol. Chemie IV wyd. 1899, str. 400 i 407.
18. *Danilewski i Radenhausen.* Pharmac. Centralbl., t. 22, str. 202—204.
19. *B. Heyman.* Zdrowie 1903, 9 str. 1027.
20. *Ch. Porcher.* Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1904, 7, 138 str. 833.
21. *W. Thörner.* Chemiker—Zeitung. 1894 № 94, str. 1845.
22. *I. Stojanowski.* Zdrowie 1904 № 6.
23. *F. Prusinowski.* Zdrowie 1905 № 11 str. 912.
24. *A. Bojasiński.* Mleko, jako środek leczniczy. Warszawa 1893, str. 5.
25. *M. Hindhede.* Milchwirtsch. Centralbl. 1906, 2, str. 49.
26. *H. Herweg.* Milchwirtsch. Centralbl. 1906, 2, str. 81.
27. *W. Stieger.* Die Hygiene der Milch 1902, Lipsk, str. 21—25.
28. *Paraszczuk.* Chemiker—Zeitung. 1903, 27, 40.

29. *Dolgich*. Chemiker—Zeitung. 1904, 19. str. 229.
  30. *Salge*. Allg. med. C.—Ztg. 1901. 88, str. 1036.
  31. *Smolenskij*. Sposoby izsliedowania sjestnych produktow. S. Peters. 1899 str. 167 i 170.
  32. *Tadeusz Kossak*. O hodowli i żywieniu bydła rogatego. Warszawa 1901 str. 5.
  33. *K. Rrżetkowski*. Księga jubileuszowa T. Dunina 1901, str. 48.
  34. *S. Sterling*. Czasopismo Lekarskie 1902, str. 263.
  35. *S. Serkowski*. O fałszowaniu produktów spożywczych. Zdrowie 1903 № 1.
-

## Rozdział III.

### Pochodzenie i ilość bakteryj w mleku.

**Treść:** Mleko jako podłoże dla bakteryj. Bakterje w mleku w Warszawie, Krakowie, Łodzi i innych miastach. Czy mleko w wymionach zawiera bakterje? Spór między szkołą Pasteura a szkołą Freudenreicha. Podwójne pochodzenie bakteryj—z zewnątrz i z wewnątrz ustroju. Wpływ różnych czynników na zawartość bakteryj w mleku. Brud i amonjak w mleku i pochodzenie ich. Flora powietrza w oborach. Naczynia zreformowane. Automaty do dojenia. Wpływ temperatury. Nasze obory wobec higieny.

Mleko krowie ze względu na swe składowe części przedstawia doskonale podłoże do rozwoju bakteryj, o ile nie zawiera nadmiaru tłuszczu i cukru mlecznego, wpływających hamująco na rozwój drobnoustrojów (*Czaplicki 1*). Przyczyna różnych wyników rozwoju bakteryj w mleku—jak udowodnił *Czaplicki* w mojem laboratorium—leży nietyle w zmiennych właściwościach jednej i tej samej bakteryi, ile w zmiennym składzie mleka. Wobec tego mleko odtłuszczone wirówką inaczej się zachowuje wobec bakteryj, aniżeli mleko tłuste, zawierające 3% cukru mlecznego, inaczej od zawierającego 5%, a znów odmiennie takie, w którym tych hamujących składników jest o połowę mniej, naprz. mleko nawpół rozcieńczone wodą. Że w mleku surowem drobnoustroje nie zawsze się rozwijają i zachowują się niejednakowo, jest rzeczą zrozumiałą i objaśnia się—prócz niejednakowego składu mleka—przez antagonizm, różnicę oddziaływania, nie sprzyjającego niektórym z nich, przez wytwarzanie szkodliwych produktów jednych względem wydaliny innych drobnoustrojów. Nic więc dziwnego, że cyfry różnych autorów tak znacznie się różnią

między sobą. Do jakiego stopnia mleko bywa zanieczyszczane przez bakterye, można mieć pojęcie z następujących danych.

Miejscowość	Autor	Ilość bakteryj w 1 ctm. sześć. mleka:	
		o d	d o
Warszawa	<i>Bujwid</i> . . .		434.000
Łódź	<i>Serkowski</i> (2) .	2800	52.600.000
S. Petersburg:	<i>Zacharbekow</i> . .		
	mleko roznoszone . . . .	10.200.000	82.300.000
	„ bazarowe . . . .	2.400.000	114.500.000
	„ w mleczarniach . .	450.000	9.800.000
Odessa:	<i>Bardach</i>		
	w lutym . . . . .	85	18.915
	w lipcu . . . . .	120.000	31.740.000
Halle	<i>Renk</i> . . . . .	6.000.000	30.700.000
Würzburg	<i>Hohenkamp</i> . .	1.900.000	7.200.000
Monachium	<i>Escherich</i> . . .	1.000.000	4.000.000
Christjania	<i>Schmelch</i> . . .	300.000	45.000.000
Boston	<i>Sedwick i Batchelder</i> (3)	30.600	4.577.000

Wogóle w mleku znajduje się zwykle więcej mikrobow, aniżeli w śmietance. Jeżeli jednak tę ostatnią oddzielać z pomocą wirówki, to pewna część bakteryj przechodzi z mleka do śmietanki, która wtedy zawiera nie mniej, a więcej drobnoustrojów, aniżeli zawierała poprzednio. Na tej zasadzie opiera się metoda *Ilkiewicza* (4) wyosobniania drobnoustrojów z mleka. Korzystając z ręcznej centryfugi *Lehmann* (5) doszedł do wniosków następujących:

	Ilość bakteryj w 1 ctm. sześć. mleka:		
	Niezbiera-nego	Zbieranego	Śmietanki
Świeże mleko № I . . .	59.000	45.000	84.000
„ „ № II . . .	1.428.000	1.420.000	2.520.000
Mleko mieszane № I . .	15.313.000	15.151.000	31.843.000
„ „ № II . . .	7.000.000	5.400.000	13.000.000
„ „ № III . . .	15.000.000	13.200.000	33.400.000
„ „ № IV . . .	3.000.000	2.232.000	6.006,000

St. Serkowski. Mleko i Mleczarstwo.

Porównując zawartość bakterjologiczną śmietanki i osadu w mleku łódzkim znajdowałem (2):

Śmietanka	Osad
25.600	120.000
80.000	1.200.000
850.000	2.500.000
725	3.500

} bakteryj w 1 ctm. sześć.

Mleko, posiadające przed centryfugowaniem w 1 ctm. sześć. 8.400.000 bakteryj, zawierało po oddzieleniu osadu tylko 120.000 (*Bachhaus i Cronheim*). Co do ugrupowania się bakteryj w śmietance, mleku i szlamie, znaleziono, że 1 litr mleka, zawierający 1910 milionów mikrobów, posiadał 333 ctm. sz. śmietanki z 581 mil. drobnoustrojów i 666 ctm. sz. mleka z 966 mil. bakteryj; w innej znów próbie mleka, w 1 litrze którego było 3420 milionów, znajdowało się 429 ctm. sz. śmietanki z 1336 milionów i 572 ctm. sz. mleka chudego z 1507 mil.; w osadzie czyli szlamie było 262 i 302 mil. bakteryj w 1 ctm. sześć.

Jak twierdzi większość badaczy, mleko, znajdujące się w wymionach, jest wolne od wszelkich drobnoustrojów, z wyjątkiem pewnych wypadków, do jakich zaliczyć można stan zapalny gruczołów mlecznych, oraz miejscowa lub ogólna gruźlica lub inna choroba zakaźna zwierzęcia. Takiego zdania był genialny *Pasteur*, który wprowadził do kanału strzykowego rurkę jałową i przez tę ostatnią otrzymywał mleko bezpośrednio z gruczołów mlecznych.

U 22-letniej kobiety *Nencki i Zawadzki* (6) zbadali bakterjologicznie kilka kropel mleka, wstrzykniętych bezpośrednio do próbki z żelatyną przez lekkie naciskanie piersi, i nie znaleźli w tem mleku wcale żadnych drobnoustrojów; stąd doszli do wniosku, że w mleku, zawartem w sutkach, niema bakteryj. Za tym wnioskiem przemawiają też doświadczenia *Listera i Meissnera* nad krowiem i *Eschericha* (7—8) nad mlekiem kobiecym.

Inni jednak autorzy nie zgadzają się z takim poglądem: wielu z nich (jak naprz. *Lehmann, Gernhardt, Freudenberg* i in.)

dowodzi, że mleko zawiera drobnoustroje już w chwili wyjścia z wymienia podczas dojenia, i że najwięcej właśnie ich znajduje się w pierwszych porcyach wydojonego mleka, podczas gdy ostatnie porcy mogą wcale nie zawierać ani jednej bakterii. Nawet pomimo przestrzegania wszelkich wskazówek antyseptyki i aseptyki i nadzwyczajnych ostrożności, nie można—zdaniem wymienionych autorów—otrzymać jałowego mleka!

W jaki sposób wytłumaczyć można takowe zjawisko. *Freudenreich* (9) objaśnia je w sposób następujący. Ostatnie krople mleka, pozostałe po poprzednim dojeniu w kanale strzykowym i ujściach zewnętrznych wymienia, wcale nie są zabezpieczone od bakteryj, które zzewnątrz (z powietrza, słomy, nawozu) przenikają do tych kropli, rozmnażają się w nich w okresie czasu pomiędzy jednym a drugim dojeniem, zakażając w ten sposób mleko, które musi przechodzić przez kanał i otwór, napelniony przez bakterye. W ujściach kanału strzykowego znajdować się mogą nawet pewne chorobotwórcze drobnoustroje, które dostają się tam zzewnątrz, nie powodują zapalenia sutki, lecz zakażają mleko (według badań *Harrisona* i in.). Na omawiane zjawisko wpływ też wywiera czystość udoju: u krów, perjodycznie i prawidłowo dojonych i czysto utrzymywanych, brud nie skupia się w postaci korka w ujściach gruczołów mlecznych (*D'heil* 10), lecz tworzy się on wtedy, jeżeli dojenie odbywa się nieprawidłowo. Tkanka gruczołów posiada silne bakterjobójcze własności.

Gdyby przytoczona teoria była zgodną z rzeczywistością, łatwo można by zrozumieć, dlaczego *Schultz* (11) znajdował w pierwszej porcy dojonego mleka około 80 tysięcy mikrobów w 1 cent. sześć. i nie znajdował ani jednej bakterii w ostatnich porcyach, które przechodziły przez wymytą już mlekiem przestrzeń. Po obmyciu wymion sublimatem znajdował przeciętnie do 2330, a bez uprzedniego wymycia 9550 bakterij w 1 ctm. sześć. mleka. *Backhaus* i *Appel* cyfrę przeciętną podają na 5 tysięcy bakterij w 1 ctm. sześć. świeżo wydojonego mleka.

Niekiedy jednakowoż i do ostatnich części dojonego mleka przedostają się drobnoustroje, a mianowicie dzieje się to wtedy, gdy zdążą się takowe rozmnożyć w sutce w dostatecznej ilości:

pierwsza porcja mleka zawiera przeciętnie około 300.000, a ostatnia około 500 bakteryj w 1 ctm. sześć. (*Gernhardt* 12). U jednych krów *Backhaus* i *Appel* znajdowali mleko jałowe po wydojeniu  $\frac{1}{4}$  części zawartości wymion lub dopiero w ostatnich porcjach, a u innych zwierząt nawet te ostatnie zawierały po 25—45 bakteryj w 1 ctm. sześć. mleka. Nie zawsze jednak pierwsza porcja mleka jest najobfitszą w bakteryje (*A. Lux*).

*J. Simon* (13) doszedł też do wniosku, że w mleku, zawartem w sutkach, niema bakteryj, lecz obficie znajdują się te ostatnie na powierzchni wymienia, dzięki doskonałemu podłożu w postaci kropelek mleka i cząsteczek odchodów. Również *Duclaux* (14) twierdzi, że mleko w sutkach krowich jest wolne od bakteryj, natomiast szereg badaczy w ostatnich czasach odmiennego jest zdania, jako-to *Ward* w Ameryce, *de Vries* (15) w Holandyi, *Freudenreich* (16) i *Konning* (17). Być może wyniki sprzeczne różnych autorów objaśniają się różnorodną i zmienną czystością wymion i kanałów mlecznych, mniejszą lub większą jałowością krwi i tkanek zwierzęcych, sprawą fizyologicznej rezorbcyi i autowakcynacyi zwierząt (18).

Ta sprawa bynajmniej jednak nie jest wyczerpaną: bardzo wielu badaczy wciąż trwa przy zdaniu, że mleko kobiet normalnych i zwierząt zdrowych często zawiera bakteryje, między którymi nieraz bywają drobnoustroje ropotwórcze i chorobotwórcze. Być może, że różnorodność wyników badań da się objaśnić tem, że rezorbcyja bakteryj z jelit jest wprawdzie zjawiskiem fizyologicznem, ale dalsze losy ich nie zawsze bywają jednakowe w zależności od wielu przyczyn (ilość bakteryj, siła bakterjóbójcza krwi) i dlatego też bakteryje, przeniknąwszy do ustroju matki, mogą zginąć w surowicy krwi, mogą też osiedlać się w rozmaitych narządach, bądź wydzielać się w mleku, zółci, moczu. Jednem słowem, niestałe są warunki przenikania bakteryj do mleka w sutkach zewnątrz, jak i z samego ustroju. *Fr. Basenau*, wprowadzając podskórnie hodowlę *bac. morificans bovis*, znajdował te same bakteryje po upływie godziny w wydzielanem mleku, a jeszcze szybciej—po 45 minutach, po wprowadzeniu do jamy otrzewnej. Bakteryje, zdaniem innych autorów (*K. Basch*, *F. Wellemiński*), tylko wtedy mogą przedostać się do mleka, jeżeli pod



wpływem drobnoustrojów gruczoły mleczne znajdują się w stanie zapalnym. I dlatego też nawet krążące we krwi chorobotwórcze bakterie (bac. anthracis), jak i roztocze (bac. prodigiosus) mogą nie przedostać się do mleka, o ile temu stoi na przeszkodzie stan gruczołów mlecznych: krętki choleryczne, laseczki błonicy lub duru brzuszego nie wpływają na gruczoły, nie powodują w nich stanu zapalnego ani krwawych wybroczyn i dlatego też nie przenikają do mleka; odwrotnie znów, laseczki ropy błękitnej ujemnie oddziałują na komórki gruczołowe i przechodzą do mleka.

Próbowano też rozstrzygnąć ten spór, badając bakterjologicznie zawartość wymion natychmiast po zabiciu krowy: w takich warunkach *J. Simon* nie znalazł żadnych bakterij w gruczołach mlecznych u 9 krów, a u 3 stwierdził paciorkowce; inni autorzy zaś stale znajdowali w wymionach świeżo zabitych zwierząt różne drobnoustroje, nawet w samej tkance gruczołowej, a także i w innych narządach, co—według badań *Rogozńskiego* (19) i *Wrzoska* (20)—można objaśnić stałą fizyologiczną rozorbcą bakterij z jelit.

Już wyżej w rozdz. I była mowa o tem, że świeże mleko posiada więcej gatunków i większą ilość bakterij od starszego, co objaśnia się bądź bakterjobjęczą własnością samego mleka, jako tkanki, bądź też antagonistycznym działaniem bakterij kwasu mlecznego, wskutek czego świeże mleko zawierać może dużo różnych odmian bakterij, a kwaśne dwa—trzy, nie więcej. Że nie zawsze ujawnia się w mleku bakterjobjęcze jego działanie, dowodzą choćby doświadczenia *Micquela*, który po 3 godzinach po udoju znajdował 9 tysięcy, po 4 godzinach 21 tysięcy, po 7—36, po 13—60 tysięcy, a po 25 godzinach 5 milionów bakterij.

Badając wielką liczbę prób mleka różnego pochodzenia, *Harrison* (21) znalazł we wszystkich wytwarzające gaz bakterie w zmiennej ilości, przeciętnie 34,3% ogólnej flory bakteryjnej. Drobnoustroje, wytwarzające gaz, dostają się do mleka głównie z nawozu (laseczniki okrężnicy *bact. coli* i *bact. lactis aërogenes*), powodując różne wady mleka, odrażający zapach, plamy w serze, gorzki smak masła.

Ciekawe wyniki otrzymali *Park i Bolt* (22), porównawczo badając ilość bakterij w mleku w różnych miastach Ameryki

i Europy. W New-Yorku w próbce mleka od krów, utrzymywanych z wszelkimi wygodami i wzorową czystością, znajdowało się 6 tysięcy bakteryj w 1 ctm. sześć. w 5 godzin po dojeniu, 6933 po 24 i 17.816 po 48 godzinach. W mleku z obory dobrze przewietrzanej i dość czystej 15.560 wkrótce po dojeniu, 21.666 po 24 i 57.333 po 48 godzinach. Mleko z konewki ze zwykłej przeciętnej obory zawierało 30.366 bakteryj w lecie i 16.650 w zimie, 48 tysięcy w 24 godziny i 68 tys. po 48 godzinach. W podrzędnych sklepikach znajdowało się przeciętnie w mleku 1.977.692 bakteryj w zimie i 13.163.600 w lecie, w zamożnie i lepiej urządzonych mleczarniach 327.500 w zimie i 1.061.460 w lecie (we wrześniu).

*Claus* w mleku z Würzburga znalazł zimową porą 1—2 miliony bakteryj w 1 ctm. sz. i 2 do 7 milionów letnią porą. W mleku monachijskiem, według *Kopfa*, znajduje się od 200 tysięcy do 6 milionów bakteryj w 1 ctm. sz. Mleko w Amsterdamie zawiera drobnożyjatek jeszcze więcej: w mleku świeżem 250.000, a 10.500.000 w 10 godzin po dojeniu. W Londynie średnio 3 miliony w 1 ctm. sześć.

W grudniu *Koning* (23) w Bussum (Niderlandy) znajdował w 1 ctm. sześć. mleka od 46.000 do 58.500.000 bakteryj zależnie od stopnia czystości i stanu obory. Powietrze tych obór zawierało po kilka do siedmiu gatunków bakteryj, których opadało w ciągu jednej minuty na 100 cent. kwadr. przestrzeni od 160 do 1047, a przeciętnie około 308 do 450.

W celu przekonania się, o ile i jak wpływają rozmaite rękooczyny, stosowane do utrwalania mleka, na ilość zawartych w niem drobnoustrojów, *Nencki i Zawadzki* (6) wykonali szereg doświadczeń z wynikami następującymi:

a)	w 1 ctm. sz. mleka surowego	było drobnoustrojów	1.386.000
b)	„ 1 „ „ „	centryfugowanego	4.295.600
c)	„ 1 „ „ „	centryfugowanego i ogrzanego w ciągu pół godziny do 70° C.	58.000
d)	„ 1 „ „ „	centryfugowanego, ogrzanego do 70° i następnie oziębionego	93.100

e) w 1 ctm. sz. mleka centryfugowanego, ogrzanego do 70, oziębionego i powtórnie ogrzanego w naczyniu szklanem do 70° w ciągu pół godziny 0

W Warszawie *Bujwid* znalazł następujące cyfry:

W 1 ctm. sześć. mleka	434.000	bakteryj	
„ 1 „ „ „	100.000	„	z mleczarni w 3 godziny po wydojeniu.
„ 1 „ „ „	900.000	„	z mleczarni w 12 godzin po wydojeniu.
„ 1 „ „ „	2.494.000	„	z mleczarni w 24 godziny po wydojeniu.
„ 1 „ „ „	25.000.000	„	z mleczarni w 36 godzin po wydojeniu.
„ 1 „ „ „	60.000	„	w mleku pasteryzowanem.
„ 1 „ „ „	114.000	„	w mleku świeżem.
„ 1 „ „ „	3.344.000	„	od przekupni na targu.

W mleku w Krakowie na rynkach *Bujwid* znajdował od 372.000 do 11.960.000 bakteryj, a w mleczarniach od 30 tysięcy do 10 milionów w 1 ctm. sz. mleka surowego, tj. wogóle więcej, niż ja (2) w Łodzi.

O wpływie czystości przy dojeniu na zawartość bakteryj można nabrać pojęcia też z następujących badań *W. H. Park'a* nad mlekiem, utrzymywanem stale przy jednakowej temperaturze (7.5° C.).

	P O U D O J U			
	Zaraz	Po 24 godz.	Po 48 godz.	Po 72 godz.
1. Bardzo czysto dojone mleko				
a) od jednej krowy .	6.000	1.933	17.816	—
b) mleko mieszane .	4.333	2.766	10.583	329.000
2. Czysto dojone . .	15.500	21.666	76.000	—
3. W zwykły sposób dojone				
a) w lecie . . . .	30.366	48.000	680.000	—
b) w zimie . . . .	16.650	31.000	210.000	bakteryj w 1 cent. sz.

W 1 ctm. sz. mleka z czysto utrzymywanej obory *Gernhardt* znalazł 787.652, a z brudnej 5.912.653 bakteryj.

<i>Dean</i> w Kanadzie w 1 ctm. sz. mleka znajdował		
w brudnych naczyniach od	215.400 do	806.320 bakteryj
w lepiej wymytych . „	13.080 „	93.420 „
w wyjałowionych w parze „	355 „	1.702 „

Jak przekonamy się poniżej, te różnorodne czynniki wpływają nie tylko na ilość bakteryj, ale i na jakość ich.

Gdybyśmy otrzymać chcieli mleko bardzo czyste, prawie wolne od bakteryj, należałoby—jak to wskazał jeszcze *Pasteur*—wymyć wprzód wymiona krowy mydłem i wodą, później płynem antyseptycznym, ręce odkazić w taki sam sposób, odrzucić pierwszą porcję mleka i doić wprost do naczynia uprzednio wyjałowionego.

\* \* \*

Jakkolwiek bakterye przeniknąć mogą do mleka z ustroju—z krwi i gruczołów krowy, to jednak zakażenie mleka następuje najczęściej później, już nazewnątrz wymion. Drobnoustroje znajdują się *wszędzie*: zrozumiałą więc jest rzeczą, skąd i w jaki sposób dostają się do mleka.

Najbliższą przyczynę zanieczyszczenia mleka przedstawia nie czysta powierzchnia wymienia, na którem osiadają bakterye z powietrza, nawozu i słomy, z odchodów, pyłu i nieczystości, rozrzuconych ogonem, z rąk i t. d. Na sierści, w składkach skóry i wymienia zbiera się brud, który wraz ze znajdującymi się w nim bakteryami spada do mleka. Następnie naczynie, w które doi się mleko i w którem się ono przechowuje, przewozi i sprzedaje, ściereczka do cedzenia (w gwarze ludowej zwana „cedzką“), woda do mycia wymion i naczyń, woda, którą mleko się rozcieńcza i t. d.—wszystko to bywa źródłem zanieczyszczania mleka przez drobnoustroje.

Prócz tych sposobów i prócz zarażenia mleka bezpośrednio od chorej krowy, do mleka mogą przeniknąć najrozmaitsze gatunki mikrobów, w tej liczbie i chorobotwórcze, drogą wypadkową: naprzykład z powietrza i kurzu, z ubrania lub powierzchni ciała

osób, biorących udział lub obecnych przy dojeniu, przechowywaniu, sprzedaży, przyrządzaniu produktów mlecznych, rozlewaniu mleka do szklanek i t. p. Osoby te z kolei mogą zarazić ręce lub ubranie swe bakteriami (także chorobotwórczymi) wprost lub pośrednio przez dotykanie się do brudnych przedmiotów, niechlujstwo, wskutek łączności z osobami choremi, odwiedzania chorych i t. d.

Nawet sposób dojenia nie pozostaje bez wpływu na ilość zawartych w mleku drobnostrojów. Tak naprz. *E. Gernhardt* znalazł bakteryj w 1 ctm. sz.

W pierwszej porcyi	W ostatniej porcyi
20.000	3.160
690.620	1.114
226.593	10.086

Jeżeli dojenie odbywa się szybko, to ostatnia porcyca mleka może być jałową, jeżeli zaś wolno i z przerwami—to i ostatnia część zawiera dużo bakteryj, których w takich warunkach *Harrison* znalazł 57.000 w 1 ctm. sześć.

Przy skrupulatnie czystem, t. zw. „aseptycznem“ dojeniu bakteryj znajdowano przeciętnie w mleku 230 (*Freudenreich*), 295 (*Marshall*), 330 (*Russell*) w 1 ctm. sz.

Stawiano wniosek, aby za mleko świeże i czysto wydojone uważać tylko takie, które nie zawiera więcej nad 50 tysięcy bakteryj w 1 ctm. sz. (*Bitter*). W wielu miejscowościach, zwłaszcza Szwajcaryi i Holandyi, wycierają ręce dojących i wymiona krowy tłuszczem, smalcem lub waselineą, aby mniej brudu i bakteryj dostawało się do mleka. Istnieją też specjalne przyrządy do dojenia systemów „Thistle“ i „Murchland“. Wyniki jednak nie potwierdziły oczekiwania: mleko, dojone zapomocą tych przyrządów, bywa brudniejszem od dojonego ręcznie (*Harrison, Drysdale*), co objaśnia się trudnością oczyszczenia i wyjałowienia takiej maszyny.

Aby dowiedzieć się o przyczynie nadmiernej liczby różnorodnych zarazków, a w tem i chorobotwórczych w mleku, aby zrozumieć wielkie szkody, spowodowane przez brak oświaty, oraz

przekonać się o pochodzeniu brudu, wystarczy przyjrzeć się w pierwszej lepszej wsi, jak się tam prowadzi gospodarstwo mleczne, obejrzeć te nizkie, ciemne, cuchnące i nigdy nie przewietrzane obory, zgniłą słomę i nawóz, jakby przyrośnięty do szerści i wymion krowich, przyjrzeć się niechlujstwu i brudnym rękom dziewczyn wiejskich, niewymytym naczyniom, w których mleko psuje się tak szybko.

Jak często dolewają niesumienni sprzedający do mleka wodę brudną, obfitującą w przeróżne bakterye, dowodzą sprawozdania wszystkich pracowni miejskich: podług liczb, zestawionych przez *Czernyszewa* (24) z 5-letniego okresu, mleko bywa zafałszowane na rynkach w Moskwie do 24%, w mleczarniach do 50%, w sklepikach do 76% na ogólną ilość badanych prób; w Kijowie 32%; w Łodzi do 80% (2). W roku 1894 stwierdzono w Warszawie na 5822 litry aż 3392 prób do użytku niezdatnych. *Dunbar i Farnsteiner* (25) znaleźli w Hamburgu na 449 analiz mleka 111 razy zafałszowania wodą.

Z różnych sposobów przenikania bakteryj do mleka baczna należy zwrócić uwagę na dwa źródła i steki mikrobów: 1) odchody krowie, nawóz i nieczystości, 2) wodę, która ma służyć do mycia wymion i naczyń. Co się tyczy zakażenia mleka bezpośrednio przez krowy chore, to o tem mowa jest w osobnych rozdziałach.

Jak wiadomo, ścianki brzuszne, wymiona i wszystkie sąsiednie części u krów, zwłaszcza ogon, zawsze są powalane przez nawóz, który zawiera niezliczoną ilość bakteryj i którego cząstki stale wpadają do mleka. W mleku łódzkim znajdowałem od 8 do 300 mg. brudu w osadzie na 1 litr, tyleż i w piotrkowskim, przysyłałem mi do zbadania przez insp. *Kiszkeła*. W 1 litrze czysto wydojonego, świeżego mleka *L. Schultz* (26) znajdował 10 do 15 miligramów odchodów krowy; bazarowe mleko zawiera przeciętnie w Würzburgu 8—40 mg., w Monachium 27 do 140 mg. (*Renk*), w Halle 72 do 360 mg. brudu. Nawet pedantycznie czyste mleko nie jest wolnem od niego (5 do 15 mg.).

Każde prawie mleko zawiera dużo różnych nieczystości, które określa się sposobami, wskazanemi w rozdz. o badaniu mleka, i które składają się z różnych cząsteczek stałych (słomy, kału, pyłu) i—jak to udowodnił *Soxhlet*, głównie z bakteryj.

W mleku, przywożonym do Drezna, *Bohrisch i Beythien* (28) określali ilość brudu, bakteryj i stopień kwasowości, ogółem zbadali 40 prób, a przeciętne wyniki ich badań są następujące:

	Zawartość brudu (sposobem Renka, w mgm. na 1 litr):	Stopień kwasowości; (w ctm.sz. $\frac{1}{10}$ roztworu KOH. potrzebnych do zneutral. 100 ctm.sz. mleka):	Liczba bakteryj (na płytkach agarowych po 3 dniach):
Mleko zimowe			
wieczorowe	3.0—24.6	14.2—17.7	80.400.— 7.020.500
ranne	2.7—75.0	12.4—16.8	95.400.— 761.400
Mleko letnie			
wieczorowe	0.9—4.2	12.2—28.6	615.000.— 54.721.800
ranne	0.6—6.5	12.2—17.3	62.100.— 11.114.000

Ilość więc brudu wogóle była niewielką, tylko w trzech próbach znaleziono więcej niż 10 mgrm. w 1 litrze, w zimie więcej, niż w lecie; ścisłego związku jednak między zawartością brudu a stopniem kwasowości i liczbą bakteryj nie znaleźli powyżsi autorzy.

Miarą zanieczyszczenia mleka może być też obecność amonjaku, którego niema w czystym, świeżym produkcie. W wytwarzaniu się amonjaku w mleku biorą udział zarówno drobnoustroje sernika (tyrothrix), jak i *micrococeus ureae*, oraz niektóre gatunki bakteryj gnilnych; natomiast laseczniki gruźlicy, duru brzuszego, wąglika i in. nie powodują wytwarzania amonjaku. Na tej zasadzie opartą jest metoda *Trillat-Santon* (29) wykrywania amonjaku w mleku w celu określenia czystości tego ostatniego.

Do mycia wymion i naczyń, oraz do rozcieńczania mleka przeważnie używają mleczarze wody studziennej, nie gotowanej (zdarza się to nawet w pierwszorzędnej mleczarni łódzkiej!), a wiadomo przecie, ile w takiej wodzie zawiera się drobnoustrojów, zwłaszcza w takich studniach, w pobliżu których kładą nawóz zwierzęcy. Co się tyczy wody rzecznej, to ilość mikrobow w rzekach zanieczyszczonych i kanałach dosięga potężnej cyfry 2 do 40 milionów w 1 cent. sześć., ale naturalnie ważniejszą od ilości jest jakość bakteryj: zarówno w rzecznej, jak i studziennej wo-

dzie niejednokrotnie bakterjologowie stwierdzali obecność zarazków chorobotwórczych.

Udowodnionem jest w sposób, nie podlegający żadnej wątpliwości, że przez wodę różne mikroorganizmy dostać się mogą do mleka: jako dowód służyć mogą doświadczenia *Backhaus*a (30) z Królewca. W 1 cent. sześć. mleka znalazł zaraz po wydojeniu 6.630 bakteryj, a gdy mleko to było przelewane przez 6 skrupulatnie wypłukanych wodą naczyń z jednego do drugiego, ilość bakteryj w 1 cent. sześć. mleka znacznie się podniosła: mianowicie w jednym doświadczeniu do 35.000, w drugim do 23.900, w trzecim do 162.000!

W mleku w dwóch bankach, z których jedna była wymyta i wyczyszczoną ogólnie praktykowanym sposobem, a druga prócz tego wyjałowioną w parze gorącej, *Russell* znalazł w pierwszej 4265, w drugiej 165 bakteryj w 1 cent. sześć.

Że z rąk dojącej mogą bakterje przedostać się do mleka, wskazują doświadczenia *Guillebau* w Bernie. Jeżeli posmarować ręce takiej kobiety jakim tłuszczem, który utrzymuje brud na rękach, wtedy bakterje z rąk nie mogą przejść do mleka, a ilość ich w tem ostatniem zmniejsza się przeciętnie do 200 w 1 cent. sześć.

Badając wpływ rozmaitych warunków podczas dojenia na ilość drobnoustrojów w mleku *Backhaus* przekonał się, że na 1 metr. kwadr. w ciągu 5 minut spada z powietrza na podłogę, a więc i na powierzchnię mleka:

na dworze . . . . .	7.500 bakteryj
w czystej oborze . . . . .	29.000 „
w nieczysto utrzymanej oborze . . . . .	69.000 „

Według tego samego badacza, zawiera

1 grm. torfu albo darniny . . . . .	2.000.000 „
1 „ słomy dobrego gatunku . . . . .	7.500.000 „
1 „ lichej słomy . . . . .	10.000.000 „

Wielu mleczarzy uzasadnia potrzebę dojenia na świeżem powietrzu, lecz nie w oborze, co zresztą często na wsiach się praktykuje.

Do jakiego stopnia warunki w samej oborze wpływają na zawartość mikrobów w powietrzu i mleku i o ile niezbędnem



okazuje się dojenie na świeżem powietrzu poza oborą, wskazują następujące dane, otrzymane przez *Chr. Barthela* (31) w Hamra w Szwecyi:

Karmienie słońc. ilość bakteryj		Spokój w czasie połudn. ilość bakteryj		Dojenie na powietrzu. ilość bakteryj	
w 1 ctm. <sup>3</sup> powietrza	w 1 ctm. <sup>3</sup> mleka	w 1 ctm. <sup>3</sup> powietrza	w 1 ctm. <sup>3</sup> mleka	w 1 ctm. <sup>3</sup> powietrza	w 1 ctm. <sup>3</sup> mleka
370.000	1.400	65.000	680	33.000	2600
1.280.000	11.400	78.000	538	85.700	520
324.000	15.540	57.000	320	25.000	815
640.000	10.700	46.500	1525	65.000	1450
1.033.000	720	80.500	725	—	—
205.000	4.280	350.000	400	—	—
1.332.000	2.400	—	—	—	—

Z powodu prądów powietrznych niema jednak ścisłego ilościowego związku między bakterjami w powietrzu obory a bakterjami w mleku, jakkolwiek nie da się zaprzeczyć wpływ pierwszych na florę mleka: *Lönnroth*, *Barthel* i in. znajdowali bowiem w tem ostatniem te same drobnoustroje, co i w powietrzu.

Olbrzymie znaczenie na zawartość mikrobów w mleku ma sposób utrzymywania w czystości zwierząt oraz przedmiotów otaczających, a także nawet materyał, z jakiego są zrobione naczynia, przeznaczone do dojenia lub przechowywania mleka. Do kilku zrobionych z rozmaitego materyału naczyń nalano jednako- wą wodę jałową, poczem okazało się po pewnym przeciągu czasu— pomimo wszystkich jednakowych warunków— że w każdym z tych naczyń rozmnożyła się niejednakowa ilość drobnoustrojów, a mianowicie:

w naczyniu emaljanem	1.105 bakteryj w 1 cent. sz.
„ blaszanem .	1.690 „ „ 1 „ „
„ drewnianem	279.000 „ „ 1 „ „

Podobne wyniki otrzymał też *Dean* (32) w Kanadzie.

Zjawilo się wprawdzie w ostatnich czasach wiele zreformo- wanych naczyń do mleka, ale większość z nich okazała się w uży- ciu mało praktyczną, a pod względem higienicznym nawet gorszą od powszechnie stosowanych. Tu można by wymienić zreformo-

wane cebrzyki *systemu Steinsberga*, gdzie mleko przechodzi do naczynia przez węże gumowe, lub *systemu Stiegera*, które to naczynia zaopatrzone są w sita precedzające. Pomimo tego, jedne jak i drugie, na równi z nowymi przyrządami *Thistle'a* do dojenia, dają mleko z dużą zawartością bakteryj. Nawet sita nie mogą od nich zabezpieczyć mleka.

Bardzo mało bakteryj (6—8 do 10 w 1 cent. sz.) znajduje się w świeżo wydojonem mleku przy zachowaniu warunków pedantycznej czystości; aby usunąć możliwość zakażenia mleka brudem z sierści, próbowano nawet nakładać na zwierzęta pokrowce, pozostawiając wolnemi jedynie wymiona (*Willem 33*).

O wpływie temperatury na rozwój bakteryj i szybkość ścinania się mleka sądzić można z następujących badań *H. W. Conna* w Ameryce w r. 1903:

Ilość bakteryj w 1 cent. sz. mleka:

Początkowa ilość bakteryj	Po 12 g. przy 16° C.	Po 12 g. przy 21°	Po 50 g. przy 10°	Po 50 g. przy 21°	Ścinanie przy 10° po godz.	Ścinanie przy 21° po godz.
46.000	39.000	249.500	1.500.000	542 mil.	190 godz.	56 godz.
47.000	44.800	360.000	127.500	792 „	289 „	36 „
50.000	35.000	800 000	160.000	2560 „	172 „	42 „

Jednym słowem, po 24 godzinach przy 10° ilość bakteryj wzrasta 5—krotnie, a przy 21° aż 750 razy w porównaniu do ilości pierwotnej.

Wpływ rozmaitych warunków, zwłaszcza ciepłoty na ilość bakteryj w mleku uwidoczniła się w doświadczeniach *Bujwida i Kramsztyka* (34): okazuje się przedewszystkiem bardzo wydatna różnica, jaka zachodzi pod względem szybkości rozwijania się bakteryj w ciągu miesięcy letnich i zimowych, zwłaszcza po upływie 24 godzin od chwili dostarczenia mleka. Doświadczenia te odnoszą się do mleka z trzech zakładów w Warszawie. Podczas gdy w miesiącach zimowych, począwszy od października ilość drobnoustrojów osiąga zwykle cyfry kilku tylko (3.5 do 7) ty-

sięcy w 1 cent. sz., w miesiącach letnich upalnych liczba ta w mleku, trzymanem w lodowni, wynosi zwykle setki tysięcy, a nawet miliony, a w mleku, przechowywanem w pokoju, po upływie doby od chwili dostarczenia dosięga zawsze liczby kilku do 7—8 i więcej milionów. Gdy w mleku niewyjałowionem już po 6 godzinach wykryto 10 milionów bakteryj, w temże mleku wyjałowionem nie znaleziono w tym czasie wcale drobnoustrojów, a po 24 godzinach w mleku w lodowni 1500, a w mleku w pokoju 1.700.000. Nie tylko w pochodzącem z różnych zakładów sterylizacyjnych, ale nawet z tegoż samego zakładu, a nawet w dwóch porcyach mleka, jednego dnia w zakładzie nabytych, zdarzają się często znaczne bardzo różnice.

Ciekawe wyniki otrzymał *Klemmer* (35), badając mleko oślic i krów pod *Dreznem* w r. 1903. Zwierzęta otrzymywały suchą paszę, przyczem zwracano uwagę na czystość wymion. Mleko ośle pasteryzowane stawiano na lód, a krowie zaraz po udoju do lodowni bez uprzedniej pasteryzacji. W obydwóch gatunkach mleka autor drogą szczepień porównywał ilość zawartych bakteryj: ośle mleko stale zawierało stosunkowo mniejszą ilość ich, aniżeli krowie, naprzykład pierwsze 16—drugie 346, pierwsze 20—drugie 400, 16—400, 29—600, 22—600 i t. d. w jednakowej objętości mleka. Absolutna ilość bakteryj w 1 ctm. sz. mleka oślego wahała się od 1200 do 46 634 (przeciętnie 8714), w mleku krowiem 58.710 do 109.630 (przeciętnie 87.017), przeciętny stosunek 1:10. Przy tej sposobności wyjaśniło się, że ośle mleko zachowuje przez pewien czas swoją reakcyę zasadową nawet wtedy, gdy stoi w naczyniach niezamkniętych przy pokojowej temperaturze. Pomimo tego, podlega ono również fermentacji pod wpływem bakteryj, z tą różnicą, że gdy w mleku krowiem odbywa się fermentacya kwasu mlecznego, przy fermentacji oślego wytwarzają się gazy—kwas węglowy, wodór i metan. Różnica ta zależy od niejednakowej flory bakteryj. Ilość bakteryj w obydwóch gatunkach mleka wzrasta nadzwyczajnie szybko, jeżeli przechowywać je przy ciepłocie 12.5° C. Jedno i drugie jest dobrem podłożem dla laseczek okrężnicy i duru brzuszego. Bakterye okrężnicy (*bact. coli com.*) również szybko rozmnażają się i w mleku kobiecem.

\* \* \*

Dostawszy się w taki lub inny sposób do mleka, jako dobrego środowiska do rozwoju bakteryj, te ostatnie nadzwyczaj prędko zaczynają się w niem rozmnażać, a mianowicie tem prędzej, im bardziej *temperatura* sprzyja takiemu rozwojowi. Wiadomo, że bakterye gnilne rozmnażają się przy pokojowej jak i przy wyższej, pasożytnicze zaś prędzej przy wyższej temperaturze.

Minimum i maximum ciepłoty dla bakteryj wogóle, dla mikroorganizmów mleka w szczególności waha się w szerokich granicach: na przykład, *Foster* (36) znajdował w mleku takie drobnoustroje, które mogą rozmnażać się przy 0°. Laseczniki węglikowe, obecne w mleku przy wszelkich postaciach węglika u krów, giną dopiero po upływie 12 dni pod działaniem niskiej temperatury—24.01° C. (*Klepcow* 37). Zarodniki tychże laseczników posiadają odporność przeciw 5% rozczynowi karbolowemu w ciągu 40 dni, a w parze w ciągu 12 minut i dłużej.

Wogóle jednak można powiedzieć, że drobnoustroje, które stopniowo zastosowały się do rozwoju poza granicami, najbardziej im sprzyjającymi (5°—40° C.), tracą równocześnie główne i najbardziej ważne swoje własności, naprz. niektóre bakterye chorobotwórcze tracą swoją zjadliwość.

Doniosłe praktyczne znaczenie posiadają doświadczenia *Freudenreicha*, który doszedł do wniosków następujących.

W pewnej porcy mleka zaraz po wydojeniu znalazł 9.000 bakteryj w 1 cent. sześć. Przechowując to mleko przy + 15° C., autor stwierdził w niem

po upływie 1 godziny w 1 cent. sześć.	31.750 bakteryj
" " 2 godzin " 1 " "	36.250 "
" " 4 " " 1 " "	40.000 "
" " 7 " " 1 " "	60.000 "
" " 9 " " 1 " "	120.000 "
" " 25 " " 1 " "	5.000.000 "

Inną znów porcyę, która zaraz po wydojeniu zawierała 23.000 drobnoustrojów w 1 cent. sześć., *Freudenreich* rozdzielił na dwie części, z których jedną przechowywał przy 25°, drugą część zaś przy 35° C.:

	1-a część przy 25°	2-ga część przy 35° C.
po upływie 6 godz. znalazł w 1 ctm. sz.	860.000	2.700.000
„ „ 9 „ „ „ 1 „ „	2.150.000	3.400.000
„ „ 24 „ „ „ 1 „ „	806.000.000	812.500.000

Czas kwaśnienia mleka zależy głównie od szybszego lub wolniejszego przyrostu ilości bakteryj w niem, co znów stoi w ścisłym związku z temperaturą. Dla przykładu przytoczyć mogę wyniki badań *Knopfa i Eschericha*:

	Przyrost bakteryj	
	Przy 34° C.	Przy 12.5° C.
Po 1 godzinie . . .	7.5 razy większy	niema rozwoju
„ 2 godzinach . . .	23 „ „	4 razy większy
„ 3 „ . . .	64 „ „	6 „ „
„ 4 „ . . .	215 „ „	8 „ „
„ 5 „ . . .	1830 „ „	26 „ „
„ 6 „ . . .	3800 „ „	435 „ „

Te dane są bardzo pouczające i wskazują na niezbędność ochładzania mleka zaraz po udoju, przewożenia w oziębiaczach, przechowywania w lodowniach.

Przedwczesne zsiadanie się mleka *Burri* (38) przypisuje działalności podpuszczki, jako fizyologicznemu wytworowi bakteryj, stale znajdujących się w krowim wymieniu i wytwarzających pewne fermenty. Niezupełne wydojenie ma przysposabiać tym drobnoustrojom już w kanałach gruczołów mlecznych sprzyjającą ich rozwojowi okoliczność, przez co w samych przewodach obficie wytwarza się ferment, warunkujący szybkie zsiadanie się mleka.

Nowsze badania potwierdzają dawniejsze wyniki, iż *źródłami zanieczyszczenia mleka są przewody mleczne sutek, skóra lub sierść krow, ręce dających i naczynia do przechowywania mleka, prócz ustroju chorych zwierząt.*

Dziwić się nie będziemy, czemu tak szybko podlega psuciu się mleko, dostarczane do miast, gdy uprzytomnimy sobie, jak dalece od ideału higieny różnią się nasze obory. Przeciętne obory na wsiach i w miastach są niskie, ciemne, wilgotne, nie-

przewietrzane, w zimie zbyt zimne, w lecie zbyt gorące, brudne, zapyłone, niezaopatrzone w dopływ wody, ani w kanały do ścieków; ściany i wogóle drewniane części obór są mokre od wilgoci i zapleśniałe. Właścianie i nawet mleczarze nie mają zwykle najmniejszego pojęcia, jak powinny być utrzymywane obory i jak traktowane mleko i produkty spożywcze.

---

## Literatura.

1. *B. Czaplicki*. Przegląd Lekarski 1905 № 37 i Milchwirt. Centralbl. 1906.
2. *S. Serkowski*. Czasopismo Lekarskie 1900, str. 100 i 185.
3. *S. Serkowski*. Mleko i bakterye. Warszawa 1900, str. 3—4.
4. *Ilkiewicz*. Wracz 1892 № 31.
5. *K. B. Lehmann*. Arch. f. Hygiene 1899, 4, XXIV str. 261—271.
6. *Nencki i Zawadzki*. Wyjaławianie mleka i sztuczne karmienie niemowląt. Warszawa, 1891 str. 13.
7. *Barthel*. Revue générale du lait 1901—02, 1, str. 505 i 529.
8. *A. Backhaus*. Berichte d. landw. Institut. d. Univ. Königsberg. 1900, t. 5, str. 73.
9. *Ed. v. Freudenreich*. Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft II wyd., Jena 1898.
10. *D'heil*. Zeitschr. f. Fleisch—u. Milchhygiene 1905, 34.
11. *L. Schultz*. Archiv. f. Hygiene, t. XIV, str. 260 i nast.
12. *P. O. Smolenskij*. Sposoby izsledowania sjestnych pripasow. S. Petersburg 1899, str. 135.
13. *Joseph Simon*. Hygienische Rundschau 1900, str. 71.
14. *Duclaux*. Microbiologie, str. 60 i Principes de laiterie, str. 53.
15. *De Vries*. Centr. f. Bakteriol. II cz., t. 7, 1901, str. 817.
16. *Freudenreich*. Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft, III wyd. 1906, str. 26.
17. *C. J. Konning*. Revue Générale du Lait, t. 4, str. 404.
18. *S. Serkowski*. Czasopismo Lekarskie 1906, 1.

19. *K. Rogoziński*. O fizyol. rezorbcyi bakteryj z jelita, Kraków 1902.
  20. *A. Wrzosek*. Przegląd Lekarski 1903.
  21. *F. C. Harrison*. Revue Générale du Lait 1905, 4, str. 265.
  22. *Park i Bolt*. La Médecine moderne. 1905, 11.
  23. *C. J. Koning*. Milchwirt. Centralbl. 1906, z. 6, str. 241.
  24. *Czernyszew*. Wiestnik Obszcz. Higieny. 1901, № 6, str. 970.
  25. *Dunbar i Farnsteiner*. Milch—Zeitung. 1899, № 4, str. 51.
  26. *L. Schultz*. Archiv. f. Hygiene, t. XIX, str. 260.
  27. *K. B. Lehmann*. Archiv f. Hygiene, 1899, 4, str. 261.
  28. *Bohrisch i Beythien*. Hygien. Rundschau. 1901, 4, str. 196.
  29. *Trillat-Santon*. Revue Générale du Lait. IV. 1905. № 23, str. 542.
  30. *Backhaus*. Molkerei—Zeitung 1898 № 4.
  31. *Chr. Barthel*. Milch—Zeitung. 1903, № 40—41—42.
  32. *Dean*. Molkerei—Zeitung 1897, 7.
  33. *Willem*. Revue Générale du Lait, t. 4, 1905, str. 121; porównaj też Milch—Zeit. 1905, № 19, str. 227.
  34. *I. Kramsztyk*. Przyczynek do sprawy wyjąławiania mleka. Medycyna 1893. odbitka, str. 7 i nast.
  35. *A. Klemmer*. Centr. f. Bakteriologie 1903, 14 lutego, str. 717.
  36. *Foster*. Centr. f. Bakteriologie, t. 12, 1892, № 13.
  37. *Klepcow*. Centr. f. Bakteriolog., t. 17, 1895, 1 cz., str. 291.
  38. *Burri*. Molkerei—Ztg. 1903, str. 13, 76, 85, 97 i 109.
-

## Rozdział IV.

### Drobnoustroje kwasu mlecznego.

**Treść:** Gatunki i funkcyje bakteryj mlecznych. Istota fermentacyi kwasu mlecznego. Ilość wytwarzanego kwasu. Stopnie Thörnera. Wpływ różnych czynników na bakterye kwasu mlecznego i na kwaśnienie mleka. Zmiany w serniku podczas kwaśnienia mleka. Rola wielozasadowych fosforanów. Produkty uboczne. Bakterye wytwarzają inwertazę i diastazę. Pochodzenie danych bakteryj. Metodyka wyosobniania i gatunki bakteryj kwasu mlecznego. Bakterye „długiego życia“ i teoria Miecznikowa. Zakwasy mleczne. Kefir, kumys i inne produkty fermentacyi mieszanej.

Przyjętym powszechnie jest podział mikrobów mlecznych na *stałe i wypadkowe*. Jednakże podział taki nie zupełnie zgadza się z rzeczywistością dla wielu przyczyn, a głównie dlatego, że „stałe“ drobnoustroje nie zawsze znajdują się w mleku, z innej zaś strony w wielu razach stwierdzić można we wszystkich badanych porcyach jedynie obecność „wypadkowych“ bakteryj, w zależności od tych lub owych przyczyn. Dla większej przeto dogodności zgrupujemy drobnoustroje mleka w cztery oddziały, w stosunku do ich działania fizyologicznego:

- 1-a grupa: *Drobnoustroje kwasu mlecznego,*
- 2-ga „ „ *kazeiny,*
- 3-cia „ „ *mleka wadliwego,*
- 4-ta „ „ *chorobotwórcze w mleku.*

Ogólnie wiadomo, że przy zsiadaniu się mleka w ciepłym lub też w przeciągu kilku dni w chłodnym miejscu, mleko (zwłaszcza szybko podczas lata) kwaśnieje i wskutek powstającego kwasu zsia-



da się i dzieli na dwie warstwy. Zjawienie się kwasu, który wpływa na ścinanie się mleka, zależnem jest od siły i warunków żywotnych wielu drobnoustrojów, rozkładających cukier mleczny na kwas mleczny i kwas węglany, przyczem równocześnie tworzą się alkohol i inne produkty. Proces ten znanym jest pod nazwą *fermentacyi mleka*.

Pierwotne badania zjawisk omawianych z chemicznego punktu widzenia odnoszą się do roku 1833 (*Pelouze i Gay-Lussac*). Dopiero w r. 1857 genialny *Pasteur*, twórca bakterjologii, dowiódł, że fermentacja mleka zależną jest od działania określonych, organizowanych drobnoustrojów, nazwanych przez niego „ferment“ lub „*levure lactique*“. *Pasteur* jednak nie wydzielił jeszcze czystej hodowli tych drobnoustrojów, co udało się wykonać w 20 lat później *Lister'owi* (*bacterium lactis*), który opracował metodę wyosobniania danych bakteryj przez rozcieńczanie mleka kwaśnego i szczepienie kropli tego rozcieńczenia do mleka uprzednio wyjałowionego. Następnie *Hueppe* (1), dzięki zastosowanej metodzie podłóż stałych, dał ścisłą charakterystykę bakteryj, które nazwał *bacillus acidi lactici* (lasecznik kwasu mlecznego) i które uważał za jedyne bodźce fermentacyi kwasu mlecznego. W roku 1896 *Leichmann* (2) stwierdził, że przy samoistnem zsiadaniu się mleka *bac. acidi lactici* rozmnaża się w powierzchniowych warstwach i powoduje kwaśnienie tylko powierzchni mleka skutkiem dążenia do powietrza (ścisły tlenowiec), podczas gdy w głębszych warstwach rozmnaża się inny względny beztlenowiec—*bacterium lactis acidi*. W ostatnich latach wyosobniono jeszcze bardzo wiele innych bakteryj, powodujących fermentację mlekowo-kwasową, tak iż obecnie pod nazwą „bakteryj kwasu mlecznego“ rozumie się pojęcie zbiorowe, obejmujące wiele różnorodnych drobnoustrojów, niekiedy nawet mało między sobą pokrewnych.

Mówiąc, że fermentacja mlekowo-kwasowa polega na zamianie cukru na kwas mlekowy według równania  $C_6H_{12}O_6 = 2C_3H_6O_3$ , popełnialibyśmy niedokładność, bo—jak mówi *Syniewski* (3)—„równanie to jest bardzo problematyczne i może tylko w przybliżeniu dać nam obraz procesu, jaki się rzeczywiście odbywa“.

Rozszczepieniu podlega nie cała ilość, lecz tylko część cukru, zawartego w [mleku, ponieważ wytwarzany kwas mlekowy

początkowo hamuje, później zupełnie powstrzymuje działalność bakteryj. Jeżeli co pewien czas zobojętniać wytworzony kwas przez dodanie nieszkodliwych dla bakteryj substancyj, wówczas cała ilość zawartego w mleku cukru podlega przeistoczeniu.

Kwaśnienie mleka zależy od rozmnażania się w niem bakteryj kwasu mlecznego; można jednak zauważyć, że początkowo rozwój bakteryj nie idzie równolegle do wzrostu kwasowości. Ten pierwszy okres, gdy bakterye rozmnażają się, lecz kwasowość jeszcze nie narasta *F. Soxhlet* nazywa *okresem inkubacyjnym*: ten ostatni trwa 3 do 8 godzin przy  $t^{\circ}$  ciała, 52 do 75 godzin przy  $10^{\circ}$  C. Według badań *Plauta* (4), stosunek temperatury do długości okresu inkubacyjnego jest następujący:

T <sup>o</sup> mleka	Okres inkubacyjny	Mleko ścina się przy gotowaniu	Mleko ścina się samoistnie
10 <sup>o</sup> C.	48—72 godz.	po 96 godz.	po 100 godz.
15 „	20—24 „	„ 51 „	„ 63 „
20 „	12—20 „	„ 27 „	„ 48 „
25 „	8 „	„ — „	„ 24 „
31 „	7 „	„ 8 „	„ 22 „
37 „	5 „	„ 8 „	„ 12 „

Okres inkubacyjny trwa tem dłużej, im czystiej i prawidłowiej mleko wydojono i przechowywano. Przy  $t^{\circ}$  37<sup>o</sup> C. w mleku kwasu będzie o tyle więcej, im więcej w niem znajduje się bakteryj, tj. im mniej schludnie ono było otrzymane i przechowywane (5). Świeże mleko krowie bezpośrednio po udoju wskazuje zwykle 10—18 stopni, po 6 godzinach w zimnie 14 do 25<sup>o</sup>, po następnych 48 godzinach 40<sup>o</sup> do 100<sup>o</sup>. Stopnie te oznaczają pomnożoną przez 10 (odnośnie do 100 ctm. sz.) ilość  $\frac{1}{10}$  norm. ługu mianowanego, dodanego do 10 ctm. sz. mleka włącznie z 20 ctm. sześć. wody i 5 kroplami 5% alkoholowej phenolphtaleiny aż do zjawienia się barwy różowej. Jest to *metoda W. Thörnera i Pfeiffera*. Zastosowałem ją da badań mleka łódzkiego i otrzymałem następujące wyniki (6):

№ analizy	C z a s b a d a n i a	Stoień kwa- sowości w stopniach Thörnera	Ilość kwasu mlecznego
№ 11	Zaraz po przyniesieniu do pracowni . . . . .	50°	0.045
" 12	Zaraz . . . . .	18°	0.0162
" 14	" . . . . .	30°	0.0270
" "	Po 8 godzinach . . . . .	35°	0.0315
" "	" 24 " . . . . .	50°	0.045
" 15	Zaraz po przyniesieniu . . . . .	20°	0.018
" "	Po 24 godzinach . . . . .	50°	0.045
" 16	Zaraz po przyniesieniu . . . . .	30°	0.027
" 19	" " " . . . . .	30°	0.027
" 20	" " " . . . . .	50°	0.045
" 21	" " " . . . . .	30°	0.027
" 22	" " " . . . . .	20°	0.018
" "	Po 9 godzinach . . . . .	28°	0.0252
" "	" 24 " . . . . .	50°	0.045
" 23	Zaraz po przyniesieniu . . . . .	20°	0.018
" 24	" " " . . . . .	20°	0.018
" 25	" " " . . . . .	25°	0.0225
" 26	" " " . . . . .	20°	0.018
" 27	" " " . . . . .	20°	0.018
" "	Po 8 godzinach . . . . .	22°	0.0198
" 28	Zaraz . . . . .	30°	0.027
" "	Po 8 godzinach . . . . .	35°	0.0315
Mleko pa- steryz.	Zaraz . . . . .	18°	0.0162
"	Na 3 dzień . . . . .	70°	0.063

Co do ilości powstałego kwasu mlecznego skutkiem fermentacji, to różni badacze podają niewiele różniące się między sobą cyfry, a mianowicie:

A u t o r	Nazwa bakteryj	Maksymalna ilość kwasu mlecznego
E. Freudenreich .	Bac. casei $\alpha$	0.585—0.675%
F. Hueppe . .	Bac. acidi lactici	0.8%
R. Weiss . .	Bac. fortissimus	0.530—0.567%
B. Butjagin . .	Bact. brassicae	0.54—0.63%
R. Aderhold . .	Bact. lactis acidi	0.546—1.28%
G. Schweitzer .	Bac. acidi lactici	0.585%

W chwili wypadania sernika stopień kwasowości nie osiąga jeszcze swego maximum: tak naprzykład, w doświadczeniach *Weigmanna* w tym okresie czasu kwasowość wynosiła 0.523—0.675% kwasu mlecznego, a w 24 godziny później 0.705—0.728%. Ilość kwasu, niezbędna do zsiadania się mleka, bywa niejednakową zależnie od zawartości kazeiny i fosforanów (przeciętnie potrzeba 0.447%). Do jakiego stopnia bakterye kwasu mlecznego są wrażliwe na zbytnią kwasowość podłoża, dowodzi ta okoliczność, że powstrzymuje rozwój tych mikroorganizmów 0.8% kwasu mlecznego, 0.15% solnego (*Białokur* 7), 0.03% siarczanego (*Hayduck* 8).

Wpływ różnych substancyj na bakterye kwasu mlecznego i na ścinanie się mleka badał szczegółowo *Bokorny* (9). Dodatek kwasu bornego w ilości 0.5—1.0% hamuje rozwój bakteryj kwasu mlecznego, tak iż po 3 dniach przy 30° nie było przyrostu kwasowości. Takież wpływ do 7 dni wywoływał dodatek 5—10—15% soli kuchennej, jakoteż 5—10—15% saletry, ale takie dodatki są w praktyce niemożliwe, bo mleko w smaku staje się słonem i do użytku niezdatnem. Na działanie wysokoku bakterye dane są więcej odporne: świeże mleko z dodatkiem 5% alkoholu etylowego ścina się po 2 dniach; pomimo dodatku 8—10—15% wysokoku, mleko po 3 dniach stawało się gęstem, i dopiero 20—30—procentowa domieszka alkoholu lub 50—100% koniaku zabijała wszelką florę bakteryj, tak iż mleko nawet po czterech tygodniach pozostało niezmienionem. Etery owocowe—jabłczany, gruszkowy i inne pokrewne nie posiadają wybitnych własności przeciwbakteryjnych; 0.2—0.4% kwasu cynamonowego zwalnia, a 0.1% przyspiesza proces zsiadania się mleka.

Kazeina jako kwas, ma własność łączenia się z zasadami i ziemiemi alkalicznemi, zwłaszcza z wapnem: sernik jest kwa-

sem wielozasadowym. Wiadomo z doświadczeń *Söldnera* (7), że połączenie wapna z kazeiną znajduje się w mleku w stosunku 1.55 cz. wapna na 100 części sernika, i że związek ten jest zupełnie obojętnym względem lakmusa i fenolftaleiny, tj. nie niebieszczy [pierwszego i nie zmienia barwy drugiego. Sernik może się łączyć z wapnem jeszcze w innym stosunku, mianowicie 2.36 cz. wapna na 100 części kazeiny: jest to związek, który oddziaływa na lakmus zasadowo (niebieszczy), a względem phenolphtaleiny pozostaje obojętnym. Istnieją też związki o niższym stopniu nasycenia, zawierające tylko połowę albo trzecią część wyżej podanej ilości wapna. Z tego wynika, że istnieją trzy rodzaje kazeinianu wapnia: jedno—, dwu—i trójwapień kazeiny, najwięcej jest w mleku dwuwapnia.

Przy kwaśnieniu mleka rozszczepia się połączenie wapna z kazeiną, jako słabym kwasem; sernik wypada, od skrzepu oddziela się zielonkowo-żółta serwatka, w której znajdują się, prócz wapna związanego z kwasem, nadmiar kwasu powstałego lub dodanego, kwaśne fosforany, wreszcie niezmiennione składniki mleka (albumina, globulina, część cukru mlecznego, większa część soli).

Dużą rolę w przebiegu kwaśnienia mleka samoistnego, a także strącania zapomocą podpuszczki odgrywają fosforany. Kwas fosforowy związany jest z potasem, wapniem i magmem. Wielozasadowe fosforany i sernik odgrywają w mleku rolę nie podłoża dla rozwoju bakteryj kwasu mlecznego, lecz substancyj zobojętniających ten kwas (10). Początkowo dwuzasadowe fosforany zamieniają się na jednozasadowe czyli kwaśne; dalej wapno, związane przez sernik, oddziela się w postaci mleczanu wapna; wreszcie uwolniony sernik wiąże pewną część kwasu mlecznego. W ostatnich czasach *van Slyke i Hart* (11) dowodzą, że przy działaniu kwasu mlecznego na kazeinę i parakazeinę, zarówno jak i przy fermentacji naturalnej powstaje mleczan kazeiny i parakazeiny: sole takie otrzymali ci badacze z kwasem solnym, siarczanym i octowym.

Przy fermentacji kwasu mlecznego czyli mlekowo-kwasowej wytwarzają się różne *produkty uboczne*, zależne od takich czynników, jak temperatura, skład mleka, gatunek bakteryi i t. d. Naprzykład, przy kwaśnieniu mleka pod wpływem *bacterium lactis*

acidi (czyli streptococcus lacticus, według terminologii Kruse'go), prócz kwasu mlecznego wytwarzają się tylko ślady alkoholu i aldehydów, a czasami też małe ilości kwasu octowego (*Barthel*), zawdzięczającego być może swe powstanie utlenianiu alkoholu.

Przy fermentacji zaś pod wpływem bakteryj, należących do grupy „aërogenes“, wytwarzają się prócz cukru mlecznego kwasu octowy, bursztynowy, oraz niewiele kwasu mrówczanego, alkoholu i bezwodnika kwasu węglowego. Wytwarza się przytem kwasu octowego tyle, że *Bagiński* radził nazwę *bact. lactis aërogenes* zastąpić nazwą „*bacillus aceticus*“ (lasecznik octowy).

Samoiście zsiadłe mleko często zawiera kwas bursztynowy, zwłaszcza jeżeli skiszenie odbywa się przy wyższych temperaturach (12); w starych hodowlach wytwarzają się, prócz kwasu octowego, także propionowy i mrówczany.

Gdy w drożdżach stwierdzono enzymy, jako bodziec fermentacji alkoholowej, wyrażono przypuszczenie (*Hueppe*), że i bakterje kwasu mlecznego wytwarzać mogą inwertazę i diastazę; rzeczywiście tworzenie się pierwszej pod wpływem bakterji kwasu mlecznego stwierdził *Henneberg* (13) w r. 1903. Że działanie omawianych drobnoustrojów sprowadza się do wydzielanych enzymów, przekonać się można zapomocą metody *Buchnera i Herzoga* (14) i stwierdzić obecność enzymów w wyciągu z hodowli *bac. acidi lactici* i *bac. Delbrücki*: pod wpływem takiego wyciągu z prasowanych hodowli cukier mleczny zamienia się na kwas mleczny. Prócz powyższego enzymu, zwanego laktacydazą, niektórym bakterjom kwasu mlecznego przypisuje *Freudenreich* (15) wytwarzanie też enzymu peptonizującego.

*Bakterje kwasu mlecznego dostają się do mleka zzewnątrz*, nie z ustroju krowy: zgadzają się na taki pogląd wszyscy badacze. W świeżo wydojonem mleku, jakoteż i w sutkach niema tych drobnoustrojów wcale albo bardzo rzadko (2%). Dostają się one do mleka bądź z kurzu i siana, bądź też najczęściej z naczyń. W sianie, słomie i kurzu znajdował je stale *Leichmann* (16), w powietrzu obór i na powierzchni szerści krów *Freudenreich* (17), który nie mógł tych bakteryj stwierdzić w kale, wewnątrz sutek krów, w wodzie ani w ziemi. Na mocy 300 badań *Burr* (18) doszedł do wniosku, że laseczniki kwasu mlecznego stale znajdują

się w kurzu obory, bardzo rzadko zaś (6 razy na 300 doświadczeń) w pierwszej porcyi dojonego mleka. Wielu badaczów jednak nie zawsze mogło wykryć w kurzu dane bakterye. Że dostają się one zzewnątrz, nie z sutki, dowodzi i ta okoliczność, że niema tych bakteryj w świeżo udojonem mleku.

*Sposoby wyosobniania drobnoustrojów kwasu mlecznego.* Do tego celu używa się, jako podłoża, żelatyny kredowej (podłoże *Beijerincka*) lub kazeinowej (podłoże *Mac Donnella*).

*Podłoże Beijerincka* (19) przygotowuje się, w sposób następujący. Należy zagotować 20 grm. świeżych drożdży w 100 cent. sześć. wody wodociągowej, dodać 8 grm. żelatyny i 5 do 10 grm. cukru gronowego, powtórnie zagotować i przefiltrować. Przy badaniu bierze się na wyjałowioną igłę cząsteczkę skwaśniałego mleka i zwykłym sposobem szczepi w probówkach *Beijerinckowską* glebę. Osobno trzeba przygotować mieszaninę z kredy i wody, gotując ją dość długo. Następnie do zasianego już podłoża w probówkach trzeba dodać ową wyjałowioną kredę w takiej ilości, aż podłoże stanie się mętnem, a w końcu wylać zawartość probówek na płytki Petriego. Na powierzchni takiego „kredowego środowiska“ rozwijają się kolonie drobnoustrojów mlecznych, a naokoło kolonij bakteryj kwasu mlecznego tworzą się przezroczyste pierścienie wskutek tego, że wytwarzany obok kolonii kwas mleczny przenika we wszystkie strony do otaczającej gleby kredowej, a prześwietlając takową tworzy pierścień przejrzysty.

*Podłoże Mac Donnella* przygotowuje się w sposób następujący. Rozpuszcza się mianowicie 50 grm. czystego sernika i 15 grm. wodzianu sodu lub potasu w 1 litrze wody przy nagrzewaniu, następnie płyn alkaliczny zobojętnia się dotąd, dopóki nie zacznie osadzać się mała ilość kazeiny, dodaje się cukru mlecznego i żelatyny, ogrzewa, cedzi i wyjaławia.

Lepiej niż na stałych, drobnoustroje kwasu mlecznego rozmnażają się w  *płynnych środowiskach*: jako takie, służą maślanka sterylizowana z dodatkiem peptonu, buljon peptonowy z dodatkiem cukru mlecznego i mleko peptonizowane.

*Mleko peptonizowane* według metody *O. Jensena* przygotowuje się w następujący sposób. Do 1 litra mleka wyjałowionego należy dodać 10 ctm. sześć. czystego stężonego kwasu solnego

i 2 grm. pepsinum germanicum purum granulatum. Mieszaninę stawia się do ciepłarki przy 37° C. i wstrząsa co pewien czas. Gdy wydzielony początkowo sernik rozpuści się po 48 godzinach, kwas należy zobojętnić i otrzymane mleko peptonizowane wyjałowić w autoklawie przy 115°—120° C. Męty, powstałe przez zobojętnianie, można usunąć, gotując mieszaninę z białkiem jaja, jakto zwykle się robi przy wyjaśnianiu podłóż.

Płynne podłoża można mieszać z agarem lub żelatyną dla otrzymania podłóż stałych. Jeżeli z młodego niedojrzałego sera zrobić wyciąg wodny przy 40° C., to górna część wyciągu, czyli t. zw. *buljon serowy* służyć też może jako podłoże dla bakterij kwasu mlecznego. Przez zmieszanie tego buljonu serowego z żelatyną lub agarem otrzymujemy *stałe podłoża serowe (metoda Boekhout i Ott de Vries)*.

Bakterye kwasu mlecznego rosną lepiej na podłożach z dodatkiem cukru, którego rodzaj nie może być jednakowym dla różnorodnych gatunków bakterij: naprzykład, dla bac. acidi lactici *Hueppe* i dla bact. lactis acidi *Leichmann* najlepszym dodatkiem do podłoża jest cukier mleczny, glukoza lub mannit, dla bac. pabuli acidi *Weiss*—lewuloza, dla bact. *Güntheri*—cukier trzcinowy, mleczny, glukoza i mannit, dla bac. *Lindneri Henneberg*—maltoza, dla bac. *Delbrücki*—cukier trzcinowy, galaktoza, glukoza, lewuloza i maltoza, lecz nie cukier mleczny ani mannit.

Żelatyna kredowa lub kazeinowa sprzyja rozwojowi bakterij kwasu mlecznego dzięki temu, że zobojętnia część kwasu, na który dane bakterye są dość wrażliwe. Należy pamiętać, że zwykły agar jest zupełnie nieodpowiedniem podłożem do badania bakterij mlecznych, nadaje się już w większym stopniu za dodaniem 2% laktozy: tak *Eckles* (52) otrzymywał następną ilość kolonij, szczepiąc to samo mleko na różnych środowiskach:

Mleko 1-e	{	agar peptonowy . . .	169.040 kolonij
		agar z laktozą . . .	494.160 "
Mleko 2-gie	{	agar peptonowy . . .	127.680 "
		agar z laktozą . . .	329.280 "
		żelatyna peptonowa . , .	255.360 "



Mleko 3-cie	{	agar peptonowy . . . . .	136.138 kolonij
		agar z laktozą . . . . .	1.600.413 „
		żelatyna peptonowa . . . . .	1.302.809 „

Znaczenie wpływu tlenu na rozwój omawianych drobnoustrojów nie jest jeszcze sprawą ustaloną: jedni autorzy (20—21) uważają dopływ tlenu za niezbędny dla fermentacji kwasu mlecznego, drudzy za czynnik obojętny (22), inni wreszcie (23) twierdzą, że potrzebę tlenu odczuwają tylko niektóre gatunki grupy bakteryj tlenowych „aërogenes“; dla grupy zaś, zwanej zbiorowo „streptococcus lacticus“ dostęp powietrza i tlenu jest niepotrzebnym, nawet szkodliwym, bo drobnoustroje te rosną i wytwarzają najwięcej kwasu w dolnych częściach mleka. Ten ostatni pogląd wydaje się najprawdziwszym i został stwierdzonym przez badania wielu autorów (*Mac Donnell, Troili Petersson* 24 i in.).

Temperatura, najbardziej sprzyjająca fermentacji kwasu mlecznego, wynosi 30 do 40° C. przeciętnie, a mianowicie:

bac. acidi lactici Hueppe . . . . .	35—42° C.
bact. lactis acidi Leichmann . . . . .	32—38° C.
bact. aërogenes Kayser . . . . .	40° C.
staphylococcus lactis acidi . . . . .	40° C.
bact. pabuli acidi I i II Weiss . . . . .	30—40° C.
bact. lactis acidi aromaticum . . . . .	27—35° C.

Najwyższą temperaturę stanowi 45° (dla niektórych odmian nawet 55° C.), najniższą 10 do 11° C. Optimum t° dla *microc. acidi lactis Kruegera* wynosi 20—22° C., to oznacza, że przy tej temperaturze mleko fermentuje najszybciej pod wpływem danej bakterii.

*Bendixen* w Kopenhadze (25) zbudował przyrząd, służący jednocześnie do wyosobniania i hodowania danych drobnoustrojów.

Należy zwrócić uwagę, że w celu trwałego przechowywania otrzymanych w ten lub inny sposób drobnoustrojów kwasu mlecznego koniecznym jest zasiewać możliwie często hodowle na nowych podłożach, ponieważ nadmiar wytworzonego przez bakterie kwasu oddziałuje na nie zgubnie, wstrzymując ich rozwój i zmieniając niektóre ich własności, co mogłoby doprowadzić do nieprawidłowych wniosków. Przeszczepiane na sztucznych podłożach hodowle bakterij kwasu mlecznego zachowują swoje własności i żywotność w ciągu 6 tygodni do 7 miesięcy; szybciej tracą

swe własności hodowle stare w mleku pod wpływem wytworzonego kwasu, przeciętnie po upływie 3—4 tygodni.

\* \* \*

Co się tyczy drobnoustrojów kwasu mlecznego, to odróżniamy—według podziału *Scholla* (26)—*swoiste* (specyficzne) bakterye kwasowo—mlekowe, będące stałą przyczyną kwaśnienia mleka, i *względne*, które, choć nie zawsze, *mogą* też powodować to samo zjawisko.

W liczbie drobnoustrojów swoistych kwasu mlecznego, sprawców „dowolnego“, samoistnego zsiadania się mleka na pierwszym planie należy umieścić:

*Lasecznik kwasu mlecznego*—*bacillus acidi lactici*, wyosobniony w roku 1884 przez *Hueppe'go* (1), identyczny prawdopodobnie z *bacterium lactis Lister—Pasteur*.



Rys. 9.

*Bacillus acidi lactici* Hueppe.

Preparat z hodowli agarowej.

Powiększenie 1000 razy  
(według *Günthera*).

seczniki barwią się też, choć słabo, według metody *Grama*. Buljon pod wpływem tych bakteryj mętnieje z osadem, w silniejszym stopniu mętnieje buljon z dodatkiem cukru mlecznego lub gronowego, przytem wytwarza się kwas, lecz gaz nie wydziela się. Kolonie na płytkach mają wygląd (rys. 10) niejednakowych szarych lub białych plamek i kropek o nierównych zarysach, pod drobnowidzem zaś (rys. 11) środek kolonii przedstawia się w

Są to krótkie nieruchome laseczniki (rys. 9), których długość 2 razy jest większą od grubości (wymiary=05—06:1—2  $\mu$ ), i które układają się w postaci grup lub łańcuszków po 2—4 osobniki. Zarodników nie posiadają. Rozmnażają się zarówno w obecności tlenu, jak i bez niego (względny beztlenowiec); niżej 10° nie rosną, a najlepiej (optimum) przy temperaturze 35 do 42° C. Preparaty po utrwaleniu należy obmywać eterem dla usunięcia tłuszczu, następnie wyskokiem i wodą i zabarwić błękitem metylenowym; la-



Rys. 10.  
Kolonie na płytkach Petriego. Wygląd makroskopowy.



Rys. 11.  
Kolonie przy słabem powiększeniu około 80 razy: e—powierzchnowa, i—głębokie.

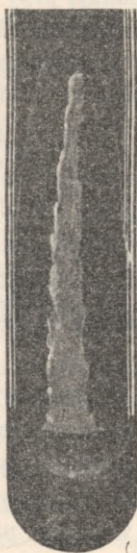
*Bacillus acidi lactici* Hueppe.

postaci żółtego jądra, a cała kolonia (e) w postaci liścia z nierównymi zarysami, o ile znajduje się na powierzchni środowiska,

lub też owalnych i kulistych (i) ziarenkowatych tworów w głębszych warstwach podłoża. W żelatynie hodowla kluta rośnie w postaci ziarenkowatej nitki wzdłuż kanału, na powierzchni zaś szara nierówna masa, błyszcząca o śluzowatej konsystencji (rys. 12). Na agar—agarze wzdłuż rysy (rys. 13) tworzy się niezbyt wypukła warstwa szarej barwy śluzowatej konsystencji. Żelatyna pod wpływem tych bakterij nie podlega rozrzedzeniu, mleko zaś po upływie 15—24 godzin staje się równomiernie gęstem, a po kilku dniach sernik stopniowo oddziela się od serwatki.



Rys. 12.  
Hodowla kluta *Bac. acidi lactici* Hueppe.



Rys. 13.

Równocześnie z osadzeniem się sernika tworzy się alkohol



i wydziela się kwas węglowy, zdolności tej jednak nie posiadają stare hodowle omawianych bakteryj. Laseczniki kwasu mlecznego posiadają tę cechę, że rozkładają nie tylko cukier mleczny, lecz także trzcinowy i mannit, a także mleczny i gronowy w sztucznych pożywkach z wytwarzaniem kwasu mlecznego (mlekowego).

Ilościowo działanie to określił *Haacke* (27), który doszedł do wniosku, że tysiąc danych bakteryj przeciętnie rozkłada w ciągu 1 godziny  $\frac{1}{100.000}$  do  $\frac{8}{1.000}$  cukru mlecznego, tak iż 1 grm. wilgotnej bakteryjnej masy może rozłożyć w ciągu godziny od 178 do 14.889 grm. cukru mlecznego. Ilość laktozy przy 18—27 C. w ciągu pierwszych 32 godzin szybko się zmniejsza, później już coraz wolniej, tak że po 72—100 godzinach znika do 96% pierwotnej ilości cukru (*van Slyke i Hart* 28). Przy najwyższej osiągniętej ilości (0.9%) kwasu 62% cukru drogą hydratacyi zamienia się na kwas mleczny; przy 0.6—0.7 kwasu następuje ścinanie się mleka. W miarę wzrastania kwasoty zmniejsza się ilość jednomleczanu sernika, a w czasie koagulacyi obecnym jest prawie wyłącznie dwumleczan. Laktaty wypadają przy ogrzewaniu kwaśnego mleka do 40°; jeżeli osad, ogrzany do 55° C., traktować 5%-roztworem soli, to jednomleczan przechodzi do roztworu, a dwumleczan pozostaje nierozpuszczonym.

Dawniej przypuszczano, że wypadanie sernika objaśnia się w następujący prosty sposób: kwas mleczny rozkłada średnią sol kwaśnego fosforanu wapnia, znajdującego się w mleku w połączeniu z sernikiem, wskutek czego ten ostatni oddziela się, pęcznieje i przemienia się w galaretowatą masę. Obecnie zaś wiemy, o czem mowa była wyżej (str. 73), że przytem odbywają się równocześnie bardziej złożone zjawiska.

Proces kwaśnienia przyspiesza się przy współżyciu (symbiozie) z drobnoustrojem kwasu mlecznego odmiennych bakteryj, a nawet przy obecności produktów przemiany tych ostatnich, jak to wskazał *Marshall* (29). Laseczniki *Hueppego* radzi *Kruse* (30) nazywać *streptobacillus lacticus*. Z wszelką pewnością udowodnieniem jest, że w jednym i tem samym mleku kwaśnienie i następne ścinanie może być skutkiem wpływu kilku odrazu gatunków bakteryj (31). Stale znajdowane laseczniki w każdym mle-

ku zsiadłem jedni (32) uważają za *bact. lactis acidi* *Leichmann*, inni (33) za *bac. acidi lactici* *Hueppe*. Prócz ostatniego, bakterjologowie wyosobnili cały szereg innych gatunków drobnoustrojów i zaliczyli je do grupy stałych bakteryj kwasu mlecznego.

Różni badacze opisali następujące drobnoustroje kwasu mlecznego:

*Bacillus acidi lactici* *Hueppe*.

*Bacterium i bacillus lactis acidi* *Marpmann*.

*Micrococcus lactis* *Hueppe* *N I i II*.

„ *acidi lactici* *Marpmann*.

*Sphaerococcus acidi lactici* *Marpmann*.

*Micrococcus acidi lactici* *Krueger*.

*Streptococcus acidi lactici* *Grottenfeldt*.

*Micrococcus lactis acidi* *Leichmann*.

*Bacterium acidi lactici* *N<sup>o</sup> I* *Grottenfeldt*.

*Bacterium limbatum acidi lactici* *Marpmann*.

*Bacillus lactis acidi* *Leichmann*.

*Bac. N<sup>o</sup> XIX* *Adametz*.

*Bacterium acidi lactici* *Peters*.

*Bacillus lactis albus* *Loeffler*.

*Micrococcus acidi paralactici* *Nencki*.

*Bacillus acidi laevolactici* *Halensis* *Kozay*.

*Micrococcus acidi paralactici liquefaciens* *Halensis* *Kozay*.

*Bacillus acidi paralactici* *Kozay*.

*Bacillus casei*  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  *Freudenreich*.

*Bacterium casei* *I, II, III* *Leichmann-Bazarewski*.

*Bacillus pabuli acidi* *I, II, III* *Weiss*.

*Bacillus Güntheri*, *var. inactiva* *Aderhold*.

*Lactococcus lactis* *Beijerinck*.

*Lactobacillus Delbrücki* *seu bac. acidificans longissimus* *Lafar*.

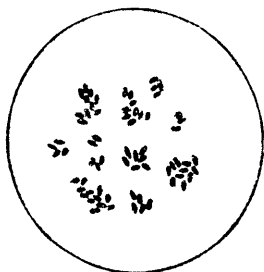
Opisano jeszcze wiele innych gatunków, ale bezwątpienia kilka z nich, jak i z wyliczonych powyżej, pomimo nazw odmiennych, nie różnią się między sobą i przedstawiają właściwie jeden i ten sam gatunek, a inne znów są bardzo zbliżone lub identyczne z drobnoustrojami, znalezionymi pierwotnie nie w mleku, lecz posiadającymi też własności wytwarzania fermentacji mleczno-kwaśnej.

Mógłbym tu przytoczyć bardzo dużo przykładów (34): jednym słowem, nie przeprowadzono jeszcze dokładnego różniczkowania „stałych“ bakteryj od „wypadkowych“ drobnoustrojów, powodujących kwaśnienie mleka. Brak ścisłego różniczkowania pochodzi stąd, że dawniej dzielono bakterye stosownie do miejsca, gdzie je poraz pierwszy znaleziono—na wodne, mleczne, powietrzne i t. d., dzisiaj jednak wiemy, że jeden i ten sam gatunek znajdować się może i w wodzie, i w mleku, i w powietrzu, i w ziemi i t. d. To też z uznaniem powitać należy próby zredukowania niezliczonej ilości opisów bakteryj: okazało się, naprzykład, że ziarniak kwasu mlecznego *Fokkera* jest równoznacznym z mikrokokiem *Krügera*, że bakterye *Estena* uważać należy za identyczne z *bact. lactis acidi* *Leichmanna*, a *bac. lactis aërobans* za jednoznaczne z *bac. casei*  $\alpha$  *Freudenreicha*. Wdzięcznej pracy podejmie się ten, kto zechce zróżniczkować wyżej wymienione gatunki na drodze nie tylko morfologicznej i kulturalnej, ale i na drodze biologicznej (patrz rozdz. I).

Próbowano, choć bezskutecznie (*Mac Donnell*) utworzyć klasyfikację drobnoustrojów kwasu mlecznego, dzieląc je na 4 typy: *bact. lactis acidi aromaticum*, *maltigenum*, *purum* i *acerbum*.

Podaję poniżej krótką charakterystykę niektórych gatunków drobnoustrojów kwasu mlecznego:

*Bacterium lactis acidi* *Leichmann* różni się nieco od *bac. acidi lactici* *Hueppe*: są to mianowicie krótkie, nieruchome, na końcach zaokrąglone laseczniki, grupują się rozmaicie—po dwa, rzadziej w łańcuszkach po cztery lub więcej osobników, zwłaszcza gdy są hodowane w buljonie cukrowym przy 35—40° C. Cechą danych



Rys. 14.

*Bact. lactis acidi* *Leichmann*.  
Preparatzhodowli, pow. 1000 razy.

bakteryj jest ich krótkość, barwienie się metodą *Grama* (*Gram+*), nieruchomość. Kolonie powierzchniowe na żelatynie są przezroczyste, nieprawidłowo zarysowane, a głębsze w postaci białych, później żółtawych kulek. Rozwój w hodowlach kłutych odbywa się głównie w głębi podłoża, na powierzchni zaś niema go prawie wcale. Na ziemniaku tworzy się pod wpływem tych ba-

kterej biały nalot. W mleku wytwarza się kwas, i mleko ścina się w postaci jednolitego skrzepu: nawet po dłuższem staniu wydziela się niewiele serwatki. Bakterye te nie wydzielają gazu ani w mleku, ani w podłożach cukrowych, nie wytwarzają się również kwasy tłuszczowe, a wysokoku zaledwie ślady. W buljonie zwykłym (mięsnym) rozwój jest słaby, natomiast w buljonie z dodatkiem cukru mlecznego lub gronowego wytwarza się kwas, powstaje zmeźnienie, a bakterye grupują się w postaci długich łańcuszków. Powstały w mleku jałowem kwas skręca płaszczyznę polaryzacji w prawo. Prócz tych, znajdował też *Leichmann* bakterye, polaryzujące na lewo i powodujące kwaśnienie i ścinanie mleka przy wyższych temperaturach (44—52° C.), a rosące w postaci rozgałęzionych, jak korzenie, kolonij.

*Bac. casei*  $\alpha$  *Freudenreich* ma postać laseczników 1.8—2.0  $\mu$  długości i 0.2—0.4  $\mu$  grubości, często grupujących się w członkowanych nitkach po 3—5 do 20  $\mu$  długości; hodowane w serwatce peptonowej dają rozgałęzienia i błyszczące ciała biegunowe na końcach laseczników. Są nieruchome i barwią się według metody *Gram* (*Gram*+). Laseczniki te są względnie beztlenowcami, rosną w głębi podłoża, ale nie na powierzchni. W żelatynie samej nie ma rozwoju, ale w żelatynie z dodatkiem peptonu i serwatki mlecznej wyrastają małe (0.5—0.75 mm. średnicy), kuliste, białe kolonie z równymi brzegami drobnoziarnistej budowy. Na żelatynie z serem (*metoda Boekhout'a*) słaby rozwój następuje dopiero po 14 dniach, a na agar-agarze z peptonem i serwatką przy 37° C. już po trzech dniach. Mleko ścina się przy 42° C. najprędzej—w ciągu 26 godzin, wolniej przy 20° C.—12 dni. Maximum kwasu bywa na 45 dzień w buljonie cukrowym (0.55%) i na 62 dzień w serwatce peptonowej (1.19% w w obliczeniu na kwas mleczny). Dotychczas *bac. casei*  $\alpha$  nie był znajdowany w mleku, lecz wyłącznie w pewnych gatunkach sera.

*Bacillus casei*  $\gamma$  *Freudenreich* jest większy od poprzedniego (2.0 do 3.5  $\mu$  długości), posiada zaokrąglone końce i grupuje się też w łańcuszkach. Na żelatynie z serwatką peptonową rośnie w postaci białozółtawych, okrągłych kolonij do 1 mm. średnicy, które pod drobnowidzem mają wygląd nieprawidłowo konturowanych. Na agarze z serwatką peptonową przy 37° tworzą

się po trzech dniach duże (0.8—2.0 mm. średnicy), białe, błyszczące jak tłuszcz kolonie powierzchniowe, posiadające pod mikroskopem budowę w postaci rozgałęzień. Przy warunkach beztlenowych na podłożach cukrowych tworzy się gaz energicznie. Mleko pod wpływem *Bac. casei*  $\gamma$  przy 30° ścina się po trzech dniach, a przy wyższej temperaturze (35—42° C.) dopiero po 12 dniach. Produkcyja kwasu dosięga swego maximum dopiero na 38 dzień, mianowicie w serwatce 1.26%, a w buljonie cukrowym 0.24% w obliczeniu na kwas mleczny.

*Bac. casei*  $\delta$  *Freudenreich* (rys. 16) ma wygląd długich, cienkich laseczek od 3.5 do 8  $\mu$  długości, a hodowany w serwatce nawet 12—14  $\mu$ . Na agarze przy 37° C. tworzą się długie łańcuszki do 50  $\mu$ . Drobnoustroje te rosną źle na zwykłych podłożach, lecz na żelatynie z serwatką peptonową powierzchniowe kolonie na 11 dzień dochodzą do 0.5 mm. średnicy. Kolonie są okrągłe, szare, posiadają rozgałęziające się wypustki, widoczne pod mikroskopem. W warunkach beztlenowych wytwarza się gaz na podłożach cukrowych. Mleko ścina się przy 42° dopiero po 19 dniach; wytwarzanie kwasu dosięga swego maximum dopiero po upływie 38 dni (0.51—0.89% kwasu mlecznego).

*Bac. casei*  $\epsilon$  *Freudenreich* przedstawia się w postaci laseczników (długości 2  $\mu$  i grubości 0.8—1.0  $\mu$ ), grupujących się łańcuszkami, długości do 40  $\mu$ . Ani żelatyna z serem ani żelatyna z serwatką peptonową nie są podatnem podłożem dla danych bakteryj, które nie rosną na żadnem z nich. Na agar-agarze z serwatką peptonową kolonie powierzchniowe dochodzą przy 37° C. średnicy 0.25—0.5 mm., głębsze kolonie mają kształt korzeni. W mleku rozwój odbywa się wolno: kwaśnienie i ścinanie mleka następują tylko przy wyższej temperaturze. Odróżnia się dwie modyfikacje tych bakteryj: modyfikacja R ścina mleko przy 35° w ciągu trzech, a modyfikacja M w ciągu pięciu dni. Pierwsza wytwarza więcej kwasu od drugiej.

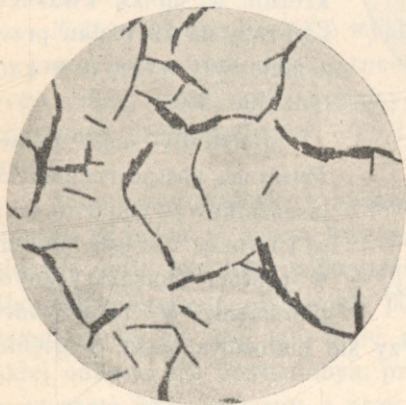
*Micrococcus acidilactis* *Kröger*: są to duże ziarniaki po 1—1.5  $\mu$  średnicy, grupują się często jako dwójki i tetrady, lecz nie łańcuszkami. W żelatynie, która podlega rozrzedzeniu, wyrastają białe kuliste kolonie z zazębnionymi brzegami. Bakterye te należą do grupy względnych beztlenowców. Mleko ścina się przy



20° C. w ciągu trzech dni, przy 15° jakoteż i 35° C. dopiero po pięciu dniach; dopiero po 14 dniach występują objawy peptonizacji, obecność peptonu, serowy zapach. Wskutek peptonizacji ciał białkowych, podłoże nabiera oleistego wyglądu i zapachu kłajstru. Drobnoustroje te znajdowane były w mleku, czysto dojonem (*Appel*), a także w wodzie (*Mez*).

*Bacterium lactis acidi Marpmann* ma postać krótkich laseczników, grupujących się po dwa lub więcej w postaci nitek, dobrze zabarwiających się, bez zarodników. Przy pokojowej temperaturze na płytkach żelatynowych wyrastają po 24 godzinach kolonie, które mają wygląd przezroczystych guziczków i nabierają po kilku dniach śluzowato-spoistej konsystencji. Żelatyna nie podlega rozrzedzeniu.

*Bacillus lactis acidi Marpmann* w postaci nieruchomych laseczników, których długość 2—5 razy przewyższa średnicę i również bez zarodników. Na żelatynie drobnoustroje te rosną wolniej od poprzedniego gatunku, nie rozrzedzając jej. Hodowle są mlecznobiałej, błyszczącej barwy.



Rys. 15.

*Bacillus casei* ♂ *Freudenreich*.  
Preparat z hodowli, pow. 1000 razy.

*Sphaerococcus lactis acidi*: są to małe owalne ziarniaki, połączone po dwa lub więcej, nieruchome. W hodowlach rozwój odbywa się przeważnie w postaci porcelanowo-białych, a po kilku tygodniach żółtawych kolonij.

*Micrococcus lactis acidi Marpmann* różni się od poprzedniego tem, że nie rozrzedza żelatyny. Kolonie na płytkach

i hodowle żółtawej barwy rosną bardzo wolno nawet przy wyższej temperaturze.

*Bacterium limbatum lactis acidi* ma wygląd krótkich laseczników, grubszych od *bact. lactis acidi*, często grupujących się po

dwa osobniki nieruchome, w otoczkach, bez zarodników. Kolonie w postaci mlecznych błyszczących punkcików nie rozrzedzają żelatyny.

*Microc. lactis* II Hueppe rozrzedza żelatynę, jak i *micr. acidi lactis* Krüger.

*Streptococcus acidi lactici* Grotenfeldt wykryty został w roku 1889 w mleku finlandzkim razem z innymi drobnoustrojami.



Rys. 16.

*Granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens*  
(Schattenfroh-Grassberger).

Preparat z hodowli, pow. 1000 razy.

na powierzchni środowiska tworzy się białozółta masa, a głębiej różowe warstwy.

*Bacillus lactis albus* Loeffler grupuje się w mleku w postaci długich nitek, prędko rozrzedza żelatynę, nie tworząc na powierzchni jej błonki; na agar-agarze rozmnaża się w kształcie grubej warstwy, a na ziemniaku w postaci białej błonki.

*Bacillus* XIX L. Adametz ma kształt dość długich nieruchomych laseczników, często grupujących się łańcuszkami po 4—6 osobników. Po 5—6 dniach kolonie na żelatynie mają wygląd małych ciemnobrunatnych punkcików, mających drobnowidzowo budowę kłębka; powierzchniowe kolonie posiadają gruboziarniste

*Bacterium acidi lactici* Grotenfeldt odznacza się w hodowlach wstrętnym, mdłym zapachem. Kolonie typu „colon“, lecz od nierównie zakreślonego brzegu kolonii wychodzą wstęgowo wijące się nitki. Drobnoustroje te znaleziono wielokrotnie w mleku kwaśnym i 16 razy na 29 badań przemennie były wykryte w kale ludzkim (35).

*Bacterium acidi lactici* Peters ma postać ruchomych laseczników (wymiar=0.4:1.5  $\mu$ ) i tworzy okrągłe kolonie w postaci koncentrycznych pierścieni; w próbkach



jądro i nieprawidłowo zarysowany drobnoziarenkowy kontur bladobrunatnej barwy. Żelatyna nie podlega rozrzedzeniu. W mleku przy 35° C. tworzy się jednolity skrzep w ciągu 36—48 godzin, a przy 25° C. dopiero po pięciu dniach; peptonizacji niema.

Przy dowolnej fermentacji powstaje—jak przypuszczano dawniej—kwas mleczny, obojętny optycznie, lecz *M. Nencki* (36) pierwszy zwrócił uwagę na tę okoliczność, że niejednakowe gatunki bakteryj wytwarzają różne kwasy mleczne, i że fizyczne jakoteż i chemiczne różnice, spowodowane przez te izomery, mogą być pomocne przy różniczkowem rozpoznawaniu zbliżonych do siebie gatunków drobnoustrojów. W produktach wyjałowionego mleka, w którym był zasiany drobnoustrój kwasu mlecznego, *Günther i Thierfelder* (33) znaleźli odmianę czynną, polaryzującą na prawo, mianowicie kwas etyliden—mlekowy. Taką samą odmianę znalazł i *Leichmann* w podłożu, w którym zaszczerpił *bac. lactis acidi*; autor ten (37) wyodrębnił dwa gatunki—*micrococcus lactis acidi*, polaryzujący na prawo, i *bacillus lactis acidi*—na lewo.

Z doświadczeń *Péré* (38) wynikało, że kwas mleczny, utworzony przez jeden i ten sam gatunek drobnoustrojów i z jednakowego cukru, może być rozmaitym w zależności od pożywienia azotowego drobnoustrojów. To twierdzenie zostało później obalonym.

Inne znów wnioski z badań swych wyprowadza *Kozay* (39), którego zdaniem w mleku kwaśnem i zsiadłem wytworzony kwas mleczny może być albo polaryzującym na lewo, albo obojętnym, albo też mieszaniną obydwóch postaci. Główne znaczenie przy wytwarzaniu się tej lub innej odmiany ma temperatura, przy jakiej odbywa się fermentacja: przy ciepłocie zwykłej palaryzujący wprawo kwas mleczny, a przy t° wyższej (około 37°) obojętny. Przyczyną takowych zjawisk mają być trzy rozmaite gatunki bakteryj, znacznie różniące się między sobą: 1) *bac. acidi paralactici*, 2) *bac. acidi laevolactici Halensis* i 3) *micrococcus acidi paralactici liquefaciens Halensis*, z których pierwszy i ostatni wytwarzają kwas mleczny, polaryzujący na prawo, drugi zaś na lewo. Najczęściej się spotyka i najważniejszą odgrywa rolę *bac. acidi paralactici*, nie identyczny z *bac. acidi lactici Hueppe*. Przy zwykłej temperaturze pokojowej fermentację mleczną sprawia *bac.*

acidi paralactici, przy wyższej zaś dwa inne rodzaje. Zjawienie się obojętnego kwasu w samoistnie ścinającym się mleku pochodzi nie wskutek współżycia jakichkolwiek innych drobnoustrojów, lecz wskutek współdziałania bac. acidi paralactici z bac. acidi laevolactici *Halensis*. Kozai zaprzecza, aby istniała udowodniana przez *Pérégo* zależność między charakterem kwasu a warunkami żywienia drobnoustrojów. Prócz t<sup>o</sup> i gatunku bakteryj, nie bez wpływu jednak na daną sprawę jest i gatunek cukru (*E. Fischer* i *A. Harden*).

*Bac. acidi laevolactici Halensis* (Kozai): są to małe, pojedyncze, rzadziej podwójne nieruchome laseczniki bez zarodników; odbarwiają się według *Grama* (Gram—). Kolonie po 5 dniach na żelatynie mają 3—4 mm średnicy i wygląd białych okrągłych guziczków, w środku wzniesionych i składających się z koncentrycznych pierścieni; od środka do brzegów kolonii idą promieniste linie. Głębsze kolonie posiadają koncentrycznie uwarstwione jądro. W żelatynie z cukrem mlecznym wytwarza się gaz. Pierścieniowo-promienista budowa zaznacza się też w koloniach na agarze. Mleko pod wpływem tych bakteryj dopiero po 12 dniach staje się gęstem przy pokojowej ciepłocie, a przy 37° C. już po trzech dniach następuje ścinanie i tworzy się skrzep przerywany.

*Micrococcus acidi paralactici liquefaciens Halensis* (Kozai) ma wygląd ziarniaków pojedynczych lub drobinek w otoczce, barwiących się według *Grama* (Gram+). Kolonie na żelatynie po dwóch dniach mają wygląd białych punkcików, na 4—5 dzień następuje rozrzedzenie podłoża, a drobnowidzowo kolonie przedstawiają się w postaci okrągłych ziarnistych tworów o nierównych brzegach. Na agar-agarze w cieplarni kolonie po 24 godzinach są białe, równomiernie wzniesione, okrągłe i ostro zarysowane o śluzowo-ciągłej konsystencji—do 7 mm. średnicy. W buljonie przy 37° C. odbywa się rozwój szybki, przy pokojowej temperaturze wolniejszy, ale gaz się nie wytwarza nawet w podłożach cukrowych. Na ziemniaku hodowla ma wygląd grubego, tłustego nalotu o śluzowatej spistości. W mleku pod wpływem tych bakteryj nawet po 12 dniach niema zmian przy pokojowej tempera-

turze, a przy 37° już po upływie 2—3 dni mleko się ścina i serwatka oddziela od skrzepu.

Dla celów różniczkowania należy pamiętać, że *micr. lactis* I Hueppe, *micr. acidi lactis* i *sphaerococcus acidi lactis* Marpmann oraz *streptococcus acidi lactici* Grotenfeldt żelatynny nie rozrzedzają.

*Bacillus acidificans longissimus* Lafar s. *lactobacillus* Delbrücki ma zwykle 2.5  $\mu$  długości, nieraz jednak 10-razy większą, i 1  $\mu$  grubości. Drobnoustroj ten wytwarza w zacierach gorzelnianych wielką ilość kwasu, w mleku zaś się nie rozwija.



Rys. 17.

*Lactobacillus* Delbrücki  
Preparat, pow. 800 razy  
(według Lafara).

Z powyższego widzimy, jaki chaos panuje w systematyce bakteryj wogóle, drobnoustrojów kwasu mlecznego w szczególności: rozpoznanie gatunku przedstawia w praktyce nieraz olbrzymie trudności. Liczba drobnoustrojów kwasu mlecznego powyższym spisem nie jest zgoła wyczerpaną; wspomnę tu jeszcze o następujących gatunkach: *bact. casei* I i II (Leichmann i Bazarewski), *bac. pabuli acidi* I i II Weiss, *bac. Güntheri* var. *inactiva* Aderhold, *streptococcus casei* i in. Niżej będzie mowa jeszcze o drobnoustrojach Miecznikowa. Pewne dążenie do usystematyzowania tylu różnorodnych odmian i modyfikacji wykazał Beijerinck (40), który wszystkie czynne bakterye kwasu mlecznego podzielił na laktokoki i laktobakterye: *lactococcus lactis* i *hollandicus*, *lactobacillus caucasicus*, *longus*, *fragilis*, *conglomeratus*, *fermentum* i *Delbrücki*. Syniewski (3) zaś dzieli omawiane bakterye na dwie grupy: 1) bakterye, które wytwarzają kwas mleczny tak z maltozy, jak i z cukru mlecznego; oraz 2) bakterye, które kwasu mlecznego z tego drugiego cukru nie wytwarzają. Podział taki jednak nie można uważać za udatny.

Chaos w systematyce danych bakteryj polega na tem, że jedni autorzy różniczkowali je na mocy morfologicznych i kulturalnych własności, inni zaś brali pod uwagę fizyologiczne własności, niektórzy wreszcie opierali się wyłącznie na obecności drobnoustrojów w pewnych środowiskach, jak serze, mleku,—i stąd po-

chodzi taka gmatwanina pojęć i opisów. Jeszcze większe zamieszanie wprowadziła ci (*Leichmann i Weigmann*), którzy pod dwie nazwy zbiorowe „*streptococcus lacticus*“ i „*bacillus aërogenes*“ podporządkować chcieli wszystkie powyżej wyszczególnione gatunki, tembardziej że błędnie zmieszano z pojęciem stałych bakteryj kwasu mlecznego gatunek drobnoustrojów chorobotwórczych dla człowieka i powodujący tylko wadę mleka, za jaki na mocy wieloletniej praktyki uważam właśnie *bac. lactis aërogenes*. Ten ostatni jedynie można by zaliczyć do grupy „względnych i wypadkowych“ drobnoustrojów kwasu mlecznego, do jakich między innymi należą *staphylococcus* i *streptococcus pyogenes*, *bac. pyogenes foetidus*, *microc. mastitidis* krów i owiec i t. p. O bakteryach, wytwarzających równocześnie kwas i podpuszczkę, t. zw. *bakteryach Gorini* mowa jest w rozdz. następującym V-ym.

\* \* \*

Jeżeli naturalne siły ustroju są nie wystarczające w walce ze szkodliwymi różnymi czynnikami, jeżeli organizm człowieka ulega wcześniej, niżby należało, starzeniu się i śmierci, to przyczyną tego zjawiska bywają bakterye, które w niezliczonej ilości rozmnażają się w przewodzie pokarmowym, a w szczególności w jelicie grubym, według współczesnej, powiedzmy—modnej *teorii Miecznikowa*, która w głównych zarysach przedstawia się, jak następuje (41). W ustroju człowieka i zwierząt wytwarzają się nie tylko produkty własnej wymiany materji, lecz też olbrzymia masa bakteryj powoduje rozkład substancyj białkowych i innych w przewodzie pokarmowym, a produkty rozkładowe—jako to kwasy mleczny, masłowy, amidokwasy, siarkoetery, siarkowodór, w skok i t. p. — dostają się z jelit do krwi, działając na organizm, jako trucizny. Za najszkodliwsze w tym kierunku uważa *Miecznikow* bakterye, wywołujące sprawy gnicia, którego wytworami są ptomainy, być może nawet cytotoksyny. Flora przewodu pokarmowego zmienia się zależnie od pokarmu. Czy obecność stała różnych drobnoustrojów w przewodzie pokarmowym jest niezbędną, czy też szkodliwą, było to przedmiotem badań wielu autorów: *Miecznikow* się skłania do drugiego poglądu. Najbardziej powiększając ilość bakteryj w kiszki pokarmy surowe; gotowanie mleka lub wody

do pewnego stopnia zapobiega wprowadzeniu bakteryj choć zupełnie zabezpieczyć się od nich niepodobna. Zresztą, nie tyle ilość, co jakość bakteryj odgrywa główną rolę, a w szczególności szkodliwą jest obecność masy bakteryj gnilnych, powodujących rozkład substancyj białkowych, a w produktach tych ostatnich, wchłanianych do ustroju, upatruje *Miecznikow* główne źródło szkodliwych wpływów i przyczynę przyspieszania zmian starczych w tkankach, jako to zanik pierwocin mięszzowych, a w szczególności komórek nerwowych i gruczołowych, rozwój tkanki łącznej, obniżenie nateżenia spraw w przemianie materji, mineralizacya tkanek (naprz. zwapnienie tętnic w miażdżycy) i wreszcie ogólne upośledzenie odporności ustroju względem szkodliwych wpływów. O usunięciu bakteryj gnilnych drogą usuwania jelita grubego ani też zapomocą środków przeciwgnilnych niema mowy dla wielu powodów. Pozostała więc inna droga, a mianowicie—jak mowi *N. Cybulski* w swem streszczeniu (41): „pozostawało więc znaleźć coś takiego, coby nie działało szkodliwie ani na przewód pokarmowy, ani na cały ustrój, lecz coby przeciwnie podnosiło odporność szlachetnych pierwocin ustroju, a jednocześnie zmieniało tę dziką, niestałą florę przewodu pokarmowego na florę kulturalną, pożyteczną. Jeżeli pewnych gatunków drobnoustrojów szkodliwych nie można zupełnie usunąć, to przynajmniej wypada dążyć do tego, ażeby, zapomocą jakiegoś środka uczynić je nieszkodliwemi przez czas pobytu w ustroju. Środek taki nasunęły *Miecznikowowi* badania nad działaniem kwasu mlecznego na bakterye gnilne, oraz spostrzeżenia, dotyczące wieku ludzi w tych krajach, w których kwas mleczny wchodzi w znacznej ilości w skład pożywienia mieszkańców. Najprzód powszechnie znaną jest rzeczą, że mleko kwaśne nietylko nie ulega gniciu, lecz że nawet chroni inne środki spożywcze od zepsucia się, jak naprz. mięso, zanurzone do mleka kwaśnego lub serwatki. Wystarczy zobojętnić mleko lub serwatkę sodą, a gnicie bezwzględnie się rozpoczyna. Lecz nie tylko stwierdzono, że kwas mleczny działa jako środek przeciwgnilny poza ustrojem, istnieje dużo spostrzeżeń, że takie same działanie ma ten kwas również w ustroju.“

„Bakterye gnilne mogą działać i rozwijać się tylko w odczynie zasadowym. Już sama więc zmiana odczynu jest

warunkiem, który rozwój bakteryj gnilnych, a także wszystkich tych, które żyją w środowisku zasadowem, uniemożliwia. Wprawdzie one nie giną, ale stają się niezdolne do rozwoju i nie wywierają żadnego działania na te substancje, które im ulegają. Oddawna także wiadomo, że w chorobach kiszek, szczególnie u dzieci, w których następuje w jelitach rozwój bakteryj gnilnych, używanie mleka wyjałowionego działa jako środek leczniczy (patrz rozdział „Kropla Mleka“). Badania *Bienstocka*, *Tissiera* i *Martellyego* dowiodły, że gnicie mleka powstrzymują bakterie, które wywołują kiśnienie mleka i zamieniają cukier na kwas mleczny. Są to t. zw. bakterie kwasu mlecznego. Bakterij takich jest bardzo wiele gatunków i należą one do najbardziej rozpowszechnionych na powierzchni ziemi. Można je znaleźć w powietrzu, a więc na powierzchni roślin, owoców, w wodzie, w gruncie i t. p. One to, dostając się do mleka z powietrza lub z przedmiotów, z którymi się mleko styka, i rozwijając się w mleku, wywołują jego kiśnienie. Tym bakterjom zawdzięcza swój kwaskowaty smak także kefir i kumys, w których one działają obok komórek drożdżowych, wywołujących fermentację wyskokową. Dlatego też, podobnie jak sam kwas mleczny lub mleko kwaśne, i te napoje wstrzymują fermentację gnilną w przewodzie pokarmowym.“

I tak *Rovighy* wypijał codziennie  $1\frac{1}{2}$  litra kefiru i po kilku dniach stwierdził, że z moczu jego zupełnie znikł indykan i znacznie się zmniejszyła ilość siarkoeterów. Podobne zjawiska stwierdzają *Grundzach*, *Schmitz* i *Singer*, którzy, wprowadzając kwas mleczny do przewodu pokarmowego, stwierdzili zmniejszenie się siarko-eterów w moczu, jako wyraz obniżenia się sprawności. Tem się prawdopodobnie tłumaczy skuteczne działanie kwasu mlecznego w wielu chorobach przewodu pokarmowego, jak biegunka u niemowląt, nieżyty jelit u suchotników, a nawet i cholera azyatycka.

„Był czas, kiedy niektórzy z fizjologów uważali kwas mleczny, powstający w mięśniach, za przyczynę znużenia mięśni, lecz doświadczenia *Nenckiego* i *Sieberowej* stwierdziły, że u pewnej osoby, cierpiącej na cukromocz, nawet po wprowadzeniu 80 grm. kwasu mlecznego w przeciągu 4 dni nie zdołano stwierdzić ani



ślądu tego kwasu w moczu, a u chorej zauważyć jakichkolwiek zaburzeń. W innych doświadczeniach wprowadzony kwas mleczny można było wprawdzie stwierdzić w moczu, lecz szkodliwych następstw nie zauważono. Oczywiście więc kwas mleczny albo ulega w ustroju całkowicie spaleniu, albo zostaje wydzielony przez nerki; w żadnym razie jednakże nie można uważać go za wytwór szkodliwy, przynajmniej w tych ilościach, w których on w pokarmach się znajduje. Zresztą wiemy, że oprócz rozmaitych rodzajów mleka kwaśnego, jak nasze mleko kwaśne lub „prostokwasza“ rosyjska, które się wytwarzają w sposób naturalny, wskutek dostawiania się do mleka bakterij mlecznych, tureckiego lub bułgarskiego *Yaourthu* lub *Leben* raib, używanego w Egipcie, które się sporządza z mleka gotowanego przez zakazanie go zakwasem czyli małą ilością poprzednio skiszzonego mleka, — używa ludność całego szeregu innych pokarmów i napojów, w których główną rolę odgrywa kwas mleczny, wytworzony przez te same bakterie, jak na przykład ogórki kiszona, kapusta kiszona, barszcz burakowy, a także zwykły chleb razowy i t. p. Do niektórych z tych pokarmów ludność, szczególnie wiejska, przywiązuje osobne znaczenie i uważa je za pokarmy zdrowsze od innych lub czyszczące krew, jak na prz. kiszona kapusta. W wielu miejscowościach środkowej Afryki, jak również w niektórych okolicach Bułgarii stanowi mleko kwaśne główny artykuł pożywienia. I rzeczywiście sprawozdania ze wszystkich tych miejscowości stwierdzają, że ludność tych okolic nie tylko fizycznie dobrze się przedstawia, ale że nadto jest bardzo długowieczną; tak *Lima* doniósł *Miecznikowski*, że, powróciwszy po długoletniej niebytności do kraju *Mossamedów* (Afryka), znalazł tam swoich znajomych z przed wielu lat bez zmiany, bez żadnych objawów starczych. Tak samo *Nogueira* podaje, że w południowej Angole, w której główny pokarm ludności stanowi mleko, można spotkać bardzo dużo ludzi nadzwyczaj starych. *Grigoroff*, bułgar, w pewnej okolicy, w której *yaourth* jest głównym pokarmem, znalazł ogromną liczbę osób stuletnich. I rzeczywiście departament sanitarny Bułgarii stwierdził, że w całym kraju (około 4 milionów) znajduje się 330 osób, mających przeszło 100 lat, co stanowi 88 osób na 1 milion mieszkańców, natomiast w całej Europie na tę samą liczbę ludności stwierdza

statystyka niespełna 2 osoby stuletnie. Podobnież *Chemin* w swojej pracy „O stuletnich“ wspomina, że głównym pokarmem wielu z nich była dyeta mleczna“.

„W końcu muszę wspomnieć o fakcie, przytoczonym w rozprawie *Miecznikowa* „*Quelques remarques sur le lait aigri*“, o fakcie, podanym przez inżyniera *Simina* z Kaukazu, dotyczącym pewnej kobiety z plemienia *Ossetynów*, *Thense Abalva*, która dożyła wieku 180 lat; była to kobieta zdrowa, jeszcze mogąca prowadzić gospodarstwo i szyć. Jej głównym pokarmem przez długi szereg lat był chleb jęczmienny i maślanka, która, jak wiadomo, zawiera stosunkowo dużo bakteryi mlecznych.“

„W tych i innych faktach upatruje *Miecznikow* potwierdzenie swego zapatrywania, że przedwczesność naszego starzenia się jest skutkiem przewlekłego zatrucia się z przewodu pokarmowego, oraz że środkiem, który może zapobiedz temu i w znacznym stopniu zmniejszyć złe skutki rozkładu pokarmów w jelicie grubym, jest kwas mleczny i te przetwory, które go zawierają, a także same bakterye kwasu mlecznego. Najbardziej odpowiednim z tych wszystkich przetworów jest niewątpliwie mleko kwaśne. Lecz zważywszy, że mleko zwykle może zawierać oprócz bakteryi mlecznych także rozmaite inne drobnoustroje, a niekiedy nawet szkodliwe naprz. gruźlicze, błonicze, durowe, cholery i inne, które z mlekiem mogą być wniesione do ustroju i w ten sposób mogą wywołać jego zakażenie, oraz że samo sporządzanie mleka kwaśnego jest bardzo niejednakowe i daje przetwór, często tak pod względem smaku, jakoteż własności fizycznych nieodpowiedni (naprz. zmiany śluzowate w mleku) przechylił się *Miecznikow* odrazu na stronę *yaourthu* czyli t. zw. mleka kwaśnego bułgarskiego, które sporządza się z mleka gotowanego zapomocą zakwasu z poprzedniego mleka. Badania jednak tak *Lebenu* egipskiego, jak również mleka bułgarskiego, dokonane przez *Grigorowa* i *Michelsonna* dowiodły, że i w tych przetworach mleka nie mamy do czynienia wyłącznie tylko z bakteriami mlecznymi, lecz że przeciwnie tak w *leben*, jak w *yaourcie* istnieje conajmniej kilka gatunków drobnoustrojów, z których jedne wytwarzają kwas mleczny, inne natomiast wyskok. Prócz tego, jak *Grigorow* tak

i *Michelson* stwierdzili obecność drożdży, a nadto sam *Miecznikow* stwierdził obecność „*torula rosea*“.

„Wszystkie te spostrzeżenia zmusiły *Miecznikowa* do odrzucenia także *yaorthu* i do szukania takiego sposobu przetwarzania mleka, któryby dawał zupełną pewność, że przetwór używany jest czysty, nie zawiera żadnych szkodliwych drobnoustrojów, ani ich zarodników, i że ilość wytworzonego kwasu mlecznego jest odpowiednią. Nadto należało nie spuszczać z uwagi i tej okoliczności, że wprowadzone do przewodu pokarmowego bakterie podlegają działaniu soku żołądkowego, oraz że pokarmy nasze zawierają, oprócz cukru mlecznego, także cukier trzcinowy lub gronowy.

„To nowe zadanie — jak mówi *Cybulski* — rozwiązał *Miecznikow* również w sposób, jak się zdaje, najzupełniej zadowolający. *Grigorow* w pracowni *Massola* w Genewie, *Michelson* w zakładzie Pasteura zbadali florę *yaorthu* i *lebenu*. Flory te okazały się podobne i składały się tak w oryginalnym mleku bułgarskim i otrzymanym z Egiptu, jakoteż w znajdującym się w handlu w Paryżu, z kilku gatunków drobnoustrojów, przeważnie z bakterii kwasu mlecznego i komórek drożdżowych. W paryskim mleku bułgarskim stwierdzono nadto obecność *torula rosea*, podobnej do tej, która — jak podaje *Miecznikow* — sprzyja rozwojowi bakterii durowych i cholerycznych w doświadczeniach na królikach. Podobne badania wykonali także *Rist* i *Khoury* co do *lebenu* egipskiego i stwierdzili, że flora tegoż zawiera 5 odrębnych gatunków: trzy gatunki bakterii, a dwa drożdże. Wszystkie trzy gatunki bakterii wytwarzają kwas mleczny, drożdże zaś wyskok. Badania te wykryły, że *leben*, chociaż jest stałym, nie płynnym, jest przetworem, podobnym bardzo do kefiru. I tu i tam obok fermentacji mlecznej odbywa się także fermentacja wyskokowa.“

Z doświadczeń *Heupela* nad gatunkami bakterii, otrzymanymi z *yaorthu*, okazało się, że nie wszystkie gatunki są jednakowo czynne i powiodło się wyosobnić wśród nich jeden, którego działanie było najsilniejsze. Czystej hodowli tych bakterii użył *Miecznikow* do sporządzania mleka kwaśnego z mleka przegotowanego i w ten sposób miał nadzieję uzyskać mleko kwaśne, po-

zbawione wszelkich szkodliwych składników—tak drobnoustrojów jak i ich wytworów. Jednakże, sporządzone w ten sposób mleko kwaśne miało smak niezupełnie przyjemny, a to z powodu, że te same bakterye rozkładały także tłuszcz. Rozkładu tłuszczu nie można było stwierdzić, gdy do produkcyi mleka kwaśnego użyto mleka chudego, tj. zbieranego, jednakże smak mimoto pozostawał dużo do życzenia. „Z tego wynikało, że smak mleka zwykłego, jak również yaourthu musi zależeć od obecności innych bakteryj. Zaczęto więc na próbę dodawać inne gatunki. Badania te wykazały, że dodanie jednego nowego gatunku, wyhodowanego ze zwykłego mleka kwaśnego, który działa wprawdzie na cukier słabo, lecz zato jest zupełnie nieszkodliwym i obojętnym, zmienia zupełnie smak mleka i czyni go przyjemnym. W ten sposób, dzięki usiłowaniom *Miecznikowa*, uzyskano możność sporządzania mleka kwaśnego z mleka przegotowanego zapomocą czystych hodowli tylko dwóch gatunków bakteryi. *Ze stanowiska higieny nie można temu sposobowi uczynić żadnego zarzutu*, tembardziej, że tylko w ten sposób przy zachowaniu odpowiednich warunków, można uzyskać przetwór, mający zawsze jednakowy skład chemiczny i cechy fizyczne“.

„Mleko, wytworzone tym sposobem, tj. zapomocą czystych hodowli, ma, jak się okazało, liczne zalety. Przedewszystkiem jest



Rys. 18.

*Bakterye laktobacillary  
Miecznikowa*  
powiększ. około 1000 razy

Rys. 19.

*Bakterye i drożdże  
zwykłego, samoistnego  
skisania mleka,*  
pow. około 1000 razy.

(według „*Le Ferment*“)

smaczne i nawet przy użyciu w ciągu dłuższego czasu nie wywołuje wstrętu. 2) Używane codziennie w ilości od 500 do 700 grm. reguluje w znacznym stopniu czynność przewodu pokarmowego i nerek. 3) Użyte przy pewnych zaburzeniach w przewodzie pokarmowym łagodzi te zaburzenia i działa, jako środek leczniczy. 4) Rozbiór mleka, sporządzonego według tego sposobu, wykonany przez *Fouarda* w zakładzie *Pasteura*, stwierdził, że w czasie, gdy się staje odpowiedniem do spożycia, zawiera ono około 10 grm. kwasu mlecznego w litrze, a nadto około 30% kazeiny w stanie rozpuszczonym, tak że pod tym względem nie ustępuje co do strawności kefirowi. 5) Fosforan wapniowy, który stanowi główną składową część soli mleka, przechodzi do roztworu również pod wpływem fermentacyi w ilości około 68%.

„Spostrzeżenia te więc najzupełniej przekonały, że mleko sporządzone sposobem *Miecznikowa*, t. j. zapomocą czystych hodowli bakteryi mlecznych, pod względem jakości nie ustępuje w niczem dotychczas używanym rodzajom mleka, posiada zaś nad wszystkimi innymi tę wyższość, że nie zawiera w sobie żadnych istot, ani wytworów szkodliwych. — Nadto doświadczenia *Cohendyego* stwierdziły, że oba te gatunki bakteryi mlecznych mogą znosić stosunkowo wysokie ciepłoty i że wprowadzone do przewodu pokarmowego, mogą się w nim dalej rozwijać. Nadto *Remy* wykazał, że posiadają one zdolność zamiany w kwas mleczny nie tylko cukru mlecznego, lecz także cukru trzcinowego i gronowego. Oczywiście więc, że gdy po wprowadzeniu do jelit, bakterye te znajdują się w obecności któregośkolwiek z wymienionych gatunków cukru, mogą jego kosztem wytwarzać kwas mleczny i w ten sposób w jelitach i w szczególności w jelicie grubem, za pośrednictwem wytwarzającego się kwasu mlecznego, wstrzymywać rozwój innych drobnoustrojów, głównie zaś bakteryi gnilnych. Użycie więc tego mleka, sporządzonego za pomocą czystych hodowli wpływa na zmianę flory przewodu pokarmowego i pozwala zamiast przypadkowych, zmiennych albo szkodliwych gatunków, hodować gatunek pożyteczny, a już pod żadnym względem nieszkodliwy ani sam przez się, ani przez swe wytwory wymiany. Fakt ten posiada jeszcze i tę doniosłość, że podaje nam niejako przykład

nowego sposobu leczniczego, wskazuje nowy sposób walki z zaburzeniami w ustroju ludzkim lub zwierzęcym: hodujemy jedne drobnoustroje, ażeby z pomocą ich rozwoju powstrzymać rozwój innych. Tu już nie wchodzi w grę toksyna, albo antytoksyna, lecz żywe bakterie, ich hodowla, i korzysta się niejako *in statu nascenti* z wytworów, które powstają pod wpływem tych bakterii. Zasadową wydzielinę jelit zubożętnia oczywiście wciąż powstający kwas mleczny, i ta jego ciągła obecność przeszkadza rozwojowi tych drobnoustrojów, które dla swojego rozwoju wymagają środowiska zasadowego. Mając czyste hodowle takich skutecznych bakterii, możemy się posługiwać już nie tylko mlekiem, chociaż tę postać *Mieczników* i ja osobiście uważamy za najodpowiedniejszą, lecz także innymi przetworami w postaci proszku, pastylek i t. p. W obecnej chwili posiadamy już szereg spostrzeżeń, które wskazują na skuteczne działanie takich czystych hodowli w rozmaitych zaburzeniach przewodu pokarmowego tak u dzieci, jak również u dorosłych. Są to spostrzeżenia *Brudzińskiego* i *Tissiera*.“

Mieszanie hodowli obu gatunków bakterij nazwał *Mieczników* „*laktobacilliną*“, a wytwarzaniem jej zajęło się w Paryżu osobne towarzystwo „*Ferment*.“

Sposób przyrządzania mleka kwaśnego z laktobacilliny jest następujący: 1) Najprzód należy przygotować otwarte naczynia objętości  $\frac{1}{2}$  litra, wmyć je wrzącą wodą i postawić dnem do góry, aby woda z nich wyciekła, lecz nie wycierać na sucho. 2) Przygotować dobrze mleko i wlać takowe do naczyń, ostudzić do temperatury pokojowej i zdjąć tworzącą się na powierzchni błonkę. 3) Do każdego naczynia nalać 1 flakonik laktobacilliny i przykryć. 4) Postawić naczynia przy  $t^{\circ}$  około  $30^{\circ}$ . 5) O ile temperatura jest prawidłową, skiszenie mleka trwa około 6 - 8 godzin; gdy skisnie mleko, przenieść z naczyniem do chłodnego miejsca na 12 godzin; jeżeli zaś mleka nie przenosi się do lodowni, to w niem zbyt prędko wydziela się serwatka. W chłodnym miejscu mleko kwaśne stać powinno nie dłużej nad dwie doby.

Prócz płynnej, znajduje się w sprzedaży laktobacillina też w proszku, w którego skład wchodzi również laseczniki mleka bułgarskiego razem z innymi drobnoustrojami, nadającymi mleku

przyjemny smak. Proszek ten, czyli sucha laktobacillina otrzymuje się z Paryża w hermetycznie zamkniętych rurkach szklanych i używa się, bądź jako kwas do wytwarzania mleka kwaśnego, bądź też bezpośrednio do wewnątrz w dawce od  $\frac{1}{6}$  do  $\frac{1}{3}$  zawartości rurki, jako czysty ferment kwaśno-mleczny. W celu przyrządzania mleka kwaśnego z proszku, wysypuje się na 1 porcję mleka ( $\frac{1}{2}$  litra)  $\frac{1}{3}$  zawartości rurki. Istnieją też pastylki laktobacillinowe (comprimés) dla tych, którzy nie mają możliwości przyrządzać sami mleka kwaśnego lub też czują wstręt wogóle do mleka.

Z doskonałego streszczenia *N. Cybulskiego* przytaczam jeszcze poniżej zakończenie tej pracy:

„Na zasadzie przytoczonych wyżej faktów można, jak się zdaje, stanowczo twierdzić, że drobnoustroje kwasu mlecznego są w ekonomii naszego ustroju czynnikiem w wysokim stopniu pożytecznym i że, troszcząc się o hodowanie ich w przewodzie pokarmowym, przyczyniamy się do wyrobienia pewnej odporności ustroju i zapobiegamy rozwojowi tych wszystkich szkodliwych wytworów, które według wszelkiego prawdopodobieństwa przyspieszają starość, a temsamem skracają życie. Stanowcze jednakże orzeczenie w tym względzie wymaga jeszcze wieloletnich doświadczeń i spostrzeżeń.

Zachodzi pytanie, czy tego samego wyniku nie można osiągnąć prostszą drogą, wprowadzając do naszej codziennej diety naturalne mleko kwaśne, czy zachodzi potrzeba posługiwania się czystymi hodowlami bakterii mlecznych, lub sporządzaniem za pomocą tych hodowli mlekiem, co z natury rzeczy musi znacznie podnieść kosztą tego przetworu.

Odpowiedź na to pytanie ze stanowiska naukowego może być, zdaje mi się, tylko jedna. Jeżeli nawet tam, gdzie dokładnie znamy źródło mleka, nigdy nie możemy mieć pewności, czy mleko przypadkowo nie zostało zakażone jakimiś szkodliwymi drobnoustrojami, które mogą się dostać z powietrza, nawozu, rąk pracujących koło mleka osób, to tembardziej w dużych ogniskach miejskich nie możemy mieć żadnej pewności że nawet sa-

mo mleko nie pochodzi z chorych zwierząt, n. p. gruźliczych. Ponieważ wszystkie drobnoustroje znajdują w mleku podłoże bardzo dogodne dla swego rozwoju, to szczególnie przy małej przypadkowo ilości bakteryi mlecznych lub przy mniej dogodnej dla ich rozwoju ciepłocie, inne drobnoustroje mogą się rozwinąć wcześniej, nim bakterye mleczne wywiążą taką ilość kwasu mlecznego, która rozwój tych szkodliwych drobnoustrojów powstrzymuje. Spożywając takie mleko kwaśne, wprowadzamy do przewodu pokarmowego nietylko szkodliwe drobnoustroje, ale także już gotowe produkta, które one wytwarzają. Takie mleko kwaśne oczywiście odrazu może działać szkodliwie i przypadki, w których po spożyciu zwykłego mleka kwaśnego następują zaburzenia, są przecież powszechnie znane.

Dobrze jeszcze, jeżeli te szkodliwe czynniki nadają mleku złe wejrzenie, lub nieprzyjemny smak i zapach, jak to bywa n. p. u nas w górskich okolicach, gdzie prawie powszechnie mleko, w naturalny sposób kiszone, ulega śluzowatemu zwyrodnieniu, jak i w południowych Niemczech, gdzie z tego powodu prawie jest nieznanie używanie mleka kwaśnego.

Przed kilkunastu laty, podróżując pieszo w południowej Saksonii i Bawaryi, byłem wprost zdziwiony tem, że ludność wiejska nawet nie słyszała o używaniu kwaśnego mleka, jako pokarmu. A kiedyśmy, nie mając nic innego do wyboru, prosili o kwaśne mleko, patrzano na nas, jak na dzikich ludzi, którzy jadają mleko zepsute. I rzeczywiście mleka nie można było użyć z powodu śluzowej przemiany kazeiny, zależnej również od osobnego gatunku drobnoustrojów. Prawda, tym nieprawidłowościom kiśnięcia mleka można zapobiedz w znacznej mierze, jeżeli będziemy używali mleka gotowanego i zakwasu z „Yaourtha“ lub „Leben raid“. Gotowanie zabija, można powiedzieć, wszystkie bakterye i nie niszczy tylko niektórych zarodników, zresztą przeważnie gatunków nieszkodliwych. Lecz sam zakwas nietylko zawiera oprócz mlecznych inne bakterye i inne drobnoustroje, ale również może być zanieczyszczony przypadkowymi drobnoustrojami, co przy dalszem przeszczepianiu z jednego mleka na drugie może się znacznie spotęgować. I dlatego z naukowego stanowiska



trzeba się zgodzić z Miecznikowem, że używanie mleka kwaśnego naturalnego, jak również odmian jego w rodzaju yaourtha i lebenu, a nawet kefiru i kumysu, musi być zaniechane. Natomiast, chcąc usunąć szkodliwe następstwa działania na nasz ustrój rozmaitych wytworów, rozkładu w przewodzie pokarmowym pod wpływem drobnoustrojów, a w szczególności bakterii gnilnych, musimy uzupełnić nasze codzienne menu pewną ilością mleka kwaśnego, sporządzonego za pomocą czystych hodowli, lub innego przetworu, który te hodowle zawiera. Hodowle powinny się składać tylko z najbardziej czynnych gatunków, które żadnych szkodliwych substancji nie wytwarzają. Cel ten, jak widzieliśmy wyżej, pozwala w zupełności osiągnąć zalecona przez *Miecznikowa* laktobacillina, szczególnie w postaci kwaśnego mleka. W ten sposób znajdujemy możliwość kierowania do pewnego stopnia rozwojem flory w naszym przewodzie pokarmowym, co, muszę tu podnieść na podstawie osobistego doświadczenia, znacznie reguluje jego czynności; za pomocą tego środka nie tylko możemy zapobiegać przewlekłemu samozatruciu, lecz także, do pewnego przynajmniej stopnia usuwać jego skutki. Ta okoliczność wyjaśnia nam również lecznicze działanie laktobaciliny w chorobach nie tylko przewodu pokarmowego, ale także nerek, serca i naczyń, a w końcu samej wymiany materii. Wszystkie dotychczasowe spostrzeżenia świadczą, że tak sama idea, jak również przetwór, zalecany przez *Miecznikowa*, odegra niewątpliwie w przyszłości znaczną rolę w sprawie ochrony zdrowia i przedłużenia wieku ludzkości“.

\* \* \*

*Zakwasy mleczne.* Doświadczenie uczy, że masło z podkwaszonej śmietanki ma przyjemniejszy aromat i jest trwalsze, aniżeli ze słodkiej, to też w wielu miejscowościach używają do tego celu wyłącznie śmietanki podkwaszonej i otrzymują dzięki temu produkt o pewnych stałych cechach.

Najprostszym ze sposobów jest ten, że śmietanka samoistnie kwaśnieje: dzieje się to wówczas jedynie prawidłowo, jeżeli zawiera czystą hodowlę drobnoustrojów kwasu mlecznego. Jeżeli jednak znajdują się w niej i inne drobnoustroje w dużej ilości, naprz.

bakterye gnilne, to te ostatnie, rozmnażając się szybciej, ujemnie wpływają i tamują rozwój bakteryj kwasu mlecznego, wskutek czego, zamiast kwaskowatego czystego produktu, otrzymuje się gnilny, szkodliwy i nietrwały: kwaśnienie samoistne zależy od przypadku, od czystości flory bakteryjnej, od domieszek, i dlatego nigdy nie może być pewnem.

Jeszcze gorsze rezultaty otrzymuje się przy samoistnem kwaśnieniu pasteryzowanej śmietanki, ponieważ pasteryzacja zabija wszystkie pożyteczne bakterye kwasu mlecznego, pozostają zaś w mleku niezabitemi zarodniki bakteryj kwasu masłowego i gnilnych, przerastające dość szybko przy odpowiedniej temperaturze.

Najstarszy sposób zakwaszania śmietanki polega na dodaniu hodowli żywotnych bakteryi kwasu mlecznego; te ostatnie — o ile są dodane w dostatecznej ilości — szybko biorą górę nad innymi i doprowadzają śmietankę w dość krótkim czasie do pożądanego stopnia kwasowości. Dobre masło ze śmietanki zakwaszonej można używać jako kultury bakteryj kwasu mlecznego; dodając je do świeżej lub pasteryzowanej śmietanki, można otrzymać doskonały rezultat. Czystość zakwaszanej śmietanki pod względem bakteryologicznym, tj. czy zawiera wyłącznie bakterye kwasu mlecznego, sprawdzają mleczarze wprawni zapomocą smaku i na mocy zapachu; pracownie zaś naukowe posilkują się metodami ściśłymi, czyli wyosobniają wszystkie znajdujące się w danym produkcie drobnoustroje w czystych hodowlach.

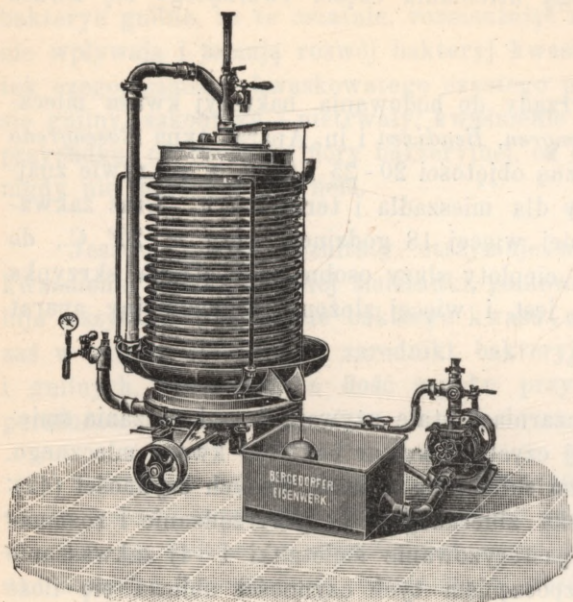
W sprzedaży, prócz żywych hodowli na podłożach stałych lub płynnych, znajduje się też materiał do zakwaszenia w postaci proszku, w którego skład wchodzi kultura bakteryj kwasu mlecznego, zmieszana z pewną obojętną substancją, naprz. z krochmalem. Naczynia z tym preparatem otwierać trzeba przed samem użyciem. Niektóre zakłady naprz. w Kilonii (Kiel), rozsyłają preparat do zakwaszania, w którego skład, prócz bakteryj kwasu mlecznego, wchodzi i inne drobnoustroje — gatunek bakteryi peptonizującej i odmiana *oidium lactis*: pierwszy nadaje masłu swoisty przyjemny aromat, a ostatnia ma służyć do utrwa-

lania preparatu drogą utleniania części tworzącego się kwasu mlecznego.

Specjalne przyrządy do hodowania bakterij kwasu mlecznego zbudowali *Rosengren*, *Bendixen* i in. Aparat typu *Rosengrena* ma postać cylindryczną objętości 20 - 25 litrów, w pokrywie znajdują się dwa otwory dla mieszadła i termometru. Czas zakwaszania równa się mniej więcej 18 godzinom przy  $t^{\circ} 20^{\circ} C.$ ; do utrzymywania stałej ciepłoty służy osobna zewnętrzna skrzynka izolacyjna. Droższy jest i więcej złożony propagacyjny aparat *Bendixena*.

W dużych mleczarniach stale używają do zakwaszania śmietanki pasteryzowanej czystych kultur bakterij kwasu mlecznego. Postępowanie przytem składa się z następujących czynności (42): 1) wyjałowienie mleka zbieranego, 2) przyrządzanie i rozmnażanie zakwasu, 3) pasteryzowanie śmietanki i 4) zakwaszanie takowej. Przed rozpoczęciem tych czynności oblicza się ilość hodowli w stosunku do ilości śmietanki w następujący sposób: na 100 części mleka otrzymuje się przeciętnie 17 części śmietanki, a na 100 cz. śmietanki dodaje się 6 części zakwasu, o ile kwaśnienie ma być ukończonem w czasie właściwym; jeżeli zaś ten ostatni nie odgrywa roli, to dawkę można znacznie zmniejszyć, naprz. pół litra zakwasu na 55 — 60 litrów śmietanki. Jedna hodowla wystarcza do wytworzenia 200 części zakwasu, czyli z jednego słoika, zawierającego 100 grm. hodowli, można przyrządzić 20 kg. zakwasu na 350 kg. śmietanki czyli na 2000 kg. mleka.

Do wyjałowienia mleka zbieranego używa się przyrządów ogrzewających o wysokiem ciśnieniu, a ponieważ po ogrzaniu mleko musi być następnie szybko ochłodzonem, więc do tego celu nadaje się bardzo ogrzewacz-oziebiacz systemu fabryki *Bergedorfskiej* (rys. 20), w którym mleko ogrzewa się do  $102^{\circ} C.$  i natychmiast oziębia do  $40^{\circ} C.$  W tego rodzaju aparacie wydajność na godzinę dosięga od 800 do 5.000 litrów i stosownie do wielkości cena waha się od 1050 — 3000 marek.



Rys. 20  
*Ogrzewacz - oziębiacz*  
systemu fabryki Bergedorfskiej  
(właściciel W. Bergner).

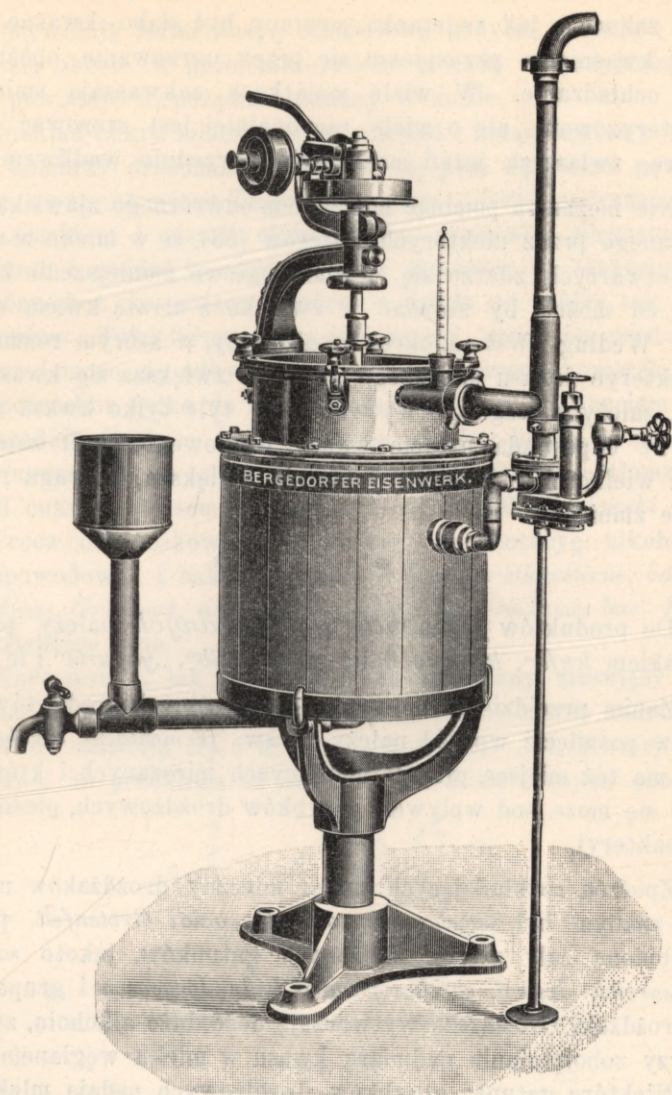
dzień następny, i ta część służy do przyrządzenia zakwasu z mleka świeżo wyjałowionego czyli do t. zw. rozmnażania zakwasu. Przenosząc w ten sposób część tego ostatniego do mleka świeżo wyjałowionego, rozmnażamy zakwas przez pewien czas (do kilku tygodni), poczem mleczarnia sprowadzić winna świeżą hodowlę z instytutu bakteriologicznego, ponieważ zakwas przez wielokrotne przelewanie z naczynia do naczynia mógł uleść zanieczyszczeniu.

Przed zakwaszeniem śmietanka podlega pasteryzowaniu w specjalnych przyrządach (rys. 21.) w większych mleczarniach, a w mniejszych przez zwykłe wstawienie naczynia z śmietanką do beczki z wodą, ogrzaną do  $80^{\circ}$  C., na przeciąg 40 minut i z zachowaniem pewnych ostrożności. Po pasteryzowaniu śmietanka podlega szybkiemu oziębieniu poniżej  $10^{\circ}$  C., a przed samem dodaniem zakwasu ogrzewa się ponownie do  $15 - 20^{\circ}$  C. Zarówno

Gdy mleko zostało odpowiednio oziębionem do  $35 - 40^{\circ}$  C., dodaje się doń we wskazanym wyżej stosunku kultura czyli zawartość słoika, dokładnie się miesza, wstawia naczynie z mlekiem do beczki, ogrzanej do  $40^{\circ}$  C. i pokrywa się wszystko czystym płótnem: po 15, zimą po 18 godzinach mleko ścina się równomiernie.

Do śmietanki nie wlewa się wszystkiego zakwasu, lecz pewną część (4-5%) zostawia się na





Rys. 21.

*Pasteryzator do śmietanki*  
systemu fabryki Bergedorfskiej, z regulowaniem temperatury.

w czasie rozmnażania zakwasu, jak i przy zakwaszaniu śmietanki, należy wieczorem robić próbę kwaśności śmietanki: tak mle-

ko do zakwasu, jak śmietanka powinny być słabo - kwaśne. Ten proces kwaśnienia przyspiesza się przez ogrzewanie, opóźnia się przez ochładzanie. W wielu majątkach zakwaszają śmietankę niepasteryzowaną, ale o wiele racjonalniej jest stosować pasteryzację, zwłaszcza jeżeli masło było uprzednio wadliwym.

Nie można tu pominąć milczeniem odwrotnego zjawiska, spostrzeganego przez niektórych autorów (53), że w mleku w naczyniach otwartych zdarza się pewne czasowe zmniejszenie kwasowości, co można by stawiać w związku z utratą kwasu węglowego. Według *Kirstena*, okres inkubacyjny, w którym rozmnażają się bakterye kwasu mlecznego, choć nie zwiększa się kwasowość mleka, zależy od tego, że wytwarza się tyle tylko kwasu mlecznego, ile odpowiada utracie kwasu węglowego, czyli zależy od dwóch wielkości, z których jedna się zwiększa, a druga równocześnie zmniejsza.

\* \* \*

Do produktów *fermentacji mieszanych* należy przede wszystkim *kefir*, *kumys* dalej „*leben raib*“, „*yaourte*“ i in.

Zanim przejdziemy do opisu poszczególnych produktów, kilka słów poświęcić wprzód należy t. zw. *fermentacji alkoholowej*, która ma też miejsce przy fermentacjach mieszanych i która odbywać się może pod wpływem grzybków drożdżowych, pleśniaków oraz bakteryj.

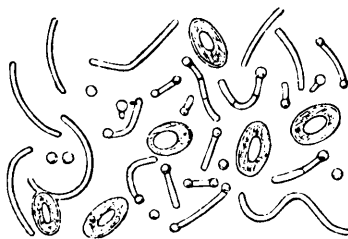
Zpośród rozkładających cukier mleczny drożdżaków najbardziej znanym był *saccharomyces lactis acidi Grotenfelt*, później wyosobniono cały szereg zbliżonych gatunków, jakoto *sacchar. Freudenreich-Jensen*, *sacchar. fragilis kefir Jörgensen* i grupa *torula*. Drożdżaki *Grotenfelta* wytwarzają dość dużo alkoholu, zwłaszcza przy zobojętnianiu nadmiaru kwasu w mleku węglanem wapnia. Niektóre gatunki grzybków drożdżowych nadają mleku pewien przyjemny swoisty zapach. Ilość wysokoku, wytwarzanego pod wpływem *saccharomyces fragilis* jest niewielką: w wodzie drożdżowej z 10 % laktozy tworzy się po 8 dniach 1 %, a po czterech miesiącach 4 % wysokoku (na wagę). Francuscy autorzy (*Duclaux*, *Mazè*) spostrzegli, że w mleku bardzo często się znaj-

dują i wywołują fermentację alkoholową grzybki „torula“, znajdujące się obficie w pyle; takie mleko posiada nieprzyjemny zapach i powoduje niepożądane zmiany w maśle.

Rozkład cukru mlecznego na alkohol i kwas węglowy wewnątrz komórki drożdżaków odbywa się pod wpływem pewnego enzymu, zwanego przez *Buchnera zymazą*. Jeżeli zmieszać drożdże z piaskiem i ziemią okrzemkową, rozetrzeć mieszaninę w moździerz i poddać ją ciśnieniu 500 atmosfer, to otrzymuje się sok, który—choć nie posiada komórek — działa na cukier tak samo, jak drożdże. Taka fermentacja jest zatem „procesem czysto chemicznym i może się odbywać bez udziału żywych komórek, które są potrzebne tylko do wytwarzania enzymu. Odkryciem swoim pogodził *Buchner* teorię *Liebiga*, według której fermentacja jest procesem czysto chemicznym, z teorią *Pasteura*, tłumaczącą rozkład cukru procesem życiowym drożdży“ (*W. Syniewski 3*).

Prócz drożdżaków i pleśniaków, fermentację alkoholową mogą spowodować i bakterye, jako-to *bacillus ethaceticus*, *bac. orthobutylicus Grimbert*, *amylolobacter butylicum Duclaux*, *bac. Fitzianus* i niektóre inne.

*Kefir* jest to, jak wiadomo, słabo alkaliczny, musujący napój z mleka krowiego, poddanego działaniu t. zw. ziaren kefirowych: te ostatnie składają się z drożdży i bakteryj. Już dawniej przypuszczano, że przebiega tu obok siebie kilka różnych procesów



Rys. 22.

*Symbioza drożdży (Saccharomyces Kefir)  
z bakteryami (dispora caucasica).  
(według Kerna).*

fermentacyjnych; przypuszczenie to sprawdziło się (43). Mianowicie okazało się, że bakterye, wchodzące w skład wzmiankowanych ziaren, to zwyczajne drobnoustroje kwasu mlecznego,



które nadają mleku smak kwaskowaty, a sernik pod ich wpływem robi się łatwo strawnym. Drożdże zaś równocześnie wydzielają enzymę, zwaną *laktazą*, zamieniającą cukier mlekowy na glukozy, przyczem powstaje równocześnie węglik i kwas węglowy; przy tej fermentacji podwójnej powstają jeszcze inne produkty, jak kwas octowy i bursztynowy. Według badań *Freudenreicha* (1895 — 1897), *saccharomyces* Kefir należą do grupy *torula*, a oprócz nich, znajdują się w kefirze dwa gatunki *paciorkowców* *a* i *b*, oraz *bacillus caucasicus*, znajdujący się w ogromnej ilości, posiadający na dwóch biegunach błyszczące ziarna, i dlatego te bakterie *Kern* nazwał *dispora*.

Współżycie drożdży i trzech gatunków bakteryj objaśnia *Freudenreich* w następujący sposób.

Pod wpływem *streptococcus b* mleko podlega hydrolizie, wtedy drożdże rozkładają cukier mleczny, *streptococcus a* współdziała w kwaśnieniu. Rola *bac. caucasicus* jest dotychczas nieznaną, ale w każdym bądź razie dla otrzymania kefiru niezbędną jest symbioza rozmaitych drobnoustrojów.

Produkty fermentacji kefirowej są następujące: alkohol etylowy, kwas mleczny, kwas węglowy, oraz małe ilości kwasu octowego, gliceryny, kwasu bursztynowego i masłowego. W dojrzałym kefirze zwykle znajduje się 1 $\frac{1}{2}$ % kwasu masłowego i 1% wysokoku. Zawartość białka w kefirze nie podlega zmianom, kazeina znajduje się w postaci bardzo drobnych kłaczków, co ma ważne znaczenie dla wartości dyetycznej kefiru.



Rys. 23.

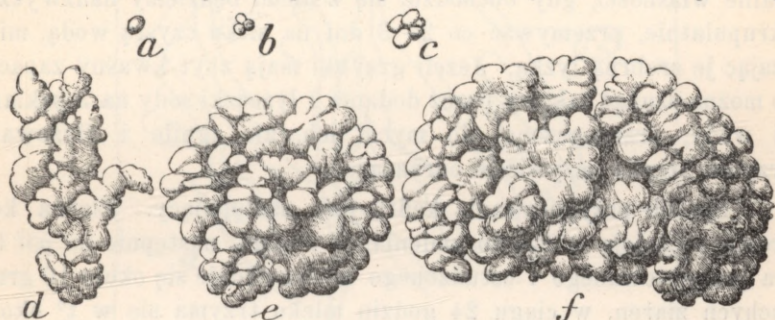
*Bakterie i drożdże kefirowe.*  
(pow. 800 razy).

Bakterie kefiru nazywa *Beijerinck* (40) *lactobacillus caucasicus* i przypisuje właśnie im główną rolę przy fermentacji kefirowej, a nie współżyciu kilku gatunków. Kilka rozbiórów chemicznych, wykonanych przez *Niederstadta*, dały następujące wyniki:



	1 dniowy kefir	2 dniowy	3 dniowy
Ciężar gat. . . . .	0.9980	1.0277	1.0116
Tłuszcz . . . . .	5.13%	3.91%	3.15%
Kazeina i albumina . . . .	3.67%	3.40%	3.68%
Wolne kwasy (obliczone na kwas mleczny) . . . .	0.96%	0.99%	0.996
Alkohol (na wagę) . . . .	0.74%	—	0.260%
„ (na objętość) . . . .	0.93%	—	—

Mleko na kefir, musi być świeże, 2—3 godzinne po dojeniu, niezbyt tłuste (niektórzy radzą rozcieńczać je wodą w ilości  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$ ). Zbyt gęste i tłuste mleko nie szkodzi wprawdzie grzybkom, lecz daje mniej zdalny kefir, który odstawia się w ciąż-



Rys. 24.

*Grzybki kefirowe.*

d—e—f grona świeże; a—b—c wysuszone.  
(wielkość naturalna).

gu 6 godzin w chłodnym miejscu i z którego należy usunąć śmietankę i używać tylko w gotowanym stanie (Dmitriew).

Świeże, niezepsute grzybki kefirowe (rys. 24) są białe, elastyczne, wznoszą się na powierzchnię mleka nie później jak w  $\frac{1}{2}$  godziny po wrzuceniu; podczas suszenia grzybków przy  $t^0$  nie wyżej nad  $40^0$  C. tracą one około 90% wody, zmniejszając się na wadze i nabierając wyglądu małych pomarszczonych ziaren prosa różnej wielkości i kształtu (rys. 24 a—b—c). W dotyku suszone

grzybki są dosyć tłuste, twarde, nie elastyczne, przy nacisku rozpadają się na okrągławe kawałeczki. Mikroskopowe zmiany grzybków suszonych polegają na zmniejszeniu się objętości komórek oraz zaniku postaci niteczkowatej bakteryj kefirowych, natomiast biorą przewagę zarodniki, dzięki którym suszone nie tracą zgola swych własności fermentacyjnych do 2 lat.

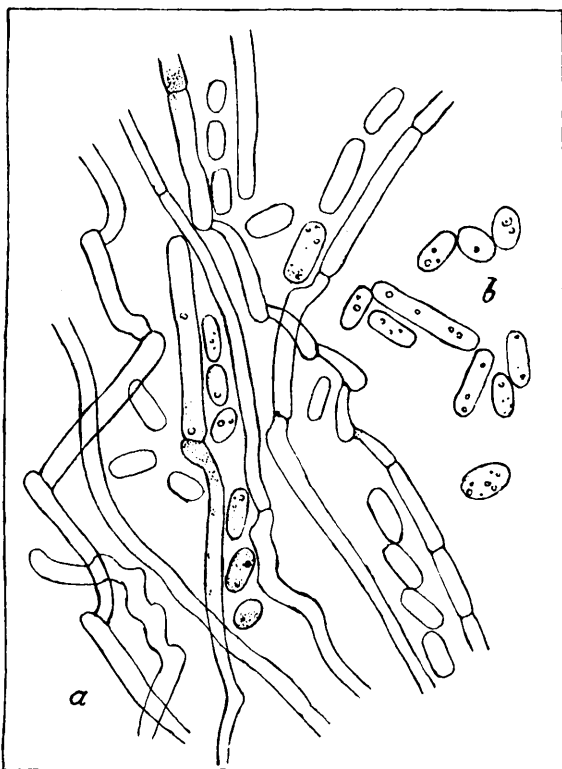
Nie można używać na kefir grzybków, które skwaśniały lub podległy t. zw. fermentacji mleczno-słuzowej. Pierwsze cechują się kwaśnym zapachem, szybko ścinają mleko, dając duże twarde kłaczkę twarogu; kefir nabiera nieprzyjemnego i kwaśnego zapachu i smaku, a przy staniu dzieli się na dwie warstwy—górną serwatkę i dolną w postaci gęstego osadu. W takim zepsutym kefirze znajdowałem wielokrotnie *clostridium butyricum* (44).

Grzybki kefirowe wtedy tylko mogą zachować swoje normalne własności, gdy obchodzić się z nimi będziemy nadzwyczaj skrupulatnie, przemywać co 2—3 dni na sitku czystą wodą, mieszając je srebrną łyżką. Jeżeli grzybki mają zbyt kwaśny zapach, to można usunąć takowy przez dodanie 1 łyżeczki sody na 3 szklanki wody, przeznaczonej do mycia ich, ale zgniłe i słuzowate grzybki trzeba oczywiście odrzucać.

Sposób przygotowania kefiru jest następujący. Ziarna kefirowe pęcznią w często zmienianej wodzie, następnie na pół litra przegotowanego i ostudzonego mleka dodaje się około 10 grm. suchych ziaren, w ciągu 24 godzin mleko trzyma się w t° około 17° C., często mieszając, poczem przez sito oddziela się ziarna od płynu, który rozlewa się do szczelnie zamykanych butelek. Zależnie od czasu następnej fermentacji, otrzymujemy kefir 2, 3 lub 4-dniowy.

Również produktem fermentacji mieszanej jest *kumys*, którego każda kropla też zawiera znaczną ilość bakteryj kwasu mlecznego oraz grzybków fermentacji alkoholowej. Hodując oddzielnie jedne i drugie w kobyłem mleku wyjałowionem, *Gotubow* (45) wcale nie znajdował w niem peptonów, a hodując je razem—otrzymywał zawsze proces peptonizacji, jednocześnie z fermentacją mleczno-kwaśną i alkoholową. W kumysie zdarzają się też i inne drobnoustroje (*sarcina alba*, *bacillus subtilis*, *clostridium*

*butyricum* i in.); w najlepszym nawet kumysie stepowym, przy fermentowaniu w naczyniach otwartych, znajduje się stale i w



Rys. 25.

*Oidium lactis*, powiększ. 650 razy, a—nitki grzybni, b—konidye (według Syniewskiego).

znacznej ilości *oidium lactis* (rys. 25). Beztlenowców (anaërobów) *Gołubow* nie znajdował w kumysie.

Przy 84-godzinnej fermentacji kumysu, ulubionego przez tatarów i kirgizów napoju musującego, wytwarza się 0.67% kwasu węglowego, 2% wysokoku i 0.9% kwasu mlecznego (*Allik i Dochmann*). Dobrze przygotowany kumys nie powinien zawierać więcej nad 2% alkoholu i 1% kwasu mlecznego. Kazeina, wypadająca w kumysie, znajduje się w tak znacznym rozdrobnieniu, że nie osiada na dno nawet po dłuższem staniu, a gazu wydziela się tyle, że

nierzaz nawet pękają butelki. Do wywołania fermentacji mleka kobyłego używają tatarzy albo starego i wysuszonego kumysu, albo nawet drożdży piwnych, dodają też czasami dla smaku i miodu.

W Sardynii znalazło wielkie zastosowanie mleko sfermentowane, t. zw. „*Gioddu*“. Według opisu *Grixoni'ego* (46), napój ten przygotowuje się w następujący sposób. Jedną łyżkę gioddu dodają do czterokrotnej ilości mleka przegotowanego, ochłodzonego do t° 30—38° C., następnie mieszanię wlewają do większej ilości mleka, stawiając ją na pewien czas w ciepłym miejscu. Po 6—8 godzinach napój jest gotowy, ma wygląd dość spoistej białej masy o kwaskowatym swoistym zapachu. Gioddu przygotowuje się na gotowanym lub surowym mleku krowim, owczym lub kozim. Ogólna kwasowość po 24 godzinach wynosi 0.378%. Fermentacja ta odbywa się pod wpływem współżycia drożdżaków i bakteryj.

Burjaci, tunguzi, tatarzy i inne narody północnej Syberji używają alkoholowego napoju z mleka sfermentowanego, zwanego „*Araka*“ lub „*Ojràn*“: według opisu *Zaleskiego* (47), mleko fermentuje, następnie podlega destylacji; destylat zawiera 7—8% alkoholu; destylacja odbywa się dwukrotnie dla usunięcia kwasów lotnych.

Tutaj też zaliczyć należy używany w Bułgarii napój fermentujący pod nazwą „*Joghourt*“; do przygotowania takowego używa się proszku „*Maja*“, odgrywającego rolę grzybków kefirowych.

Zbliżone do powyższych napoje posiadają też i inne narody: egipcyanie „*leben raïb*“, Grecy i Turcy „*yaourte*“ (48). W pierwszym znaleziono pięć różnorodnych gatunków drobnoustrojów, których wzajemnemu współdziałaniu zawdzięcza ten napój swój odrębny smak (*Rist i Khourg* 49)—*streptobacillus*, *bacillus*, *diplococcus lebenis*, drożdże i *mycoderma*.

Również działalności i symbiozie kilku gatunków drobnoustrojów zawdzięcza swe cechy musujący napój kaukaski, zwany „*mazun*“, zbliżony do kefiru, lecz mający pewien odrębny smak.

Ormianie przygotowują ten napój z mleka bawolego, koziego lub krowiego. Mazun stosowanym jest głównie, jako materiał do zakwaszania przy wyrobie masła, które nabiera przez to przyjemnego aromatu, albo też bywa używanym jako napój lub dodatek do innych pokarmów. Z mazunu wyosobniono różnorodne bakterye—sarciny, laseczki nikłe (*bac. subtilis*), laseczniki kwasu mlecznego i drobnoziarniaki (*Emmerling* 50) oraz drożdże (*Kalantharianz* 51),

Do napojów alkoholowych z mleka zaliczyć można też t. zw. „*wino galakton*“: mleko wyjałowione podlega peptonizacji w ciągu 8 dni przy 20—30° C. pod wpływem bakterium *peptofaciens Bernsteina*, które rozpuszcza sernik, przyczem wytwarzają się albumozy, tyrozyna, kwasy mleczny, masłowy i octowy. W celu usunięcia resztek kazeiny mleko ogrzewa się i cedzi. Przez dodatek drożdży, rozkładających cukier mleczny, wytwarza się fermentację, wreszcie dodaje cukru; lub też bez dodatku drożdży napój nasyca się kwasem węglowym. Smak zbliżony do piwa.

Według badań *T. Herynga* (1907), fermentacja kwaso-mleczna ani fermentacja mieszana (kefir) nie niszczy w mleku fermentów, jak również nie giną te ostatnie pod wpływem nasycenia mleka kwasem węglowym.

---

## Literatura.

1. *F. Hueppe*. Deut. med. Wochenschr. 1884 i Mitt. k. Gesundheitsamt. 1884, t. 2, str. 309.
2. *Leichmann*. Milchzeitung 1896, t. 25, str. 67.
3. *W. Syniewski*. Mikrobiologia fermentacyjna. Lwów 1900 str. 58 i 144.
4. *H. C. Plaut*. Arch. f. Hygiene, 1891, t. 13, str. 233.
5. *O. Appel*. Milch-Zeitung. 1899 № 17, str. 260.
6. *S. Serkowski*. Milch-Zeitung. 1901 № 18, str. 274.

St. Serkowski. Mleko i Mleczarstwo.

7. *Weigmann*. Die Gärungen der Milch (podręcznik Lafara: Technische Mykologie — 1905).
8. *Hayduck*. W. f. Brauerei 1887, t. 4, str. 285.
9. *Th. Bokorny*. Pharmazeut. Centralhalle 1905 № 12.
10. *H. Timpe*. Arch. f. Hygiene 1893, t. 18, str. 1.
11. *I. I. van Slyke i E. B. Hart*. cyt. Weigmann w podręczniku Lafara.
12. *Y. Kozai*. Zeitschr. f. Hygiene und Infekt. 1901, t. 38 str. 386.
13. *W. Henneberg*. Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1903, t. 26, str. 226.
14. *Buchner i Herzog*. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1903, t. 37, str. 381.
15. *Freudenreich*. Landw. Jahrb. 1898, t. 12, str. 279 i 1902, t. 16, str. 91.
16. *G. Leichmann*. Milch-Ztg. 1896, t. 25, str. 67.
17. *E. Freudenreich*. Landw. Jahrb. d. Schweiz 1897, t. 11, str. 85.
18. *R. Burr*. Centr. f. Bakteriolog. 2 cz., 1902, t. 8, str. 236.
19. *Beijerinck*. Centr. f. Bakteriolog. IX, 1891, str. 782.
20. *Hueppe*. Mitteil. kais. Gesundheitsamt. 1884, t. 2, str. 309.
21. *Ch. Richet*. Comptes rend. de l'Acad. 1892, t. 114, str. 1498.
22. *A. Mayer*. Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1891, t. 14, str. 183.
23. *E. Kayser*. Ann. Pasteur. 1894, t. 8, str. 737.
24. *Troili Petersson*. Zeitschr. f. Hygiene nad Infekt. 1899, t. 32, str. 361.
25. *Bendixen*. Milch-Zeitung. 1899 № 33, str. 520.
26. *Scholl*. Die Milch, ihre häufigeren Zersetzungen... Wiesbaden 1891.
27. *P. Haacke*. Arch. f. Hygiene 1902, 42, str. 16 — 47.
28. *Lucius van Slyke i Edwin Hart*. Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungsmittel, 1905, str. 565.
29. *Charles E. Marshall*. Cent. f. Bakteriolog. II 1904, № 2, str. 593.
30. *Kruse*. Centr. f. Bakter. I Orig. t. 34, 8, str. 737.
31. *Marpmann*. Centr. f. allg. Gesundheitspflege, t. II, str. 117.
32. *Leichmann*. Milch-Ztg. 1896 № 5.
33. *Günther i Thierfelder*. Archiv f. Hygiene 1895, str. 164.

34. *S. Serkowski*. Mleko i Bakterye. Warszawa. 1900, str. 23 i 24.
  35. *S. Serkowski*. Podręcznik do rozpoznawania mikrobów. Char-  
ków 1898, str. 116 — 117.
  36. *M. Nencki*. Centr. f. Bakteriolog. IX. 1891, str. 304.
  37. *Leichmann*. Milch-Ztg. 1896 № 5.
  38. *Péré*. Ann. de l'Inst. Pasteur. 1893, str. 709 — 740.
  39. *Kozai*. Zeitschr. f. Hygiene 1899, 2, str. 337. Porównaj też  
Zeitschr. f. Hygiene 1901, t. 38, str. 386.
  40. *Beijerinck*. Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1902, t. 25, str. 531.
  41. *N. Cybulski*. Przegląd Lekarski 1906 № 39. i nast. do 42.
  42. *M. Hoffmann*. Bakterye i drożdże w rolnictwie. tłum. A.  
Żurakowski. Warszawa 1900, str. 51.
  43. *E. Freudenreich*. Central. f. Bakteriolog, t. 3, 1897, 2 część.
  44. *S. Serkowski*. O badaniu produktów spożywczych, Łódź,  
1902, str. 32.
  45. *N. Gotubow*. O kumysie i leczeniu nim. Wyd. II. Moskwa  
1899, str. 47.
  46. *G. Grizoni*. Hygien. Centralblatt. 1906 № 5 — 6, str. 182.
  47. *St. Szcz. Zaleski*. Chemiker-Zeitung 1895, t. 19, str. 77.
  48. *P. van der Wielen*. Yaoërt. Pharmac. Weckblad. 1905, 42,  
str. 325.
  49. *Rist i Khoury*. Ann. de l'Inst. Pasteur. 1902, t. 16, str. 65.
  50. *Emmerling*. Centr. f. Bakter. 2 cz. 1898, t. 4, str. 418.
  51. *Kalantharianz*. Refer. w Kochs Jahresber. 1898, t. 9, str. 322.
  52. *Eckles*. Centr. f. Bakteriolog. 2 cz. IX 1902, str. 871.
  53. *A. Kirsten*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel. 1902, t.  
V, z. 3, str. 97.
-

## Rozdział V.

### Drobnoustroje kazeiny (sernika).

**Treść:** Labferment czyli podpuszczka. Stosunek jej do pepsyny. Zamiana kazeiny na parakazeinę. Tyrotriksi i ich charakterystyka. „Acidopresamigeni“. Klasyfikacja według Gorini. Teoria Tissiera. Rola beztlenowców i drobnoustrojów kwasu mlecznego przy dojrzewaniu serów. Symbioza i metabioza. Rola galaktazy. Dojrzewanie serów miękkich i twardych. Wpływ cukru na dojrzewanie sera.

Podczas gdy drobnoustroje kwasu mlecznego wywierają wpływ przeważnie na cukier mleczny, drobnoustroje sernika lub, według *Duclaux* (1), upostaciowane „fermenty sernikowe“, działają przeważnie na kazeinę. Zarówno pierwsze jak drugie ścinają mleko, lecz pierwsze wskutek tworzenia się kwasu mlecznego, drugie zaś wskutek wytwarzania w mleku swoistego zaczynu, fermentu, t. zw. *labfermentu*, *podpuszczki* lub *chimozyiny*.

Podpuszczka, lab, jest bardzo rozpowszechnioną w naturze: dość przypomnieć, że zawsze znajduje się w żołądku człowieka i zwierząt, w narządach zwierzęcych, w liściach roślin i t. d. Znakomity uczony *Hammarsten* twierdził, że w błonie śluzowej zawiera się t. zw. prolab, z którego pod wpływem kwasu powstaje podpuszczka.

Z żołądka lub trzustki można otrzymać podpuszczkę drogą wylugowania jej z rozdrobnionych narządów zapomocą gliceryny lub obojętnych roztworów solnych, naprz. 5 — 10% roztworu soli. Dawniej traktowano pokrajane żołądki serwatką lub wodą, pod-



kwaszoną octem, obecnie zaś od czasów *Nenckiego* w r. 1901 (2) i *Pawłowa* (3) w roku 1904 wprowadzono fabryczne sposoby wyrobu czystej podpuszczki, głównie w tym celu znajdują zastosowanie metody *Brücke* (z pomocą wysokoku, eteru i cholestearyny) lub *Lehnera* (roztworu soli kuchennej i kwasu).

Zależnie od sposobu przygotowania siła podpuszczki bywa niejednakową: idąc za radą *Soxhleta*, badają mleczarze siłę podpuszczki zawsze przy jednakowych warunkach — przy 35° C. w ciągu 40 minut. Siła 1: 10000 oznacza, że 1 część podpuszczki ścina 10 tysięcy części mleka przy 35° C. w ciągu 40 minut. W ostatnich czasach otrzymano drogą fabryczną siłę podpuszczki 1 na 3 miliony (firma *Witte'go* w Rostoku).

W serowarniach używają bądź płynnego (1: 10 tys.), bądź stałego preparatu w postaci proszku (1 na 100 tys.). Większą trwałość podpuszczce, aby nie traciła z biegiem czasu na sile, zapewniać ma sposób *Morgenrotha* (4): silnie działający preparat w proszku rozrabia się w niewielkiej ilości 10% roztworu soli w ciągu kilku dni, następnie dodaje się mieszaniny z równych części gliceryny i 10% roztworu soli, tak, aby otrzymany płyn zawierał 2% podpuszczki, następuje kilkodniowe mieszanie i przechowywanie w lodowni; później przezroczysty płyn nalewa się do małych buteleczek, które należy przechowywać w ciemnym i chłodnym miejscu.

Ciała białkowe w mleku, zdaniem *Duclaux*, są jednolite, jakkolwiek rozpuszczone są w różnym stopniu; zmiany w mleku pod wpływem podpuszczki podobne są do zjawiska sklejanania czyli aglutynacji bakteryj pod wpływem surowicy i polegają na skupianiu się cząsteczek kazeiny. Podług obecnego stanu wiedzy, działanie enzymów jest zjawiskiem katalizy: proces ten odbywa się w mleku samoistnie, nawet bez dodania podpuszczki, zwłaszcza przy wyższych temperaturach; znajduje się więc jakby w stanie utajonym, a podpuszczka jedynie przyspiesza dane zjawisko. Właściwy proces enzymatyczny polega na zamianie kazeiny na dwa ciała białkowe—parakazeinę i białko mleczne. Połączenie chemiczne enzymu podpuszczkowego z kazeiną jest tylko czasowem: z wytworzonego sera labferment usuwa się zupełnie przez wy-

mycie. Ponieważ w mleku sernik połączony jest z wapnem w trojkiej postaci, głównie jako dwuwapień kazeiny, więc pod działaniem podpuszczki powstaje dwuwapień parakazeiny, który wypada razem z fosforanami.

W tej właśnie zamianie kazeiny na parakazeinę i na białko mleczne polega głównie działanie podpuszczki, a strącanie parakazeiny jest już zjawiskiem wtórnym, zależnym od rozpuszczalnych ziemnych alkaliów, przeważnie soli wapniowych. Taką jest teoria *Hammarstena*.

*Ott de Vries i Boekhout* (5) sądzą, że wypadanie parakazeiny nie zależy od soli wapniowych, lecz od stopnia kwasowości mleka.

Stosunek kazeiny do parakazeiny wyraża się jak 100: 87 do 100: 97.

Ser, wydzielany z mleka pod wpływem podpuszczki jest parakazeinianem wapnia i fosforanem trójwapniowym, zawiera 4.25—4.74% tlenku wapnia (CaO) i 3.46—4% bezwodnika kwasu fosforowego (P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>)

Optimum temperatury dla działania podpuszczki=41—42°, niektórzy podają 39°; działanie podpuszczki jest znacznie słabsze przy niższych temperaturach. Ciepłota wyższa ponad 42°, jakoteż i zasadowość podłoża niszczy również własności podpuszczki. Z tego powodu wyjaławianie ujemnie wpływa na jej własności; ze środków chemicznie utrwalających najmniej szkodliwie w tym kierunku działa chloroform i jod, inne zaś środki antyseptyczne niszczą działanie labfermentu, zwanego inaczej chimozyną, zwłaszcza ujemnie wpływa formalina (*Bandini* 6)

Praktyczne znaczenie dla każdej mleczarni ma ta okoliczność, że podpuszczka niejednakowo zachowuje się w mleku surowym, jak gotowaniem. Okazało się mianowicie, że gotowanie mleka zwłaszcza do wysokich temperatur (115—120°C) zmniejsza zdolność takowego do ścinania się pod wpływem podpuszczki. *Freudenreich* zaleca postępować jak następuje. Mleko można ogrzewać 15—20 minut przy 68°C., od czego ono nie traci wła-

sności ścinania się pod wpływem zaczynu podpuszczkowego; natomiast zmniejsza się ta własność przez jednogodzinne ogrzewanie przy tejże temperaturze (68°C) lub wyższych. Przyczyna tego zjawiska polega na tem, że przy ogrzewaniu zmniejsza się ilość rozpuszczalnych soli wapiennych; przy ogrzewaniu fosforan dwuwapniowy rozpada się na trój- i jednowapniowy, z których pierwszy jest nierozpuszczalny, przez co zawartość soli wapiennych w mleku znacznie się zmniejsza. Taki sam skutek, jak ogrzewanie, wywiera dodatek alkali i węglanów, które zamieniają sole wapienne w związki nierozpuszczalne. Zdolność ścinania się mleka wzrasta za dodaniem rozpuszczalnych soli wapiennych lub kwasu (bezwodnika kwasu węglowego, kwasu solnego lub mlecznego).

Wpływ podpuszczki na skład mleka określił niedawno *Koestler* (6) w następujących analizach:

Analiza I.	Ciężar gatunkowy	% tłuszczu	% suchej substancji	% beztłuszczowej such. substancji.	stopień kwasoty	% cukru mlecznego	% ogólnego azotu	% popiołu	w popiele w %		
									P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO
Mleko z podpuszczką	1.0311	3.55	12.30	8.75	5.90	4.445	0.495	0.725	28.16	22.86	2.31
Mleko bez podpusz.	1.0313	3.60	12.36	8.76	6.30	4.448	0.481	0.748	28.62	22.95	2.28
Serwatka	1.02698	0.65	7.51	6.86	3.40	4.698	0.139	0.519	17.28	11.12	2.44

Analiza II.	Ciężar gatunk.	% Ogólny azot	% Azot sernik.	% Ogól. azot w stanie rozpusz.	% Azot protein.	% Azot amid.
Mleko z podpuszczką	1.0297	0.440	0.305	0.135	0.106	0.028
Mleko bez podpusz.	1.0302	0.462	0.345	0.117	0.106	0.011

Labferment, według *Hammarstena*, nie jest równoznacznym z pepsyną, choć obydwa fermenty znajdują się w soku żołądkowym; proces działania podpuszczki polega na rozszczepieniu kazeiny na dwa rozpuszczalne ciała—parakazeinę i białko mleczne; parakazeina jest, jak i kazeina, słabym kwasem, który z ziemnymi alkalicznymi daje nierozpuszczalne sole; ponieważ działanie pod-

puszczki odbywa się w środowisku, zawierającym wapno (w mleku), więc przy ścinaniu wypada nierozpuszczalny związek wapna. Na mocy prac *M. Nenckiego* zrodziło się przypuszczenie, że labferment i pepsyna są być może identyczne. Zdaniem *Pawłowa* (1903), nawet jest sprawą zupełnie niemożliwą oddzielenie obydwóch tych fermentów, z czego badacz ten wywnioskował, że sok żołądkowy posiada jeden tylko ferment o podwójnym działaniu—proteolitycznym i podpuszczkowym. W r. 1904 *Pawłow*, rozwijając dalej swoją teorię, dowodził, że niema podpuszczki, jako swoistego ciała, lecz działanie jej jest tylko odwrotną czyli syntetyczną reakcją pepsyny. Spór między *Pawłowem* a *Hammarstenem Sawjałow* (11) rozstrzyga na mocy doświadczeń na korzyść pierwszego, mówiąc, że niema właściwej różnicy między pepsyną a podpuszczką, i że w soku żołądkowym istnieje tylko jeden jedyny ferment o podwójnym działaniu—proteolitycznym i podpuszczkowym; nie zgadza się jednak na pogląd *Pawłowa*, jakoby działanie podpuszczki miało być odwrotną czyli proteosyntetyczną reakcją.

Drobnoustroje sernika, wydzielające podpuszczkę, otrzymały od *Duclaux* nazwę ogólną „*tyrothrix*“. Ogólna charakterystyka tej grupy bakteryj jest następująca: 1) pod ich wpływem żelatyna się rozrzedza; 2) mleko przy zasadowej lub słabokwaśnej reakcji ścina się z następnym rozpuszczeniem sernika, a czasami mleko podlega peptonizacji bez uprzedniego ścinania się; 3) bakterye tej grupy wytwarzają z cukru gronowego niewiele kwasu i nie wytwarzają wcale gazu; z cukru mlecznego zaś kwas nie wytwarza się wcale albo prawie wcale; 4) niema odczynu indolowego, rzadko tworzą się ślady indolu; wytwarzanie siarkowodoru jest zmiennem, nieznacznem; 5) bakterye barwią się w. Grama, czyli są Gram + (*Lehmann i Neumann* 8).

Że mleko ścina się w danym wypadku nie pod wpływem bakteryj, lecz wytwarzanego przez nie labfermentu, dowodzi ta okoliczność, że zjawisko to występuje też za dodaniem do mleka przesączu buljonowego, pozbawionego ciał bakteryj.

*Duclaux* zbadał cały szereg drobnoustrojów sernika, a mianowicie:



Rys. 25.  
*Tyrothrix* z zarodnikami.  
Pow. 1000 razy.

- Tyrothrix tenuis*,  
" *tenuior*.  
" *tenuissimus*,  
" *filiformis*,  
" *distortus*,  
" *geniculatus*,  
" *turgidus*,  
" *claviformis*,  
" *catenula*,  
" *scaber*,  
" *urocephalum*,  
" *virgula*.

Zarodniki laseczników, zwanych tyrotriksami, są bardzo odporne; giną one tylko przy bardzo wysokiej temperaturze, mianowicie według *Duclaux* (9):

w ciągu 1 m. przy 120° C.	<i>tyrothrix tenuis</i> , <i>tenuior</i> , <i>filiformis</i> ,
" " " 110—115°	" <i>tenuissimus</i> ,
" " " 115°	" <i>turgidus</i> ,
" " " 110°	" <i>scaber</i> ,
" " " 105°	" <i>distortus</i> , <i>geniculatus</i> , <i>uro-</i> <i>cephalum</i> i <i>virgula</i> .

Do jakiego stopnia zarodniki tych drobnoustrojów są odporne, dowodzą następujące spostrzeżenia. W jednym balonie, służącym Pasteurowi do badań w roku 1860, *Duclaux* znalazł w r. 1882, czyli po 22 latach, drobnoustroje, zdolne do życia, identyczne z *tyrothrix filiformis*, w czterech zaś innych t. *tenuis*. Prócz tego, tenże badacz stwierdził, że w stanie wilgotnym hodowle nie tracą zdolności do rozwoju w ciągu czasu: t. *claviformis* mniej niż 4 lata, t. *urocephalum*—18 lat, *distortus*—17 lat, *geniculatus*, *turgidus*—18 lat, *scaber* 19 lat. Taka oporność zarodników bakteryj kazeinowych, z których większość ma duże podobieństwo do laseczników nikłych (*bac. subtilis*), znacznie utrudnia zupełne wyjałowienie mleka.

*Tyrothrix tenuis* *Duclaux*, znajdujący w serze przez *Weig-*

*manna* i zbliżony do *bac. subtilis*, ma wygląd bardzo ruchomych laseczników z zarodnikami; laseczniki układają się w postaci długich nitki, a pojedyncze komórki mają wymiar 0.6 : 3.0  $\mu$ . Drobnoustrój należy do tlenowców, zabarwia się według Grama, rozrzedza żelatynę; buljon pod wpływem tych bakterij mętnieje. Kultury bardzo są podobne do hodowli bakterij nikłych; istnieją odmiany fluoryzujące i nie posiadające tej własności.

*Tyrothrix geniculatus Duclaux*, również znajduwany w serze przez *Weigmanna*, przedstawia się w postaci nieruchomych grubych laseczników, układających się długimi nitkami; w starych hodowlach komórki mają wejrzenie ziarniste. Zarodniki obecne. Żelatyna rozrzedza się. Kolonie posiadają wgłębienia i palczaste wyrostki, prawidłowo układające się w postaci wianka; według opisu zaś *Winklera*, kolonie tych bakterij mają kształt korzeni — typu „radiciformis“ (10).

*Tyrothrix claviformis Duclaux*: grubość laseczników dochodzi do 1  $\mu$ . (nigdy w postaci nitki); obecność zarodników nadaje tym laseczkom kształt, zbliżony do buławy. Drobnoustroje ścinają mleko i następnie rozrzedzają je ponownie, jak i inne bakterie tej grupy.

*Tyrothrix urocephalus Duclaux*: są to ruchome laseczniki (1  $\mu$ . grubości) w postaci nitki; zarodniki znajdują się w rozszerzonych częściach komórek.

Drobnoustrojom typu „tyrothrix“, a zwłaszcza należącym do tej grupy *bac. nobilis Klecki* (31) przypisuje główną, choć nie wyłączną rolę przy dojrzewaniu sera ementalckiego. W mleczarni w Rzeszowie wyrobiono ser z dodatkiem kultur *bac. nobilis*; ser otrzymany przypominał smak i aromat ementalckiego i dojrzewał prędzej od serów nieszczepionych.

Grupę bakterij labfermentu *Gorini* nazywa ogólnem mianem „acidopresamigeni“: badacz ten wyosobnił z sera nowy gatunek pod nazwą „bacillus acidificans presamigenes casei,“ do pewnego stopnia zbliżony do tyrotriksów; pierwszy ma się różnić

od ostatnich tem, że jest równocześnie fermentem cukru mlecznego, jak i fermentem sernika, czyli ma być pośredniem ogniwem między bakteriami kwasu mlecznego a drobnoustrojami sernika (12). Ale taki pogląd spotkał się z krytyką innych badaczy (*Jensen* 13, *Freudenreich* 14, *Rodella* 15), według których stopień kwasowości przy ścinaniu sernika odgrywa rolę conajmniej drugorzędną.

Laseczniki, należące do grupy tyrotriksów, stanowią właściwie tylko część bakteryj sernika, do których zaliczyć można mnóstwo innych gatunków, ogólnie zwanych „lasecznikami z siana i kartofla,“ bo tam je pierwotnie znaleziono, ale w rzeczywistości obecnych wszędzie — na całej powierzchni ziemi.

Fermentacja mleka, czyli rozkład wszystkich jego składników — cukru, tłuszczu i kazeiny — ma zależeć, zdaniem *Tissier* (16), głównie od dwóch grup drobnoustrojów: do pierwszej należą *staphylococcus*, *enterococcus*, *b. coli*, *b. acidi paralactici* i *bac. lactopropylbutyricus*; do drugiej *bac. mesentericus*, *subtilis*, *putrificus*, *proteus vulgaris*, *proteus Zenkeri* i *bac. faecalis alcaligenes*. Pierwsze rozkładają równocześnie białko i wodany węgla z tworzeniem się kwasu, drugie działają jedynie na ciała białkowe; w mleku wyjałowionem pierwsze powodują fermentację mleczno-kwaśną i masłową, drugie zaś peptonizują i rozkładają sernik. Ale ani jedno ani drugie nie mogą spowodować gnicia mleka, w czem głównie bierze udział *oidium lactis* i *rhizopus nigricans*.

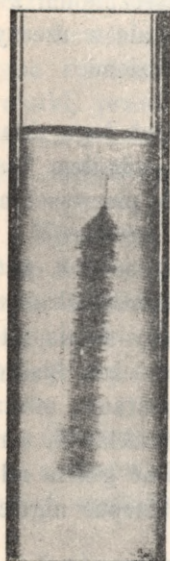
Drobnoustroje sernika posiadają jeszcze drugą właściwość, mianowicie w przeciągu pewnego czasu wytwarzają drugi czynnik, który zsiadłe mleko powtórnie robi płynnem i który *Duclaux* nazwał *kazeazą*. W ten więc sposób mleko ścina się pod wpływem podpuszczki, następnie znów staje się płynnem pod działaniem kazeazy, gdy tymczasem mleko, ścięte przez drobnoustroje kwasu mlecznego, nie zmienia się wcale lub też rozrzedza się przez inne, obce drobnoustroje. Tak uczył *Duclaux*; jak przekonamy się poniżej, istnieją obecnie też inne teorye.

\* \* \*



Jakkolwiek *Duclaux* przypisywał zjawisko dojrzewania sera bakteryom „*tyrothrix*,” a *Adametz* głównie — *bac. nobilis* (*Adametz* - *Klecki*) z tejże grupy przy dojrzewaniu sera *Ementalskiego*, inni badacze doszli do odmiennych wniosków.

Mianowicie *Weigmann* (17) przyczynę omawianego zjawiska widział w *paraplectrum foetidum*, wyosobnionym z *limburskiego* sera, a *Rodella* (18) przypisywał główną rolę beztlenowcom — częściowo bakteryom kwasu masłowego, a częściowo beztlenowym bakteryom gnilnym przy dojrzewaniu twardych serów. Do



badań tych *Rodella* (19) zastosował metodę *Botkina*, polegającą na tem, że do jałowego mleka, z którego powietrze jest wypędzone, w małych buteleczkach wrzuca się około 1 grm. sera jeszcze do gorącej pożywki. Na 30 prób (20 parmezanu i 10 sera *ementalskiego*) nie zawiodła ani jedna: po 24 godzinach następowała energiczna fermentacja kwasu masłowego. Jako przyczynę tej ostatniej *Rodella* uważa następujące gatunki beztlenowców: *granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens* (rys. 16 i 26), *granulobacillus soccharobutyricus mobilis non liquefaciens*, *bac. putrificus* *Bienstock*, oraz beztlenowce kwasu kapronowego, zbliżone do *thyrothrix catenula* *Duclaux*. Drobnooustroje te stale — zdaniem *Rodelli* — znajdują się w twardych serach, zwłaszcza *ementalskich*, wydzielają zączyn, zbliżony do *tripsyny*, rozkładają ciała białkowe i przy pewnych warunkach tworzą kwas masłowy: *Achalmé* dał im zbiorową nazwę „*bac. anaérobés tryptobutyriques*“.

Rys. 26.

Bakterye beztlenowe z sera (*Rodella*) 5-dniowa hodowla agarowa kłuta.

Z nimi współdziałają też inne beztlenowce, które nie rozkładają białka, jak naprz. *amylobacter*, *granulobacter*. Co do *bac. putrificus* *Bienstock*, to bakterye te lepiej rosną w kwaśnych pożywkach od *tyrothriksów*, znoszą dobrze 0.1% kwasu mlecznego i giną dopiero przy obecności  $\frac{1}{2}$ —1% tego kwasu;



zmiany parakazeiny pod wpływem bac. putrificus występują zarówno przy 37°, jak i przy 20°, choć w ostatnim wypadku wolniej (20).

Znacznie wcześniej, bo w r. 1896, znajdował w serach bez-tlenowe ruchome laseczniki kwasu masłowego *Klecki*, mianowicie bac. *saccharobutyricus* (21).

*Paraplectrum foetidum Weigmann* bardzo często spotyka się w mleku i produktach takowego: mleko najprzód ścina się, później skrzep rozpuszcza, przyczem wytwarza się bardzo przykry, cuchnący zapach sera. Są to duże nieruchome laseczniki, które w mleku już po dwóch dniach tworzą zgrubienia z zarodnikami.

*Schattenfroh i Grassberger* (22) opisali nowy gatunek bakteryj kwasu masłowego *granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens* (rys. 16 i 26), bardzo rozpowszechniony w naturze; hoduje się bez dostępu powietrza na rozmaitych odżywkach przy temperaturze od 16 do 40° C. i posiada niewielką zdolność życiową. Na agarze z cukrem tworzy hodowle dość charakterystyczne dwóch typów, pomiędzy którymi istnieją formy przejściowe; otrzymano też kultury na żelatynie z cukrem, ziemniakach i t. d.; najobftszy rozwój bywa w mleku. Oddzielne komórki odznaczają się wielopostaciowością—to w postaci dłuższych i grubszych laseczek z zaokrąglonemi końcami, to krótszych i cieńszych. Laseczniki barwią się łatwo i jednostajnie barwnikami anilinowemi. Tworzą zarodniki, zamknięte w otoczce z granulozy, substancji zbliżonej do krochmalu i barwiącej się jodem na kolor fioletowy. Dane bakterye powodują fermentację masłową tylko wodań węgla i niektórych alkoholi, a więc krochmalu, dekstrozy, sacharozy, galaktozy, laktozy, maltozy, lewulozy, prawdopodobnie również arabinozy i rafinozy. Oprócz wymienionych, fermentują pod wpływem tychże bakteryj cellulozę, sole kwasu mlecznego, mannit i gliceryna. Wytworami fermentacji są: kwas masłowy i mleczny prawoskrętny, kwas węglowy i wodór; z gliceryny otrzymują się niezbadane bliżej amido—kwasy i aldehydy. Zaszczepione zwierzętom, okazują się dane bakterye zupełnie nieszkodliwemi.

*Sanfelice* (23) opisał aż dziewięć „nowych“ gatunków bez-tlenowców, zbliżonych do *clostridium foetidum*. W celu lepszego i systematycznego zgrupowania bakteryj kwasu masłowego na zasadach biologicznych *Beijerinck* dzieli typ *granulobacter* na gr. *butylicum*, *saccharobutyricum*, *lactobutyricum* i *polymyxa*.

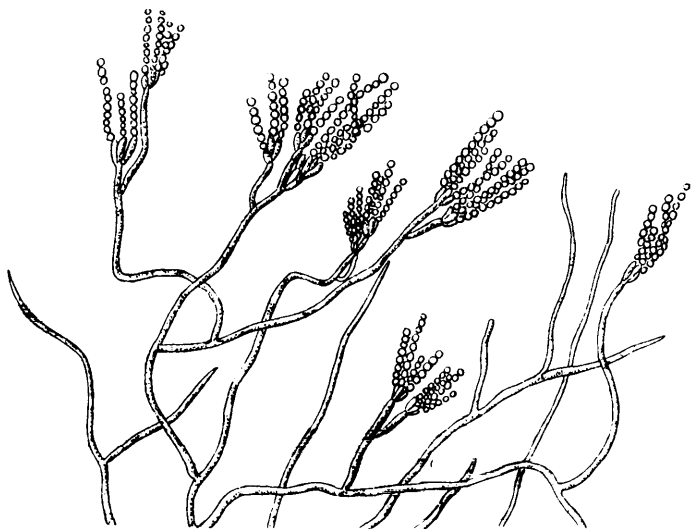
Prawdopodobnie należałoby wszystkie wyżej wymienione gatunki umieścić w rzędzie bakteryj, powodujących wady mleka: przemawia bowiem wiele danych za tem, że i bez-tlenowce nie odgrywają wybitnej roli w dojrzewaniu sera, a są jedynie przypadkową, choć często zdarzającą się w niem domieszką.

\* \* \*

Jeżeli tyrotriksi i bez-tlenowce spotykane były w serze, to dowodzi jedynie, że one tam znajdować się mogą, ale dotychczas nikt nie udowodnił jeszcze, aby się one rzeczywiście w serze rozmnażały; przeciwnie, nowsze badania przemawiają za tem, że w dojrzewaniu sera nie biorą udziału ani bez-tlenowce kwasu masłowego, ani tlenowce-tyrotriksi. Istnieje hipoteza *Freudenreicha* i *Jensena* (24), że główny udział przy dojrzewaniu sera biorą drobnoustroje kwasu mlecznego, znajdujące się w wielkiej obfitości w każdym serze; działalność ich przy dojrzewaniu twardej serów ma objawiać się w ten sposób, że pod ich wpływem tworzą się produkty rozpadowe białka, podczas gdy zamiana kazeiny na rozpuszczalne ciała proteinowe zależną może być od szeregu innych czynników, jakoto innych bakteryj, naturalnego enzymu mlecznego—galaktazy, albo od pepsyny dodanej z podpuszczką.

Hipoteza ostatnia wprowadza więc różne czynniki, jako przyczynę złożonego procesu dojrzewania sera. Ten ostatni nie może dojrzeć pod wpływem jednego tylko gatunku bakteryj, lecz w tem zjawisku biorą udział różne gatunki drobnoustrojów. Zależnie od sposobu przygotowania ma miejsce *symbioza* albo *metabioza*. Symbioza bywa wtedy, jeżeli dwa lub więcej gatunków, rozmnażając się, wspólnie wytwarzają produkty, których nie w stanie jest wytworzyć każdy oddzielnie; metabioza zaś ma

miejsce wtedy, gdy pewne drobnoustroje, dzięki życiowym swym wytworom, powodują takie zmiany w podłożu, które dają możliwość rozwoju innego gatunku drobnoustrojów. Zarówno w pierwszym, jak w drugim wypadku rezultatem współżycia lub współdziałania ich jest dojrzewanie sera. Dodając do jałowego sernika cztery pewne gatunki grzybków w określonym stosunku, *Olav Johan-Olsen* w Norwegii (25) wyrabiał sery różnorodne:

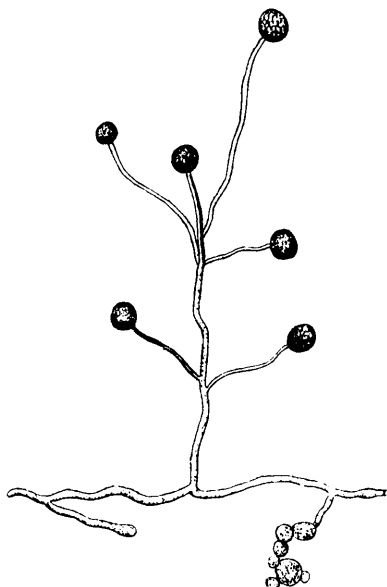


Rys. 27.

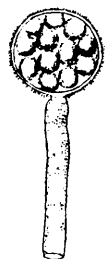
*Penicillium aromaticum casei* (Olsen),  
pow. 450 razy.

naprz. dojrzewanie [sera „Gammelost“ następowało przy udziale drobnoustrojów kwasu mlecznego i symbiozie następujących: *chlamydomucor casei* n. spec. (rys. 28—29), *penicillium aromaticum casei* n. spec. (rys. 27), oraz często, choć nie zawsze, przy współdziałaniu *dematium casei* i *tyrothrix* N. I.

Na tej samej zasadzie oparł *Olsen* wyrób i innych serów, mianowicie w ten sposób, że hodowle kilku grzybków w określonym stosunku dodawał równocześnie z podpuszczką do mleka pasteryzowanego. Badając jednak już dojrzałe sery pod wzglę-



Rys. 28.  
*Chlamydomucor casei* (Olsen).  
Grzybnia z zarodnikami  
i chlamidosporami, pow. 200 razy.



Rys. 29.  
Sporangium (zarodnia)  
przy pow. 450 razy.

dem bakterjologicznym, *Olsen* znajdował wielką ilość obcych drobnoustrojów. Również różnorodną florę stwierdzał wielokrotnie *Stanisław Epstein* (26) na powierzchni sera brie, głównie pleśnie i ich zarodniki, komórki drożdżowe oraz pojedyncze bakterye; głębiej—na 3—4 mm. od powierzchni niewiele pleśni i drożdży, natomiast dużo bakteryj, a w środku sera same tylko bakterye, należące do grupy drobnoustrojów kwasu mlecznego. Z pleśni najczęściej zdarzały się dwa gatunki—*penicillium glaucum* i *penicillium album nov. spec.* 33 różne gatunki bakteryj, wyosobnionych z sera szwedzkiego, opisuje *Troili-Petersson* (27).

Gdy masa do wyrobu sera podzieloną jest na foremne części, ma wygląd porcelanowego ciała bez żadnego smaku i zapachu i bez swoistego charakteru sera. Jeżeliby w tym okresie powstrzymać rozwój drobnoustrojów, to cała masa pozostałaby bez zmiany, czyli ser nie dojrzał by wcale: nie dojrzewają sery

z przegotowanego, pozbawionego bakteryj mleka (*Bądryński*) lub z dodatkiem antyseptyków, jak tymol lub kreolina (*Adametz*). Dzięki różnorodnym metodom wyrobu, ogrzewania, kształtowania, prasowania, współdziałamy rozwojowi tych lub innych swoistych drobnoustrojów: stąd też tak wielka różnorodność gatunków sera. W praktyce okazuje się niemożliwym, aby jedna i ta sama serowarnia wyrabiała różne sery, dlatego, że w niej wszystkie naczynia, całe pomieszczenie przepełnione jest pewnymi gatunkami bakteryj, które nie pozwalają na dojrzewanie innych odmian sera. Zwłaszcza pewnik ten dotyczy miękkich serów, do których charakterystyczne drobnoustroje dostają się przeważnie zzewnątrz.

Co do miękkich serów, to wydaje się faktem ustalonym, że w dojrzewaniu ich biorą udział różnorodne grupy drobnoustrojów. Przy dojrzewaniu serów brie, cammembert i in. nie poślednią rolę spełniają też grzybki *oidium* i *penicillium*, które przedostają się zzewnątrz, utleniają wytworzony przez odnośne bakterye kwas mleczny, zobojętniając odczyn masy serowej. Dzięki temu ta ostatnia staje się podatnem podłożem dla bakteryj peptonizujących, które nie mogły by się rozwijać w środowisku zbyt kwaśnem. Aby umożliwić wnikanie grzybków pleśniowych do masy serowej, nadają takowej kształt płaski, jaknajwięcej stykający się z powietrzem. Okres dojrzewania jest bardzo sprzyjającym rozwojowi grzybków pleśniowych dzięki kwaśnemu odczynowi podłoża; miękkie nie prasowane sery zawierają dużo serwatki, której cukier szybko się zamienia na kwas mleczny, co znów sprzyjać musi rozwojowi pleśni. W dojrzewaniu miękkich serów bierze też udział z grzybków pleśniowych *penicillium album*, a z bakteryj peptonizujących *bac. firmittatis* (*Roger*). Istnieje też grupa miękkich serów, dojrzewających bez udziału pleśni, a tylko pod wpływem bakteryj (*bac. casei limburgensis*).

*Oidium lactis* (rys. 25) odgrywa nie małą rolę przy dojrzewaniu serów miękkich, których cały obwód i powierzchnia bywa nieraz pokrytą przez te grzybki i które zawdzięczają im swój swoisty aromat. W sprawozdaniu swem z r. 1900 *Grimm* porównawczo zbadał i opisał różne podgatunki i modyfikacje

tego grzybka, wyosobnionego z kwaśnego mleka, kwaśnej śmietany, parakazeiny, z powierzchni serów limburskiego i brie. Badacz ten dzieli dane grzybki na cztery grupy: 1) *oidium lactis* zwykle, opisane przez Brefelda i Freudenreicha, 2) *oidium lactis*  $\alpha$  z parakazeiny, 3) *oidium lactis*  $\beta$  (dwa ostatnie różnią się od pierwszego wyglądem swych kolonij i silniejszą własnością peptonizacyjną) i 4) *oidium lactis cerebriforme*, nazwane tak skutkiem charakterystycznego rozwoju na ziemniakach.

Skutkiem tej okoliczności, że w danem zjawisku ma miejsce symbioza i metabioza, że bierze wspólny udział różnorodna flora drobnoustrojów, naukowe badania w tym kierunku dały dotychczas nieznaczne wyniki, a to dlatego głównie, że z tej masy spotykanych w serze gatunków trudno jest ściśle określić, któremu należy się główna, któremu zaś uboczna, współrzędna lub przypadkowa rola. Jakkolwiek, zdaniem niektórych badaczy (*Olav Olsen*), już obecnie można przygotowywać niektóre sery zapomocą pewnych grzybków pleśniowych, jako-to cammembert, roquefort i in., i jakkolwiek udało się to osiągnąć na małych próbkach, to niemożliwym jest jeszcze zastosowanie tych wynalazków na większą skalę w serowarniach, za wyjątkiem może sera roquefort, przy wyrobie którego stale dodaje się kropidlak zielony (penicil. glaucum), hodowany na podkwaszonym chlebie, oraz za wyjątkiem sera emmentalskiego, do którego dodaje się bakterye kwasu mlecznego razem z podpuszczką.

Widzimy więc, że nauka o bakteryach sera stawia dopiero pierwsze kroki, pomimo wielkich wysiłków i masy badań w tym kierunku.

Bezpośrednie drobnowidzowe badanie procesu dojrzewania sera zastosowali *J. Olsen, Gorini i Rodella* (28): skrawki sera utrwalają się w wysoku, zabarwiają się wodnym błękitem metylowym lub tioniną karbolową; zamiast skrawków, można wykonywać też tak zw. preparaty—odbitki. Dzięki tym sposobom wiadomo obecnie, że bakterye ugrupowane są w serze nierównomiernie w koloniach, między którymi rozsiane są i oddzielne komórki bakteryjne.

W roku 1897 *Babcock i Russell* zrobili odkrycie, które otworzyło nowe horyzonty w tej zawikłanej dziedzinie. Znaleźli

mianowicie w mleku enzymę, zwaną „galaktazą“, która sama przez się, bez udziału drobnoustrojów, jest w stanie peptonizować sernik mleczny. Galaktazie oraz pepsynie, zawartej w podpuszczce, przypisują znaczną rolę w daleko postępującym rozpadzie ciał białkowych. *Freudenreich* (29) przypuszcza, że bakterye kwasu mlecznego wspólnie z galaktazą, ale bez udziału innych drobnoustrojów, mogą spowodować dojrzewanie serów, zwłaszcza twardych, ale same enzymy bez bakteryj są niewystarczające w tym kierunku.

\* \* \*

W skład masy, przeznaczonej do wyrobu sera, wchodzi cukier mleczny, tłuszcz i kazeina. Rozpad pierwszego rozpoczyna się już w formach pod wpływem bakteryj kwasu mlecznego. Ta pierwsza fermentacja masy odbywa się bardzo szybko, tak iż przed odciskaniem cały cukier podlega rozkładowi. Następnie proces idzie dalej (pod wpływem beztlenowców?), przyczem wytwarzające się gazy—wodór i kwas węglowy powodują dziury czyli oka w serze; w tem ostatniem zjawisku biorą głównie udział substancje białkowe (*Orla Jensen*).

Po rozkładzie cukru następują zmiany w serniku, który częściowo przechodzi w stan rozpuszczalny, a częściowo podlega dalszemu rozkładowi aż do tworzenia się amonjaku. *Bądzynski* (29) udowodnił, że przy dojrzewaniu miękkich serów zjawisko polega głównie na tworzeniu się rozpuszczalnych w wodzie azotowych substancyj, podczas gdy przy dojrzewaniu twardych serów, jak naprz. ementalskiego, tworzą się dalsze produkty rozpadowe. Dojrzewanie twardych serów odbywa się równomiernie w całej masie lub też postępuje od środka do powierzchni, a w miękkich serach odwrotnie: dojrzewanie ostatnich bowiem zależy ma—zdaniem *Jensena*—od drobnoustrojów na powierzchni, a w twardych zjawisko to powodują bakterye wewnątrz masy. Według *Duclaux*, nierozpuszczalny sernik pod wpływem bakteryj zamienia się na rozpuszczalne albumozy i peptony, któremi głównie warunkuje się taki lub inny smak i zapach sera.

Dawniej przypuszczano, że tłuszcz mleczny w dojrzewaniu sera nie bierze żadnego udziału, obecnie zaś wiadomo, że też

podlega rozkładowi zwłaszcza w zewnętrznych warstwach: powstałe kwasy tłuszczowe wywierają pewien wpływ na aromat i smak różnych gatunków sera, zwłaszcza kwasy propionowy i octowy.

Jak przypuszcza *Kirsten*, źródłem wolnych nietlotnych kwasów tłuszczowych niekoniecznie bywa rozszczepienie tłuszczu, lecz być może również i rozkład sernika. Zasadniczym zjawiskiem w dojrzewaniu sera jest rozkład parakazeiny, przyczem wytwarzają się najrozmaitsze związki chemiczne (kazeoglutyna, albumozy, peptony, kwasy amidowe, amonjak, sole amonowe kwasów tłuszczowych i in.). *Bądryński* odróżnia „zakres dojrzałości“, tj. ilość przeprowadzonego w stan rozpuszczalny sernika od „głębokości dojrzewania“, tj. od ilości wytworzonych w serze właściwych produktów rozkładu białka. Jakość i ilość rozpuszczalnych ciał białkowych i wytworów rozkładu sernika jest niejednakową w rozmaitych gatunkach sera, a nawet zależy od składu mleka.

Na mocy hipotezy, że różnica w składzie mleka musi wywierać wpływ na produkty uboczne, wytwarzające się pod wpływem flory bakteryjnej, *Babcock* i *Russell* (30) wykonali szereg następujących badań. Ponieważ w serze przeważają drobnoustroje kwasu mlecznego, którym największy przypisywano wpływ na własności sera, więc można było przypuszczać, że z chwilą usunięcia cukru mlecznego zmieniają się tak dalece warunki, że zmieni się też flora i wytwarzane w serze produkty. Badacze ci usunęli cukier z mleka za pomocą dializy, umieszczając mianowicie mleko w pergaminowych rurkach w wodzie lodowej; w niespełna dwa dni znikły—jak wykazała próba Fehlinga—nawet ślady cukru, ale równocześnie znikła i większa część popiołu; kazeina nie zmieniła się wcale, tylko podległa rozcieńczeniu. Zmienione co do składu w ten sposób mleko pozostawiano przy pokojowej lub przy ciepłocie 37° C.: na miejsce zwykłych drobnoustrojów kwasu mlecznego, rozwijały się szybko bakterye gnilne, tworzył się indol i zapach kałowy. Również sery z takiego odcukrzonogo mleka dojrzewały wolniej, wytwarzając nieprzyjemny zapach, a po dwóch miesiącach były w smaku i zapachu odrażające i nie do użytku. Zapach gnilny nie ginął nawet po



roku, występowały przytem plamy, choć skład chemiczny takiego sera mało się różnił od sera, przygotowanego zwykłym sposobem. Wobec tego nie da się zaprzeczyć, że obecność i ilość cukru w serze wywiera wpływ na florę, a więc i na wytwarzające się produkty.

Ponieważ przekraczałyby zamierzone ramy niniejszego dzieła opis przyrządzania podpuszczki, oznaczania jej mocy, wyrobu serów i wogóle techniki serowarstwa, więc opis taki tu pomijam, ograniczając się wskazaniem na prace *W. Kleckiego* (31) i *Rigaux* (32).

---

## Literatura.

1. *Duclaux*. Le lait. 1887. Paryż. str. 213.
2. *M. Nencki i Sieber*. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1901, t. 32, str. 291.
3. *Pawłow i Paraszczyk*. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1904, t. 42, str. 415.
4. *J. Morgenroth*. Centr. f. Bakteriolog. 1 cz. 1900, t. 27, str. 721.
5. *Ott de Vries i Boekhout*. Landwirt. Versuchstat. 1901, t. 55, str. 221.
6. *Bandini*. Centr. f. Bakteriolog. I. Orig. t. 41, 1906, z. 4, str. 476.
7. *G. Koestler*. Milchwirt. Centralblatt. 1906, z. 5, str. 197.
8. *Lehmann i Neumann*. Bakteriolog. Diagnostik, III wydanie 1904 roku.
9. *E. Duclaux*. Traité de microbiologie. T. I. Micr. générale. Paryż. 1898, str. 280 i 359.
10. *S. Serkowski*. O budowie kolonii bakteryjnych. Warszawa 1899.
11. *W. Sawjałow*. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XLVI. 1905, str. 307.
12. *C. Gorini*. Centr. f. Bakter. 2 cz. VIII. 1902, str. 137.

13. *O. Jensen*. Landw. Jahrb. d. Schweiz 1904, str. 350.
  14. *E. Freudenreich*. Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft 1906, str. 49.
  15. *A. Rodella*. Milchwirt. Centralbl. 1906, z. 1, str. 10—11.
  16. *H. Tissier i P. Gasching*. Ann. de l' Inst. Pasteur 1903, sierp., str. 540.
  17. *H. Weigmann*. Centr. f. Bakter. II cz. 1898, 4, str. 820 i 1896 str. 150.
  18. *A. Rodella*. Centr. f. Bakt. 1903, 1904 i 1906, II cz. N 1—3, str. 52.
  19. *A. Rodella*. Centr. f. Bakt. 1903, II cz., t. X, str. 499.
  20. *A. Rodella*. Centr. f. Bakter. 2 cz., XII, 1904, str. 82.
  21. *Klecki*. Centr. f. Bakter. 2 cz., t. II, 1896, str. 169.
  22. *Schattenfroh i Grassberger*. Centr. f. Bakter. cz. 2, 1899 N 7, str. 209.
  23. *Sanfelice*. Zeitschr. f. Hygiene 1893, t. 14, str. 339.
  24. *Orla Jensen*. Centr. f. Bakter. II wyd. 1904, XIII, str. 161.
  25. *Olav Johan-Olsen*. Centr. f. Bakt. 2 wyd. 1898, IV, str. 161.
  26. *Stanisław Epstein*. Archiv. f. Hygiene 1902, t. XIV, str. 354.
  27. *Gerda Troili Petersson*. Centr. f. Bakteriolog. 2 cz., 1904, t. XI str. 120 i 207.
  28. *Rodella*. Centr. f. Bakteriolog. 2 cz., 1905, 15, str. 143 i 430.
  29. *S. Bądryński*. Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz. 1894, str. 189.
  30. *S. M. Babcock i H. L. Russell*. Centr. f. Bakteriolog. 2 cz. 1902, IX, str. 757.
  31. *W. Klecki*. Serowarstwo. Warszawa, 1900.
  32. *E. Rigaux*. Mleczarstwo. Tłom. W. Kocent-Zieliński. Warszawa, 1901.
-

## Rozdział VI.

### Wady mleka, masła i sera.

**Treść:** Mleko o zapachu gnilnym. *Bac. lactis aërogenes*, jako szkodnik w mleczarstwie. Mleko gorzkie. Masło zjełczałe i łojowate. Mleko śluzowate. Ser śluzowaty. Mleko błękitne, fioletowe, czerwone. Plamy czerwone w masle. Mleko żółte. Wadliwe masło; warunki trwałości masła. Wadliwy ser.

**Mleko o zapachu gnilnym** jest zjawiskiem bardzo rozpowszechnionem. Mleko posiada w wybitnym stopniu zdolność pochłaniania wszelkich zapachów, których następnie usunąć wcale nie można. Stojąc czas dłuższy w oborze, nabiera swoistego zapachu obory, w sąsiedztwie wytłoków nabiera tego tak znanego słodkawo-mięłego odrażającego odoru, a nawet smaku. Jeżeli mleko pochodzi z obory, świeżo wybielonej, gdzie do wapna użyto kreoliny, terpentyny lub innego lotnego związku, to nie tylko mleko posiada taki sam zapach, ale odór ten przechodzi nawet do masła. Z tego powodu nie należy trzymać w oborach nierogacizny, koni, kur, nie można też tam przechowywać karbolu, kreoliny, terpentyny i t. d., a w razie potrzeby używać wyłącznie środków dezynfekcyjnych bez zapachu.

Wystarcza nieraz, żeby krowy pewien czas nazewnątrz obory znajdowały się tylko w atmosferze o takim lub innym zapachu, który następnie zjawia się w mleku. Odnośne przykłady przytacza w r. 1906 *Nörner* (1). Dwanaście krów, idąc na łąkę, musiało codziennie przechodzić obok gnijącej padliny cielęcia: krótkotrwałe wdychanie zepsutego powietrza obok padli-

ny wystarczało, aby mleko od wszystkich 12 krów nabrało odrażającego zapachu, a następnie takiż zapach gnilny z tego mleka przeniósł się i do mleka od reszty 68 krów, które nie przechodziły obok padliny, lecz jedynie stały z poprzedniami krowami w tej samej oborze. Po zakopaniu gnijącego mięsa i oczyszczeniu powietrza, usuniętą została ta wada z mleka.

W innym wypadku mleko od 25 krów nabrało wstrętnego odoru wskutek tego, że zwierzęta codziennie przechodziły na łące obok gnijącej padliny konia, a po usunięciu ostatniej zginęła też i ta wada w mleku.

W mieście Saardam w Holandyi znajdowała się fabryka, wyrabiająca tran z odpadków rybich: wskutek szerzącego się stamtąd odrażającego zapachu, taki sam odór miało też mleko od wszystkich krów w całej okolicy i stało się przez to niezdatnem do użytku do tej pory, dopóki na żądanie mieszkańców nie zamknięto fabryki.

Nie zawsze można wykryć przyczynę złego zapachu mleka, które nie powinno nigdy znajdować się w atmosferze dymu, gazów, nikotyny, węgla, pachnących lotnych substancyj.

Bardzo często gnilny zapach mleka zależy od obecności w niem wytworów bakteryj gnilnych. Tak naprz. *Jensen* wyosobnił bakterye gnilne, nadające mleku odrażający smak i zapach, lecz nie ścinające mleka; te drobnoustroje spowodowały wielkie straty w mleczarstwie. *Bacillus foetidus lactis Jensena* można usunąć i zniszczyć przez wczesną pasteryzację mleka.

Wśród różnorodnych bakteryj, spotykanych w mleku i powodujących niepożądane zmiany, zapach gnilny i nieraz własności chorobotwórcze, na baczniejszą uwagę zasługuje *bact. lactis aërogenes*—zarówno ze względu na szerokie rozpowszechnienie danego drobnoustroju, jak i na szkody, wyrządzane przezeń zdrowiu konsumentów i przemysłowi nabiałowemu.

Pierwszy zbadał i opisał te bakterye *Escherich* w r. 1886, znalazł je w kiszkał dziecka. Często znajdowałem te same

drobnoustroje w ustach, kale i nawozie, oraz w wodzie i mleku. Inni badacze, znajdując je w różnych miejscach, nadawali tym bakteriom różne nazwy, jako-to bac. lactis aërogenes, bac. pyogenes (*Allbarran*), bact. aceticum (*Bagiński*), bact. tholoideum (*Gessner*), bac. ubiquitous (*Jordan*), bact. candicans (*Frankland*), bact. Zürnianun (*List*), bact. capsulatus (*Smith*), bac. chologenes (*Stern*) i t. d., w rzeczywistości zaś wszystkie te nazwy nadawane były temu samemu gatunkowi—bacterium lactis aërogenes.

Na opisie tego gatunku zatrzymam się szczegółowiej dla niezmiernej wagi i potrzeby zwalczania tej wady w przemyśle mleczarskim, oraz dlatego, że w ogólnych podręcznikach mleczarskich zupełnie mylnie—zdaniem mojem—i różnorodne przypisują mu znaczenie; jedni uważają te bakterye za pożyteczne (?) drobnoustroje kwasu mlecznego na równi z bac. acidi lactici, inni znów—za szkodliwe na równi z bact. coli commune. Jeden i drugi pogląd nie zgadza się jednak z faktami, które miałem sposobność spostrzegać w czasie długoletniej praktyki. Dawniej uznawano bact. lactis aërogenes za zupełnie niewinne i nieszkodliwe dla ustroju mikroby na mocy stałej obecności ich w kiszka; obecnie zaś okazało się znów, że są chorobotwórczemi (*Charlton* 2) i identycznymi z lasecznikami, wywołującymi zapalenie płuc *pneumobacillus Friedländeri*.

Znaczenie danych drobnoustrojów w mleku i przemyśle mleczarskim określił trafnie *M. Dominikiewicz* (w mojej pracowni 3). Hodowle bac. lactis aërog. posiadają wielce charakterystyczny zapach potu i starego kleju, zbliżony nieco do zapachu obory. Ponieważ ten drobnoustrój jest bardzo w naturze rozpowszechniony, znajduje się prawie wszędzie, a zwłaszcza w nawozie, bardzo więc być może, że wielkie jego ilości, znajdujące się zawsze w oborach, przez swe własności rozkładowe mogą wpływać na zapach obór.

Takie same własności *Weigmann* przypisuje innej bakterii, wykrytej przez niego, którą nazwał „bac. des Stallgeruchs“ (lasecznik zapachu obory), lecz *Dominikiewicz* zwrócił uwagę na

morfologiczne i biologiczne własności, zupełnie identyczne z cechami *bact. lactis aërogenes* i stwierdził tożsamość obydwóch gatunków, a nawet jednakową wrażliwość na środki dezynfekcyjne. Z drugiej strony fakt identyczności *bact. lactis aërogenes* z *pneumobacillus Friedländeri* stwierdzili też *Grimbert* i *Legros* (4).

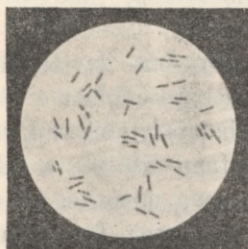
Z higienicznego punktu widzenia jest to sprawą bardzo ważną wobec tego, że *pneumobacillus Friedländeri* posiada własności chorobotwórcze i znajdowanym bywa oddzielnie bądź łącznie z pneumokokami i ropnemi ziarniakami w zapaleniach płuc, opłucnej, osierdza, średniego ucha, opon mózgo-rdzeniowych i t. d. Przy zapaleniu płuc bakteryje te znajdować się mogą nie tylko w płwocinie, ale i we krwi, śledzionie, nerkach i wysięku opłucnej. Sprawa ta nabiera jeszcze większej wagi z powodu nadzwyczajnego rozpowszechnienia omawianych bakterij w naturze: w nawozie, w oborach znajdują się one zawsze w olbrzymiej ilości, a stąd łatwo dostają się i do mleka.

Zakażone przez *bact. lactis aërogenes* mleko ścina się prędej, aniżeli pod wpływem zwykłych drobnoustrojów kwasu mlecznego: pierwsze doskonale rozmnażają się w obecności ostatnich, t. j. w walce antagonistycznej im nie ustępują. Dane bakteryje nadają mleku nieprzyjemny zapach, właściwy ich hodowlom, który uwydatnia się jeszcze bardziej, jeżeli mleko było przechowywane w szczelnie zamkniętem naczyniu, naprz. w tak zwanych flakonach. W Łodzi przez dłuższy czas znajdowałem *bact. lactis aërogenes* w mleku z wielu obór i mleczarni, nawet w t. zw. „pasteuryzowanym“, co też spowodowało w ostatnich czasach zmniejszony popyt na nie.

Wobec stwierdzonych własności chorobotwórczych, mleko z temi bakterjami należy uważać za stanowczo szkodliwe, zwłaszcza dla niemowląt, i usuwać taki produkt z handlu. Ten ostatni ponosi ogromne straty wskutek zanieczyszczenia produktów nabiałowych, psucia się i gnilnego zapachu mleka, zawierającego omawiane bakteryje, wstrętnego dla konsumentów i niezdatnego w maślarniach i serkarniach.

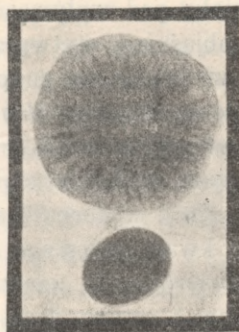
Drobnoustrój ten przedstawia się w kształcie nieruchomych laseczników (rys. 30) przeciętnie 0.5—1,0  $\mu$  grubości i 1—2  $\mu$ .

długości, z zaokrąglonymi końcami; metodą Grama odbarwia się. Na płytkach żelatynowych po 24 godzinach wyrastają



Rys. 30

Preparat mokr., pow. 800 razy.



Rys. 31

Kolonie na żelatynie przy powiększ. 50 razy.  
e-powierzchnowa; i-głębsza.

*Bacterium lactis aërogenes.*

przy zwykłej ciepłocie pokojowej białe punkciki, które stopniowo rozrastają się w wypukłe, kropliste, błyszczące kolonie szaro-żółtawej barwy. Przy słabem powiększeniu widać ostro zarysowany kontur kolonii (rys. 31) i budowę drobnoziarnistą (i) w głębszych i promienistą (e) w koloniach powierzchniowych. W klutych hodowlach żelatynowych rozwija się w kanale białe pasemko z maleńkimi odosobnionymi kuleczkami z boków, a na powierzchni podłoża narasta wypukła warstwa, z kształtu zbliżona nieco do guzika. W starych hodowlach tworzy się niekiedy mglisty osad w górnej części żelatyny i zabarwienie jej na kolor brązowy. *Bact. lactis aërogenes* nie rozrzedza żelatyny, a w cukrowych środowiskach wytwarza pęcherzyki gazu. Na agarze tworzy na powierzchni bujną soczystą warstwę, gorzej zaś rośnie w głębi podłoża (rys. 31 i), będąc ścisłym tlenowcem. Hodowla na ziemniaku już po 24—30 godzinach ma wygląd białawo-żółtej, podobnej do śmietany grubej warstwy, z której wydzielają się pęcherzyki gazu.

Mleko kwaśniej i ścina się pod wpływem danej bakterii, sernik płatami osiada na dno, oddzielając czystą serwatkę. W buljonie zjawiają się męty, a na powierzchni tworzy się cien-

ka delikatna błonka, a na dnie szlamowaty, włóknisty osad. Zarodników dane bakterye nie posiadają i są nieruchome. Zsiadanie się mleka pod wpływem danych bakteryj jedni autorzy (*Gorini 5*) objaśniają wytwarzaniem się kwasu, inni (*M. Schroeder 6*) zaś wydzielaniem podpuszczki.

W mleku, według *Bagińskiego (7)*, *bac. lactis aërogenes* powoduje następujące zmiany: cukier mleczny rozkłada się w ilości 78.2%, przyczem wydziela się gaz, składający się z kwasu węglowego (31.32%), wodoru (52.48%) i metanu (16.2%), a także niewielka ilość kwasu octowego, ślady kwasu mlecznego i acetonu. Również *Emmerling (8)* zauważył, że przy tej fermentacji wytwarza się kwas octowy, lecz nie mleczny, a także kwas bursztynowy, ślady alkoholu; indol się nie wytwarza.

Pod wpływem *bac. lactis aërogenes* z cukru mlecznego tworzy się t. zw. „*galactan*“, który powoduje śluzowatą konsystencję mleka. Te same bakterye powodują szkodliwe wady serów, mianowicie skutkiem nadmiernego wytwarzania gazów pękanie sera.

Do rzędu bakteryj, powodujących psucie się mleka, a często i szkodliwych dla konsumenta zaliczyć trzeba grupę bakteryj peptonizujących—*bacilli lactis Flügge*, które rozrzedzają żelatynę, posiadają zarodniki (spory) i ścinają mleko. Bakterye te są zbadane i opisane względnie niedostatecznie z wyjątkiem *bac. lactis* № I i № V, zbadanych gruntowniej przez *Liibbert'a (9)* i *Neide'go (10)*: № V jest identyczny z *bac. lacticola Neide*, a № I z *bac. cylindrosporus*. Według badań pierwszego z badaczy wymienionych, dane bakterye należą do grupy drobnoustrojów kwasu mlecznego, posiadających własność peptonizacji, są rozpowszechnione w naturze i posiadają bardzo odporne zarodniki. Drobnoustrój ten nie działa na tłuszcz i cukier mleczny, lecz zmienia ciała białkowe przy udziale kazeazy. Po karmieniu mlekiem, zakażeniem przez laseczki № I, szczenięta po upływie 24 godzin zapadają na biegunkę i zdychają, starsze psy jednak nie chorują. Substancya jadowita tych bakteryj nie jest produktem wydzielniczym przemiany materii, lecz znajduje się w samym cieiele, w samych komórkach bakteryjnych (endotoksyny).



**Mleko gorzkie** w smaku jest zjawiskiem powszechnie znanem, zależnem od paszy i środków pokarmowych (przemarzniętych kartofli, zgorzkniałego łubinu, t. zw. „psiego“ rumianku, buraków i liści buraczanych, czosnku, kwaśnego wyciągu piwnego i t. d.), środków lekarskich (rzewień, alona, szafran i in.). Gorycz zależy może też od zgniłej paszy, chorób wymienia krów; zdarza się też, że naczynia żelazne nadają mleku ściągający gorzki smak, zwłaszcza jeżeli są zardzewiałe. Przyczyna goryczy może też polegać na obecności bakteryj, peptonizujących ciała białkowe, jako-to:

*Bacillus butyricus Hueppe* (11) wyosobniony z mleka. Przy t° 35—40° C. szybko, przy niższej—wolniej w mleku wyjałowionem drobnoustrój ten powoduje początkowo wypadanie sernika bez wpływu na odczyn mleka, a następnie znów rozrzedza kazeinę, zamieniając ją na pepton i inne produkty, w których liczbie znajdują się też leucyna, tyrozyna, amonjak i inne. Równocześnie mleko staje się gorzkim w smaku. Są to długie cienkie, ruchome laseczniki, często skręcone, posiadają zarodniki i rzęski, układają się parami lub w kształcie nitek. Laseczniki barwią się metodą *Grana*, tworzą na powierzchni czystego, nie zmaconego buljonu błonkę i rozrzedzają żelatynę. Kolonie zbliżone są do typu kolonij „colon“. Na powierzchni rozrzedzonej żelatyny wyrasta szara, delikatnie marszcząca się błonka, a na agar-agarze żółta warstwa, podobna na wygląd do masła.

*Tyrothrix geniculatus Duclaux* (patrz. rozdz. V) również powoduje gorzki smak mleka.

*Bacillus lactis amari Weigmann* sprawia gorycz w mleku wyjałowionem już w ciągu 24 godzin po zasianiu, lecz nie zmienia smaku sera w przeciwieństwie do *microc. casei amari*. Jest to mało-ruchomy lasecznik (1.5—1.8:0.9—1.1 μ), posiadający zarodniki.

*Micrococcus lactis amari Conn*, wyosobniony pierwotnie z gorzkiej śmietany, nadaje smak gorzki mleku, ścina je z pomocą wydzielanej podpuszczki, a następnie znów rozpuszcza skrzep. Drobnoustrój jest tlenowcem, rozrzedza żelatynę, wytwarzając w niej hodowlę śluzowatą. *Microc. casei amari Conn* nie robi mleka śluzowatym, lecz tylko gorzkim.

*Microc. casei amari Freudenreich* powoduje w mleku i serze gorzki smak i należy, właściwie mówiąc, do grupy drobnoustrójów

kwasu mlecznego. Pod wpływem tych bakteryj mleko kwaśniej, zsiada się i nabiera gorzkiego smaku. Choć ziarniaki te rozrzedzają żelatynę, nie wytwarzają w niej jednak śluzowatej hodowli. Na ziemniaku tworzą się białe warstwy z żółtawymi brzegami.

Zarówno wyliczone, jak niektóre inne gatunki bakteryj peptonizujących, powodujące gorzki smak mleka, nadają mu tę właściwość dopiero po upływie pewnego czasu po wydojeniu; zwłaszcza dzieje się to z mlekiem gotowanym. Zjawisko to można objaśnić w sposób następujący: w mleku surowym drobnoustroje kwasu mlecznego, rozmnażając się, nie mogą wyrugować zarodników innych bakteryj, zwłaszcza bodźców mleka gorzkiego. Podczas zbyt krótkotrwałego gotowania giną drobnoustroje kwasu mlecznego, ale nie giną zarodniki, które później kiełkują i rozmnażają się w mleku przegotowanym.

Gorycz mleka udziela się następnie masłu i serowi, ale powyższe bakteryje, zarówno jak i *bacillus liquefaciens lactis amari* nie są w stanie wytworzyć takiej wady w przyrządzonym już maśle ani w dojrzałym już serze. Na gorycz masła nie wpływa zawartość magnezyi w soli, którą się używa do solenia masła (Hesse 12), ale wpływa złe zakwaszenie i użycie starej śmietany.

Dyrektor laboratorium w Guelph w Kanadzie, *Harrison* (13) dokonał ciekawych badań nad tą wadą mleka, a raczej kłęską w oborach i mleczarniach. Przy gorzknięciu początkowo bywa gęstnienie mleka tak silne, że śmietanka trudno się oddziela. Jako przyczynę, *Harrison* uważa „*torula amara*“, rozwijające się na wielu owocach i liściach klonów, skąd łatwo zostają przeniesione na naczynia, a nawet na ściany mleczarni i obór.

Walka z tą wadą mleka polega na jej zapobieganiu przez zachowywanie czystości, a gdy się już zjawi—na odkażeniu obory i naczyń.

**Masło zjełczałe i łojowate.** Na znaną powszechnie wadę masła, zjełczenie, wpływać mogą różne przyczyny, jako-to tlen powietrza, wysoka ciepłota, światło i drobnoustroje. O rozkładzie glicerydów kwasów tłuszczowych i powstałych przytem produktach pod wpływem tlenu powietrza i światła lub bez udziału takowych była już mowa wyżej (str. 29). Takim samym zmianom może podlegać tłuszcz w maśle i pod wpływem drobnoustrojów.

Według *Jensena* (15), zwykle jełczenie masła zależy od *oidium lactis*, *cladosporium butyri*, *bac. fluorescens liquefaciens* i czasami *bacil. prodigiosus*. Natomiast kropidlak zielony nie może wywołać tego zjawiska; co najwyżej, *penicillium glaucum* wspólnie z *oidium lactis* (pleśnią mleczną) spowodować może zapach, zbliżony do sera roquefort.

Innego zdania jest *Eichholz* (16), który właśnie kropidlakowi zielonemu przypisuje główną rolę w jełczeniu masła, a łojowatość jego zdaniem, nie zależy od drobnoustrojów i nie stoi w związku z rozpadem tłuszczów.

Nad zjawiskiem jełczenia masła pracowało bardzo wielu badaczy, jako-to *Ritsert*, *Klecki*, *Duclaux*, *Reinmann* (17) i in. Zdaniem tego ostatniego, jełczenie powodują fermenty, których działanie odbywa się w ciemności, jak i przy rozświeceniu światłem dziennym i znajduje się w pewnej zależności od dopływu tlenu powietrza i zawartości w mleku ciał białkowych i cukru mlecznego. Czem mniej jest tych składników, tem masło jest trwalsze. Bakteryje opisywane nie mogą być jeszcze uznane za bodźce jełczenia masła, bo czyste hodowle tych drobnoustrojów nie mogą wywołać w maśle danego zjawiska, natomiast mały kawałek zjełczałego masła, dodany do świeżego, powoduje jełczenie ostatniego zawsze.

Łojowate lub szmalcowate masło otrzymuje się skutkiem żywienia krów nadmiernie tłustą paszą lub zbyt mocnego wgnięcia masła. Wytłomaczenie tego zjawiska na drodze naukowej jeszcze nie jest ustalone: zdania różnych autorów co do przyczyny tej wady są wprost między sobą sprzeczne.

**Mleko śluzowate** jest zjawiskiem, polegającym na tem, że po upływie 12—24 godzin po wydojeniu mleko, a szczególnie śmietanka stają się do tego stopnia gęste i śluzowate, że ciągną się na palcu lub na pałeczce zanurzonej w postaci bardzo długich śluzowych nitek. W niektórych krajach (Norwegia) dążą podczas produkcji mlecznej do sztucznego wywoływania tego zjawiska, w innych zaś (Szwajcarya i in.) mleko śluzowate wykluczono ze sprzedaży. Omawiana choroba mleka powstaje pod wpływem różnych drobnoustrojów (48) i zdarza się najczęściej w brudno i niechlujnie utrzymywanych oborach i mleczarniach oraz wskutek karmienia krów zgniłemi środkami pokarmowemi.

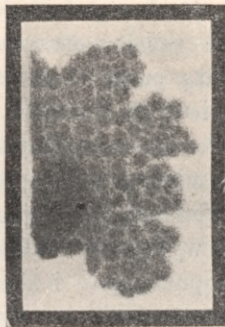
Zmianom takim podlega nie tylko mleko, lecz wogóle rozmaite ciała, zawierające cukier: naprzykład, przy produkcji cukrowej znanym jest *microc. mesenterioides* i *bacterium pediculatum*, przy wyrobie piwa—*bacter. vermiforme*, w odwarze naparstnicy (*digitalis*) śluz wytwarzają *micr. gelatinogenus* i *bact. gummosum*, w chlebie *bac. pannificans*, *liodermos* i *mesentericus vulg.*, w winie *bac. viscosus vini* i t. d.

Do drobnoustrojów mleka śluzowego przedewszystkiem zaliczyć należy *bac. mesentericus vulg.* Flügge, lasecznik kartoflowy, który—według badań Hueppego (19)—bardzo energicznie działa diastatycznie na krochmal oraz powoduje początkowo wydzielanie się sernika, którego część później znów staje się płynną; między warstwami sernika i śmietanki zjawia się stopniowo płyn żółtawy o słabo zasadowej reakcyi, zarazem dający odczyn peptonu. Ten żółty płyn nie posiada własności śluzu, natomiast warstwa śmietanki przemienia się w masę śluzową, ciągnącą się w postaci nitek. Laseczniki *bac. mesenteric. vulg.* są ruchome (1.6-5.0:0.8  $\mu$ ) z rzęskami i środkowemi owalnemi zarodnikami, barwią się metodą Grama. Żelatyna rozrzedza się bardzo prędko (rys. 32).



Rys. 32.  
Hodowla kluta; lejkowate rozrzedzenie żelatyny.

*Bac. mesentericus vulgatus* Flügge.



Rys. 33.

Część kolonii na żelatynie, pow. 60 razy.

Żelatyna rozrzedza się bardzo prędko (rys. 32). Kolonie po kilku dniach wyrastają w postaci kłęбка (rys. 33), którego środkowa część jest zbita, a zewnętrzna składa się z nitek pozawijanych i małych kolonijek, połączonych między sobą. Na agarze i na ziemniaku hodowla ma wygląd grubej marszczącej się błonki, która rozszerza się na całą powierzchnię i przenika w głąb podłoża. Drobnoustroj ten jest bardzo w naturze rozpowszechnionym:

znajdowano go na kartoflu, w ziemi, na powierzchni różnych przedmiotów, w pyłe i powietrzu (*Moor*), w żołądku (*Raczyński*) i t. d.

Niejednokrotnie w mleku śluzowatym, a także w wodzie, ściekach fabrycznych i innych miejscach znajdowany był *bacillus lactis viscosus* *Adametz*. Ześluzowacenie mleka pod wpływem tych drobnoustrojów zaczyna się przy odpowiedniej temperaturze (28° C.) na 5—8 dzień, wolniej—bo po kilku tygodniach przy 10—15° C. Dostęp powietrza przy tem zjawisku jest nieodzowny (tlenowiec). Są to ruchome w młodych hodowlach łaseczniki, krótkie (1.5—0.8: 1. 25  $\mu$ ) z otoczką, układające się w kształcie nitek z 3—6 osobników. Żelatyny nie rozrzedzają. Niektórzy sądzą, że śluzowatość mleka jest następstwem pęcznienia otoczek komórkowych. Kolonie powierzchniowe na glicerynie żelatynowej dochodzą do 1—12 ctm. średnicy i posiadają zarys nieprawidłowy z brzegami ząbkowatymi; kolonie są cienkie, przezroczyste, opalizujące, a środek ich grubszy białej barwy.

*Micrococcus viscosus* *Pasteur*: drobnoziarniki, 0.2  $\mu$  średnicy, grupują się w kształcie łańcuszków, składających się z 15 i więcej komórek. Mikroby te rozmnażają się w rozmaitych płynach, zawierających cukier, czyniąc je śluzowemi, ciągnącemi się w postaci nitek, przyczem tworzy się rodzaj żywicy, istniejącej pod nazwą *wiskozy* (*Bechamp*); powodują również ześluzowacenie wina (*vin filant*), jak również ścinają mleko, zamieniając ją na masę śluzową.

*Microc. Freudenreichii*, wyosobniony przez *Guillebeau*, jest jednym z najczęściej spotykanych bodźców śluzowatego mleka (20—21). Ziarniki rozmnażają się przy 11—35°, najlepiej zaś przy 20° C., zasiane w mleku prędko zamieniają je na śluzowociągłą masę (nitki wyciągać można z mleka na  $\frac{1}{2}$  do 1 metra): mleko z początku kwaśniej, następnie robi się śluzowatym, w końcu zsiada się. Mikrokoki te mają po 2  $\mu$  i więcej średnicy, są nieruchome, rozrzedzają żelatynę; kolonie na płytkach żelatynowych są równo zarysowane. Drobnoustrój ten posiada wielką energię życiową: w mleku nie traci swych własności w ciągu  $\frac{1}{2}$  roku i dłużej. Ześluzowacenie mleka rozpoczyna

się w 5 godzin po zasianiu. Ziarniak ten znajduje dogodne warunki w oborach dla swego istnienia i rozmnażania, a tam, gdzie się już zagnieździł, wypędzić go trudno. Na wymionach zdarza się jednak rzadko. Przy gotowaniu mleka ginie w przeciągu 2 minut, a podczas wysychania na powierzchni rozmaitych przedmiotów nie traci żywotności przez 3 doby. Zaliczyć te, jak i powyższe drobnoustroje, można do rzędu nie chorobotwórczych dla ludzi, ale niezmiernie szkodliwych dla produkcji mleczarskiej.

*Karphococcus pituitoparus*, wyosobniony ze słomy przez *Hohla* (22): są to duże ziarniaki o 1  $\mu$  średnicy, nieruchome, rozmnażają się najlepiej przy  $t^{\circ}$  20—21 $^{\circ}$  C., na żelatynie tworzą śluzowate kolonie, nie rozrzedzające takowej. Mleko sterylizowane, w którym zaszczepiono dane drobnoustroje, już po 14 godzinach staje się śluzowatym, lecz nie ścina się. Świeże, nie wyjałowione uprzednio mleko nabiera śluzowych własności po 20 godzinach. Odporność kultur jest niewielką: bakterye zachowują swą zdolność życiową w ciągu 1 miesiąca, giną w ciągu 5 minut przy  $t^{\circ}$  70 $^{\circ}$  C., w ciągu 5 minut pod wpływem 4% i 30 minut pod działaniem 1% roztworu lyzolu.

*Coccus lactis viscosi* (*Gruber*, wyosobniony ze śluzowatego mleka: są to ziarniaki, grupujące się w tetradach i sarcinach, rozrzedzają żelatynę przy 32—34 $^{\circ}$  C., nadają szybko mleku śluzowatą spoistość. Jest to, prawdopodobnie, jedna z odmian sarcin.

*Bacterium Hessii* (*Guillebeau*) nadaje śmietance własności śluzowate, lecz—w przeciwieństwie do micr. *Freundenreichii*—ginie prędko pod wpływem wytwarzanego przezeń kwasu, i dlatego też mleko śluzowe w zależności od bact. *Hessii* nie może trwać długo. Są to bardzo ruchome laseczniki, nie posiadające otoczek (3—5: 1.2  $\mu$ ), bez zarodników, rozrzedzają żelatynę.

*Streptococcus hollandicus* *Weigmann* (23-24) czyni mleko kwaśnym i śluzowo-lepkim w przeciągu 12—15 godzin przy 25 $^{\circ}$  C., a przytem równocześnie takiej zmianie podlega i sernik. Kultury pod nazwą „lange Wei“ używają się w Holandyi do wyrobu Edamskiego sera. Są to ziarniaki, grupujące się w po-

staci dwoinek i paciorkowców, nie rozrzedzające żelatyny. Te same mikroby zdarzają się w serach, zwanych „Toettemoelk“ w Norwegii i „Filmjök“ w Szwecyi i Finlandyi; znajdowano je też na liściach rośliny *pinguicula vulgaris*, której liście służą do wycierania wewnątrz naczyń, przeznaczonych do wyrobu sera „Toettemoelk“; na liściach znajdował je w r. 1898 Jönsson.

*Bacterium lactis longi* wyosobniła *Gerda Troili-Peterson* (25) z mleka śluzowatego w Szwecyi: drobnoustroje te różnią się od bakteryj kwasu mlecznego wyglądem i budową kolonij na żelatynie glicerynowo-cukrowej. Wytwarzanie się śluzu najenergiczniej odbywa się przy 25—30° C., ale nawet i przy 8° C. fermentacja śluzowa odbywa się w dalszym ciągu. Okres ześluzowacenia mleka mniej więcej przypada razem z okresem ścinania się mleka, poczem własności śluzowe giną tempredzej, im ciepłota jest bliższą do 30° C. Przy temperaturze pokojowej własności takie mleko posiada około 8—14 dni, a przy 38° daleko krócej. Śluzowo-ciągła spoistość ginie po nagraniu mleka do 100° lub po silnem wstrząsaniu takowego.

*Bacillus viscosus I i II van Laer* i *bac. viscosus III Vandam* pokrywają powierzchnię mleka śluzem żółto-zielonawej barwy, z czasem całe mleko zabarwia się na zielono, a sernik rozpuszcza się. *Bac. viscosus Frankland* i *bac. viscosus ochraceus Freund* wytwarzają śluzową substancję w mleku i we wszystkich innych podłożach. Wszystkie te 4 gatunki mają wiele cech wspólnych ze znanymi drobnoustrojami fluoryzującymi.

*Actinobacter lactis viscosi* i *actinobacter polymorphus*: obydwa gatunki—według *Duclaux*—posiadają otoczki i układają się w postaci nitki.

*Bacillus lactis pituitosi Loeffler*: są to grube, nieco wygięte laseczniki, rosną na żelatynie, nie rozrzedzając takowej. Mleko pod wpływem tych bakteryj nabiera odrębnego zapachu, własności śluzowatych, wreszcie kwaśniej.

*Bac. Guillebeau* c, opisany przez *Freudenreicha*, ma wygląd krótkich owalnych laseczników, które rozrzedzają się na żelatynie, nie rozrzedzając takowej, a także na agar-agarze i ziemniakach. Podłoża płynne, jak buljon, sok z kapusty i mleko stery-

lizowane—szybko nabierają cech lepkiej, galaretowatej masy, którą można wyciągać w postaci nitek. Następnie mleko się ścina. Najodpowiedniejszą temperaturą dla tych bakteryj jest 30—35° C.

Zbliżone do powyższych drobnoustroje mleka śluzowego opisali też *Schmidt-Mülheim*, *Hueppe*, *von-Rätz*, *Black* i *Leichmann*. Do rzędu tychże bakteryj *Emmerling* zalicza też i *bact. lactis aërogenes*, a *Gruber bac. lactorubefaciens*.

**Ser śluzowaty.** Prócz powyższych drobnoustrojów, w ześluzowaceni sera może brać udział głównie *bac. Güntheri*, jak to niedawno udowodnił *Burri* (25): są to laseczniki, grupujące się po dwie komórki (długość obydwóch 3  $\mu$ , grubość 1  $\mu$ ), rzadziej w dłuższych łańcuszkach. Laseczniki te są nieruchome, wrzecionowato zastrzone na końcach. Mleko świeże, surowe pod wpływem tych bakteryj przy 37° ścina się i nabiera własności śluzowatych po 24—36 godzinach. Takie same własności mają też hodowle i kolonie na niektórych podłożach, jak naprz. na płytkach agarowych z cukrem mlecznym. W buljonie rozwój jest słaby w postaci niewielkiego zmętnienia nawet po 44 godzinach; na ziemniaku niema widocznego rozwoju. Lepiej bakterye te rosną w buljonie z 2%-dodatkiem dekstrozy (duże zmętnienie i ześluzowacenie), oraz na pożywkach z dodatkiem cukru mlecznego i serwatki.

*Bac. Güntheri* powodował śluzowate cechy sera Emmental-skiego w pewnej serkarni w Szwajcaryi. O zwalczaniu tej, jak i innych wad mleka i sera będzie mowa poniżej.

Istotę i pochodzenie śluzowych własności pod wpływem wymienionych drobnoustrojów tłumaczą badacze w różny sposób. Jedni uważają to zjawisko za śluzową fermentację cukru mlecznego, lecz przecież wiadomo, że naprz. *bac. viscosus* I i II van Laer wytwarza śluz i w płynach, nie zawierających cukru; zdaniem innych znów, śluz wydziela się przy pewnych warunkach przez drobnoustroje. Tego zdania był też zmarły w r. 1906 *Freudenreich*, ale z takim zdaniem trudno się jeszcze zgodzić wobec tego, że obecność otoczek w niektórych gatunkach (naprz. *actinobacter Duclaux*) wcale nie przemawia na korzyść ostatniej



hypotezy, tembardziej że sama otoczka podług jednych autorów (*Scheibler, Feltz*) wytwarza się z protoplazmy komórkowej, a według innych (*Jubert, Cieńkowski*) powstaje pod działaniem fermentów.

Ponieważ śluz wytwarzać się może w roztworach peptonowych, zrodziło się więc też przypuszczenie (*Tillmans 26*), że śluzowatość roztworów cukru i peptonu, zależna od tych samych bakteryj, jest zjawiskiem w każdym z płynów tych zupełnie innym. Śluz, osadzony z hodowli zapomocą wysokoku przez *Emmerlinga*, według elementarnej analizy odpowiadał formule  $C_6 H_{10} O_5$  (t. zw. „galaktan“). Fermentacja śluzowa barszczu, która ma miejsce pod wpływem *bact. viscosum betae* (*Panek*), odbywa się kosztem cukru trzcinowego, zawartego w burakach czerwonych, a przetworami jej są—prócz dekstranu, który nadaje zawiesistość i ciągliwość cieczy—mannit oraz kwasy octowy i mleczny (27). Inaczej się na to zjawisko zapatruje *Tillmans* (26), którego zdaniem nie śluzowa fermentacja, lecz pęcznienie otoczek komórkowych ma miejsce przy śluzowaceniu mleka i innych produktów spożywczych.

**Mleko o własnościach mydła** lub, mówiąc krócej, mleko mydlane, posiadające smak mydła, było poraz pierwszy zbadane przez *Herza, Weigmanna* i *Zorna* (28). Zjawisko to polega na tem, że mleko po wydojeniu normalne nabywa w przeciągu 24 godzin nieprzyjemnego smaku mydła. Sprawcami tej wady mleka są *bacillus casei limburgensis*, *bacterium sapolacticum Eichholz*, oraz *bact. lactis saponacei*. Ten ostatni gatunek znajduje się w słomie, podściółce dla krów, skąd łatwo przedostaje się na wymiona i do mleka. Najlepiej bakterye te rozmnażają się przy  $10^{\circ} C.$ , nie ścinają mleka, lecz czynią je śluzowatym, ciągłym, ze smakiem mydła. Są to krótkie nieruchome laseczniki, rozrzedzają żelatynę. Kolonie tych bakteryj, początkowo białe, nabierają następnie w środku barwy żółtej, rozszerzającej się stopniowo na całą kolonię. Kłuta hodowla w żelatynie ma kształt lejka, na dnie którego osiadają żółte płatki. Rysa na agar-agarze cechuje się bujnym rozwojem hodowli, na ziemniaku hodowla posiada zabarwienie żółte i spoistość śluzową.

**Mleko błękitne (niebieskie).** Ogólnie znaną i często spotykaną wadą mleka bywa zjawienie się w niem plamek błękitnych, które zajmują poszczególne miejsca na powierzchni, lub też zabarwiają całe mleko. Z początku zwykle zjawiają się pojedyncze plamki, które następnie rozchodzą się na całe mleko, zwłaszcza na górną warstwę takowego. Następuje to —zależnie od ciepłoty—w przeciągu 24—72 godzin po wydojeniu.

Zjawisko to znanem już było w r. 1838 i opisanem przez *Steinhoffa* i w r. 1841 przez *Fuchsa*, którzy przypuszczali działanie drobnoustrojów, choć wyodrębnić takowych, oczywiście, nie mogli skutkiem niskiego wówczas stanu metodyki bakterjologicznej.

Głównym sprawcą błękitnego zabarwienia mleka bywa *bacterium syncyaneum seu cyanogenes Ehrenbergii*, lasecznik mleka błękitnego, a podług klasyfikacji *Migula* (29) *pseudomonas syncyanea*. Drobnoustrój ten należy do wytwarzających barwnik, pigmentowych bakteryj czyli chromogenów; jeśli zaś przyjąć pod uwagę zgrupowanie ostatnich, według *Beyerincka*, na chromofory, chromopary i parachromofory,—należy on do *chromoparów*, czyli do bakteryj barwikowych we właściwym znaczeniu.

Barwnik, wydzielany przez laseczki mleka błękitnego, rozpuszcza się w wodzie. Właściwie jednak mówiąc, w nim znajduje się nie jeden, lecz dwa barwniki—bakteriofluorescyna i syncyanina. Barwnik hodowli danych bakteryj odznacza się charakterystyczną osobliwością, mianowicie zależnym jest od oddziaływania podłoża: w środowiskach kwaśnych zauważyć można zabarwienie stalowo-błękitne, i czem kwaśniejszą jest reakcyą, tem wyraźniej występuje barwa niebieska. W podłożach obojętnych widzi się ciemne, prawie czarne zabarwienie, a w alkalicznych—szare lub brunatne. Często bardzo zauważyć można z początku przejściową barwę blado-różową, która później szybko zmienia się na niebieską, stalową, ciemną, czarną lub brunatną w zależności od oddziaływania.

Takież same barwy występują i w mleku. Ponieważ mleko surowe ma słabo-kwaśną lub podwójną (amfoterną) reakcyę, wnieść z tego możnaby, że pod wpływem *bact. syncyanei* powinno

zabarwić się na ciemny lub szary kolor, w rzeczywistości zaś w mleku surowym drobnoustrój ten powoduje zabarwienie błękitne lub niebieskawe, w zależności od tego, że w mleku surowym zawsze znajdują się drobnoustroje kwasu mlecznego, które wytwarzają w niem bardzo prędko oddziaływanie kwaśne. Dlatego też więc w mleku surowym bakterye te powodują błękitną barwę, w jałowym zaś, posiadającym odczyn mleka świeżego, otrzymuje się stalowe lub ciemne zabarwienie. Gdyby nawet dodać do mleka wyjałowionego jakiegokolwiek bądź kwasu, to i w tym razie nie otrzymamy zabarwienia błękitnego, ponieważ *bact. syncyaneum* jest w tym kierunku bardzo wrażliwym i nie znosi najmniejszego nadmiaru kwasu; lecz wystarczy do mleka jałowego dodać glukozy, żeby bakteria ta mogła wytworzyć sama ilość kwasu, niezbędną do zjawienia się zabarwienia niebieskiego; natomiast na cukier mleczny nie oddziaływa i wytworzyć kwasu z takowego nie jest w stanie.

*Bacterium syncyaneum* powoduje błękitne zabarwienie mleka i równocześnie dość przyjemny i aromatyczny zapach. Drobnoustrój ten ginie przy gotowaniu mleka w przeciągu 1 minuty, lecz zato dobrze znosi dodatek 10% sody i 5% ługu. Rozpowszechnionem jest mniemanie, że hodowle zachowują swe właściwości w przeciągu 5—7 miesięcy, lecz niektóre hodowle tych bakteryj w mojej kolekcji zachowały zdolność do życia w przeciągu 2½—3 lat i nic nie utraciły ze swoich własności.

Bardzo ruchome laseczniki mleka błękitnego (0.5: 1.2—3,0  $\mu$ ) posiadają po 1—5 jednobiegunowych, przed okresem podziału dwubiegunowych rzęsek. Bakterye te należą do grupy tlenowców, rozmnażają się najlepiej przy t° 20—25° C., dobrze zabarwiają się barwnikami anilinowemi i według metody Grama, żelatyny nie rozrzedzają. Buljon mętnieje i robi się niebieskim, na dnie tworzy się szary osad. Kolonie mają wygląd niebieskich błon. Od odczynu środowiska zależy barwa, lecz nie budowa i kształt kolonij i hodowli.

*Bacillus coeruleus* Voges również może spowodować błękitne lub niebieskawe zabarwienie mleka. Lasecznik ten posiada jedną tylko rzęskę. Hodowle mają początkowo barwę niebieskawozieloną, później ciemniejszą.

*Bacterium indigonaceum* Claessen: są to nieruchome laseczniki (1.6—3.0: 0.8—0.9  $\mu$ ), niekiedy skręcone, mleka nie ścinają, lecz zabarwiają je na kolor niebieskawo-zielony. Buljon pod wpływem tych bakteryj mętnieje i pokrywa się błonką, żelatyna nie rozrzedza się. Kolonie i hodowle mają wyraźne indygo—niebieskie zabarwienie.

**Mleko fioletowe** może być spowodowane przez dwa rodzaje drobnoustrojów, a mianowicie:

*Bacillus violaceus* Laurentius (Jordan) powoduje kwaśnienie i ścinanie mleka, oraz zabarwienie takowego na kolor fioletowy. Są to bardzo ruchome wązkie i długie laseczniki z zaokrąglonymi końcami (3—3.6: 0.6  $\mu$ ), grupują się parami lub też w kształcie łańcuszka po 4—5 komórek, zarodników nie posiadają. W buljonie bakterye te powodują słabe zmętnienie, a przy pewnym składzie podłoża-rozwoj silniejszy i fioletową barwę. Żelatyna rozrzedza się; po upływie 2 dni od zaszczepienia tworzą się okrągłe ziarniste kolonie, mające ciemny środek i promieniste brzegi. Kolonie zaś powierzchniowe są masywne, mniej prawidłowe, zlekka zabarwione na fioletowo i otoczone pierścieniem żelatyny rozrzedzonej.

*Bacterium janthinum* Zopf zabarwia mleko na fioletowo, ale nie ścina go (odróżnienie od poprzedzającego) i jest bardzo rozpowszechniony w naturze. Są to ruchome, średniej wielkości laseczniki bez zarodników, barwią się dobrze anilinowymi barwnikami i według metody Grama. Należą do grupy parachromoforów: barwnik jest wytworem wydzielinowym, lecz nie znajduje się w samych komórkach. Bakterye te rozrzedzają żelatynę, tworzą błonkę na powierzchni buljonu i mają bardzo charakterystyczne kolonie w postaci kropli atramentu ciemno-fioletowej barwy. Taką barwę posiadają hodowle na agar-agarze i ziemniaku.

**Mleko różowe i czerwone.** Czerwona barwa tak samo, jak niebieska i fioletowa, powoduje się własnościami życiowymi drobnoustrojów, choć nie zawsze. Niekiedy mleko staje się czerwone, czerwone lub różowe bez udziału drobnoustrojów:

zdarza się to mianowicie przy pewnych chorobach wymienia u krów, wskutek czego w mleku znajduje się domieszka krwi. Mleko takie bywa szkodliwym dla zdrowia. Również w okresie ocielenia się krów w mleku stwierdzić można obecność pewnej ilości krwi, mleko ma barwę różową i osad różowy. Prócz tego, także zabarwienie pochodzi niekiedy stąd, że do mleka przechodzi barwnik ze środków pokarmowych (marzanna, marchew), lub z lekarstw (rhabarbarum). We wszystkich przytoczonych wypadkach zabarwienie mleka zjawia się wkrótce po dojeniu. Jeśli zaś drobnoustroje są przyczyną tej wady—co się zdarza częściej, wtedy zabarwienie to występuje później, bakterye bowiem wymagają pewnego czasu do rozmnożenia się i wytworzenia barwy.

Prawie wszystkie wymienione poniżej gatunki, bodźce mleka czerwonego, bardzo są rozpowszechnione w naturze: znajdowano je wielokrotnie w powietrzu, ziemi, wodzie, na powierzchni różnych przedmiotów, w tej liczbie także na wynionach i w brudnych naczyniach.

Drobnoustroje mleka czerwonego można podzielić na dwa działy: 1) zabarwiających samą tylko powierzchnię mleka i 2) zabarwiających je całkowicie, choć należy przyznać, że ten podział jest sztucznym, i że niekiedy mleko bywa zabarwionem powierzchownie od bakteryj drugiej grupy. Do pierwszego działu zaliczają się *microc. Kefersteini* i *sarcina Krål*.

*Micrococcus Kefersteini* (30) zabarwia powierzchnię mleka na różowo, szczególnie przy brzegu naczynia. Zabarwienie występuje na 5—6 dzień i najjaskrawiej po 2 tygodniach, ale niezbędnym jest dostęp powietrza. Bardzo ładne, intensywne zabarwienie tworzy się podczas przechowywania mleka w temperaturze zwykłej, pokojowej. Mikroby te w roku 1897 wykryte były w mleku różowym, która to wada grasowała dość długo w pewnej miejscowości endemicznie.

Są to nieruchome ziarniaki, układają się w postaci gronkowców, zabarwiają się barwnikami anilinowemi i według metody Grama. Drobnoustroje są dość odporne, w buljonie wytwarzają tylko nieznaczny osad, żelatyny nie rozrzedzają. Kolonie

po upływie 4—6 dni mają wygląd różowych kropek, a następnie guziczków z pierścieniami koncentrycznymi o jasno-wisniowej barwie i suchej, błyszczącej powierzchni. Pod drobnowidzem kolonie posiadają budowę równomiernie ziarnistą. Hodowla kłuta w żelatynie: na powierzchni czerwony guziczek, wzdłuż kanału zaś bezbarwne pasemko. Na powierzchni agar-agaru wyrasta czerwona kolonia z połyskiem emalii o budowie pierścieniowatej. Zabarwienie wymaga dostępu powietrza.

*Sarcina erythromyxa* Król też wytwarza na powierzchni mleka czerwone zabarwienie. Ziarniaki w postaci dwoinek i czworniaków (diplokoków i tetrad), a na preparatach z wywaru siana w postaci pięknych i prawidłowych sarcin. Koki te nie rozrzedzają żelatyny. Kolonie z początku szare, później cechują się barwą karminową; przy słabem powiększeniu widać przezroczysty, zazębiony brzeg tych kolonij czerwonych. Wogóle w hodowlach daje się zauważyć powolny rozwój w postaci ceglasto-czerwonej, błyszczącej warstwy.

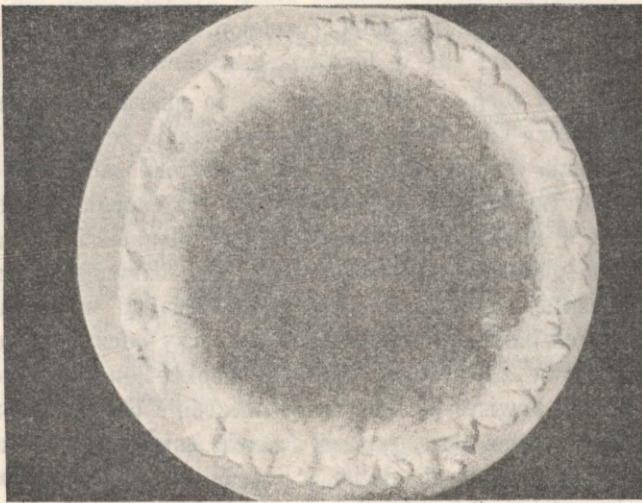
Do rzędu drobnoustrojów, powodujących zabarwienie całego mleka, choć silniejsze w górnej warstwie, zaliczają się gatunki następujące:

*Bacillus lactorubefaciens* Gruber: laseczniki różnej długości od 1.75 do 14.0  $\mu$ . i 0.4—0.6  $\mu$  grubości (rys. 34), ruchome z rzęskami. Na płytkach żelatynowych kolonie rosną według typu „colon“, żelatyny nie rozrzedzają. Kolonie na płytkach agarowych są duże, przy słabem powiększeniu widać ciemne jądro, brzeg nierówno zarysowany (rys. 35). Hodowle na żelatynie i agarze cechują się tem, że są białe. W buljonie po 24 godzinach następuje silne zmętnienie, które następnie znów znika w miarę opadania na dno białego śluzowatego osadu. Przy  $t^{\circ} 20^{\circ} C.$  po upływie 4 dni zjawia się pod wpływem tych bakteryj w mleku zabarwienie różowe, a równocześnie na powierzchni tworzą się śluzowate masy, i mleko kwaśniej; po upływie 10 dni mleko staje się różowem i śluzowatem do tego stopnia, że można je wyciągać w postaci śluzowych nitek na metr długości. Bakterye te były wyosobnione z różowego mleka przez *(Gruber)* w r. 1902 (31).



Rys. 34.

Preparat, pow. 1000 razy.



Rys. 35.

Kolonia na agarze, słabe powiększenie.

*Bacillus lactorubefaciens* (według Grubera).

Najczęściej powoduje zabarwienie mleka na czerwony kolor  
lasecznik „cudowny“—*bacterium prodigiosum* Ehrenberg-Cohn, nad-

zwyczajnie rozpowszechniony w naturze. Bardzo krótkie (1.0:0.5  $\mu$ ), w młodych hodowlach wyraźnie ruchome laseczniki z zaokrąglonymi końcami, bez zarodników, układają się niekiedy w postaci łańcuszków, odbarwiają się według metody Grama (Gram—), szybko rozrzedzają w ciągu 24—36 godzin żelatynę, która zabarwia się na czerwono i nabiera przytem wstrętnego zapachu śledziowego. Kolonje są okrągławe, czerwone. Kluta hodowla w żelatynie rozrzedza takową w kształcie lejka. Na powierzchni agar-agaru i ziemniaka zauważyć można najenergiczniejsze wytwarzanie się barwnika ciemno-purpurowego. Barwnik rozpuszcza się w wodzie, wysokoku i eterze, wytwarza się najlepiej przy dostępie powietrza i w ciemności, dlatego też i w mleku głównie zabarwioną bywa powierzchnia, choć i głębsze warstwy nabierają barwy różowej. Mleko jest ulubionem środowiskiem dla danych drobnoustrojów: rozmnażają się one w niem bardzo szybko, ścinając mleko i wytwarzając podpuszczkę (*Gorini*). *Bact. prodigiosum*, jak wogóle bakterye-chromogeny, najlepiej rośnie przy pokojowej temperaturze, przy wyższej zaś w hodowlach zabarwienie ginie.

*Bacterium lactis erythrogenes*: są to nieruchome laseczniki bez zarodników (0.3—0.5:1—1.4  $\mu$ ), rozrzedzają żelatynę. Kolonje i hodowle mają barwę żółtą, a na czerwono zabarwionem jest samo podłoże (żelatyna, agar, ziemniak). Najenergiczniej barwnik rozwija się w mleku, przechowywanem w ciemności. Prawdopodobnie, dane drobnoustroje wydzielają dwa barwniki-jeden żółty nierozpuszczalny, drugi czerwony rozpuszczalny w mleku. Pod wpływem tych bakteryj mleko zsiada się przy odczynie obojętnym i nabiera barwy z początku brudnej, nieokreślonej, później różowej, w końcu krwisto-pąsowej i równocześnie bardzo nieprzyjemnego zapachu; sama powierzchnia jednak śmietanki nie zabarwia się. Barwnik cechuje się dwiema linjami absorbcyjnymi w żółtej i zielonej części spektru i jedną w niebieskiej.

*Bacillus rubescens* (*Jordan*): długie laseczniki (4.0:0.9  $\mu$ ), ruchome, z zaokrąglonymi końcami, często grupują się parami, bądź leżą pojedynczo. Zarodników nie posiadają, żelatyny nie rozrzedzają. Kolonje rosną powoli w postaci szarych guziczek. Buljon pod wpływem tych bakteryj raptownie mętnieje, wytwarzając spory osad, następnie znów robi się przezroczystym, na



powierzchni zaś tworzy się delikatna różowa błonka. Mleko staje się równomiernie różowem, ale bakterye te ani nie ścinają mleka, ani nie wpływają na jego reakcyę.

*Micrococcus roseus* (*Bumm*) ścina mleko w przeciągu 6 dni, zabarwiając takowe na różowo przy dostępie powietrza. Są to okrągłe ziarniaki (0.6 do 1.0  $\mu$  średnicy) często w postaci dwoinek, stąd też druga ich nazwa: *diplococcus roseus*. Rozmnażają się szybko przy pokojowej temperaturze i dostępie powietrza. W buljonie nie zmętniałym wytwarza się czerwony osad. Żelatyna podlega rozrzedzeniu. Kolonie na żelatynie i na agarze mają kształt okrągłych, różowych, dużych, świecących się plam, w których pod drobnowidzem dają się zauważyć jednostajne brzegi i gruboziarnisty środek. W klutej hodowli żelatynowej rozwija się na powierzchni okrągła lub palczasta warstwa, stopniowo rozpadająca się w rozrzedzonej żelatynie. Wzdłuż kreski na agarze hodowla ma brzegi faliste, woda kondensacyjna jest czystą, a osad różowy. Na ziemniaku hodowla ma wygląd różowej, błyszczącej warstwy.

*Sarcina rosea* (*Menge*) i *sarcina rosea* (*Schroetter*) nie zupełnie są jeszcze zbadane: możebnem jest, że jeden z tych gatunków lub też obydwaj są synonimem, a może odmianą *micr. rosei*. Wspomnieć jednak w tem miejscu należy, że zdaniem niektórych autorów *sarcina rosea Menge* z początku rozmnaża się na powierzchni śmietanki, zabarwiając ją na różowo, następnie przenosi się na resztę mleka i zabarwia takowe, podczas gdy *sarcina rosea Schroetter* nadaje mleku odcień szaro-czerwony. Niezbędne są dalsze badania w tym kierunku.

**Plamy czerwone w maśle.** Opierając się na najnowszej pracy z r. 1906 *Stadlingera i Poda* (32), podaję następujące dane, dotyczące się tego ciekawego zjawiska.

Próba masła z czerwonymi plamami, badana przez powyższych autorów, wykazała skład i własności następujące.

Zawartość wody . . . . .	10.3%
Liczba Reichert-Meissla . . . . .	29
Reakcyja Baudouina . . . . .	negatywnie

Stopień kwasowości plam czerwonych . 11 ctm. sz. n/1 ługu

„ „ „ części niezabarwionych 3.9 „ „ „ „

Smak czerwono zabarwionego masła . mocno-kwaśny

Zapach i smak części niezabarwionych . normalne.

Średnica plam czerwonych wynosiła 5—8 mm., a spoistość masła w tych miejscach była większą, niż w miejscach niezabarwionych. Plamy były gęsto pokryte grzybkim pleśnicy mlecznej (*oidium lactis*), a w środkowej części plam znajdowała się masa bakteryj: *bacterium butyri rubri*. W obwodowych częściach plam nie było tych bakteryj, to też i zabarwienie było słabsze w zewnętrznej części, a najsilniejsze w środku plam.

*Bacterium butyri rubri* ma pewne podobieństwo do bac. prodigiosus, choć laseczniki są dwukrotnie większe od ostatnich i bywają nieco wzdęte na jednym lub obu biegunach. Laseczniki te nie posiadają zarodników, żywo ruszają się zapomocą rzęsek i odbarwiają się metodą Grama. Charakter barwnika pozwala zaliczyć dane bakterye do rzędu chromoparów według teorii Beyerincka: barwnik jest produktem wydzielniczym w postaci ziarenek i kropelek nazewnątrz komórek bakteryjnych.

Buljon pod wpływem tych bakteryj wyraźnie mętnieje po 24 godzinach, powierzchnia zabarwioną jest na czerwono, później na dnie osiada różowy osad, a po 48 godzinach całe podłoże nabiera czerwonego zabarwienia. Optimum temperatury hodowli buljonowej wynosi 18—22°, a hodowli na agarze równa się 35° C. W buljonie z dodatkiem 0.5% mrówczanu soda wytwarza się po 3 dniach dużo gazu (bact. prodigiosum nie wytwarza gazu), również i w buljonie cukrowym, a podłoże zabarwia się. Żelatyna podlega szybkiemu rozrzedzeniu, kolonje w postaci brunatnych punkcików mają wygląd mikroskopowo drobnoziarnisty, nieprzezroczysty, bez wyraźnej budowy i są otoczone podłożem rozrzedzonym; przy silniejszych powiększeniach widać, że ciemne ziarnka w środku grupują się promienisto. Zapach hodowli jest mdły, przypomina odór sera. Na agar-agarze tworzą się płaskie, różowe kolonijki, różniące się znacznie od kolonij bac. prodigiosi. Podłoże Drigalskiego zmienia barwę pod wpływem kwasu, wytwarzanego przez bac. butyri rubri (w przeciw-

stawieniu do *bact. prodigiosum*). Surowica Loefflera po upływie 48 godzin podlega rozrzedzeniu.

W mleku jałowym, w którym zawartość cukru wynosi 4.6%, pod wpływem *bac. butyri rubri* powierzchnia staje się zabarwioną, sernik ścina i wytwarza się silny zapach sera. Po trzech dniach zawartość laktozy spada do 4.25, a po sześciu następnych do 3.9%, natomiast stopień kwasowości wzrasta do 14.8 ctm. sz.  $\frac{1}{4}$  n. ługu na 100 ctm. sześ. mleka. Przytem to ostatnie nabiera wstrętnego zapachu, a po dodaniu ługu potasowego—zapachu trójmetylaminy. Po 5 dniach zabarwione są sernik i tłuszcz, ale niema zabarwienia serwatki mlecznej (jak to ma miejsce pod wpływem *bact. lactis erythrogenes*).

Barwnik *bact. butyri rubri*, jak również *bact. prodigiosi*, *bact. kiliensis*, *bact. indici*, *bact. miniacei* posiada zupełnie jednakowe własności: jest to t. zw. „*prodigiozyna*“ Lehmana. Do wytwarzania barwnika najpodatniejszym podłożem jest ziemniak. Barwnik jest zupełnie nierozpuszczalny w wodzie, natomiast rozpuszcza się w wyskoku, eterze, siarczku węgla, ksylolu, chloroformie i tłuszczach.

Przy różniczkowaniu danych bakteryj, wytwarzających czerwone plamy w mleku i maśle, musimy mieć na uwadze następujące grupy:

1) grupa *bact. prodigiosum*,

2) grupa *bact. lactis erythrogenes* (barwnik rozpuszczalny w wodzie),

3) grupa *bact. rubrici*: są to nieruchome laseczniki, rosną wolno, barwa hodowli jest pomarańczowo-różową. Do trzeciej grupy należą następujące gatunki bakteryj: *bac. rubricus*, *bact. rubrum Migula*, *bac. rubescens Jordan*, *bact. carnosum Kern*, *b. roseum Losski*, *bac. nitrogenes Matzuschita*, *bac. rubescens Matz*, *bact. subrubeum Kern*, *b. zeta Dyar*, *b. delta Dyar*, *b. ferrugineus Dyar*, *b. finitimus ruber Dyar*, *b. salmonaeus Dyar*, *bact. rhodochrous Overbeck*, *b. haematoides Wright*, *b. rufus*, *b. ruber Zimmermann*, *bac. havaniensis*, *b. rosaceus metalloides*, *b. mycoides corallinus* i *bac. ruber pertinctus*.

Z drugiej grupy przy różniczkowaniu należy mieć na uwadze *bact. lactis erythrogenes*, *b. lactorubefaciens*, *b. helvolus*, *b. rubefaciens* Zimm. i *bac. rutilescens*.

Prócz tego nie rozrzedzają żelatyny: *bac. subruginosus* Maschek, *bac. lupini* Matzuschita, *bac. rubiginosus* Catiano, *b. subcoccineus* Catiano, *b. kermensinus* Tatarow i *b. rosaceus* margarineus Jolles & Winkler.

Posiadają zarodniki: *bac. mesentericus ruber* I i IV, *bac. rubellus* Okada, *bac. mycoides ruber* Matz., *b. Danteci* i *b. apicum*.

Mleka nie ścinają *b. mycoides roseus* Scholl i *b. rubidus* Eisenberg.

Różniczkować też należy *bac. sardinae* (śluzowata konsystencja buljonu), *b. carneus* (mięsnej barwy naloty na ziemniaku), *b. berolinensis* (charakterystyczny rozwój na ziemniaku), *bac. pneumoniens agilis* (chorobotwórczy dla myszy i królików), *b. tuberigenus* (wolne rozrzedzanie żelatyny), *b. Vignali* (na ziemniaku żółty, później brunatny nalot) i *b. liquefaciens, communis* Sternberg.

Po wykluczeniu powyższych, pozostaje jeszcze do zróżniczkowania pierwsza grupa *bac. prodigiosi* do której zaliczają się—prócz tego ostatniego—*bac. plymouthensis* Fischer, *bac. miniaceus* Zimmermann, *b. fuchsinus* (Boekhout and de-Vries), *b. ruber* Miquel, *b. ruber indicus* Koch i *b. kiliensis* (Breunig-Fischer).

*B. plymouthensis* wytwarza barwnik, rozpuszczalny jednakowo dobrze w zimnej, jak i w gorącej wodzie; hodowle mają śluzowatą spistość i posiadają zapach kału.

Pod wpływem *bac. miniacei*, zbliżonego do poprzedniego, żelatyna w kłutych hodowlach rozrzedza się zupełnie dopiero po upływie 3—4 tygodni.

*B. fuchsinus* też wolno rozrzedza żelatynę, na płytkach tworzy zazębite kolonie, w buljonie cukrowym nie wytwarza gazu.

*B. ruber* Miquel nie rozrzedza żelatyny.

*B. ruber indicus* jest silnie zjadliwy.

Według badań Weigmanna i Grubera (33), czerwone plamy

w maśle mogą powstać też pod wpływem różowych drożdży—*torula rosea*. W kilku przypadkach czerwonych plam w maśle autorzy ci stwierdzili obecność różowych drożdży obok pleśnicy mlecznej (*oidium lactis*).

**Mleko żółte** bywa zjawiskiem, zależnem od barwnika żółciowego, szafranu, różnych roślin pokarmowych i wielu gatunków bakteryj. Do rzędu tych ostatnich zaliczyć należy *drobnoustroje gnilne*: *bac. synxanthus Schroetter*, *sarcina equi et canescens Stubenrath*, *micr. luteus*, *bac. luteus Dobrzynieckiego* i niektóre inne. Ponieważ dotychczas nie jest zbadanem, kiedy i przy jakich warunkach przedostają się te mikroby do mleka i jakie w niem powodują zmiany, przeto, nie opisując tych gatunków, ograniczę się tylko niektórymi wskazówkami.

Bezwątpienia, pewne chorobotwórcze i gnilne drobnoustroje mogą powodować żółte zabarwienie mleka, i dlatego na produkt taki należy zwrócić baczniejszą uwagę, aniżeli na mleko niebieskie lub czerwone, które w większości wypadków bywa dla zdrowia nieszkodliwem, choć powoduje olbrzymie straty w mleczarstwie.

Z wyżej wymienionych gatunków najczęściej sprawia żółte zabarwienie mleka *bac. synxanthus*: są to krótkie laseczniki, wytwarzające podpuszczkę; bakterye te ścinają mleko, następnie robią takowe znów płynnem, zabarwiając je przytem na żółto. Można by je zaliczyć do drobnoustrojów sernika.

Barwnik *micr. lutei Schroetter-Adametz* jest nierozpuszczalny w wodzie, wysokoku i eterze i wytwarza się najlepiej przy t° 20—25° C.

*Bac. luteus Dobrzynieckiego* nie rozrzedza żelatyny, jak i poprzedni, wykryty został w jamie ustnej i jest chorobotwórczym dla myszy i królików.

**Wadliwe masło** znanem jest u nas każdemu spożywcy, w co jedynie producenci nasi nie chcą uwierzyć, a—jak mówi *Stawiński* (34): „u nas niestety o masło dobre jest jeszcze bardzo trudno

St. Serkowski. Mleko i Mleczarstwo.

i, co najsmutniejsza, producenci nie chcą słyszeć o tem, że masło ich jest wadliwe“. Prócz omawianych powyżej wad w zabarwieniu i zjełczeniu, masło posiada i wiele innych wad w smaku, zapachu i konsystencji.

Dawniej wadliwość masła przypisywano wyłącznie czynnikom chemicznym i fizycznym, a mianowicie utlenianiu, światłu, ciepłu i wilgoci na tłuszcz masłowy. Obecnie na pierwszy plan w tym kierunku wysuwa się rola drobnoustrojów. Jakkolwiek słusznie zupełnie zwracają mleczarze uwagę, że wady w maśle powodują różne przyczyny, jak naprz. zaniedbanie chłodzenia śmietany przed zmaśleniem, nadmierna kwasowość, duża zawartość wody, brudna woda do płukania lub złe opakowanie, to jednak przyczyny te jedynie mniej lub więcej współdziałają czynnościami drobnoustrojów, które lub których enzymy stanowią właściwą wadę masła.

Rolę drobnoustrojów w tych wadach wyjaśnili *Jensen* (15), *Storch* (35) i *Rogers* (36). Ten ostatni zbadał między innymi 6 prób różnego masła eksportowego i otrzymał następujące wyniki:

	Czas przechowania próby	Liczba kwasowości	Smak i konsystencja	Ogólna liczba bakterij	Drobnoustr. kwasu mleczn.	Bakterij rozrzedzających	Drożdży torula
1.	7 dni	0.4	Normalne	362.000	318.000	21.000	23.000
2.	10 „	0.4	Smak niezap. praw.	194.100	173.500	3.300	17.300
3.	14 „	0.4	Smak prawidłowy	125.000	122.300	2.400	300
4.	21 „	0.8	Nieprawidłowe	23.600	23.040	—	560
5.	114 „	2.0	Smak nieprz. spł. stość szmalców.	200	0	150	0
6.	251 „	3.4	Smak rybi, zapach nieprzyj.	tylko bardzo nie liczne bak. rozrzedz.			

Wogóle więc z biegiem czasu ilość bakterij w maśle opakowaniem stawała się coraz mniejszą, a po 114 dniach drobnoustroje kwasu mlecznego nawet ginęły zupełnie. Stąd można by wywnioskować, że w maśle opakowaniem przyczyną wad były nie same drobnoustroje, jako takie, lecz wytwarzane przez nie enzymy, rozkładające tłuszcz.

Podwyższanie się kwasowości w masle zależeć może od wytworów przesączonych bac. fluorescens liquef. i oidium lactis; zawierają lipazę, przesączone hodowle tych drobnoustrojów jak również i niektóre grzybki pleśniowe, oraz w słabszym znacznie stopniu drożdżaki—torula.

Wielkie szkody w masle powoduje gnilny gatunek bakteryj —bac. fluorescens—oraz inne bakterye gnilne, które dostają się przez użycie złej wody do przemywania, to też w wielu postępowych mleczarniach dla usunięcia wielu wad — jak pisze *Dąbrowa-Szremowicz* (37)—zaczęto używać wody pasteryzowanej. Często bywa wadliwie urządzoną kanalizacya, odprowadzająca z mleczarni ścieki, które przesiąkają do studni i zakażają wodę. Ta ostatnia, użyta do mycia masła, zaraża z kolei sam produkt. Na mocy licznych doświadczeń okazało się, że używanie pasteryzowanej wody jest nadzwyczaj praktycznem i śmiało do jaknajszerszego użytku zaleconem być może. Koszt pasteuryzacyi wody jest minimalny, bo wynosi zaledwie  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  kop. na kilogram masła, które trzyma się w stanie świeżym dwa razy dłużej, niż masło wygniatane i myte wodą zwyczajną. Również zatrzymuje masło takie o wiele dłużej smak i aromat, świeżemu i dobremu masłu właściwy. Środek ten należałoby zastosować w tych mleczarniach, które cierpią na brak dobrej wody.

Drugi sposób zapobiegania wadom masła polega na prawidłowej pasteuryzacyi śmietanki przy 85° C. i zakwaszaniu jej czystą hodowlą bakteryj kwasu mlecznego, a także na prawidłowej technice wyrobu masła oraz zaprowadzeniu nadzwyczajnej czystości i porządku w mleczarni, odkażaniu lokalu i innych sposobach, omawianych w następujących rozdziałach.

Bez wątpienia, sam sposób wyrobu papieru pergaminowego wywiera wpływ na własności i trwałość masła: dodatki gliceryny lub syropu kartoflanego w celu zmiękczenia papieru są niepożądane, najlepszy papier otrzymuje się na drodze chemicznej bez dodatku kleju lub mechanicznej. Jak mówi *T. Turcki* (14), „dobrze przechowanemu masłu grozi jeszcze zepsucie przez użycie do opakowania nieodpowiedniego papieru pergaminowego, wiele bowiem gatunków takiego papieru jest doskonałą pożywką dla różnego rodzaju pleśni, powodujących bardzo często stęchłość

i gorycz masła. Dobry papier pergaminowy pod żadnym warunkiem nie powinien być gorzki w smaku albo mieć nieprzyjemną woń. Chcąc się o dobroci papieru i wpływie na jakość masła przekonać, wystarczy wziąć dwa kawałki masła, jeden przechować zawinięty, drugi nie i—zanotować datę doświadczenia. Po paru lub kilkunastu dniach, zależnie od dobroci papieru, można będzie zaobserwować, o ile się masło zawinięte od niezawiniętego zmieniło. Również można takie samo doświadczenie zrobić z dwoma gatunkami papieru dla przekonania się, który jest lepszy.

W celu zbadania, jaki wpływ na trwałość masła ma użycie do opakowania suchego lub też zmozonego w wodzie papieru pergaminowego, wykonał odnośne doświadczenia prof. *Morcas* z Gembloux (38). Przez pierwsze 6—7 dni masło w obydwóch, rodzajach opakowania trzymało się jednakowo, następnie jednak zawinięte w wilgotny papier zaczęło nabierać przykrego zapachu, który się szybko i coraz bardziej powiększał, aż w końcu masło zupełnie zatęchło i zgorzkniało. Masło opakowane w suchy papier 8 dni dłużej utrzymuje się w dobrym stanie od zawiniętego w papier wilgotny. Stąd wynika, że niezmiernie rozpowszechniony w wielu maślarniach sposób zawijania masła w wilgotne papiery lub płótnianki dla utrzymania jego trwałości wywołuje wręcz przeciwny skutek i powinien być zatem stanowczo zarzucony.

Jak zaleca *Chmielewski* w. r. 1906, masło przeznaczone do dłuższego przechowania powinno być zrobione ze śmietany silnie skwaśniałej: „należyte ukwaszenie śmietany otrzymamy z dobrego czystego mleka: oto pierwszy warunek pomyślnego przechowania masła. Możliwie najniższa temperatura zmaślania—to drugi warunek, gdyż z jego zachowaniem można jedynie zbić masło w drobnych a twardych grudkach, co znów jest nieodzownym warunkiem dobrego wygniecenia. Wygniatą się masło mniej więcej w pół godziny po wyjęciu z maślnicy, gdy grudki, których nie należało zbijać, stwardnieją. Masło należy dokładnie przemyć wodą, lecz wodą zupełnie czystą, źródlaną (wprost ze źródła przyniesioną) lub studzienną przegotowaną, a potem ochłodzoną. Wygniatą się możliwie dokładnie, byle tylko struktury



nie zniszczyć. Najlepiej przechowywać w polewanych naczyniach kamionkowych; naczynia te należy przed użyciem dokładnie wyparzyć wrzącą wodą. Masło ubija się nader szczelnie prawie do wierzchu naczynia, poczem zalewa topionem masłem, które gdy zastygnie, nie powinno mieć ani szparki. Na zastygłe topione masło kładzie się odpowiednio wykrojony i sparzony w słonej wodzie kawałek papieru pergaminowego, poczem zagipsowuje się szczelnie“. Tak przyrządzone masło przechowuje się dobrze w ciągu paru miesięcy.

**Wadliwy ser.** Nie będziemy tu zatrzymywać się na takich wadach, jak naprz. kruchość, pękanie, sitkowatość sera, które wymienia każdy podręcznik serowarstwa, natomiast opiszemy pokrótce przyczyny i skutki wadliwego dojrzewania oraz bodźców szkodliwych dla zdrowia.

Jak w mleku i maśle, tak też i w serze znanymi ogólnie są wady pod względem wyglądu zewnętrznego, smaku, zapachu i wpływu na organizm człowieka. Jedne wady zależne są od właściwości samego mleka, inne od obecności obcych niepożądanych drobnoustrojów. Niektóre wady mogą mieć różne przyczyny, jak naprz. plamy barwne zależą od obecności żelaza, jeżeli mleko znajdowało się w zardzewiałych bańkach, lub też mogą pochodzić od bakteryj, drożdży lub pleśni, wymienionych przy opisie wad mleka i masła. Prócz tego, żółte zabarwienie bywa zależnem od *micr. flavus desidens*, jednego z najbardziej rozpowszechnionych gatunków w powietrzu, niebieskie od bakteryj *de Bries*, czarne od grzybków pleśniowych i drożdżowych.

Do najbardziej niepożądanych wad należą te, które powstają pod wpływem drobnoustrojów, powodujących nienormalne wytwarzanie się gazów, co pociąga za sobą nadmierne pękanie sera wewnątrz i na powierzchni. Większość badaczy (35) przypuszcza, że prawidłowe oka czy dziury w serze pochodzą z nierównomiernego podziału części składowych masy serowej w czasie jej dojrzewania: tam mianowicie, gdzie znajduje się więcej serwatki i gdzie odbywa się silniejsza fermentacja kwasu mlecznego, tam też tworzą się większe otwory pod wpływem wy-

dzielających się gazów. Do liczby takich drobnoustrojów najczęściej zaliczyć można te, które powodują zapalenie sutek u krów (*staphyloc. mastitidis*, *bact. coli commune*). Znanym jest fakt, wiadomy ze spostrzeżeń, że mleko od krów z takim cierpieniem powoduje nadmierną fermentację masy serowej.

Do tejże grupy zaliczyć trzeba *bac. lactis aërogenes*, grupa tyrotriksów, *bacillus Schafferi* (39) z grupy laseczników okrężnicowych, wiele innych gatunków, wydzielających gaz z podłoża, oraz niektóre odmiany grzybków drożdżowych, powodujących fermentację alkoholową, jako-to *lactomyces inflans caseigrana* (40).

Wymieniany powyżej wielokrotnie i bardzo zasłużony badacz *Freudenreich* uważa trzy gatunki bakteryj za bodźce chorób wymienia krów i pękania serów: *bac. Guillebeau a, b, c*. Dalej, te same własności posiadają też *micr. Sornthalii I i II* *Adametz*.

*Baumann* (1893 r.) był tego zdania, że wyosobniony przez niego *bacillus diatrypeticus casei* bywa jedyną i wyłączną przyczyną prawidłowego, jakoteż i nienormalnego pękania sera. Skład gazów, tworzących się przy nadmiernem pękaniu edamskich serów, określili *Boekhout* i *Ott de Vries* (41).

O przyczynach śluzowatości sera mowa była powyżej. Gorzki smak sera, jakoteż i mleka spowodować mogą *microc. casei amari* i *bac. liquefaciens lactis amari* (*Freudenreich*), lub też *staphylococcus mastitidis*, *galactococcus versicolor*, *galact. fulvus* i *chlorobacter lactis* (*Adametz*).

Stwardnienia i konkrementy w serze składają się przeważnie z tyrozyny, a główny udział w tem zjawisku bierze bakteria z grupy tyrotriksów *bac. nobilis* (*Adametz* 42).

Sery niekiedy zawierają szkodliwe dla zdrowia konsumentów substancje jadowite, należące do grupy ptomainów i wytwarzające się pod wpływem drobnoustrojów (*spirillum tyrogenum* *Deneke* i in.). *Vaughan* (43) wyosobnił z sera, którym otruło się 300 osób, ciało krystaliczne t. zw. tyrotoksynę. Z normalnego na wygląd portugalskiego sera owczego *Lepierre* też otrzymał ciało krystaliczne o składzie  $C_{16} H_{23} N_2 O_4$  : ser ten spowodował ciężkie zaburzenia żołądkowo-kiszkowe u wielu spożywców.

Ze zgniętego sera *Dokkum* wydzielił ptomainę, która, będąc wstrzykniętą żabom, powodowała u nich objawy paralityczne. Wreszcie *Holst* (44) spostrzegał przypadki otrucia w Norwegii po spożyciu sera, zwanego „Knetkäse“ lub „Pult-Ost“; przyczyną tej jadowitości sera były laseczniki, ścinające mleko, dające w buljonie odczyn indolowy i powodujące fermentację cukru mlecznego; bakterye te posiadają własności chorobotwórcze dla ludzi, królików i cieląt. O wielu bakteryach chorobotwórczych w serze, jak i w mleku i maśle, mowa jest w następujących odnośnych rozdziałach.

Co do higienicznej oceny serów o różnych wadach, serów plamistych, zapleśniałych i t. p., to zdania higienistów są bardzo pod tym względem sprzeczne. To pewna, że nie można uznać za niezdatny lub szkodliwy ser naprz. niebieski, którego właśnie poszukuje wiele osób i uważa za wielki przysmak.

W serze, prócz bakteryj, znajdować się mogą też i pleśnie (*aspergillus glaucus* i *sporendonema casei*), a także gąsienice owadów — sernicy (*piophila casei*), muchy (*musca domestica*) i dwa gatunki roztoczy—kleszczów serowych (*acarus siro* i *acarus longior*). Te ostatnie musiały być spostrzegane już bardzo dawno, znalazłem bowiem wzmiankę o nich w książce, wydanej w r. 1823 (45). Roztocz czyli molik serowy należy do gromady mrowi, zjawia się w wielkich ilościach na skórce starych serów. Moliki serowe tępi się przez wycieranie serów oliwą, mocnym roztworem soli lub spirytusem, szczotkowaniem serów z pomocą gorącej słonej wody lub pędzlowaniem ich z pomocą 15% roztworu dwusiarczku węgla w spirytusie. Gorszym szkodnikiem jest mucha serowa, czyli sernica, która składa jajka w miękkich serach, a po kilku dniach lęgną się gąsienice, szybko szerzące się na wszystkie sery w całym lokalu. Z poczwarek powstają muchy. Przeciw sernicy przedewszystkiem należy zapobiedz i niedopuszczyć je do składu lub piwnicy, a gdzie się już zagnieździły, tam stosują różne środki, jakoto nacieranie serów odwarem z drobno tłuczonego pieprzu, octem, odkażanie siarką i t. p. Gorszymi od owadów, myszy i szczurów szkodnikami serów są powyżej wymienione drobnoustroje.

Usunąć wadę z dojrzałego sera jest sprawą trudną, najczęściej zupełnie nie wykonalną, Natomiast w takich wypadkach należy tem baczniejszą zwrócić uwagę na własności samego mleka i na prawidłowe otrzymywanie i przechowywanie takowego.

Interesującym się sprawą bakterjologii gnicia mleka, masła i sera wskazać mogą odnośną literaturę (46—47).

---

## Literatura.

1. *Nörner*. Milch-Zeitung 1906, № 24, str. 279.
2. *Charlton*. Bullet. de l' Inst. Pasteur 1903, 1, str. 29.
3. *M. Dominikiewicz*. Zdrowie 1903, № 9, str. 1049.
4. *Grimbert i Legros*. Ann. de l' Inst. Pasteur, 1903, czerwiec.
5. *C. Gorini*. Centr. f. Bacteriol, 2 cz. 1902, t. 8, str. 137.
6. *M. Schröder*. Centr. f. Bacteriol, 2 cz. 1904, t. 11, str. 732.
7. *A. Baginsky*. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1888, t. 12, str. 434.
8. *O. Emmerling*. Ber. d. deut. chem. Gesel. 1900, t. 33, str. 2477.
9. *A. Lübbert*. Zeitschr. f. Hygiene und Infekt. XXII, z. 1. str. 1.
10. *Neide*. Centr. f. Bakter. 2 cz. 1904, str. 168 i 337.
11. *Hueppe*. Deut. Medic. Wochenschr. 1884, str. 796.
12. *A. Hesse*. Hildesh. Molker-Zeitung, 1906, № 11.
13. *Cyt. Gaz. Mleczarska*, 1906, № 12, str. 95.
14. *T. Turski*. Gaz. Mleczar. 1906, № 1 str. 1-2.
15. *O. Jensen*. Centr. f. Bakteriolog, 2 cz. 1902, t. VIII str. 11.
16. *W. Eichholz*. Unters. ü. d. Ursachen d. Ranzigwerdens d. Butter. Dyssert. Berlin 1901.
17. *R. Reinmann*. Centr. f. Bakteriolog, 2 cz. 1900, t. VI, № 5-6-7.
18. *S. Serkowski*. Mleko i bakterye, Warszawa 1900, str. 47-54.
19. *F. Hueppe*. Mittheil. a. d. kais. Gesundheitsamte, t. II, 1884, str. 307.

20. *Guillebau*. Landwirt. Jahrbuch d. Schweiz. t. 5. 1901, st. 135.
21. *Freudenreich*. Die Bacteriologie in der Milchwirtschaft. 1906, str. 57.
22. *Hohl*. Schweiz. landwirt. Jahrb. 1902, str. 342.
23. *Weigmann*. Centr. f. Bakteriolog. 2 cz. t. II 1896, str. 150.
24. *L. Gedoelst*. Mikrobiologia, tom. ros. 1901, str. 363.
25. *R. Burri*. Centr. f. Bakteriolog. 2 cz. t. XII, 1904, str. 192 i 371.
26. *I. Tillmans*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel. 1902, z. 19, str. 906 i 908.
27. *K. Panek*. Mikroby oraz chemizm kisiennia barszczu. Kraków 1905, str. 41.
28. *Zorn*. Milch-Zeitung 1893, t. XXII, str. 569.
29. *W. Migula*. System der Bakterien, t. I, 1897, Jena, str. 38 -40 i 121.
30. *S. Keferstein*. Centr. f. Bakteriolog. I cz. t. XXI, 1897, № 5, str. 177.
31. *Th. Gruber*. Centr. f. Bakteriolog. II cz., t. VIII, 1902, str. 457.
32. *H. Stadlinger i I. Poda*. Milchwirtsch. Centralbl. 1906, marzec, str. 97.
33. *Weigmann i Gruber*. Milchwirtsch. Centralbl. 1905, 1, str. 4.
34. *Stawiński*. Spraw. z Warsz. Tow. Mleczar. Gazeta Rolnicza 1906, № 16, str. 283.
35. *Chr. Barthel*. Bakteriologie des Meiereiwesens. 1901, str. 93.
36. *L. A. Rogers*. Centr. f. Bakteriolog. II cz. 1904, t. XII, str. 388 i 597.
37. *Z. Dąbrowa-Szremowicz*. Gazeta Rolnicza 1905, № 3, str. 55.
38. *M. L. Morcas*. Illustr. Landw. Zeit. 1904, № 53; refer. w Gaz. Roln. 1904, № 31, str. 535.
39. *E. Freudenreich*. Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1890, t. 4 str. 17.
40. *Bohicchio*. Centralbl. f. Bakteriolog. 1894, t. 15, str. 546.
41. *F. W. I. Boekhout i I. I. Ott de Vries*. Centr. f. Bakteriolog. 2 cz. 1904, XII, str. 89.
42. *Adametz*. Oester. Molk.-Ztg. 1900, VI, str. 215, 227, 239, 251. 263 i 275.
43. cyt. *A. Hasterlik*. Unsere Lebensmittel. 1904, str. 76.
44. *Axel Holst*. Centr. f. Bakteriolog. t. XX, 1896, str. 160.

45. *I. A. Munk.* Skarbniczka dla ziemianina i mieszczanina. Poznań, 1823, str. 51.
  46. *A. Koch.* Der Kreislauf des Stickstoffs. Handb. d. techn. Mykologie Lafar, t. II, str. 99-100.
  47. *C. J. Koning.* Rèv. Génèr. du lait. 1905, 4, str. 9, 31, 55, 104, 131 i 155.
-

## Rozdział VII.

# Gruźlica ludzi i perlica bydła.

**Treść:** Ofiary gruźlicy w Polsce i innych krajach. Prace Villemaina, Herynga i Aufrechta. Teorya monistyczna i dualistyczna. Poglądy różnych autorów i spostrzeżenia własne. Laseczniki gruźlicze w przewodzie pokarmowym człowieka. Zakazenia gruźlicze ogólne za pośrednictwem mleka z kiszek bez umiejscowienia gruźlicy w kiszkach. Teorya Weber-Raw'a. Orzeczenie rady sanitarnej państwa Niemieckiego. Mleko od krów z gruźlicą ogólną i miejscową. Toksyczne własności mleka perliczego. Gruźlica sutki u kobiet i zwierząt. Statystyka gruźlicy bydła rogatego w państwach zachodnio-europejskich, w Rosyi i Polsce. Statystyka rzeźni łódzkiej, st. obór pod Łodzią, dokonana przez „Kroplę Mleka”, stat. w Warszawie, w powiecie grójeckim i pod Krakowem. Wrażliwość na gruźlicę poszczególnych ras bydła. Import czy hodowla własna? Nowe prądy hodowli w Polsce.

W rządzie bakteryj chorobotwórczych mleka i masła na pierwszym planie zamieścić należy bakterye gruźlicze, na pierwszym, ponieważ wśród chorób skrcających życie ludzkie, niewątpliwie gruźlica naczelne zajmuje miejsce: siódma, a w niektórych krajach szоста część ogólnej liczby zmarłych umiera na tę straszłą chorobę, która więcej ofiar zabiera od cholery. W Europie roczna liczba zmarłych na gruźlicę przekracza milion. Sprawozdania zakładów anatomicznych stwierdzają, że każdy trzeci zmarły nosił w sobie zarody nierozwiniętej gruźlicy lub ślady przebytej (*prof. Baranowski*). W **Królestwie Polskiem** — jak twierdzi *Dunin* (1)—żyjących, dotkniętych gruźlicą, liczyć można na 150,000 osób. W **W. Księstwie Poznańskiem** umiera na gruź-

licę przeciętnie na rok 3180, czyli 17.3 na 10.000 ludności, a ogólna liczba cierpiących na gruźlicę przedstawia się około 22260 (*Karwowski*). W Galicyi zaś—według statystyki proto-medyka dra *Merunowicza* (2)—umiera rok rocznie z gruźlicy i chorób zapalnych narządu oddechowego najmniej 45.000 osób, w przecięciu 6.7 na 1000 ludności, a ponieważ ogólna śmiertelność w ostatnim pięcioleciu była 31.3 na tysiąc, więc więcej jak  $\frac{1}{5}$  część zmarłych padła ofiarą gruźlicy i chorób zapalnych narządu oddechowego. Obliczają (7), że ilość chorych gruźliczych w Rosyi dochodzi do  $2\frac{1}{2}$  milionów, a rocznie umiera na tę chorobę około 450.000 ludzi, w Warszawie do 1400 osób (*Żórawski*).

W Niemczech zmarło (3) w roku 1894 na samą tylko gruźlicę ludzi więcej (123.000), aniżeli w tym samym roku razem na błonicę, krup, krztusiec, odrę, szkarlatynę i dur brzuszny (115.000). Nawet srogie epidemie ani krwawe wojny z ich straszną cyfrą ofiar ludzkich niemogą iść w porównanie z liczbą ofiar gruźlicy, bo gdy pierwsze zjawiają się tylko co pewien okres czasu, ostatnia grasuje stale, bez wytchnienia, bez przerwy na zgubę rodu ludzkiego. Podczas wojny francusko-niemieckiej 1870/71 zginęło ludzi 40951, tj. zaledwie połowa liczby osób, umierających rocznie na gruźlicę w samych tylko Prusiech (około 80 tysięcy). W kraju tym zmarło na cholereę w okresie 40 lat (1831--1870) około 344.000 ludzi, a cyfra ta przedstawia zaledwie  $\frac{1}{5}$  część zmarłych na gruźlicę w czasie o połowę krótszym (od 1875 do 1894 około 1.669.000 ofiar)! Wobec takich cyfr należy gruźlicę uważać za najgorszego wroga rodu ludzkiego. Straty materialne z tego powodu wynikające obliczają we Francyi na pół miljarda franków, a w Niemczech na 370 milionów marek rocznie.

Już oddawna, prócz wielu innych dróg szerzenia się, przypisywano mleku i mięsu zwierząt gruźliczych też rolę przenosi-cieli zarazków swoistych na ludzi. W roku 1865 lekarz francuski *Villemain* (4) dowodził, że u krów pewne cierpienia, zwane perlicą, są niemal identyczne z gruźlicą ludzką i są prze-szczepialne na różne zwierzęta. Gdy w roku 1868 Towarzystwo lekarskie warszawskie rozpisało konkursową pracę na ten właśnie temat, *Heryng* (5) wykonał przeszło 100 doświadczeń na



królikach, zającach i świnkach morskich i przekonał się o słuszności podanej przez Villemaina teorii. Tę ostatnią doświadczalnie potwierdził również *Aufrecht* (6), którego zdaniem jest zupełnie identycznym skutek przeszczepiania zarówno gruźlicy ludzkiej, jak i zwierzęcej: u zwierząt, którym dokonano szczepień, występowała w obydwóch wypadkach zupełnie jednakowa gruźlica prosówkowa.

Aby wszechstronnie wyświetlić sprawę, czy gruźlica ludzka jest rzeczywiście identyczną z perlicą krów i czy może się udzielać ludziom za pośrednictwem mleka i produktów mlecznych, przedewszystkiem musimy rozpatrzyć szczegółowo patogenezę gruźlicy osesków i dzieci, zwłaszcza gruźlicy gruczołów krezkowych i otrzewnej. Sprawa ta ma poważne znaczenie nie tylko dla dyetetyki niemowląt, ale wogóle dla żywienia się szerokich warstw ludowych, zarówno jak i dla przemysłu rolnego. W ciągu 20 lat od chwili wiekopomnego odkrycia przez *R. Kocha* laseczników gruźliczych istniała wszędzie apodyktyczna wiara i głębokie przekonanie o zupełnej identyczności laseczników gruźliczych z perliczemi (*teorya monistyczna*). Początek *ery dualistycznej* datuje się od pamiętnego wystąpienia *Roberta Kocha* przed kilku laty na kongresie londyńskim z twierdzeniem, że gruźlica bydła, czyli t. zw. perlica, a gruźlica ludzi są to dwie różne i niezależne od siebie choroby, i że ludzie i zwierzęta nie mogą zarażać się wzajemnie. Z chwilą powstania teorii dualistycznej zdawało się, że wszelkie środki higieniczne, skierowane ku zwalczaniu mleka gruźliczego, są już niepotrzebne, że runął bezpowrotnie cały gmach zarządzeń sanitarno-weterynaryjnych i że ze spokojnem już sumieniem zalecać można powszechne używanie mleka od krów gruźliczych wobec rzekomej nieszkodliwości takowego. Nauka jednak nie dała za wygraną: oto poniżej przedstawioną jest szczegółowo ta niezmiernie doniosła sprawa w oświetleniu współczesnej wiedzy.

\* \* \*

Statystyka, oparta na rozbiorze (sekcji) ogółem przeszło 106.000 dzieci w Krakowie (*Raczyński*), Petersburgu (*Fröbelius*), Berlinie (*Orth i Kossel*), Monachium (*Bollinger, Trepiński, Zahn*)

i in.), Bernie (*Demme*) i innych miastach, a zestawiona przez *Fürsta* (8) wykazuje, że na każde 100 dzieci, zmarłych klinicznie na różne choroby, 29 do 30% umiera na gruźlicę bezpośrednio, lub też posiada gruźlicę, jako objaw uboczny, co w zupełności potwierdza wcześniej wypowiedziany pogląd *prof. Baranowskiego*. Jeżeli wziąć pod uwagę wiek pierwszych 5 lat życia, to w polowie wszystkich sekcyjnych przypadków stwierdzono gruźlicę.

Wiadomo też (8), że co do umiejscowienia stosunek gruźlicy narządów oddechowych do gruźlicy organów pokarmowych wynosi:

u dzieci do 2 lat . . . . .	=	9:5
„ od 0 do 12 lat . . . . .	=	4.7:1
u osobników w wieku 13 do 24 lat —		3.87:1
25 „ 36 „	=	9.66:1

Stąd wynika, że zakażenie drogą powietrzną zdarza się o wiele częściej od zakażenia pokarmowego, jakkolwiek umiejscowienie choroby nie zawsze znajduje się w związku z drogami i miejscem przenikania zarazków. U dzieci nie często zdarza się pierwotna gruźlica kiszek i gruczołów krezkowych (0.05—4.5%), i—jak mówi *Dunin* (1) „ten sposób zarażenia zdarza się bardzo rzadko“, „u ludzi dorosłych gruźlicy pierwotnej brzusznej nie spotykamy, u dzieci zdarza się, ale w stosunku do częstości gruźlicy wogóle wynosi niezmiernie mały procent“. Nawet obecność gruźlicy w gruczołach krezkowych nie zawsze dowodzi pochodzenia kiszkowego takowej (*Widerhofer*), lecz bardzo często na równi z owrzodzeniem gruźliczem kiszek i gruźlicą otrzewnej stanowi jedynie objaw wtórny. Bezwątpienia, zdarza się, choć rzadko, pierwotna gruźlica kiszek pochodzenia pokarmowego: „przyjąć należy, że gruźlica brzuszna, spotykana u dzieci, a więc owrzodzenia gruźlicze, gruźlica gruczołów krezkowych i otrzewnej zależy od używania mleka, zawierającego laseczniki gruźlicze; przyjąć to należy nawet w tych przypadkach, w których ścianki kiszek nie przedstawiały widocznych zmian, doświadczenia bowiem (*Dobrokłośki*) wykazały, że laseczniki mogą przenikać do gruczołów przy pozornie zdrowych ściankach kiszek (*Dunin*).

Należy mieć na uwadze, że w razie pierwotnej gruźlicy jelit zakażenie mogło nastąpić nie tylko wskutek spożycia mleka lub mięsa, pochodzącego od zwierząt gruźliczych, ale także i wskutek polykania kurzu, który zawierał laseczniki swoiste.

Sprawa gruźlicza zajmuje najczęściej jelito biodrowe w pobliżu zastawki Bauhina, często też kışkę ślepą i prostą. Z wartości jelit przedostają się zarazki gruźlicze przez nabłonek do torebek limfatycznych i wytwarzają gruzelki w tych ostatnich i na blaszkach Peyera. Następuje rozpad gruzelków, powstają postępujące owrzodzenia. Ponieważ laseczniki gruźlicze posuwają się w tkance z biegiem naczyń chłonnych, a te ostatnie rozgałęziają się w jelitach w kierunku poprzecznym, więc i owrzodzenia gruźlicze obejmują światło kışki w kształcie pierścienia (*Biegański 9*). Laseczniki gruźlicze mogą się przedostać wraz z limfą do gruczołów křezkowych, powodować w nich obrzmienie i tworzenie się tam gruzelków. Znaczne obrzmienie tych gruczołów zdarza się zwłaszcza u dzieci, u których gruźlica kışek przybiera nieraz odrębną postać, znaną pod nazwą *tabes mesaraica*.

W roku 1882 *Robert Koch* (10) odkrył laseczniki gruźlicze i wypowiedział wówczas następujący pogląd: „jednym ze źródeł zakażenia jest bezwątpienia gruźlica zwierząt domowych i w pierwszej linii perlica”, jakkolwiek w tejże pracy zastrzegł się, mówiąc; „istnieje wielkie pytanie, czy choć jeden przypadek gruźlicy ludzkiej można bez wahania objaśnić spożyciem mleka”. W roku następnym *Baumgarten* na mocy doświadczeń własnych uważał za absolutny pewnik i za zupełnie dowiedziony fakt szerzenia się gruźlicy za pośrednictwem pokarmów. W roku 1901 wnioski swoje cofnęli obadwaj badacze. Od tej chwili aż do dziś dzień dzisiejszy wciąż trwa uparta walka dwóch obozów: abyśmy wyrobili mogli własny pogląd, poniżej w sposób krytyczny przedstawiam wnioski przedstawicieli teorii dualistycznej, monistycznej oraz jednej z nowszych teorii (*Ran-Weber*), różniącej się od obydwóch pierwszych.

**Teoria dualistyczna.** Jeszcze przed odkryciem laseczników Kocha, były poważne głosy, przemawiające za tą teorią. Miano-

wicie, słynny uczoney *Virchow* (11), karmiąc w ciągu 5 lat zwierzęta materiałem, zakażonym perlicą, nie mógł otrzymać prawdziwej gruźlicy. Również ujemne wyniki otrzymał *Semmer* (12).

W ciągu 2 lat *Koch* (13) wykonywał szereg doświadczeń na 19 zdrowych cielętach: jednym z nich szczepił laseczniki gruźlicze ludzkie, bądź też do paszy dodawał płwocinę gruźliczą, innym znów szczepiono materiał gruźliczy zwierzęcy w ten sam sposób. Pierwsze nie zapadły wcale na gruźlicę, co stwierdzono na sekcji po 6-8 miesiącach, drugie natomiast zachorowały ciężko przy objawach obrzmienia gruczołów, kaszlu, utrudnionego oddechu, wysokiej gorączki, nposłedzonego apetytu i padły po upływie 1½—2 miesięcy; na sekcji stwierdzono wyraźną gruźlicę narządów wewnętrznych, zwłaszcza płuc i śledziony. Z doświadczeń swych *Koch* wywnioskował, że „ludzka” gruźlica różni się od „zwierzęcej”, że ludzka jest dla bydła rogatego zupełnie nieszkodliwą. Odwrotnej, dla higienistów ważniejszej sprawy, czy człowiek jest wrażliwy na gruźlicę bydłą, nie można było uzasadnić na drodze doświadczałnej, lecz i tę kwestyę *Koch* zdecydował w znaczeniu ujemnem, biorąc pod uwagę, że gruźlica kiszek zdarza się rzadko u ludzi, pomimo ogólnego spożywania mleka z zarazkami perlicy.

Nie przytaczając poglądów, których autorowie wyrazili się chwiejnie za lub przeciw (jak naprz. *Weichselbaum*, *Köhler* i in.), wymienię tu jedynie zdania dualistów.

Na zasadzie danych statystycznych i spostrzeżeń własnych: w charakterze zdecydowanego dualisty wystąpił *Biedert* (14), „perlica-mówi on-niema wpływu ani nie jest szkodliwą dla człowieka”. Badacz ten, zarówno jak *Bollinger*, *Perroncito*, *Galla-verdın*, *Semmer*, *Göring* i in., zauważyli, że ludzie bez żadnego uszczerbku dla zdrowia piją mleko od krów perliczych.

Doświadczenia *Moellera* (15) polegały na szczepieniu kóz i cieląt lasecznikami gruźliczymi ludzkimi i doprowadziły badacza tego do wniosku, że laseczniki gruźlicy ludzi przystosowały się do ustroju ludzkiego i dla niego są zjadliwe, dla bydła zaś są obojętne; szczepienie postępowe przez szereg ustrojów powodują zmiany własności bakteryj.

Bakterjolog polski *Justyn Karliński* (16) ogłosił w r. 1901 szereg ważnych spostrzeżeń i doświadczeń „w kwestyi przenoszenia się gruźlicy ludzkiej na bydło rogate”. Podczas praktyki w Bośni widział on mnóstwo ludzi, dotkniętych gruźlicą, którzy stykali się ciągle, prawie żyli razem z bydłem, a przecież u tego bydła nie wystąpiła perlica, która w kraju tym jest zupełnie nieznaną. Wnioski *Karlińskiego* są następujące:

Przeniesienie się grzybków gruźlicy, pochodzących z ustroju ludzkiego, na bydło rogate udało się w 10 wypadkach:

przy szczepieniu do obrzusznej	4	razy
„ „ „ opłucnej	2	„
„ „ „ tchawicy	1	raz
„ „ „ wymienia	1	„
„ „ pod skórę	1	„
„ „ do jąder	1	„

Obok tych 10 dodatnich wyników stoi 15 ujemnych, a to:

przy szczepieniu do obrzusznej	5	razy
„ „ pod skórę	3	„
„ próbach żywienia	6	„
„ szczepieniu do tchawicy	1	„

*Odczyn tedy ustroju bydła rogatego na szczepienie jadowniczych grzybków gruźlicy trzeba uznać za ograniczony.* Najwyraźniej występował ten objaw przy szczepieniu do obrzusznej i opłucnej; odczyn dotyczy najczęściej gruczołów, znajdujących się w okolicy lub sąsiedztwie szczepienia, a uogólnienia zakażenia, jak to bywa w samoistnej perlicy, *Karliński* nie zauważył nigdy przy tej sztucznej infekcyi.

We Włoszech *Tonzią* (17) stwierdził brak ścisłego związku między ilością krów gruźliczych, resp. reagujących na tuberkulinę, a liczbą przypadków gruźlicy kiszek. Trudno też sobie wytłomaczyć fakt, dlaczego w Rzymie—po usunięciu z obór wszystkich krów gruźliczych—wcale nie zmniejszyła się w ciągu 4 lat odsetka śmiertelności na gruźlicę wogóle i gruźlicę kiszek w szczególności. Zdaniem *Tonzią*, niebezpieczeństwo to dawniej znacznie przeceniano; lecz pomimo to on, jak i wszyscy, przyznaje niezbędność stałej kontroli weterynaryjnej, ale takiej, która by nie przynosiła szkody gospodarstwu

rolnemu i mleczarstwu. Zbliżony pogląd wypowiedział również *Klemperer* (18).

**Modyfikacje teorii dualistycznej.** Aby pogodzić powyższą z teorią monistyczną, ogłoszono szereg hipotez w celu usunięcia kwestyj spornych: tak, na przykład, *Adami* przypuszcza dwie różne postaci gruźlicy u dzieci: 1) gruźlicę, spowodowaną lasecznikami, pochodzącymi z ustroju ludzkiego, przebiegającą szybko, przenoszącą się na różne narządy i 2) przebiegającą wolno i łagodnie. W r. 1898 *Teobald Smith* wygłosił zdanie, że bydło zaraża się *głównie* od bydła, człowiek *głównie* od człowieka. Wiele danych przemawia za słusnością takiego poglądu, za którym wypowiada się i *Klecki* (19).

Bakterye gruźlicze, pochodzące z ustroju bydła są silniej zjadliwe względem małych zwierząt od laseczników gruźlicy ludzkiego ustroju, które z trudnością można przeszczepić do ustroju bydła rogatego, przyczem zakażenie pozostaje najczęściej miejscowem (*Protingham* i *Smith*).

Zdaniem *Bagi'skiego* (20), nad obawą zakażenia człowieka od bydła góruje niebezpieczeństwo przenoszenia się gruźlicy od człowieka na człowieka, i z tego powodu mniej są potrzebne środki zapobiegawcze w mleczarni od zabiegów profilaktycznych w mieszkaniu i otoczeniu chorego.

Laseczniki perlicy zmieniają w ustroju człowieka swój charakter (*Lister*) i zjadliwość, również następuje przystosowanie i zwiększa się zjadliwość laseczników gruźliczych człowieka w ustroju zwierzęcym (*Arloing* 21). *Mac Fadyen* twierdzi, że laseczniki gruźlicy są mniej zjadliwe od laseczników perlicy względem bydła, ale dotychczas nie udowodniono, że perlica nie może się udzielać ludziom.

Za teorią stopniowego przystosowania przemawiają *No-card* i *Roux* (22): udało się im otrzymać zwiększoną zjadliwość laseczników gruźliczych przez umieszczenie hodowli takowych w woreczku kollodyjnym w jamie brzusznej krowy; również laseczniki gruźlicy, pochodzące z ustroju ludzkiego, nabierały cech b. tuberculosis avium dzięki umieszczeniu kultury w woreczku w organizmie ptasim.

Z badań *Adamiego* wynika, że po zaszczepieniu laseczni-

ków perlicy bydłu rogatemu to ostatnie zapada na perlicę prosówkową, pod wpływem zaś laseczników z ustroju ludzkiego spostrzega się jedynie odczyn miejscowy. Badacz ten sądzi, że mamy do czynienia z podgatunkami jednego gatunku, wytworzonymi pod wpływem różnych warunków w mało do siebie zbliżonych ustrojach człowieka i zwierzęcia. *Westenhoef-fer* (24) za główne źródło zarazy uważa człowieka, chorego na suchoty, a podrzędną rolę przypisuje mleku.

**Teorya monistyczna.** Liczba przedstawicieli tej teorii po słynnym kongresie londyńskim prawie że nie zmalała, zwłaszcza we Francji. Można powiedzieć, że nawet przeciwnie: poważna większość najwybitniejszych uczonych wypowiada się kategorycznie za zupełną tożsamością gruźlicy bydła i gruźlicy człowieka.

W ślad za przytoczonymi powyżej doświadczeniami *Villemaina*, *Herynga* i *Aufrechta*, dodatni wynik przeszczepiania gruźlicy ludzkiej na zwierzęta otrzymał cały szereg poważnych badaczy, jako to *Klebs* (1868—73), *Chauveau* (1869—73), *Ferlach* (1870), *Viseur* (1871), *Toussaint* (1880) i bardzo wielu innych.

W r. 1906 *Sokołowski* (23) wypowiada następujące zdanie: „Lasecznik gruźlicy może wtargnąć do organizmu drogą przewodu pokarmowego, a stąd przez naczynia limfatyczne do gruczołów innych wewnętrznych narządów, wskutek żywienia się pokarmami, pochodzącymi od dotkniętych gruźlicą zwierząt, w których produktach mogą znajdować się jadowite laseczniki gruźlicze. Wspominaliśmy już wyżej, że t. zw. perlica krów jest podług ostatnich poglądów naukowych sprawą identyczną z gruźlicą ludzką, a lasecznik perlicy, jak to i sam Koch pierwotnie zaznaczył, jest chorobotwórczym dla małych zwierząt; wedle więc wszelkiego prawdopodobieństwa, może być on również chorobotwórczym dla organizmu człowieka”

Na mocy licznych badań *Fibiger* i *Jensen* (25) przyszli do wniosku, że gruźlica ludzka i bydłeca są to sprawy etyologicznie jednakowe, wywołane przez laseczniki gruźlicze. Jako źródło zakażenia uważają mleko we wszystkich tych przypadkach pierwotnej gruźlicy kiszki u dzieci, w których da się wykluczyć inne źródła zarazy.

W rozprawach nad dualistyczną teorią Kocha zwrócił uwagę *Lister* (26), że ujemny wynik szczepienia gruźlicy bydła nie zdaje mu się być faktem, dostatecznie pewnym, upoważniającym do zaniechania przestrzeganych dotąd ostrożności. *Lister* wskazał na fakt analogiczny—na przeszczepialność ospy człowieka na cielęta: próby tych szczepień tak często dawały wyniki ujemne, że wielu patologów uważało te dwie sprawy za zupełnie różne: a tymczasem następnie przekonano się o ich identyczności. Chociaż pierwotna gruźlica kiszki jest cierpieniem rzadkiem, nie mniej gruźlica gruczołów kręzkowych zdarza się dość często. Wobec faktu, że pewne drobnoustroje, naprz. prątki duru brzuszego mogą z kiszki przedostać się do gruczołów limfatycznych bez wywołania odpowiednich zmian w kiszki, to samo może mieć miejsce i z lasecznikami gruźlicy.

Zastanawiając się krytycznie nad poszczególnymi doświadczeniami Kocha, można zauważyć, że nie uwzględniono w nich usposobienia do gruźlicy wobec zakażenia lasecznikami, ani też nie wzięto pod uwagę wpływu rasy, nad którą robiono doświadczenia. Wpływ ten—jak przekonamy się poniżej—jest wielki; również pomijać w tak doniosłej sprawie nie można roli usposobienia, jakoteż i zboceń w budowie ciała osobników, podlegających suchotom, na co nacisk robi *Zieliński* (27).

Możliwość przeniesienia perlicy z bydła na człowieka dowodzi wielki szereg spostrzeżeń i doświadczeń. Tak, naprz., *Schottelius* (28) badał wpływ płwociny suchotników, zadawanych z paszą krowom i cielętom w ciągu 24 dni. Po upływie 4 miesięcy zwierzęta zabito: na sekcji stwierdzono u krowy gruźlicze zapalenie kiszki i silne obrzmienie gruczołów kręzkowych, a także zserowacenie i zwapnienie gruczołów śródpiersiowych i oskrzelowych, serowate zapalenie płuc i obecność gruzelków prosówkowych na opłucnej. U obydwóch zaś cieląt sekcya wykazała sprawę gruźliczą w gruczołach kręzkowych i podszezękowych.

Ciekawe spostrzeżenie zrobił *Wolff* (29), mianowicie obserwował pierwotną gruźlicę kiszki u 63 letniego mężczyzny, u którego sekcya wykazała gruźlicze owrzodzenie kiszki; z tego materiału wyosobniono czyste hodowle, które, zastrzyk-



nięte świnie morskiej oraz cielęciu, spowodowały typową gruźlicę prosówkową, potwierdzoną badaniami makro- i mikroskopowymi. Zwrócić tu trzeba uwagę na tę okoliczność, że laseczniki pierwotnej gruźlicy kiszek u człowieka wywołały typową perlicę u cielęcia.

Przypadek zarażenia gruźlicą przez skórę palca w czasie sekcji krowy, padłej na perlicę, opisują *Spronck i Hoefnagel* (30): w dwa lata po wypadku stwierdzono w okolicy pierwszego stawu palcowego głębokie owrzodzenie, pokryte strupem, i obrzmienie gruczołu łokciowego. Guzik skórny wycięto: przeszczepienie takowego na świnkę morską wywołało w niej gruźlicę ogólną. Również *Ravenel* (31) opisał przypadek gruźlicy skóry u lekarza, który zaraził się podczas sekcji dwóch krów gruźliczych: wycięte kawałki skóry przeszczepiono dwóm świnkom, które padły od typowej gruźlicy ogólnej. Dwa przypadki gruźlicy skóry u robotników, zajętych przy ładowaniu bydła na kolei opisał *Herzel* (32). Również *Kurt Mueller* obserwował gruźlicze zapalenie skóry u rzeźników, którzy skaleczyli się przy szlachtowaniu bydła gruźliczego.

Zakażenie gruźlicą krów, cieląt, świń, owiec, kóz za pośrednictwem mleka i produktów mlecznych można uważać za fakt stwierdzony (33): dzięki wielu ścisłym spostrzeżeniom wiadomem jest dziś z pewnością, że szerzenie się gruźlicy wśród zwierząt znajduje się w ścisłym związku z odkarmianiem ich mlekiem i odpadkami mlecznymi. Sposób zakażenia przez karmienie był przedmiotem badań *Bartela* (34), który doszedł do następujących wniosków: 1) Wprowadzone z pokarmami laseczniki gruźlicze przenikają przez niezmienną błonę śluzową zdrowego zwierzęcia, laseczniki te znaleźć można wkrótce po ich wprowadzeniu w gruczołach limfatycznych krezki. 2) Przeniknąwszy do gruczołów krezki laseczki gruźlicze długo mogą zachować swoją zjadliwość, nie wywołując nawet żadnych zmian swoistych. 3) Po karmieniu typowe zmiany gruźlicze ujawniają się przede wszystkim w częściach limfatycznych narządów pokarmowych i powstać mogą nawet po jednorazowym karmieniu. 4) Prawdopodobnie przenikanie danych bakteryj przez gruczoły limfatyczne migdałków i szyjne rzadziej się zdarza, aniżeli przez krezkowe. Aby dostać

się do szyjnych gruczołów limfatycznych, drobnoustroje niekoniecznie muszą przeniknąć do gruczołów migdałkowych i gardłowych, lecz mogą przeniknąć z innych miejsc jamy ustnej lub nosowej, co też zdarza się częściej. 5) Po karmieniu lasecznikami gruzliczemi przenikanie ostatnich do gruczołów limfatycznych jamy piersiowej odbywa się prawdopodobnie przez naczynia limfatyczne. 6) Nie zawsze po przenikaniu bakteryj do gruczołów limfatycznych następuje wyraźny proces gruzliczy.

Mógłbym tu przytoczyć bardzo dużo doświadczeń i wniosków wielu badaczy, jak *Klebs, Hirschberger, Jacob, Panncwitz, Gottstein* i in., którzy doszli do wniosku, że gruzlica ludzi jest zupełnie identyczną z perlicą bydła, i że ta ostatnia przy pewnych warunkach może przenosić się i na człowieka. Jakkolwiek fakt ten stwierdzonym jest niewątpliwie, nie da się zaprzeczyć też pogląd, że zakażenie ludzi wskutek spożywania perliczego mleka stwierdzić można z wszelką pewnością nie często i—że jak zobaczymy poniżej—mleko nawet od chorych krów nie zawsze posiada własności zakaźne. Próby przeniesienia gruzlicy z ludzi na zwierzęta i w nowszych czasach uwieńczone zostały dodatnim wynikiem (*Faëlli, Sartori*), niezależnie od badań poprzednich (*Hueppe, Martin, Dammann, Bang* i wielu in.)

Istnieje niemało opisów zdarzeń, że dzieci zdrowe i zdrowych rodziców zapadły na gruzlicę z wynikiem śmiertelnym, a przyczyna polegała na spożyciu mleka od chorych krów. Ciekawy wypadek obserwował *Peabody*: pewien fermer karmił, pomimo ostrzeżeń lekarza, swoją rodzinę mlekiem krowy perliczej. Sekcyja krowy potwierdziła rozpoznanie: znaleziono masę ognisk tuberkulicznych we wszystkich narządach, w tej liczbie i w gruczołach mlecznych. Po kilku miesiącach umarło w tej rodzinie jedno dziecko na gruzlicę opon mózgowych i płuc, po 2 latach drugie, po 6-ciu trzecie dziecko. Zrodziło się przypuszczenie, że pierwsze dziecko zachorowało wskutek spożywania zakażonego mleka, a reszta dzieci od pierwszego. Na pewnej znów paryskiej pensyi zachorowały na gruzlicę wszystkie 12 pensyonarek, pijące mleko od krowy, która po zabiciu okazała się gruzliczą.

Również *Behring* uważa laseczniki perlicze i gruźlicze za jeden i ten sam gatunek i jest przekonany o zaraźliwości perlicy dla człowieka. Sprawdziła się taka zaraźliwość niejednokrotnie na ludziach, pracujących w rzeźniach: znanym jest fakt, że pięciu weterynarzy zaraziło się gruźlicą przy rozbiorze bydła, perlicą dotkniętego, i jeden z nich zmarł na gruźlicę ogólną prosówkową (36). Według badań *Behringa* (35), mleko „dla niemowląt” jest główną przyczyną szerzenia się gruźlicy. Mleko z zarazkami perlicy może być dla osób dorosłych nieszkodliwym, choć nie jest wykluczonem, że długotrwałe spożywanie takiego produktu i u dorosłych może spowodować gruźlicę, ale bardziej niebezpieczeństwo zagraża dzieciom, u których błona śluzowa jelit przepuszcza bakterye, osiedlające się następnie w różnych narządach. We wnioskach swoich *Behring* idzie jeszcze dalej, twierdząc, że *laseczniki perlicy są dla człowieka o wiele zjadliwsze i niebezpieczniejsze od zarazków gruźlicy ludzkiej* (37), jak też i dla różnych zwierząt pierwsze są zjadliwsze od ostatnich, jakkolwiek siła zjadliwości poszczególnych szczepów nie zawsze jest jednakową. „Ogniwiem, wiążącym różne postacie spraw gruźliczych—mówi *Behring*—jest stale lasecznik gruźliczy”.

W roku 1902 miałem aż dwa razy sposobność wykonania szeregu doświadczeń nad zjadliwością i zaraźliwością laseczników perlicy, wyosobnionych przezemnie w jednym wypadku z płuca zdechłego cielęcia, w drugim z mleka krowiego. Byłem wówczas jeszcze pod wrażeniem teorii dualistycznej i skwapliwie poszukiwałem cech kulturalnych lub biologicznych, różniących wyosobnione zarazki od laseczników gruźlicy. Cech takich jednak nie znalazłem i przeciwnie, nie tylko znaleźć nie mogłem najmniejszej różnicy między wyhodowaniami a bakteryami gruźlicy z ustroju ludzkiego, lecz na drodze szczepień zwierzętom jednym—żywych hodowli, innym (w celach określenia siły uodporniającej) martwych laseczników przekonałem się o zupełnej tożsamości zarazków gruźlicy i perlicy. W roku 1906 miałem możność powtórzenia doświadczeń nad lasecznikami, wyhodowaniami z płuca padłego cielęcia: szczepiąc je następnie do jamy otrzewnej 1 kozy, 2 świnek morskich i 1 królika, przekonałem się, że w porównaniu do

zwierząt, szczepionych lasecznikami z ustroju ludzkiego, nie ma żadnej wyraźnej różnicy między perlicą a gruźlicą pod względem zjadliwości: ani zmian spowodowanych w ustroju zwierząt.

Niedawno prof. *Eber* (38) badał części kiszek i gruczoły krezkowe dzieci, u których sekcyja wykazała gruźlicze zmiany tych narządów (w ciągu 15 miesięcy stwierdzono 5 takich przypadków w klinice w Lipsku). Materiał gruźliczy od tych dzieci zaszczepiono siedmiu nie reagującym na tuberkulinę cielętom w wieku 8 do 12 tygodni i względem 2 zwierząt materiał ten okazał się silnie zjadliwym, dla 2 innych w słabszym stopniu, wreszcie dla 3-ch bardzo mało lub wcale nie wirulentnym. Równocześnie zaszczepiono pięć zdrowych, też nie reagujących na tuberkulinę cieląt materiałem, otrzymanym od gruźliczego bydła rogatego: dla 1-ego zwierzęcia materiał ten wykazał silnie zjadliwe własności, dla 2-ch w słabszym stopniu i dla 2-ch w bardzo nieznacznym. Eberowi udało się przez szczepienia wewnątrz otrzewnowe materiału gruźliczego od ludzi wywołać u bydła rogatego bardzo charakterystyczną postać gruźlicy błon surowiczych, czyli perlicy. Fakt, że najbardziej zjadliwym okazał się materiał, otrzymany od dzieci z pierwotną sprawą gruźliczą w kiszkiach, naprowadza na myśl, że dzieci te zaraziły się gruźlicą od bydła. Wnioski Ebera stoją wprawdzie w sprzeczności z tezą Kocha, lecz zgodne są z wynikami badań duńczyków *Fibigera* i *Iensena* i wielu innych badaczy. Badania tych autorów (25), których wnioski przytoczyłem wyżej, zasadały się na następujących próbach przeszczepiania gruźlicy ludzkiej na bydlę rogate.

Pierwsza próba dotyczyła 42-letniej kobiety, u której sekcyja wykazała niewielkie zmiany w płucach i gruczołach oskrzelowych i znaczne w gruczołach otrzewnowych, w kiszce cienkiej, ślepej i prostej, zarazki gruźlicze—po przeszczepieniu ich na cielę—okazały się mało złośliwe, spowodowały bowiem niezbyt rozległe zmiany w okolicy szczepienia—żeb-  
rach, oplucnej i części płuca. Drugie doświadczenie polegało na wstrzyknięciu do otrzewnej cielęcica roztartego mięszu śledziony świnki morskiej, zakażonej materiałem z gruczołu

otrzewnowego 23-letniej dziewczyny, u której sekcyja ujawniła gruźlicę płuc, zmiany gruźlicze w gruczołach otrzewnowych, otrzewnej, kiszki, wątrobie, śledzionie i nerkach: po upływie trzech miesięcy znaleziono pojedyncze gruźelki w otrzewnej ciełęcia. Bardziej jeszcze zjadliwe własności wykazał jad gruźliczy w innych trzech przypadkach pierwotnej gruźlicy kiszki, sprawdzonej sekcyjnie: szczepienie hodowli od tych trzech osobników wywołało u zwierząt rozległe zmiany gruźlicze w otrzewnej i wewnętrznych narządach.

Niezmiernie doniosłe wyniki otrzymał *Iong* (39) z doświadczeń, na zasadzie których dochodzi do wniosku, że *gruźlica ludzi i bydła jest jedną i tą samą chorobą, powstającą z jednakowego źródła*. Laseczniki, użyte do doświadczeń, pochodziły z płwociny 27-letniej kobiety, u której znajdowano wszystkie objawy gruźlicy płuc; chora nie była obciążoną dziedzicznie, a z zakresu jej zajęć wynikało, iż ciągle stykać musiała się z bydłem. Świnka morska, której pod skórę uda zastrzyknięto płwocinę chorej, zapadła na gruźlicę i padła po 2 $\frac{1}{2}$  miesiącach, a z narządów jej wyosobniono hodowlę zarazków swoistych. Wyosobnione z płwociny laseczniki tuberkulozy zastrzyknięto w postaci zawiesiny w ilości 6 ctm. sześć. do żyły gardłowej sześciotygodniowemu cielakowi wagi 65 kilo; po 5 dniach temperatura podniosła się do 40° i na tej wysokości trzymała się aż do dnia śmierci, która nastąpiła 19-go dnia po zastrzyknięciu. Oględziny pośmiertne wykazały rozległe zmiany gruźlicze w płucach, wątrobie, śledzionie, nerkach i w drogach limfatycznych. Roczna zdrowa krowa, której zastrzyknięto również do żyły gardłowej 5 ctm. sześć. zawiesiny tychże laseczników, zdechła po 12 dniach; na sekcyi znaleziono gruźlicę w różnych narządach, przeważnie w płucach.

Cielakowi wagi 64.5 klg. zastrzyknięto do tkanki płucnej 5 cent. sześć. zawiesiny tychże laseczników: zwierzę straciło na wadze 11 klgr. i padło po 31 dniach; przy oględzinach pośmiertnych znaleziono zmiany gruźlicze przeważnie w płucach, prócz tego też w wątrobie, śledzionie, nerkach i naczyniach limfatycznych. Wreszcie, jeszcze jednemu zwierzęciu wagi 58.5 klgrm. zastrzyknięto 5 ctm. sześć. zawiesiny bakte-

ryjnej pod skórę na szyi. Następnego dnia po zastrzyknięciu zauważono obrzęk miejscowy, a po 4 dniach stan zapalny gruczołów limfatycznych; w końcu tygodnia zwierzę zaczęło chudnąć, kasłać, a temperatura podniosła się do 40° i utrzymywała się na tej wysokości aż do dnia śmierci, która nastąpiła po 56 dniach. Na sekcji—wbrew twierdzeniu Kocha i Schütza, jakoby laseczniki z ustroju ludzkiego, zastrzyknięte cielęciu pod skórę, wywołują tylko zmiany miejscowe—znaleziono gruźlicę ogólną.

Takież dodatnie wyniki przenoszenia gruźlicy z ludzi na zwierzęta otrzymał *Schottelius* (40), karmiąc krowę i dwoje cieląt płwociną gruźliczą ludzką: krowa i cielęta zdrowe otrzymały każde w ciągu trzech miesięcy po 50 gm. płwociny w mleku lub z paszą. Chociaż zwierzęta te nie okazywały żadnych zewnętrznych objawów cierpienia, jednak po zabiciu stwierdzono, że wszystkie zapadły na gruźlicę.

Takich danych mógłbym przytoczyć nierównie więcej, ale w obawie przeładowania tej pracy cytatami poprzestanę na wymienionych, zaznaczając, że z *wielkiej liczby odnośnych doświadczeń w 10% otrzymali ogółem różni badacze wynik dodatni, przeszczepiając gruźlicę z ludzi na bytło rogate, i wobec tego pozostał niewzruszonym pewnik, że gruźlica zwierząt jest identyczną z gruźlicą ludzi.* Za tym pewnikiem przemawia też szereg następujących danych.

#### **Laseczniki gruźlicze w przewodzie pokarmowym człowieka.**

Z chwilą, gdy zarazki gruźlicze dostaną się do przewodu pokarmowego, podlegać mogą wielu szkodliwym dlań czynnikom, broniącym ustroju od wtargnięcia niepożądanych bodźców. Do takich czynników należą soki trawienne, antagonizm normalnej flory bakteryjnej i peristaltyka kiszek, odporność i własności bakterjobójcze tkanek i komórek narządów jamy brzusznej. Że niełatwo z tyloma czynnikami uporać się mogą bakterye gruźlicze, dowodzi mała odsetka gruźlicy pierwotnej kiszek i gruczołów krezkowych.

Pomimo, że zdania badaczy i pod tym względem znacznie się różnią, wiadomem jest dzisiaj, że normalny sok żołądkowy rzadko może zniszczyć laseczniki gruźlicze, częściej zaś

bądź nie zmienia własności takowych wcale, zwłaszcza gdy kwasowość soku bywa zmniejszoną przy nieżytych kiszek u dzieci, bądź też osłabia nieco zjadliwość zarazków. Aby te ostatnie wyginęły doszczętnie, na to potrzeba by znacznie dłuższego czasu, aniżeli mleko znajdować się może w żołądku. Zresztą, od zabójczego działania kwaśnego soku broni laseczniki gruźlicze otoczka tłuszczowa. Znajdowano nieraz zjadliwe prątki tuberkulozy w kale ludzi i zwierząt zdrowych, co dowodzi, że bardziej od soku żołądkowego chronią człowieka inne czynniki.

Gdy laseczniki gruźlicy lub perlicy bez utraty swoich własności przenikną przez żołądek do kiszek, z łatwością mogą się dostać przez błonę śluzową do grudek, a w okresie trawienia i do naczyń chłonnych, gdzie je też rzeczywiście znajdowali *Nicolas i Derkas* (41). Pod wpływem długotrwałych procesów gnicia w kiszkach zjadliwość zarazków podlega osłabieniu, natomiast zastój zawartości jelit, upośledzony ruch robaczkowy kiszek stanowi czynnik, sprzyjający miejscowej infekcyi. Dlatego też, być może najczęściej gruźlica w kiszkach zajmuje tę część, w której ruch postępowy zawartości jelit bywa najbardziej zwolnionym, a bakterye, zatrzymując się dłużej w bezpośredniej styczności ze śluzówką, znajdują możność osiedlenia się tu i przenikania do grudek. Zmiennością własności samych zarazków, jako też i ich ilości w przewodzie pokarmowym, jako też niejednakowemi warunkami w tym ostatnim, nierównomiernym ruchem robaczkowym kiszek, wreszcie różnym stopniem odporności miejscowej i ogólnej ustroju objaśnia się różnorodność wyników w przytoczonych powyżej badaniach, lecz bynajmniej nie teorią dualistyczną.

Jako zasadę można przyjąć, że błona śluzowa kiszek jest bardziej wrażliwą, a mniej odporną względem bodźców gruźliczych od śluzówki osób starszych. U dziecka błona śluzowa jelit jest w większym stopniu przenikliwą dla mikroorganizmów, które łatwiej dostać się mogą do gruczołów limfatycznych, aniżeli u ludzi starszych. Zwłaszcza fakt ten stwierdzonym został co do laseczników gruźlicy (*Grawitz* 42): dlatego też tak dużo osób dorosłych używa bez żadnej szkody mleka surowego, nieraz z notorycznie stwierdzonemi bodźcami per-

licy, lub też mięsa chorych zwierząt, i dla tej samej przyczyny, połykając w ciągu wielu lat płwocinę z zarazkami gruźlicy, suchotnicy stosunkowo rzadko zapadają na wtórną gruźlicę kiszki. Nie chcąc zbyt rozszerzać ram niniejszej pracy, wspomnę tu tylko, że przyczyna omawianego zjawiska polega na tem, że w wieku dziecięcym nie ujawnia się jeszcze t. zw. samouodpornienie czyli autowakcynacja (43) lub też występuje w słabszym stopniu, niż u osób starszych, i że nabłonek kiszki u dzieci małych jest miękniejszy i wrażliwszy, a błona śluzowa bardziej soczystą i więcej przenikliwą, niż w starszym wieku; przytem dziecko—jak słusznie zaznacza *Escherich*—jest nadwrażliwe na wszelkie bodźce, śluzówka jelit jest też niezmiernie wrażliwą na wchłonięcie zarazków gruźliczych, znajdujących się w mleku, i zakażenie odbywałoby się bez przeszkody, gdyby nie inne czynniki, chroniące ustrój (śluz, całość nabłonkowej warstwy i t. p.)

Zagnieżdżwszy się w guzłach chłonnych dziecka, rozmnażają się w nich laseczniczki gruźlicze szybciej, niż u osób starszych, powodując rozmięczenie, zserowacenie i tworzenie owrzodzeń, wreszcie z prądem limfy przenoszą się do gruczołów krezkowych. Wogóle, w kiszki najczęściej gruźlica umiejscowioną bywa w narządach chłonnych, w guzłach skupionych Peyera i guzłach samotnych; tu tworzą się najprzód podnabłonkowe guzłki i stopniowe okresy, poczynając od zserowacenia aż do procesów rozpadowych. Owrzodzenia gruźlicze obejmują pierścieniem jelito lub też posuwają się wzdłuż naczyń chłonnych. Nieżyt kiszki przyczynia się do wnikania bodźców chorobowych przez śluzówkę i przenikaniu laseczniczków gruźliczych współdziała też łuszczenie się nabłonka, jak to bywa przy odrze (*Behring*).

Opisane są przypadki pierwotnej gruźlicy gruczołów krezkowych, powstałej drogą pokarmową (*Orth* 44), lecz bez jakichkolwiek zmian w kiszki, a także powstałej w takiż sposób gruźlicy różnych narządów. Bardzo wielu autorów zgadza się na taki pogląd, że laseczniczki gruźlicze z kiszki mogą przedostać się do różnych narządów przez naczynia limfatyczne bez porażenia samych kiszki, mogą spowodować w ten sposób gruźlicę płuc i prosówkową ogólną. Dlatego też uważać



trzeba za bezwartościowy fakt, którym posługują się dualiści w celu potwierdzenia swej tezy, że gruźlica kiszek zdarza się rzadko, co ma rzekomo służyć za dowód nieistnienia zakażenia pokarmowego. Przeciwnie, według współczesnej wiedzy, *nieobecność miejscowej gruźlicy kiszek nie przemawia zgola przeciw możliwości zakażenia przez przewód pokarmowy*. Cipollina (45) wykonał odnośne doświadczenia na małpach, które karmił mlekiem od krów perliczych, i po upływie 1½ miesiąca sekcyja wykazała zapalenie otrzewnej z rozsianymi gruzelkami gruźliczemi, obrzmiałe i zserowaciałe gruczoły krezkowe, śluzówkę kiszek z takimiż gruzelkami, ale bez owrzodzeń. Natomiast Raw, którego teoria przytoczoną będzie poniżej, znajdował u dzieci nieraz bez umiejscowienia w kiszkach pierwotną gruźlicę gruczołów po spożywaniu mleka (*tabes mesaraica*). Zdaniem Cattle'a, w Anglii spotyka się dość często pierwotną gruźlicę gruczołów krezkowych, bez umiejscowienia sprawy w samych kiszkach.

Gdy zjadliwe laseczniki dostaną się z jelit do sąsiednich gruczołów, to w dalszym przebiegu sprawy gruźliczej istnieją trzy możliwości: 1) może nastąpić z serowatego ogniska w gruczole krezki lub z takiegoż nacieczenia w przewodzie piersiowym nagłe rozsianie zarazków drogą naczyń krwionośnych po całym ustroju (prosówka ogólna), 2) przez oboczne kollateralne) drogi chłonne może rozwinąć się gruźlica gruczołów chłonnych przyoskrzelowych i wogóle piersiowych, a stąd przenieść się na gałęzie tętnic płucnych i oskrzeliki (gruźlica płucna), i 3) ponieważ do przewodu pokarmowego zalicza się też tkanka pierścienia gruczołów chłonnych gardłowych, która również może być miejscem wtargnięcia laseczników, stąd więc zjawia się możliwość stwierdzona przenikania tą drogą zarazków gruźliczych do naczyń chłonnych i powstania gruźlicy płucnej—bez udziału dróg oddechowych. Powyższe trzy możliwości są nietylko teoretycznie uzasadnione, lecz również stwierdzone są na mocy badań doświadczalnych i spostrzeżeń anatomo-patologicznych. Wogóle cały przewód pokarmowy, zwłaszcza migdałki podniebienne i gardłowe, jakoteż i część jelit, obfitująca w grudki chłonne może być miejscem wtargnięcia zarazków swoistych i powstania

gruźlicy ogólnej lub płucnej. Nie należy jednak z powyższych słów wyciągać mylnego wniosku, jakoby prosówka lub gruźlica płucna *stale* lub też *głównie* powstawała za pośrednictwem mleka perliczego, jak też i odwrotnie błędem byłoby przypuszczenie, że każda gruźlica płucna powstaje *wylącznie* drogą aspiracji zarazków. Jednym słowem, nie mamy prawa ignorować jednych, a wysuwać na pierwszy plan inne sposoby zakażenia, skoro istnieje wiele sposobów i dużo dróg infekcji.

Zdaniem *Behringa*, gruźlica osób dorosłych wybucha w różnym okresie życia, ale punktem wyjścia jest zakażenie w wieku dziecięcym, w którym laseczniki perlicze lub gruźlicze dostają się do gruczołów chłonnych, gdzie vegetują, nie tracąc zgola zjadliwości „miesiące, lata, dziesiątki lat”. W ukrytym stanie, jak gdyby w stanie drzemki lub śpiączki, nie tracą prątki gruźlicze swej zjadliwości, ani innych cech, pomimo vegetacji skrytej, trwającej długie lata (*Ponfick*), aż je do życia czynnego powoła szereg różnych czynników, aż nastąpi samozakażenie czyli autoinfekcja.

Teoria dualistyczna jest błędną głównie dlatego, że opartą jest na dwóch mylnych przesłankach: 1) na rzadkości przypadków pierwotnej gruźlicy kiszek, lecz—jak przekonaaliśmy się powyżej—z przewodu pokarmowego może powstać pierwotna gruźlica różnych narządów dzięki fizyologicznej rezorbeyi bakteryj z jelit, i 2) opartą jest na ujemnych wynikach szczepień. I ta przesłanka jest błędną, bo wprowadzenie bakteryj swoistych zwierzętom nie zawsze powoduje zakażenie tych ostatnich: im bakteryj jest więcej, im bardziej są zjadliwe, tem prędzej może nastąpić zakażenie. Według doświadczeń naprzykład *Galtiera* (46), 100 grm. narządów gruźliczych, wprowadzonych do przewodu pokarmowego 6 morskim świnkom, wywołało zakażenie tylko u trzech (50<sup>1</sup>/<sub>10</sub>); 50 grm. takichże narządów, zadanych ośmiu świnkom, wywołało zakażenie u trzech (37.5<sup>0</sup>/<sub>10</sub>); 20 grm. organów gruźliczych, wprowadzonych ośmiu świnkom, wywołało zakażenie u jednej z nich (czyli 12.5<sup>0</sup>/<sub>10</sub>). Nie wszystkie więc karmione zwierzęta zarażają się, jakoteż i nie wszyscy ludzie podlegają chorobie, choć spożywają zakażone produkty.

W roku 1895 komisya angielska (47) dokonała następujących doświadczeń: mleko krowy, dotkniętej gruźlicą wy-

mienia, zastrzyknięto pod skórę lub do jamy brzusznej sześciu, a karmiono niem dziesięć zwierząt; wszystkie zaszczone zwierzęta zapadły na gruźlicę, a z karmionych tylko cztery. Od innej znów perliczej krowy mleko zastrzyknięto dwóm zwierzętom, oraz karmiono niem dwoje zwierząt: pierwsze zachorowały, ostatnie pozostały zdrowe.

**Teorya Weber-Raw'a.** Na X kongresie berlińskim w sprawie zwalczania gruźlicy w r. 1904 *Weber* przytoczył opis badań swych, dokonanych w urzędzie zdrowia (Deutsch. Kais. Gesundheitsamt): mianowicie zbadał 56 gatunków hodowli gruźlicy ludzkiej i 20 perlicy zwierzęcej i stwierdził, że jakkolwiek można odróżnić dwa podgatunki lub typy tych bakteryj—typus bovinus i typus humanus, to jednak obydwie gatunki są chorobotwórcze, zwłaszcza dla dzieci w wieku do 6 lat. Jego zdaniem, bakterye gruźlicze, pochodzące od zwierząt, mogą powodować zakażenie miejscowe u ludzi, spożywających mleko krowie, choć większe niebezpieczeństwo grozi człowiekowi ze strony laseczników typu „ludzkiego”. Obydwie podgatunki różnią się między sobą, z tego jednak zgoła nie wynika, aby typ „zwierzęcy” czyli laseczniki perlicze, miały być dla ludzi, zwłaszcza dzieci nieszkodliwymi, i aby mleko od krów perliczych mogło być zdatnem do użytku. Przeciwnie, wnioski te nakazują nie zaprzestać, lecz zdwoić ostrożność, jeżeli człowiekowi zagraża podwójne niebezpieczeństwo w postaci dwóch pokrewnych między sobą gatunków bakteryj.

Zbliżony pogląd wypowiedział w roku 1903 *Raw* (48), którego zdaniem organizm ludzki podlega obydwóm postaciom gruźlicy, wywołanym przez laseczniki gruźlicy, jak i bakterye perlice. Te ostatnie powodują u dzieci t. zw. tabes mesaraica, a także zołzy, gruźlicę stawów i skóry, i z tych względów należy usilnie walczyć z gruźlicą bydła rogatego (patrz rozdział VIII).

Z urzędowego orzeczenia Rady sanitarnej państwa Niemieckiego przytaczam następujące ustępy.

„Gruźlicę u bydła rogatego wywołuje bacyl typu *bovinus*, rozprzestrzenia się ona zapomocą zarazków (bacyllów), wydzielanych przez chore zwierzęta. Źródłem zarazy są krowy, dot-

knięte gruźlicą wymion, kiszek, macicy lub płuc, wydzielające zarazki gruźlicze z mlekiem, kałem, wydzielinami z macicy lub płuc. Możliwym jest także zarażenie się krów wydzielinami cierpiących na gruźlicę owiec, kóz i świń. Natomiast człowiek, cierpiący na gruźlicę, rzadko bardzo zarazić może gruźlicą bydło, chyba wtedy, gdy wydziela bacyllę typu *bovinus*. „Człowiek, chory na gruźlicę, może zarazić świnię i to niezależnie od tego, z jakiego źródła jego cierpienie pochodzi”. „Gruźlica innych zwierząt domowych pochodzi najczęściej od gruźlicy bydła rogatego, można się więc spodziewać, że zwalczenie gruźlicy bydłowej pociągnie za sobą zmniejszenie się zapadań na gruźlicę świń i innych zwierząt domowych”. „W narządach ciała ludzkiego, dotkniętych gruźlicą, znajdowano przeważnie laseczniki typu *humanus*. Należy przyjąć za pewnik, że zarażenie suchotami odbywa się przedewszystkiem przez przeniesienie, bezpośrednie lub pośrednie, laseczników gruźliczych z człowieka na człowieka. Wobec czego dla ograniczenia gruźlicy ludzkiej za najważniejsze uważać należy środki, zmierzające do niedopuszczenia przenoszenia się zarazków z ludzi chorych na zdrowych, oprócz tego jednak liczyć się należy z możliwością dostania się do ustroju ludzkiego z mięsem wieprzowem lasecznika typu *humanus*, gdyż świnię posiadać go mogą. Fakt, że w pewnych przypadkach znajdowano w narządach ludzkich, dotkniętych gruźlicą, laseczniki typu *bovinus* dowodzi, że *organizm ludzki może uleść zakażeniu pod wpływem spożycia mleka lub mięsa, pochodzących od chorych na gruźlicę zwierząt. Z tego powodu spożywanie produktów, pochodzących od zwierząt gruźliczych i zawierających żywe laseczniki typu bovinus, musi być uważane, zwłaszcza dla dzieci, za niebezpieczne*”. „Możliwość przenoszenia zarazków z mlekiem lub produktami nabiałowemi ograniczona być może przez energiczną walkę z gruźlicą krów, jakoteż odpowiednie ogrzewanie mleka”.

\*

\*

\*

**Mleko od krów z gruźlicą ogólną i miejscową.** Oddawna toczono spór, czy zawsze mleko od krów perliczych zawiera bakterye swoiste, czy wogóle od krów, reagujących na tuber-

kulinę, czy też tylko przy gruźlicy sutek. W instytucie patologicznym w Berlinie *Lidya Rabinowicz i W. Kempner* (49) robili doświadczenia nad zawartością laseczników omawianych w mleku krów zarówno z gruźlicą wymienia, jak i bez takiej, lecz wrażliwych na wstrzykiwanie tuberkuliny (patrz rozdz. VIII) przez podwyższenie ciepłoty i przedstawiających różne stopnie utajonej perlicy dróg oddechowych. Wynik był taki, że z 15 zbadanych krów u 10 z nich, tj. 66.6%, mleko zawierało dane laseczniki i — jak się okazało z doświadczeń na świnkach morskich — posiadało własności chorobotwórcze. Takie własności posiada 50% mleka od krów, dotkniętych gruźlicą wogóle (*Hirschberger* 50). Na mocy wielu badań *Bollinger* odróżnia trzy stopnie gruźlicy krów—ogólną, średnią i słabą: mleko pierwszych ma własności zakaźne w 80%, drugich 60%, trzecich 30%, tj. w takiej odsetce otrzymuje się wynik dodatki przy szczepieniu danego mleka lub karmieniu niem zwierząt. Pogląd ten potwierdzonym został przez wielu badaczy *Adami, Martin, Moussu, Jakob, Pannwitz, Eber* 51 i in.), a *Ernst* podaje nawet większą odsetkę a mianowicie 87.5%.

Z badań tych ujawnia się w każdym razie niebezpieczeństwo zarazy w mleku głównie przy gruźlicy wymion, choć i przy gruźlicy innych narządów takie niebezpieczeństwo nie jest wykluczonym. Nowe prace z 1901 — 1903 r. (*Gehrmann i Ewans, Ravenel, I. Moehler* i in.) dowodzą, że w pewnej liczbie przypadków *mleko posiada własności zakaźne nawet wtedy, gdy nienta gruźlicy wymion, a istnieje skryta tuberkuloza innych narządów i gdy krowy reagują na tuberkulinę*. Z oddalonego narządu laseczniki gruźlicy przez naczynia krwionośne dostają się do gruczołów mlecznych, a stąd i do mleka.

Wiele więc danych przemawia za tem, że gruźlica wymion zwiększa niebezpieczeństwo, ale takowe istnieje przy zajęciu innych narządów. Należy też mieć na uwadze, że nieznaną gruźlicę wymienia można przeoczyć. Choćby zresztą w mleku chorych zwierząt nie było swoistych bakteryj (które jednak są obecne!), to znajdują się w niem *szkodliwe dla zdrowia toksyny*, jad gruźliczy bowiem przechodzi do

mleka, które wywołać może po wstrzyknięciu zwierzętom podwyższenie temperatury, jak pod wpływem tuberkuliny.

Mleko gruźliczych matek działa trująco na karmione dłuższy czas dzieci, a mleko gruźliczych zwierząt, nawet gotowane, wywołuje przewlekłe zatrucie ustroju dziecka, nie niszczy jednak toksyn (*Michelezi*). Ważne badania nad toksycznością mleka zwierząt gruźliczych wykonał *Iemma* (52), który podawał królikom, zaledwie kilka dni liczącym, mleko wyjałowione, do którego dodawał hodowlę laseczek gruźliczych, poddaną uprzednio działaniu ciepłoty 100°C. przez 15 minut. Innym królikom dawano mleko wyjałowione bez bakteryj, inne wreszcie karmiono tylko mlekiem matek. Wynik badań był taki, że króliki, karmione mlekiem z lasecznikami, przybierały na wadze nieznacznie, a niektóre zdechły po 15—30 dniach przy objawach wyniszczenia; badanie pośmiertne wykazało lekki nieżył kiszek z przekrwieniem błony śluzowej, jelił i tłuszczowem zwyrodnieniem wątroby. Króliki, karmione mlekiem wyjałowionem bez laseczników lub karmione przez matki, przybierały na wadze i nie okazywały żadnych zaburzeń.

Badania te dowodzą zatem, że mleko zawierające bakterye gruźlicze, nawet wyjałowione przy ciepłocie 100°, jest dla dzieci niebezpieczne, szczególnie jeżeli się je karmi mlekiem tej samej krowy gruźliczej przez czas dłuższy. Jak wnioskuje *Jemma*, *błędem jest rozpowszechnione mniemanie, że gotowanie lub wyjałowienie mleka wystarcza do unieszkodliwienia go.*

Jedna krowa gruźlicza może rozpowszechniać laseczniki szkodliwe na mleko od 100 zdrowych krów (mleko mieszane). Fakt ten tem więcej należy przyjąć do wiadomości, że — jak udowodnił *Jaeyer* (53)—wbrew uprzednim poglądom *Gebhardta* (54) — mlekiem można się zarazić i wtedy, jeżeli, dłuższy czas wprowadzać do ustroju nieznaczne ilości laseczników gruźlicy, ilości, odpowiadające zawartości ich w rozcieńczeniu mleka mieszanego!

Od czasu, gdy przekonano się, że mleko krów, perlicą dotkniętych, może być przenośnikiem gruźlicy, liczne badania doświadczalne fakt ten potwierdziły, wykazując równocześnie, jak wielką rolę odgrywa mleko pomiędzy przyczynami gru-

źlicy brzusznej u dzieci. Badania *Martina* doprowadziły go do wniosku, że mleko kupowane bez wyboru w Paryżu u przekupniów (*sous les portes cochères*), zastrzyknięte do jamy otrzewnowej, zdolne jest w jednej trzeciej części wypadków spowodować gruźlicę świnek morskich (55).

Liczne badania, wykonane w Local Government Board, udowodniły, że mleko ogrzane do 37° przedstawia doskonale podłoże dla bakterij gruźliczych. Jeżeli do wyjałowionego mleka wprowadzić część hodowli gruźliczej, to mleko, jak i śmietanka w ciągu wielu tygodni zachowują swój wygląd normalny; ale jeżeli pipetką zebrać osad z dna naczynia i wstrzyknąć go świnkom morskim, to—jak się okazało—osad ten jest bardziej zjadliwym od pierwotnej kultury. Nawet hodowle laseczek gruźliczych, które utraciły swoją zjadliwość na sztucznych podłożach, ponownie stają się zjadliwymi, będąc hodowane 1—2 tygodnie w mleku jałowem.

\* \* \*

Streszczając wszystko, co wyżej było mówione, możemy uważać za niewzruszony dotychczas pewnik, że *perlica i gruźlica mają jedne i te same bodźce zakaźne*. Ścisłe naukowo dowiedzionem jest przez doświadczenia i spostrzeżenia, że *mleko może zawierać zarazki gruźlicze, jeżeli pochodzi od zwierząt, chorych na gruźlicę*: zarówno w tych wypadkach, kiedy zakażone wymię, jak i w tych, gdy sprawa chorobowa gnieździ się w narządach oddalonych lub gdy istnieje postać utajona gruźlicy bez wyraźnych objawów choroby. Zdarza się, że cielęta gruźlicze niekiedy mogą zupełnie dobrze rozwijać się, ocieścić się prawidłowo, dawać dużo mleka i dojść do późnego wieku: a pomimo to mleko takich zwierząt jest źródłem zarazy!

Na kongresie, odbytem w Berlinie w r. 1890 w celu zwalczania gruźlicy, *Bollinger* (56) z Monachium wypowiedział między innymi następujące tezy: 1) Najwięcej niebezpiecznym bywa spożywanie mleka i produktów mlecznych nie wyjałowionych, pochodzących od krów, chorych na gruźlicę. Mleko takie posiada własności zakaźne nie tylko przy ogólnej lub

gruźlicy wymienia u krów, lecz także i przy miejscowej perlicy. 2) Największem niebezpieczeństwem dla dzieci i osób dorosłych grozi mleko, używane w stanie nieprzegotowanym w dużych ilościach i w przeciągu dłuższego czasu. 3) Że grozi ludziom rzeczywiście poważne niebezpieczeństwo przy powyższych warunkach, dowodzą analogiczne spostrzeżenia nad nierogacizną. 4) Olbrzymie rozpowszechnienie gruźlicy wśród dzieci, mianowicie gruczołów chłonnych, głównie zależy od spożywania takiego zakażonego mleka.

Należy zwrócić uwagę na to, że mleko zupełnie zdrowych krów może posiadać własności zakaźne, mianowicie, jeśli zanieczyszczonem jest przez cząsteczki wypróżnień, zawierających zarazki gruźlicze (51); prócz tego, zdarza się i wówczas, jeżeli—jak to się zwykle praktykuje — na sprzedaż idzie mleko mieszane od rozmaitych krów, z których jedna lub kilka chorują na gruźlicę. Gdy mowa jest o zakażeniu mleka już nazewnątrz ustroju krowy, to wymienić można by tu cały szereg różnych czynników, które przyczyniać się mogą do przedostawania się zarazków gruźliczych do mleka jako—to: rozsianie w kurzu obory lub mleczarni bodźców chorobowych z wydzielin chorych ludzi i zwierząt, przeniesienie tych bodźców do mleka za pośrednictwem much i owadów (*Spillman i Haushalter*) i t. d., ale najczęściej źródłem zarazy bywa sam ustrój i głównie gruźlica sutek.

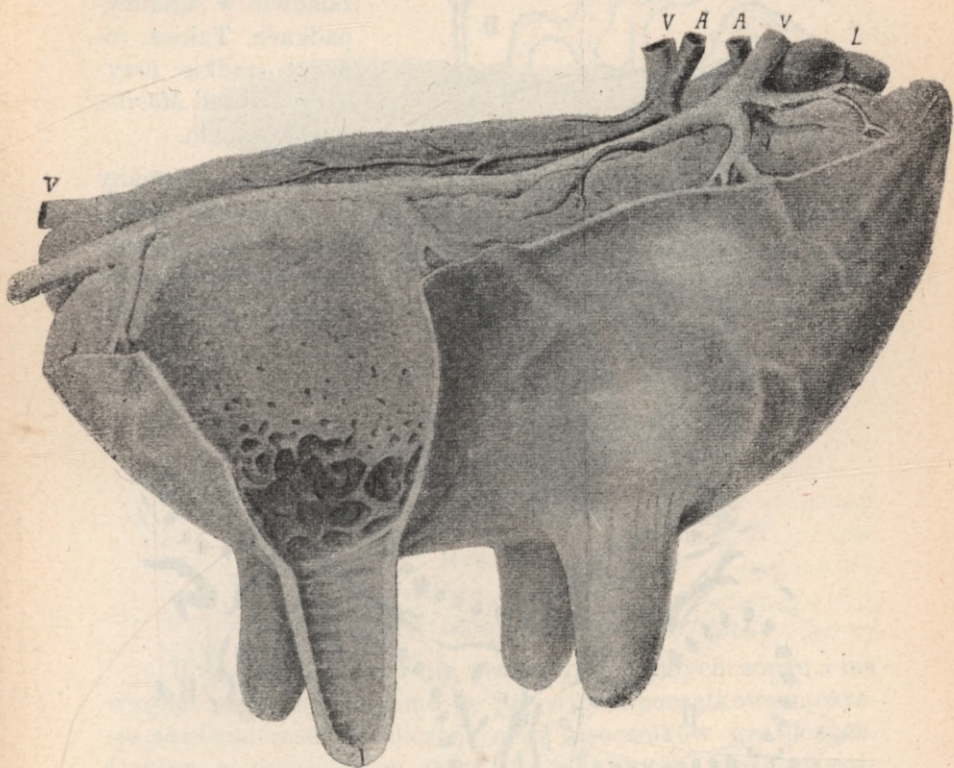
**Gruźlica sutki u kobiet i zwierząt** (*tuberculosis mammae glandularis et periglandularis*). Sutka u kobiet bywa rzadko pierwotnem siedliskiem gruźlicy, częściej spotykamy się z wtórną sprawą o przebiegu przewlekłym. Spostrzega się przytem zmniejszoną objętość sutki, na powierzchni jej tworzą się w wielu miejscach zagłębienia, a w mięszu wyczuć można stwardnienia rozlane lub ograniczone w postaci guzów. Niekiedy znaleźć można na skórze kilka otworów, prowadzących do przetok i mających brzegi wciągnięte, czasami pokryte ziarniną.

Na przekroju takiej sutki spostrzega się zgrubienia włókniste, a wśród nich masy serowate, niewielkie ropnie i przetoki. Zdarza się też postać zapalenia gruźliczego sutki



z ogniskami, składającymi się na obwodzie z tkanki ziarninowej, a w środku z mas serowatych; przy badaniu mikroskopowym znajdujemy zwykły obraz gruźlicy, a mianowicie — charakterystyczne ogniska zapalne, rozrzucone wśród mocno rozrośniętej i nacieczonej tkanki łącznej (*Dmochowski 57*).

Już poprzednio (str. 14, rozdz. I) była mowa o budowie rozwiniętego gruczołu mlecznego u kobiety; na rys. 36 przedstawioną jest budowa wymienia krowy makroskopowa, na 37-ym drobnowidzowa przy powiększeniu 50 razy, a na 38-ym przy pow. 200 razy.

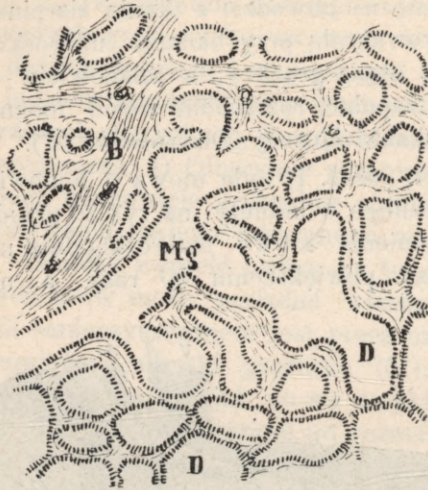


Rys. 36.

*Wymię krowy.*

Lewa część otwarta: kanał strzykowy, systemy mleczne.

A — tętnice, V — żyły.



Rys. 37.

Tkanka gruczołowa wymienia krowy:  
pod drobnowidzem (powiększ. 50  
razy): Mg—kanał mleczny, D—gru-  
czoł B—tkanka łączna.

Sutka u krów, jak i u kobiet bywa bardzo rzadko pierwotnem, a częściej wtórnem siedliskiem gruczylicy: tak nap. *Lungwitz*, który wykonał 17,202 sekcji krów, pierwotną gruczylicę wymienia stwierdził zaledwie w 119 wypadkach. Takież, również rzadkie przypadki opisali *Möbius*, *Ehrhardt* i in.

Gruczylicze zmiany w wymieniu postępują wolno, sprawa trwa bardzo długo, co potęguje grozę sze-



Rys. 38.

Tkanka gruczołowa wymienia krowy  
drobnowidzowo (pow. 200 razy: D—gruczoł z cylindrycznymi  
komórkami gruczołowemi, Bd — tkanka łączna; grubsze linje  
B—naczynia krwionośne.



szącego się stąd niebezpieczeństwa. W późniejszych okresach gruźlicę wymienia spostrzedz nietrudno już nazewnątrz takowego (rys. 39) po zmienionych kształtach oraz w dotknięciu, wyczuwają się bowiem różnej wielkości stwardnienia i guzy. Wielkość wymienia się zwiększa, dochodząc do 20 kg. wagi. Podczas gdy normalna sutka w przekroju ma zabarwienie żółto-różowe, zmienia się wygląd zależnie od stopnia zajęcia narządu przez gruźlicę w mniejszym lub większym stopniu: zraziki gruczołowe z różowych stają się szaro-żółtymi, powstają serowate masy, ropnie i przetoki, tkanka łączna (rys. 37 B) grubiej.



Rys. 39.

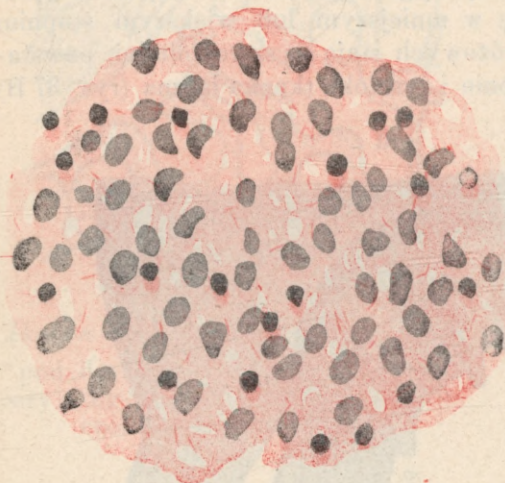
*Gruźlica wymienia*

w prawej tylnej części (według Ostertaga).

Początkowo mleko nie przedstawia żadnych zmian i ma wygląd normalny, pomimo że już w tym początkowym okresie zawierać może niezliczoną masę laseczników gruźliczych. Dopiero w późniejszych okresach, gdy proces gruźliczy rozszerzy się na przetoki gruczołowe i wystąpią objawy zapalne, mleko zmienia się stopniowo, aż wreszcie—zamiast mleka—wydziela się śluzowato-kłaczkowaty płyn, zawierający dużo ropy liaseczników gruźliczych: drobnowidzowy obraz tego płynu przed-

stawiony jest na rys. 40-ym, na którym między ciałkami ropnymi widać dużo czerwono zabarwionych laseczników gruźliczych.

Rozpoznanie gruźlicy wymienia polega na uwzględnieniu objawów klinicznych, badaniu histologicznym tkanki i badaniu bakteriologicznym. To ostatnie szczegółowo omówionem jest w rozdziale następującym, a co do badania drobnowidzowego tkanki, to wprowadził je poraz pierwszy *Nocard*. Badanie to



Rys. 40.

Rzadziej o opisanej zdarza się mięszoza postać gruźlicy wymienia. Rozpoznanie kliniczne gruźlicy wymaga, prócz powyższych sposobów, szczepienia tuberkuliny, o czem mowa jest w rozdz. VIII.

Przez czas dość długi gruźlica przebiega w postaci utajonej, ogólny stan zwierząt przytem wcale się nie zmienia. Wskutek ta-

polega na tem, że za pomocą ostrego szydelka (harpuna) nakłuwa się obrzmiałą część wymienia i wyjętą cząstkę tkanki bada się pod mikroskopem, poszukując laseczników gruźliczych (rys. 40) i wielkich komórek, t. zw. olbrzymich (rys. 41). Nad histogenezą tych ostatnich w pracowni prof. *Hoyera* wykonał w Warszawie badania *Juljusz Szleifstein* (58).



Rys. 41.

Komórka olbrzymia gruźelka z wymienia w środku laseczniki gruźlicze, na obwodzie komórki jądra.



kiej utajonej postaci, ten okres choroby jest najbardziej niebezpiecznym, albowiem chore osobniki nie zwracają na siebie żadnej uwagi, nie są oddzielone i mogą zarażać zarówno ludzi, jak też obok stojące zwierzęta.

**Statystyka gruźlicy bydła rogatego.** Zanim w rozdziale następującym omówimy szczegółowo cechy i własności bakteryj gruźliczych, a to w celu poznania wroga przed rozpoczęciem umiętniętej walki z nim, przedewszystkiem uprzytomnić sobie należy, jakie wróg ten czyni spustoszenia i jak jest rozpowszechnionym wśród bydła rogatego w państwach zachodnioeuropejskich, w Rosyi i Polsce.

Rozpowszechnienie gruźlicy pośród bydła i ludzi postępuje równoległe z rozwojem produkcji mleczarskiej (*Mosler 59*): w Danii i Szlezwig—Holsztynie dosięgła ona największego rozwoju, i tam też gruźlica najwięcej ofiar zabiera zpośród ludzi i zwierząt. Po części fakt ten zależnym jest od karmienia ostatnich częściami beużytecznymi, pozostałymi od produkcji mlecznej, wskutek czego gruźlica nierogaczynowa powiększyła się ciągu 10 lat z 2—3% do 30%. Szlam centryfugalny, zawierający stale zarazki złośliwe, zagranicą stale idzie na sprzedaż i użytek, z wyjątkiem niewielu miejscowości (*Stralsund*), gdzie sprzedaż tych resztek jest wzbroniona.

Co do geograficznego rozpowszechnienia gruźlicy u bydła, to jest ona chorobą do tego stopnia powszechną, iż na kuli ziemskiej trudno znaleźć miejscowości, w których kłęska ta byłaby nieznaną. Najstraszniejsze żniwo zbiera ta choroba na całej przestrzeni środkowej Europy, gdzie odsetka zwierząt zakażonych wynosi od 6% do 80% (60). Taką niejednakową odsetkę sztuk chorych spostrzega się nawet w sąsiednich miejscowościach: w Danii, na przykład, według *Banga* (61), wynosi w jednych 38.7%, w niektórych miejscowościach dochodzi od 50%, w innych zaś do 80%.

W Szwecyi—według statystyki *Svenssona* (62)—zpośród 35992 sztuk w 1117 oborach znaleziono 42% zwierząt gruźliczych. Cyfra ta jest jednak zbyt wysoka, jeżeli wziąć pod uwagę, że badane były tylko większe obory z pominięciem

mniejszych, w których perlica zdarzają się rzadziej. Taki zarzut można postawić prawie wszystkim poniższym cyfrom.

Że gruźlica u bydła zwiększa się z roku na rok; za tem przemawia nie mało danych. Tak naprz. *Jaeger* (63) zanotował w rzeźni lipskiej wypadków gruźliczych.

w roku 1888	—	11%	wogóle, a krów	17.5 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
„ 1889	—	14.9 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	„ „	19.4 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
„ 1890	—	22.3 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	„ „	27.8 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
„ 1891	—	26.7 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	„ „	31.1 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
„ 1892	—	33 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	„ „	—

W Saksonii wśród bydła przeznaczonego na rzeź,

w roku 1891	było	17.4	zwierząt, dotkniętych	gruźlicą
„ 1892	„	17.79	„ „	„
„ 1893	„	18.26	„ „	„

Wzrastając co rok, odsetka w Saksonii w roku 1901 dosięgła poważnej cyfry 32.3% krów gruźliczych, w tej liczbie cieląt młodych poniżej 6 tygodni tylko 0.54%. Jakkolwiek zwiększony procent objawia się nie tylko przyrostem choroby, ale równocześnie i bardziej umiejętnem, niż dawniej, rozpoznaniem takiej, zaznaczyć trzeba, że statystyka rzeźni w r. 1901 wykazała: w Prusach 15.2% krów gruźl. w tem 0.16% ciel. pon. 6 tyg. w Bawaryi 12.8% „ „ „ 0.11% „ „ „ w Saksonii 32.3% „ „ „ 0.54% „ „ „

Ale te dane tyczą się wyłącznie bydła, bitego w rzeźniach, bo wśród żyjącego stwierdzono do 80% gruźliczego. Wogóle odróżnić trzeba statystykę rzeźni od danych, otrzymanych na bydło żywym za pomocą próby tuberkulinowej.

Według danych, zestawionych przez *Heinego* (64), w rzeźni w Bydgoszczy zabito w 1898 i 99 latach:

bydła rogatego	5289	sztuk, w tem	gruźliczych	1650	sztuk,
cieląt	10.847	„ „ „	10	„	
nierogaczny	18.678	„ „ „	454	„	
owiec	8775	„ „ „	67	„	
kóz	145	„ „ „	1	„	

Rzeźnia w Szwerynie w latach 1886—1894 również zauważyła wzrost odsetki gruźlicy, która w początku tego okresu wynosiła 10.7, a ku końcowi wzrosła do 35%.

W innych miejscowościach w Niemczech odsetka wahała się między cyframi: 5<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (*Hirschberger*), 19<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (*Schmidt-Mühlheim*), 20-25<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, (*Keyl*), 75<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (*Ostertag*). Jako przeciętną cyfrę dla Niemiec *Fürst* (8) uważa 43<sup>o</sup>/<sub>o</sub> krów gruźliczych; w Belgii 48,8<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (*Jacob i Pannwitz*), Bawaryi 56,6<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Niemniej cierpią od gruźlicy Szląsk i Hanower (50-70<sup>o</sup>/<sub>o</sub>).

We Francyi, z wyjątkiem północnych prowincyi, gruźlica była rozpowszechnioną jest wśród takowego w 15-20<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, a w niektórych dolinach gór Pirenejskich 50<sup>o</sup>/<sub>o</sub> była choruje na gruźlicę.

W Anglii, zależnie od miejscowości, procent krów gruźliczych, wynosi od 19 do 40<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

Co do gruźlicy wymion, to nie wszystkie statystyki uwzględniają ten ważny szczegół. Wiadomo, że w rzeźni w Kopenhadze zaledwie 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub> bitych krów dotknięty był gruźlicą wymion, a w całej Danii 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> (*Bang*), w Saksonii 4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, w Lipsku 1.02<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, w Bydgoszczy 1.66<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. *Kühlmau* (65) podaje, że na 10 milionów krów 50-100.000 cierpi na gruźlicę wymion, dając 50-100 milionów litrów zakażonego mleka, przez co 700.000 ludzi podlega niebezpieczeństwu zarazy, lnb jeszcze więcej, biorąc pod uwagę, że na sprzedaż idzie mleko mieszane. Jakkolwiek te ostatnie cyfry nie są oparte na faktycznych, lecz na przypuszczalnych danych, nie da się zaprzeczyć, że mleko od krów z gruźlicą wymienia jest wprost niebezpieczne dla ludzi, a wiadomym jest fakt ten z badań *Hirschbergera* (66) w rzeźni Monachijskiej, a także z wniosków wielu innych badaczy (*Bollinger, Bang, Virchow, Baumgarten, Johne, Kolessnikow, Nocard* i t. d.).

Przechodząc do statystyki, opartej nie na zestawieniach w rzeźniach, lecz na mocy prób tuberkulinowych na bydle żywym, nie trudno spostrzedz, że cyfry, tą drogą otrzymane, znacznie się różnią od pierwszych i wykazują o wiele wyższą odsetkę gruźlicy i mianowicie dlatego, że tuberkulinowa próba ujawnia skryte lub mało wyraźne postacie choroby, jakie sekcyja łatwo może przeoczyć. Tak naprzykład, statystyka w rzeźniach w Danii oblicza <sup>o</sup>/<sub>o</sub> gruźliczego bydła na 3 do 20<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, podczas gdy badania Banga za pomocą szczepień tuberkuliny

wykazują zpośród 35559 sztuk szczepionych 32.2% gruźliczych w małych i 59.8% większych oborach.

O istotnem rozpowszechnieniu gruźlicy bydła w Rosyi sądzić niepodobna z powodu braku faktycznego materiału, co insp. *Kiszkel* (67) objaśnia w ten sposób, że na prawidłową organizację weterynaryjną zwrócono uwagę stosunkowo niedawno; przedtem zaś cała uwaga Rosyi była skierowana na walkę z księgosuszem, a po stłumieniu tej choroby okazała się możność zwrócenia uwagi na inne choroby zwierzęce, i w tym kierunku Rosya rozwija obecnie stopniowo swoją działalność.

Cyfry urzędowe min. spr. wewn. za rok 1897 podają, naprzykład, że na 38.545 sztuk bydła w 127 miejscowościach Rosyi włącznie z Królestwem Polskiem było tylko 357 sztuk gruźliczych, czyli 0.9‰! Że dane te są zupełnie mylne i że nie dają najmniejszego pojęcia o rzeczywistym stanie rzeczy, nie trzeba chyba nawet udowadniać, bo wystarczy choćby z temi danemi porównać statystykę z niektórych miejscowości Królestwa Polskiego. Tak, naprzykład, urzędowe dane podają, że gruźlica u bydła w guberni piotrkowskiej zjawiła się dopiero w r. 1889, a to dlatego, że w tym czasie dopiero zaczęto tu robić wykazy statystyczne.

Niezmiernie pouczającą jest statystyka rzeźni miejskiej w Łodzi, udzielona mi przez dyr. *Stojanowskiego*:

Ilość sztuk zabitych na rzeźni łódzkiej				Ilość sztuk, dotkniętych gruźlicą		
Rok	bydła krajowego	bydła rosyjskiego	razem	bydła krajowego	bydła rosyjskiego	razem
1904	11,002	20,628	31,630	2,078	206	2,284
1905	15,472	20,050	35,552	2,443	190	2,633
1906	13,227	21,824	35,051	2,886	252	3,138
Razem	39,701	62,502	102,203	7,407	448	8,055



Ogółem więc na 102.204 sztuk, zabitych na rzeźni łódzkiej, było 8,055, czyli 7.92% sztuk gruźliczych: odsetka ta corok wzrasta, wynosiła mianowicie w r. 1904—7.22%, w r. 1905—7.41%, w r. 1906—8.95%. Czy wzrost ten przypisać zwiększeniu się gruźlicy, czy też stopniowemu ulepszeniu kontroli weterynaryjnej, orzec trudno.

Inny zupełnie wynik dały badania, dokonane przez łódzką „Kroplę Mleka“ nad 8 oborami większemi. Badania za pomocą tuberkuliny przeprowadzone były dwukrotnie w dwuletnim odstępie czasu w 8 większych oborach, liczących 640 krów: ilość sztuk reagujących na tuberkulinę zwierząt wynosiła jednakowo w obydwóch badaniach 35.5%.

Sprawdza się więc fakt, o którym mowa była wyżej, że statystyka rzeźni różni się od statystyki, otrzymanej przez szczepienia tuberkuliny zdrowemu bydłu, i różnić się musi ze względu na odmienne rasy i jakość krów na rzeźni i w oborze, na niezupełnie dokładne badania na rzeźniach, wreszcie i wskutek tego, że tuberkulina daje reakcyę i u takich zwierząt, u których niewielkie ognisko gruźlicze łatwo można przeoczyć w rzeźni. Do statystyki rzeźni łódzkiej powrócimy poniżej, mówiąc o rasach.

W Warszawie *Żórawski* (68) przy sekcji bydła stepowego znajdował około 2% sztuk gruźliczych, a na 1552 szt. bydła krajowego, badanych z pomocą tuberkuliny, znalazł reagujących wyżej nad 15° C.—425 sztuk, czyli 27%.

W powiecie grójeckim (w ziemi warszawskiej) poddane były szczepieniu tuberkuliny krowy dwóch obór przez *Głuchowskiego* (69), który znalazł w jednej z nich na 108 sztuk 37 (czyli 34%), w drugiej na 69 krów 21 gruźliczych (czyli 30%). Przeciętnie na 177 sztuk bydła szczepionego znalazł podejrzanych co do gruźlicy 58 sztuk (czyli 32%). Bydło szczepione w przeważnej liczbie było uszlachetnione rasą holenderską. Na cały powiat, liczący 46.800 sztuk bydła, przypuszczalnie gruźliczych było  $\frac{1}{5}$ , czyli 9360 sztuk, ponieważ *wśród bydła włościańskiego gruźlica zdarza się znacznie rzadziej, aniżeli u ras szlachetniejszych.*

W powiecie grójeckim w roku 1897 było krów dojnych 31.000, a jeżeli przeciętny udój roczny od każdej sztuki ozna

czyimy na 1.000 litrów, otrzymamy (w stosunku do 20%, bydła, gruźlicą dotkniętego) 6.200.000 litrów mleka od krów, według wszelkiego prawdopodobieństwa, chorych na gruźlicę i to z jednego tylko powiatu Królestwa Polskiego.

W oborach pod Krakowem conajmniej 50% krów dotkniętych jest gruźlicą, jak stwierdził *Bujwid* (70) na drodze szczepień tuberkuliny. Ogółem zaszczepiono 2321 sztuk. W oborach holenderskich odsetka sztuk chorych wynosiła 67%, a w oborach krajowych zaledwie 10%. Następująca tablica uwydatnia stosunek gruźlicy w oborach galicyjskich do poszczególnych ras (19):

R a s a	Na sztuk szczepionych	Było reagujących		Było podejrzanych	
		sztuk	%	sztuk	%
Holendry	421	283	67.2	42	10
Oldenburgi	257	178	68.8	6	2.3
Bernery	42	10	23.8	3	7.1
Simmenthalery	71	42	59.1	2	2.8
Styryjskie	107	14	13.0	8	7.5
<i>Czerwone Polskie</i>	383	41	10.7	15	3.9
Mieszane	934	423	45.2	50	5.3

Gruźlica najczęściej spotykać się daje u najbardziej uszlachetnionych, lecz najmniej zaklimatyzowanych ras. Na ten pogląd zgadzają się badacze wszystkich krajów. W Anglii najwięcej wrażliwe na gruźlicę okazały się rasy aldernejska i szorthornska, w Polsce — holenderska i oldenburska. Za bardzo odporne uchodzą rasy bydła w Bośni, w północnej Francji, stepowe ukraińskie w Rosyi, a także japońskie.

W statystyce rzeźni łódzkiej pod nazwą bydło „krajowe” rozumieć należy rasy różne, bydło mieszane oraz rasy nizinne, które najwięcej spotyka się w Królestwie Polskiem, lecz nie bydło t. zw. czerwone polskie. Jak widzimy, bydło nizinne w Polsce jest znacznie mniej odpornem na gruźlicę w porównaniu do bydła ukraińskiego stepowego: w ciągu trzech ostatnich lat na rzeźni łódzkiej wśród pierwszego było 18.6%, a wśród ostatniego zaledwie 0.71% sztuk gruźliczych! To też *S. Kosko* (71), zachwalając zalety (siłę, wytrzymałość na warunki klimatyczne i niewybredność w paszy) bydła opa-

sowego stepowego, dobrze znanego na rynkach warszawskim i łódzkim, mówi: „Krowy tej rasy dają mleko o zawartości tłuszczu 4%. Co zaś do ilości mleka, to należy przyznać innym rasom pierwszeństwo, biorąc jednak na uwagę zawartość tłuszczu i tak ekstensywne żywienie, jak u nas, zrozumieć łatwo, że jeśli kto zechce tak cackać się z krowami stepowymi, jak się cacka z różnemi oldenburgami, alganerami, simenthalerami i *temu podobnemi tuberkulicznymi rasami*, to osiągnie także rezultaty!” Jakkolwiek pogląd ten jest, być może, zbyt krańcowym, jednak ma za sobą dane pozytywne, choćby statystykę z rzeźni łódzkiej, i dlatego powinien podlegać poważnej dyskusji hodowców polskich.

Jakkolwiek statystyka bydła gruźliczego w Królestwie Polskiem pozostawia bardzo wiele do życzenia i rozpoznawcze szczepienia tuberkuliny wykonują się rzadko, to jednak zebrane już materiały i praktyka hodowców dowodzi niezbicie, że zamiast ciągłego importu należy podnieść krajową hodowlę. Poszczególnym zagranicznym rasom bydła nie można stałe przypisywać takich cech i własności, które są zmienne w zależności od sposobu żywienia i miejscowych warunków naturalnych. Przeciwno bezmyślnemu importowaniu i jeszcze niedorzeczniejszemu nagradzaniu na wystawach krajowych bydła importowanego podnosi się coraz głośniejszy i słuszny protest poważniejszych hodowców polskich (*M. Nitkowski* 72, *J. Dyląg* 73, *A. Rudzki* 74, *J. Ostromecki* 75 i wielu innych).

„Sztucznie przeniesiona rasa bydła w warunki odmienne od tych, jakie istnieją w miejscu pochodzenia—mówi *Dyląg*—musi z konieczności rzeczy utracić, a raczej zmienić do pewnego stopnia cechy, jakie posiadała w swej pierwotnej ojczyźnie. Zatrzymałaby zaś te przymioty tylko w takim razie, gdyby w nowej siedzibie były te same warunki naturalne i ten sam sposób żywienia, co się jednak nie da pomyśleć. Warunki mogą być tylko zbliżone, lecz nigdy jednakowe. W miarę zmiany tychże, zmieniają się i właściwości rasy. Wśród warunków, nieodpowiednich pewnej rasie, może ona całkiem zniszczyć, a w najlepszym razie nieodpowiedzieć oczekiwaniom”. *Nitkowski* również jako jeden ze skutków importu bez końca uważa „obniżanie zdrowotności” bydła.

Walka z gruźlicą bydła w Królestwie Polskiem jest sprawą niezmierniej doniosłości. To też badacze i hodowcy zastanawiali się nad tem, co dla naszego kraju byłoby odpowiedniejszem, czy podniesienie kultury bydła nizinnego, jakie spotyka się na łęgach Wisły, Bugu i Narwi (*Nitkowski*), czy też rozpowszechnienie czerwonego bydła polskiego, za którem przemawiał w r. 1895 *A. Walentowicz*, a w nowszych czasach *Adametz*, *Rudzki*, *Dyłaq* i in. Z jednej strony stwierdzoną jest wielka skłonność do gruźlicy, jaką okazuje bydło nizinne, holendry, wschodnie fryzy, nawet oldenburgi, a z drugiej wiadomem jest, że pod względem odporności na tę chorobę czerwone bydło polskie zajmuje poważne, jeżeli nie pierwsze miejsce. O zaletach bydła tego wspominałem już wyżej (str. 37). Prócz obory w Wójczy, znaną jest obora czerwonego bydła w Brańszczyku (w ziemi łomżyńskiej), zdarza się w lubelskiem, a rozpowszechnioną jest ta rasa w Galicyi Zachodniej na całym Podkarpaciu—od granicy Szląska aż w Sanockie. W Galicyi zawiązało się, za inicjatywą *Karola Czecha*, Towarz. hodowców czerwonego bydła polskiego, a w roku 1902 było już 20 obór zarodowych tej wytrzymałej rasy.

W sporze i rozstrzygnięciu kwestyi, czy rasy nizinne czy też czerwone polskie bydło zająć mają (przy prawidłowym doborze i racjonalnych warunkach higienicznych) stanowisko dominujące we współczesnej i przyszłej hodowli w Polsce, zdanie naukowe wygłosi przyszła *Stacya hodowclano-mleczarska*, którą powołać do życia pragnie zasłużony rolnik *S. Chaniewski* (76), a także *Sekcyja rolna i Centr. Tow. rolnicze*.

---

### L i t e r a t u r a .

1. *I. Dunin* Walka z gruźlicą. Odcz. klin. 1899. str. 30 i nast.
2. *J. Merunowicz*. Statystyka gruźlicy w Galicyi. Prace Sekc. gruźl. IX Zjazdu Przyr. i lekarzy polskich w Krakowie r. w 1900. Warszawa 1901.
3. *R. Stüve*. Die Tuberkulose als Volkskrankheit. Berlin 1901, str. 5.

4. *I. A. Villemain*. Gaz. hebd. 2 Sér. II 1865, 50 i Bull. de l'Acad. XXXI. 1865, grudzień, str. 211.
5. *T. Heryng*. O przyczynach suchot i zapobieganiu im, Warsz. 1891, str. 15—18.
6. *E. Aufrecht*. Patholog. Mittheilungen. 1881, z. 1 str. 32 i Die Ursache der Lungenschwindsucht. Wiedeń 1900, str. 2 i nast.
7. *M. Żórawski*. Zdrowie 1901, str. 684.
8. *Livius Fürst*. Die intestinale Tuberkulose-Infektion des Kindesalters. Stuttgart 1905.
9. *W. Biegański*. Wykłady o chorobach zakaźnych ostrych. Warszawa 1901, t. II, str. 242
10. *R. Koch*. Berliner klin. Wochenschr. 1882, 15.
11. *R. Virchow*. Berlin. klin. Wochenschr. 1880, 14, 15, 17 i 18.
12. *E. Semmer*. Tuberkulose und Persucht. Virchows Archiv 1880, t. 82.
13. *R. Koch*. Votr. auf d. Brit. Tub.—Kongr. Londyn 23 lipca 1901 r. i Deut. Medic. Wochenschr. 1901, 33.
14. *P. i E. Biedert*. Berlin. klin. Wochenschr. 1901, 47.
15. *A. Moeller*. Zeitschr. f. Tuberkulose 1903, t. 5, z. 1.
16. *Justyn Karliński*. Przegląd Weterynarski, Lwów 1901, odbitka.
17. *C. Tonziq*. Archiv f. Hygiene 1901, t. 41, str. 46.
18. *F. Klemperer*. Therapie d. Gegenw. 1901, z. 10. str. 444.
19. *W. Klecki*. Walka z gruźlicą u bydła. Gazeta Rolnicza 1902, odbitka str. 27.
20. *A. Bajinsky*. Deut. Med. Wochenschr. 1902, 35, dodatek, str. 270.
21. *S. Arloing*. Bull. de l'Acad. de Méd. 1901, 43, str. 1093.
22. *Ed. Nocard*. Revue génér. de Méd. Vétérinaire, 1903, 1.
23. *A. Sokółowski*. Wykłady kliniczne chorób dróg oddechowych III cz. 2, Warsz. 1906, str. 254.
24. *Westenhoeffer*. Berlin klin. Wochenschr. 1904 № 7 i 8.
25. *Fibigier i Jensen*. Berlin. klin. Wochenschr. 1904, № 6 i 7.
26. *T. Heryng*. Perlica a gruźlica. Gazeta Lekar. 1901, № 40 str. 1013.
27. *E. W. Zieliński*. Gazeta Lekarska 1900 № 45, str. 1177.
28. *M. Schottelius*. Münch. med. Wochenschr. 1902, № 39 str. 1610.

29. *M. Wolff.* Deut. Medic. Wochenschr. 1902 № 32, str. 566.
30. *C. H. Spronck i K. Hoe'nagel.* Semaine médicale. 1902 № 42, str. 341.
31. *M. P. Ravenel.* Publ. Health. Assoc. 1900, t. 23, str. 289.
32. *H. Cyrkler.* Gazeta Lekarska 1903, № 2, str. 40.
33. *A. Szekely.* Centr. f. Bakteriolog. 1 cz. 1903, t. 34 str. 161.
34. *I. Bartel.* Wochenschr. f. Tiermed. u. Veter. 1905 № 3 i Wiener klin. Wochenschr. 1905 № 9.
35. *E. Behring.* Deut. medic. Wochenschr. 1903, t. 29, str. 689.
36. *Mazych.* Berl. Thierärztl. Wochenschr. 1901, str. 93.
37. *E. Behring.* Brauers Klinik d. Tuberkulose, 1904 t. III, z. 2
38. *Eber.* Zeitschr. f. Fleisch.—und Milchhygiene 1905 № 7.
39. *M. de Jong.* Semaine médic. 1903, Zdrowie 1903, str. 1377.
40. *M. Schottelius.* Münch. medic. Wochenschr. 1902, 39.
41. *I. Nicolas i A. Dercas.* Compte rend. de la Soc. de Biol. 1902, 26 i Journ. de physiol. et de pathol. génér. 1902, t. 4, № 5.
42. *P. Grawitz.* Deut. medic. Wochenschrift 1901, 41.
43. *S. Serkowski.* Materiały do nauki o odporności, Łódź, 1906.
44. *I. Orth.* Berlin. klin. Wochenschr. 1904 № 11 i nast.
45. *A. Cipollina.* Berlin. klin. Wochenschr. 1903, 8.
46. *Galtier.* Journ. de médec. vétérin. et de zootechn. 1898, str. 709.
47. Berlin. thierärztl. Wochenschr. 1900, str. 50.
48. *N. Raw.* Brit. med. Journ. 1903, str. 596.
49. *I. Rabinowicz i W. Kempner.* Arch. f. Thierheilk. XXV, str. 281 i Deut. Med. Wochenschr. 1899, 25 maja.
50. *K. Hirschberger.* D. Arch. f. klin. Medic. t. 44, 1889, str. 500.
51. *A. Eber.* Tuberkulinprobe und Tuberkulosebekämpfung beim Rinde. Berlin 1897, str. 3.
52. *Iemma.* Cron. di clin. med. Genova, Vol 7, 1900, 7—9; cyt. Nowiny Lekar. 1901 № 1 i Zdrowie 1901, zeszyt 2.
53. *H. Jaeger.* Hygien. Rundschau. 1899 № 16, str. 801.
54. *F. Gebhardt.* Virchows Archiv, t. 119, 1890, str. 127.
55. *G. H. Roger.* Traité de médecine, tłum. A. Ciaglińskiego, 1893, str. 896.
56. *O. Bollinger.* Milch-Zeitung 1899, № 27, str 424.

57. *Z. Dmochowski*. Dyagnostyka anatomo-patologiczna. Warszawa 1903, str. 35—36.
  58. *Juljusz Szleifstein* Gazeta Lekarska, 1903, № 32, str. 758.
  59. *J. Mosler*. U. Entstehung u. Verhütung d. Tuberkulose, als Volkskrankheit. Wiesbaden 1899, str. 22—40.
  60. *S. Serkowski*. Epizootologia. Charków. 1898, str. 54.
  61. *B. Bang*. Ztschr. f. Tiermed., t. XI 1884 str. 45 i t. XXII str. 1.
  62. *Chr. Barthel*. Bakteriologie d. Meiereiwesens. Lipsk 1901, str. 111.
  63. *H. Jaeger*. Hygienische Rundschau. 1899 № 16, str. 801; porównaj też wyliczenia Friedbergera i Fröhmera (Lehrb. d. spec. Pathol. d. Haustiere 1896, II str. 464).
  64. *H. Heine*. Milch-Ztg. 1899 № 39 str. 615.
  65. *M. Kühnau*. Milch-Ztg. 1899, 51 i 52 i Tierärztl. Wochenschr. 1900, 5.
  66. *K. Hirschberger* Arch. f. klin. Medicin t. 44, 1889, str. 500.
  67. *I. Kiszkel*. Gruźlica u bydła rogatego. Piotrków. 1902 str. 12.
  68. *M. Żórawski*. Zdrowie 1901 № 9 str. 684.
  69. *A. Głuchowski*. Przegl. Weterynarski 1901 № 2 str. 39.
  70. *O. Bujwid*. Przegl. Lekarski 1901 № 19 i Przegl. Weterynarski 1901 № 6 str. 189.
  71. *Stefan Kosko*. Gazeta Rolnicza 1905 № 45 str. 790.
  72. *M. Nitkowski*. Gaz. Rolnicza 1904 № 39 str. 678, № 5 str. 85 i nast.
  73. *Jan Dyląg*. Gazeta Rolnicza 1904 № 28 i 29, str. 469 i 485.
  74. *A. Rudzki*. Gazeta Rolnicza 1903 № 24.
  75. *Jan Ostromecki*. Gazeta Rolnicza 1904 № 3 str. 49.
  76. *Stanisław Chaniewski*. Gazeta Roln. 1904 № 1 str. 2.
-

## Rozdział VIII.

# Walka z gruźlicą bydła.

**Treść:** Morfologiczne, hodowlane i biologiczne właściwości bakteryj gruźliczych. Zachowanie się ich w mleku, maśle i serze. Sposoby badania i wyosobnienia laseczników gruźliczych z mleka i masła. Tuberkulina i metoda Banga zaleczania gruźlicy bydła. Czy można zalecać powszechną tuberkulinizację przymusową w Polsce? Odporność wrodzona i nabyta przeciw gruźlicy. Jennerizacja metodą Behringa. Uodpornianie bierne. Surowica Maragliano. Projekt organizacji walki z gruźlicą bydła w Polsce. Walka z gruźlicą zwierząt— to część walki z gruźlicą ludzi.

Laseczniki czyli prątki gruźlicze są nieruchome, cienkie z zaokrąglonymi biegunami, niekiedy nieznacznie zgięte i zia- renkowato poprzerywane; wymiary: 2—4  $\mu$  długości i 0.3—0.5  $\mu$  grubości; (rys. 42). Grupują się pojedynczo, parami i najczęściej w grupach. Laseczniki zarodników nie mają, natomiast posiadają otoczkę, bogatą w ciała tłuszczowe, czem warunkują się niektóre właściwości tych bakteryj. Spostrzeżano nieraz postacie zgrubiałe, nitkowate, rozgałęziające się na kształt grzybni pleśniowej (rys. 43) i postacie te jedni badacze uważali za twory zwyrodniałe, inni — przeciwnie — za ewolucyjne, przejściowe do wyższych ustrojów roślinnych; widzieć się też często daje dane bakterye w postaci, zbliżonej do grzybka promienicy. Stąd też jedni uważają prątki gruźlicze za należące do grupy streptotricheae (*Lachner-Sandowal*), inni za gatunek przejściowy od bakteryj do pleśniaków (*Lubarsch*), i tą różnorodnością poglądów tłumaczy się też mnogość



nazw, jakie różni badacze nadawali omawianym drobnoustrojom, jako to *bacillus tuberculosis*, *sclerothrix Kochii*, *mycobacterium tuberculosis* albo *tuberculomyces*.

Laseczniki gruźlicze rozmnażają się tylko na niektórych podłożach—surowicy, agarze z gliceryną, ziemniaku glicerynowym, podłożu *Hesse'go*, buljonie glicerynowym i niewielu innych, rozmnażając się bardzo wolno: widoczny rozwój zaczyna się po upływie 2—4 tygodni. Na powierzchni środowisk tworzą się nierówne ziarnka, gruzelki i łuski o nieprawidłowych konturach (rys. 44 — 45); później pojedyncze kolonie zlewają się i jednoczą, tworząc nierówną, wznaglistą powłokę szarobiaławej barwy. Na podłożach glicerynowych rozwój odbywa się szybciej, niż na surowicznych. Na preparatach drobnowidzowych z takich hodowli laseczniki grupują się w dużych zlepkach i nitkach, jakby pierzaste figury. Na powierzchni buljonu z dodatkiem 4% gliceryny hodowla gruźlicy ma wygląd szarobiałych gruzełków i łusek, skupiających się stopniowo i rozrastających się na ścianki próbek.

Jako ścisły tlenowiec, drobnoustrój gruźliczy rozmnaża się prawie wyłącznie na powierzchni środowisk, a przytem jest on bardzo wrażliwym na temperaturę: rozmnaża się tylko przy 37—38°C. W kulturach żywotność tych bakterij trwa zwykle nie dłużej nad 5—6 do 12 miesięcy.

Na suche ogrzewanie laseczniki Kocha są odporniejsze, aniżeli na działanie pary bieżącej lub gotowania, a mianowicie nie giną pomimo 1-godzinnego ogrzewania przy 100°, podczas gdy 30 minutowe działanie pary bieżącej lub 5-minutowe wrzenie zabija je (*Grancher* i *Ledoux-Lebard*). W niedoszmażonem mięsie, jeszcze krwawiącym, bakterye nie tracą na żywotności i zjadliwości, lecz giną w mięsie dobrze wysmażonem lub wygotowanem.

Sprawę niszczenia bakterij gruźliczych w mleku przez odpowiednie ogrzanie wyświecił w roku 1899 *Smith* (1), który dowiódł, że prątki Kocha giną w mleku przy 60°C w ciągu 15—20 minut, natomiast pianka, tworząca się podczas pasteuryzacji, zawiera żyjące laseczniki jeszcze po upływie 60 minut. Zdaniem tego badacza, pogrążenie całkowite naczynia z mlekiem w kąpieli wodnej przy 60°C. lub też pastery-

zowanie w pełnych naczyniach przy tejże ciepłocie wystarczają najzupełniej, by w ciągu 16—20 minut od chwili, gdy mleko przyjęło t° 60°C., zabić wszystkie zawarte w mleku laseczniki gruźlicze. W roku 1903 *Hesse* (5) postanowił sprawdzić powyższe twierdzenia i doszedł do wniosku, że zasługują one najzupełniej na zaufanie. Dodać należy, że—prócz laseczników Kocha—ginąć mają przy takich samych warunkach przecinkowce cholery, laseczniki duru brzuszego, okrężnicy i błonicy, gronkowce i paciorkowce.

Inni jednak badacze, jako *Galtier* (2), *Barthel* (3), *Morgenroth* (4) i in. doszli do wniosku, że do zabicia laseczników gruźliczych w mleku nie wystarcza krótkotrwałe ogrzanie takowego do 85°C.: potrzeba na to bądź dłużej trwającego ogrzewania, bądź też wyższej temperatury.

Nie przytaczając tu szczegółów badań wielu innych autorów (*Gottstein-Michaelis* 6, *Levy-Brunns* 7, *Yersin* i in.), mogą to stwierdzić, że większość z nich zgadza się na następującą normę: do zabicia laseczników gruźliczych w mleku i wogóle w płynnym środowisku potrzeba:

w ciągu	4—6 godzin	działania t°	55°C.
„	1 „	„ „	60 <sup>o</sup>
„	10—20 minut	„ „	70 <sup>o</sup>
„	5 „	„ „	80 <sup>o</sup>
„	1—2 „	„ „	90—95 <sup>o</sup>

W mleku i produktach nabiałowych laseczniki gruźlicze nie tracą swych własności przez dość długi przeciąg czasu: *Heim* (8) stwierdził je w mleku po 10 dniach, w maśle po 30, w serze po 14 dniach; *Laser* (9) w maśle solonem 6—10 dni; *Gasparini* znajdował w maśle zjadliwe bakterie gruźlicze jeszcze po 120 dniach! W serze jeszcze po 2½ miesiącach znajdowano (2) żywe, swoiste laseczniki, zjadliwe dla świnek morskich i królików. Co do sera jednak, to niebezpieczeństwo jest niewielkie, ponieważ w dojrzałym serze bodźce gruźlicy giną, choć niejednakowo zachowują się w tym kierunku różne gatunki sera: na szczęście, nie idą na sprzedaż przed upływem 4 miesięcy lub dłużej te właśnie gatunki sera, w których zarazki swoiste trwają dość długo, jak to ma miejsce naprz. w serach Cheddar, W maśle żywotność laseczni-

ków gruźliczych jedni określają na tygodnie, inni na miesiące; w mleku zaś żywotność tę stwierdzano w ciągu 10 do 40 dni.

Dawniej przypuszczano, że nadmierna kwasowość, fermentacja lub gnicie podłoża są czynnikami, pod których wpływem laseczniki gruźlicze szybko giną, obecnie zaś przeważa pogląd, że czynniki te nie zbyt szkodzą danym bakteriom, znajdowano je bowiem w stanie żywotnym i zjadliwym nie tylko w skwaśniałem mleku, maśle, kefirze, ale nawet po upływie 10—17 miesięcy w gnijących ściekach.

Laseczniki gruźlicze w mleku krowiem stwierdzone zostały wielokrotnie przez licznych badaczy (*Nocard* 10, *Baug* 11, *Rabinowicz* 12, *Petri* 13, *Ernst*, *May*, *Douglas* 14 i in. . Przy dodatnim odczynie tuberkulinowym nie brak w mleku tych laseczników prawie nigdy nawet u pozornie zdrowych krów (*Rabinowicz*). Znajdowano je niejednokrotnie nawet w przypadkach skrytego ogniska gruźliczego (*Fiorentini* 15, *Galtier* 2, *Hirschberger* 16, *Legau*, *Smith* 1 i *Schroeder*).

Tylko w rzadkich wypadkach dziecko otrzymuje mleko ciągle od tej samej krowy, wogóle zaś w sprzedaży i użyciu znajduje się mleko mieszane różnego pochodzenia. Takie mleko prawie zawsze i stale zawiera laseczniki perlicy, ponieważ między zdrowymi nigdy nie brak krów chorych z gruźlicą wymienia lub z utajoną postacią choroby. Że mleko mieszane, pochodzące w pewnej części od zdrowych, a w pewnej od chorych zwierząt jest niebezpiecznem dla spożywców, można wywnioskować z doświadczeń na zwierzętach, wykonanych przez wielu badaczy (*Obermüller* 17, *Kanthack* i *Sladen*, *Ott* 18, *Massone*, *Bujwid* 19, *Macfadyan*, *Friis*, *Petri*, *Weigmann* i in): według tych badań, na ogólną wielką ilość badanych prób w 17,3<sup>0</sup>/<sub>10</sub> mleko mieszane zawiera zjadliwe zarazki perlicy.

% zwierząt, które padły na gruźlicę po  
zaszczepieniu im mleka mieszanego:

<i>Badacz:</i>	
<i>Obermüller</i> . . . . .	38 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> .
<i>Kanthack</i> i <i>Sladen</i> . . . . .	25,5 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> .
<i>Markl.</i> . . . . .	23 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> .
<i>Friis</i> . . . . .	14,3 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> .
<i>Ott</i> . . . . .	10,7 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> .
<i>Massone</i> . . . . .	9 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> .
<i>Petri</i> . . . . .	6,3 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> .

*Kanthack i Sladen* zbadali w Cambridge mleko z 16 mleczarń na obecność laseczników perlicy przez szczepienie w swinkom morskim bądź świeżego całkowitego, bądź odłuszczonego mleka bądź też osadu po centrifugowaniu: po kilku tygodniach zwierzęta zabito i u wszystkich znaleziono objawy gruźlicy.

Rys. 42.

Postacie normalne, niteczkowate i kolbowate.

*Bac. tubercu-*  
(pow. 1000 ra zy)



Rys. 43.

Postacie rozgaęzające się (tu *berculomyces*).

*losishominis*.



Rys. 44.

(Hodowla własna)

*Bac. tuberculosis hominis*,

(wielkość naturalna)



Rys. 45.

Hodowla gruźlicy na kartoflu glicer.

*Bacillus tuberculosis hominis*,

(według Macé, wielkość naturalna)

Nie można bez zastrzeżeń jednak doświadczeń na morskich świnkach uogólniać na ludzi, bo prócz różnicy samych obiektów—zachodzi jeszcze ta zasadnicza różnica, że świniec morskiej szczepi się materiał do otrzewny, a człowiek mleko przyjmuje do żołądka i kiszek. Dowodem tego mogą być choćby spostrzeżenia *Cliford Allbutt* (21) pod Leeds w Anglii: mleko pewnej, notorycznie gruźliczej krowy zawierało dużą ilość laseczników swoistych, ale w mieszaninie z mlekiem krów zdrowych było spożywanem przez czas dłuższy przez 20 konsumentów, w tej liczbie 10 dzieci—bez żadnej szkody dla spożywców. W 22 spostrzeżeniach, zanotowanych w r. 1880 przez *Bollingera*, również dzieci piły mleko krów gruźliczych i pozostały zupełnie zdrowe. W jakich wypadkach mleko gruźlicze może spowodować gruźlicę u ludzi, spożywających je, i w jakim stopniu potrzebnem jest do zakażenia się usposobienie, predyspozycya ustroju człowieka, pytań tych tu nie będę rozwijał, a zadowolnię się tylko stwierdzeniem faktu, że człowiek może zarazić się, jeżeli używa jako pokarmu mleka z lasecznikami gruźliczemi. Fakt ten dostatecznie już został stwierdzony przez doświadczenia i spostrzeżenia wyżej wymienionych i innych badaczy, z których można wymienić następujących: *Brouardel, John, Löw, Stang, Leonhard, Epstein, Uffelmann, Meyerhoff, Hermsdorff* etc.

Prawdopodobnie, nie mniej, lecz więcej w tym kierunku niebezpiecznemi są *śmietanka, osad mleczny, masło*, ponieważ w produktach tych ilość zarazków jest zwiększoną, jakgdyby skoncentrowaną w porównaniu do ilości ich w mleku. Przy zakażeniu odgrywa poważną rolę ilość bakteryj gruźliczych: przy nieznacznej ilości tych ostatnich w mleku spożywanie takowego może nie wywołać gruźlicy przewodu pokarmowego, zwłaszcza u osób dorosłych (*Behring*). Płwocina gruźlicza, naprzykład, przy zaszczepieniu podskórnem wywołuje gruźlicę nawet w rozcieńczeniu 1:100.000, podczas gdy przy karmieniu zwierząt taką płwociną dodatni wynik otrzymuje się przy rozcieńczeniach 1:8 (*Bollinger*). Że śmietanka i osad mleczny zawierają bez porównania więcej bakteryj od mleka wstąpiłem wyżej (na str. 49 i 50): jeżeli w mleku mieszanem w 17.3% prób znajdują się zarazki gruźlicze, to

w śmietance, osadzie i maśle zdarzają się jeszcze częściej (21%) i w większej ilości.

Laseczniki gruźlicze w maśle znajdowali następujący badacze

<i>Ascher</i> (22)	7.4%
<i>Brusaferro</i> 23 (1 raz na 9 badań)	11.1%
<i>Roth</i> 24 (2 razy na 20 prób)	10%
<i>Schuchardt</i> (ani razu na 42 próby)	0%
<i>Herr</i> (25)	11.1%
<i>Korn</i> 26 (4 razy na 17 badań)	23.5%
<i>Obermüller</i> w 1897 r. (we wszystkich 14 prób.)	10.0%
<i>Grüning</i> 27 (8 razy na 17 badań)	47%
<i>Petri</i> 13 (33 razy na 102 próby)	32.3%
<i>Hormann i Morgenroth</i> 28 (3 razy na 10 prób)	30%
<i>Jüger</i> (29)	33.3%
<i>Obermüller</i> w 1899 r. (30) (8 razy na 10 prób)	80%
<i>Rabinowicz</i> (31) w tej seryi (ani r. na 80 prób)	0%
„ w 2-ej „ (2 razy na 15 prób)	13.3%
„ w 3-ej „ (we wszyst. prób.)	100%
„ w 4-ej „ (ani razu)	0%

W Berlinie i Londynie znajdowano też bakterye gruźlicze w margarynie, a także w serze (*Harrison* i in.). *Aunet* (32) doszedł do wniosku, że 1) zakażenie gruźlicą może nastąpić drogą przewodu pokarmowego, co się zdarza stosunkowo często, 2) że w maśle laseczniki gruźlicze zachowują swoją zjadliwość 9 do 20 dni i 3) że margaryna też może uleść zakażeniu od zwierząt, od których pochodzi dany tłuszcz lub przez obecność w margarynie zakażonego mleka lub wreszcie z rozpylonej płwociny osób, biorących udział w wyrobie sztucznego masła.

**Metodyka.** Istnieje nie mało sposobów badania i wyosobnienia laseczników gruźliczych z mleka i masła (sposoby *Ilkiewicza*, *Thörnera*, *Alessi*, *van—Ketela* i in.). Zwykle badanie polega na wykonaniu i zabarwieniu preparatów na szkiełkach, oraz na szczepieniu materiału zwierzętom.

Wykonanie i zabarwienie preparatów składa się z następ. czynności: mleko się centryfuguje, śmietankę i osad osobno lub razem zmieszane przenosi się ciekłą warstwą na szereg

szkiełek przedmiotowych; po wyschnięciu preparatów zanurza się je na 4—6 minut w chloroformie w celu usunięcia tłuszczu, później na 1—2 min. w wysoku i przemywa w wodzie; preparaty schną, utrwalają się w płomieniu i barwią jednym z wielu znanych sposobów *Ziehl—Neelsena*, *Gabbeta*, *Amanna* lub in.) dla wykazania laseczników gruźliczych, oraz koniecznie także według sposobów *Honsella*, *Marcinkowskiego* i *Pappenheima* w celu odróżnienia ich od innych drobnoustrojów kwasoodpornych.

Szczepienia zwierzętom: mleko centryfuguje się najprzód w probówce, następnie śmietankę i osad przenosi się do jałowego naczynia, skłóca z wodą w celu rozcieńczenia i wprowadza się morskiej śwince lub innemu zwierzęciu 1 do 3 cm. sześć. mieszaniny do jamy otrzewnej lub pod skórę za pomocą wyjałowionej szpryki Pravaza. Zwierzęta bada się po 3—6 tygodniach.

Wielu badaczy, zwłaszcza w ostatnich czasach, używa do szczepień wyłącznie osadu, który bywa bogatszym w laseczniki gruźlicze nawet od śmietanki.

Badanie masła na laseczniki gruźlicze odbywa się w ten sposób, że takowe kilkakrotnie (do 3 razy) ogrzewa się do 40°, później stawia na lód i zdejmuje się warstwę tłuszczową; białawy osad po silnem skłóceniu i ogrzaniu do t° ciała szczepi się zwierzętom. Ten osad powinien być zupełnie wolnym od tłuszczu.

Zdawałoby się, że obie te metody (preparaty i doświadczenia na zwierzętach) są bardzo łatwe do wykonania, tymczasem z biegiem czasu zjawiają się coraz nowe trudności, tak że obie metody są dobre w rękę jedynie bakterjologa, a to mianowicie dla następujących przyczyn.

Barwienie preparatów polega na tej własności laseczników gruźliczych, iż z trudnością się takowe zabarwiają, ale—gdy są już zabarwione (rys. 40 i 42) — niełatwo odbarwiają się pod wpływem kwasów mineralnych. Odnośne pierwotne metody opracowali *Koch i Ehrlich*, *Ziehl i Neelsen* i in. Ale następnie znaleziono wiele gatunków bakteryj, obdarzonych podobnymi własnościami: kwasoodporne, choć nie gruźlicze laseczniki wykryli *Schütz*, *Rabinowicz*, *Korn*, *Moeller* i in.

Istnieją więc, prócz rzeczywistych, jeszcze też i laseczniki gruźlicze rzekome, które nieraz znajdowano na brzance łąkowej, w nawozie, mleku, maśle i śmietanie; rzeczywiste i rzekome należą do wspólnej rodziny (*W. Wesolowski*). W celu odróżnienia gruźliczych od innych kwasoodpornych próbowano różnych sposobów naprz. sposobu barwienia metodą Honssella, opartą na różnicy jednych od drugich co do oporności na zabarwienie i odbarwienie. Metoda ta nie jest jednak absolutnie pewną. Dalej zalecano (*Piatkowski* 33) różniczkowanie gruźliczych od rzekomych na mocy większej oporności pierwszych względem roztworów formaliny, wreszcie na mocy różnicy morfologicznej. Zdarza się też często, że mleko zawiera bardzo mało swoistych bakterij i dlatego nieznanie ich na preparacie nie jest jeszcze dowodem ich nieobecności, jak również znalezienie ich nie daje jeszcze prawa do zupełnie pewnego twierdzenia o ich gruźliczym pochodzeniu. Dlatego więc dla uniknięcia omyłek wykonuje się równocześnie i szczepienia zwierzętom.

Ale i metodyka szczepienia zwierzętom może dawać powód do omyłek, w ostatnich bowiem czasach *Moeller* znajdował laseczniki rzekomo-gruźlicze w gruzelkach u bydła rogatego. Zbliżony obraz chorobowy u szczepionych zwierząt mogą, prócz gruźliczych, dawać też i bakterye kwasoodporne, uważane za nieszkodliwe (*Petri* 13), tak iż nieraz bywa sprawą niełatwą odróżnienie laseczników rzekomych od rzeczywistych. Do ostatecznego wyjaśnienia istnieją cztery sposoby: 1) szczepienie do przedniej komory ocznej, 2) postępowe przeszczepiania narządów, dotkniętych gruźlicą, na nowe świnki morskie lub lepiej króliki, 3) własności kultur i 4) różniczkowanie na drodze odczynów biologicznych (serodyagnostyki). Jedna metoda nie jest wystarczającą, i dlatego bakteriolog opierać się musi na różnych metodach równocześnie. Taka ostrożność jest niezbędną, tembardziej, że w maśle laseczniki rzekomo-gruźlicze znajdują się niezmiernie często (28 7%, *Rabinowicz*, 52 9%, *Petri*).

Wspólną cechą laseczników gruźliczych i rzekomo-gruźliczych jest kwasoodporność oraz jednakowy lub podobny obraz chorobowy (gruzelki) u tych zwierząt, dla których są



chorobotwórczymi. Cechą wspólną rzekomych jest zdolność ich hodowli do rozwoju przy pokojowej temperaturze, do czego laseczniki gruźlicze nie są zdolne. Wogóle wzrost kultur rzekomych jest znacznie szybszym od rzeczywistych. Wszystkie bakterye kwasoodporne są względnie beztlenowcami, nie rozrzedzają żelatyny, nie wytwarzają gazu. Co do poszczególnych gatunków, to należy zwrócić uwagę, że *bac. smegmatis* zdarza się w podwójnej postaci (tuberkuloid i d'iphteroid), i że zabarwione preparaty nieco łatwiej odbarwiają się wyskokiem od laseczników gruźlicy. Wielokrotnie znajdowane w mleku i maśle bakterye rzekomo-gruźlicze nie zawsze mają te same cechy: najczęściej zdarzają się laseczniki krótsze i nieco grubsze od rzeczywistych, na agarze hodowle ich mają wyraźnie pomarańczową barwę, w buljonie tworzy się pomarszczona tejże barwy błonka na powierzchni, przyczem samo podłoże nie mętnieje, choć wydziela się wyraźny amonjakalny zapach. Bakterye te są chorobotwórcze tylko dla morskich świnek przy szczepieniu wewnątrzotrzewnowem w dużych dawkach: tworzą się gruźelki na otrzewnej, najczęściej zwierzę zdycha po 3 - 8 tygodniach. Działanie bywa o wiele silniejszym, jeżeli równocześnie wprowadza się bakterye razem z masłem. Natomiast dla człowieka bakterye te nie posiadają cech chorobotwórczych, jak to sam na sobie stwierdził *Herbert*.

Istnieją jeszcze inne bakterye kwasoodporne, jako-to trzy gatunki *bac. timothei* *Moëller* I, II i III, które też znajdowano w mleku i maśle, a także w nawozie i na brzance łąkowej (*phleum arvense*). Hodowle ich rosną szybko i na zwykłych podłożach, lecz są bez zapachu amonjakalnego; laseczniki te są na kwasy bardziej odporne od laseczników gruźliczych. Opisywać tu nie będę kilkudziesięciu gatunków pokrewnych drobnoustrojów, boby to znacznie rozszerzyć musiało zamierzone ramy niniejszej pracy, gdyby szczegółowo opisywać laseczniki gruźlicy ptaków, ryb, bakterye kwasoodporne *Karlińskiego*, *Grancher*, *Nocard* i bardzo wielu innych badaczy. Natomiast wspomnieć tu należy o pewnych różnicach, jakie niektórzy badacze spostrzegli między lasecznikami gruźlicy typu „humanus“ i typu „bovinus“.

Tak, na przykład, spostrzegano, że laseczniki perlicy ros-

ną gorzej i wolniej od las. gruźlicy (*T. Smith*), że pierwsze są krótsze i grubsze, drugie zaś cieńsze i dłuższe, że pierwsze nieważą kolbowate wzdęcia (*Moeller*), że laseczniki perlicy w hodowlach wyrastają w postaci bardziej jednolitej błonki, podczas gdy gruźlicze tworzą gruzelki (*Beck*) i. t. p. Inni jednak (*Schweinitz i Schroeder* w 1902 r.) uważają powyższe cechy za objaw niestały, zależny jedynie od własności podłoża. Zauważono, że zjadliwe szczepy mało się różnią od takich, które zjadliwość utraciły skutkiem długotrwałego hodowania.

Tysiące doświadczeń i szczepień, wykonanych przez wielu badaczy, pozwalają na odtworzenie obrazu patologicznego, jaki powodują laseczniki gruźlicze w ustroju zwierzęcym. W miejscu, w którym dostały się i przeniknęły do ustroju, niezawsze bywa umiejscowione cierpienie, natomiast stale i zawsze są zajęte sąsiednie gruczoły limfatyczne. Sprawa się ogranicza na tych ostatnich, bądź też przez drogi chłonne zarazki szerzą się coraz dalej na dalsze gruczoły i narządy. Obraz chorobowy bywa zmiennym, zależnie od sposobu wniknięcia laseczników i następnego ich umiejscowienia. O przenikaniu przez drogi pokarmowe była mowa wyżej. Przy szczepieniu wewnątrzotrzewnowem, najczęściej stosowanym doświadczeniu w każdym laboratorium, powstają różnej wielkości gruzelki na otrzewnej, umiejscowiona gruźlica w sieci, śledzionie, wątrobie, mniej w płucach, i zwierzę ginie po 4-8-12 tygodniach. Ze zwierząt laboratoryjnych najbardziej wrażliwe są morskie świnki, znacznie mniej króliki i koty.

Do racjonalnej walki z gruźlicą potrzeba zapoznać się nie tylko z żywymi zarazkami, ale również i z własnościami laseczników martwych: o własnościach jednych i drugich mowa jest niżej przy omawianiu tuberkulinizacji i jennerizacji.

**Tuberkulina.** Na pierwszy rzut oka zdaje się do walki z gruźlicą bydła zupełnie wystarczającym odosobnić zdrowe zwierzęta od chorych, aby powstrzymać lub przynajmniej zmniejszyć szerzenie się tej strasznej choroby wśród zwierząt. Lecz środek tak prosty w zasadzie jest nie łatwym do urzeczywistnienia: niema nic trudniejszego, jak rozpoznanie gruźlicy w pierw-

*szych okresach choroby.* Dzięki tuberkulinie, wynalezionej przez *Robertą Kocha* w roku 1890-ym, można z wielką ścisłością wskazać na istnienie gruźlicy u bydła, nawet w razie bardzo świeżych i umiejscowionych gruzelków, których nie można jeszcze rozpoznać na mocy przejawów klinicznych. Nawet najwięcej doświadczeni specjaliści nie zawsze mogą rozpoznać gruźlicę u bydła w pierwszym okresie takowej, a dla prawidłowej walki z tą plagą właśnie bardzo ważnem jest poznać ją jaknajwcześniej.

Pod nazwą „tuberkuliny” istnieją różnego rodzaju preparaty, których ogólną charakterystykę stanowi to, że przygotowane są z hodowli laseczników gruźliczych, i że zawierają ciała takowych w mało zmienionym stanie. Substancje te nie należą do rzędu właściwych toksyn, lecz—zależnie od sposobu przygotowania—są to ciała białkowe, nie wrażliwe na nagrzewanie, zbliżone do albumoz (*Kühne*34), mało zjadliwe dla zdrowego ustroju, ale wywołujące silny odczyn w dotkniętym gruźlicą organizmie.

Dawna tuberkulina *Kocha* (35) przygotowywaną była z hodowli laseczników gruźliczych, wyrosłych przy dostępie powietrza i 38° C. w 4%-wym buljonie glicerynowym, który po 6—8 tygodniach podlegał wyparowaniu do  $\frac{1}{10}$  pierwotnej objętości i przecedzony był przez filtr glinowy.

W roku 1897 spostrzegł *Koch* (36), że martwe laseczniki gruźlicze pozostają bardzo długo niezmienione w ustroju i nie podlegają rezorbeyi: dopóki kształt bakteryj nie uległ zmianie, nie można uzyskać odporności względem gruźlicy, z chwilą zaś rozpadu laseczników następuje nieznaczna bakterjobjęcza odporność. Dlatego też chcąc szybciej zbliżyć się do zamierzonego celu *Koch* zaczął rozcierać i miażdżyć ciała bakteryj mechanicznie po uprzednim wysuszeniu ich. Przenosił następnie masy te do wody przekroplonej i centryfugował wielokrotnie. Osad, tworzący się po centryfugowaniu, suszy się, rozciera w moździerzu, obrabia wodą, centryfuguje i t. d. Otrzymuje się szereg przezroczystych płynów, z których pierwszy „TO” jest rozpuszczalny w glicerynie, nie jadowity i prawie bez wartości uodporniającej, a dopiero drugi i następne centryfugaty „TR” przy odpowiednich dawkach i stopniowa-

niu mają mieć wartość uodporniającą i leczniczą. Do wyrobu „TR” używa się młodych hodowli, suszy się je w próżni i zabezpiecza od światła.

W następnej znów pracy (37) Koch opracował nową metodę tuberkuliny. Miazdzy mianowicie 0.1 grm. wysuszonych na proszek laseczników gruźliczych w móździerzu, dodaje 0.5 kwasu karbolowego i 0.85 fizyol. roztworu soli na 100 ctm. sz. Następnie centryfuguje 6 minut, zlewa płyn z ponad osadu i rozcieńcza go 10-krotną objętością tegoż roztworu, tak iż w końcu 1 litr wyciągu zawiera 0.1 laseczników gruźliczych, wreszcie dodaje surowicy aglutynującej. Tak przygotowana tuberkulina służy tylko do celów rozpoznawczych, nie leczniczych.

Badania nad naturą jadu laseczników gruźliczych doprowadziły Ruppela (38) do wniosku, że przesącze ich nie zawierają żadnych ciał swoistych, lecz jedynie albumozę, deuteralbumozę. Dotychczas nie udało się z laseczników gruźliczych otrzymywać swoistych toksyn, zbliżonych do błoniczych (39). Z rozmiądzonych bakterij wydzielił Ruppel kwas nukleinowy, zawierający 9.42% fosforu (kwas tuberkulinowy) oraz jadowitą protaminię (tuberkulozaminę). Kwas tuberkulinowy jest  $3\frac{1}{2}$ —4 razy bardziej zjadliwy od starej tuberkuliny. Prócz tuberkuliny starej i nowej zjawił się szereg zbliżonych preparatów, przygotowanych przez różnych bakteriologów, jakoto tuberkulocydyna Klebs („TC”), tuberkulina wodna Maragliano, oxytuberkulina Hirschfelder, tuberkuloplazmina Buchner i Hahn, tuberkulol—Landmann, tuberkulobaktericydin Tatsubasuro—Yabe i w. inn. (Denys, Maksutow, Vesely, Gouël i t. d.).

Badając wrażliwość królików na martwe prątki gruźlicy, Debiński (40) spostrzegł, że przez wstrzykiwanie śródżyłne coraz silniejszych dawek możliwem jest przyzwyczajenie królików nawet do dawek śmiertelnych. Martwe prątki, wstrzykiwane nawet w olbrzymich dawkach pod skórę, do otrzewnej lub do żył, nigdy nie zabijają szybko królika: zwierzę zdycha dopiero po upływie kilku tygodni lub miesięcy w mniejszym lub większym stopniu wycieńczenia.

Odróżnić należy dwie różne *właściwości tuberkuliny*— *lecniczą i rozpoznawczą*. Co do leczniczej, to sprawa ta przechodziła kilka okresów: po pierwotnym entuzjazmie wiara w nowy środek leczniczy szybko zgasła, a obecnie znowu wzrosła. Już dawno *Koch* zalecał rozpoczynać leczenie jak najwcześniej, twierdząc, że chory, któremu pozostaje kilka miesięcy życia, nie odniesie z leczenia tuberkuliną pożytku; również nie radził stosować tego środka w przypadkach powikłania gruźlicy sprawami wtórnymi paciorkowcowymi i t. d., co w późniejszych okresach zdarza się stale. Tymczasem lekarze zaczęli stosować tuberkulinę w różnych okresach choroby, dawali dawki nadmiernie duże, przechodząc zbyt szybko od 1 — 4 mg. do 10 — 15 mg., wywoływali gwałtowną reakcję i... przynosili chorym szkodę. W ostatnich czasach znów nastąpił zwrot na korzyść tuberkuliny, rozpoczynając stosować ją możliwie wcześnie, indywidualizując bardzo małe dawki, unikając wywołania reakcyi. Znalazła obecnie zastosowanie tuberkulina *Beranecka* z Neuchatel. *Sahli*, stosując tuberkulinę od lat piętnastu nie tylko przy gruźlicy płuc, ale również i błon surowiczych, krtani, dróg moczowych, gruczołów, kiszek i t. d., doszedł do wniosku, że „leczenie tuberkuliną jest najlepsze z tego wszystkiego, co lata ostatnie dały nam do walczenia z gruźlicą” (41). Cel leczniczego stosowania tuberkuliny polegał zawsze na tem, aby „wywrzeć wpływ na ogniska gruźlicze, pobudzając drogą zapalnej reakcyi do nekrozy tkanki; usuwając tym sposobem grunt, na którym rozwijała się sprawa gruźlicza, przez następcze stopniowe wydzielenie schorzałej tkanki na zewnątrz, umożliwić tem samem zablížnienie się ogniska” (*Sokołowski*). *Sterling* (41) nawołuje do dalszych prób w tym kierunku.

O wiele donioślejsze znaczenie nabrała tuberkulina, jako *środek rozpoznawczy* gruźlicy, zwłaszcza bydła. Jeżeli zwierzę dotkniętem jest gruźlicą, to reaguje na wstrzykniętą tuberkulinę znacznem podniesieniem się ciepłoty; reakcyja ta u zwierząt zdrowych nie zjawia się. W postaci przezroczystego płynu tuberkulina długo może w chłodzie i ciemności zachować swe własności; rozcieńczona zaś przechowuje się niedługo. Rozcieńczona 0.5% wodą karbolową wprowadza się pod skórę

zwierzęcia badanego w ilości 0.3—0.5 cent. sz. (licząc tuber. nierozcieńczonej) zwierzętom starszym, 0.2 — 0.3 młodszym i 0.1 cielętom. U chorych zwierząt reakcyja przejawia się w ciągu 5—11 godzin przez stopniowe podwyższenie temperatury, przynajmniej na 1° (*Eber*) Prócz tego, daje się zauważyć przyspieszone tętno, niepokój i drżenie, również brak apetytu i zmniejszona ilość mleka. Zjawiska tego niema w tym razie tylko, jeśli zwierzęciu niedawno wstrzykniętą już była tuberkulina z tym lub innym wynikiem. Bydło gruźlicze, szczepione tuberkuliną, w ciągu 1—3 miesięcy przestaje reagować na następne szczepienia, z czego korzystają niekiedy handlarze, szczepiąc zwierzęta na pewien czas przed sprzedażą.

Dawniej przypuszczano, że drogą zaszczepienia tuberkuliny można udzielić zwierzęciu gruźlicę i szerzyć ją w taki sposób; mylny ten pogląd został już sprostowanym przez *Ebera*, *Banga*, *Vogesa* i in. Zdrowym zwierzętom tuberkulina nie może przynieść żadnej szkody, chore zaś przychodzą do siebie w przeciągu kilku dni po szczepieniu. Co się tyczy wpływu takich szczepień na własności mleka, to udowodnionem jest przez *Fabera* i *Fehsenmeiera* (42), że — popierwsze—u krów reagujących może nastąpić po tuberkulinie krótkotrwałe zmniejszenie wydajności mleka, lecz już po upływie kilku dni, równocześnie z ustąpieniem gorączki, ilość mleka się zwiększa i powraca do stanu prawidłowego; a powtóre, u niereagujących krów, tj. u zdrowych, tuberkulina wcale nie wpływa ani na ilość, ani na własności mleka. Powrót do normy następuje już po 3 dniach, co stwierdzili różni badacze, jak *Mübius*, *Müller*, *Noack* (43) i in.

Gorszy wpływ ma wywierać tuberkulina na bydło rzeźne, w miejscu szczepienia bowiem zagnieżdżają się nieraz drobnoustroje ropotwórcze, wskutek czego część mięsa bywa nie do użytku.

Czyniono zarzuty, że tuberkulina nieraz daje mylne wskazówki. Tak, naprz., w kwarantannach, urządzonych na pograniczu Prus, znaleziono, że ze 100 sztuk reagujących było 88 gruźliczych, a 12 zdrowych, a na 100 sztuk, nie wykazujących wyraźnego odczynu, było około 12, dotkniętych gruźlicą, zatem omyłka w jedną i drugą stronę wynosiła 12%.

*Röder* cyfrę tę obniża do 10%. Lecz *Voges* (1897) na 7327 badań mylnie rozpoznał gruźlicę tylko 204 razy, czyli 2.78%, *Bang* (44) z olbrzymiej ilości doświadczeń omylił się tylko trzy razy, *Nocard* — raz jeden. Stąd można wywnioskować, że ilość omyłek w rzeczywistości jest o wiele mniejszą od cyfr, wyżej przytoczonych: według *Johne*, *Beck'a* i in., cyfra ta nie przekracza 4—6%. Prawdopodobnie, w wielu wypadkach przypuszczano mylne rozpoznanie tylko z powodu następnie wykonanej niedokładnej sekcji i braku badań bakteriologicznych (44), tam gdzie miała miejsce gruźlica. Według słów *Stenströma* (45), w liczbie ogromnej ilości badań z pomocą szczepienia tuberkuliny w Hamra (Szwecya) ani razu nie zdarzyła się żadna omyłka.

Tuberkulina ma bezwarunkowo wysoką wartość rozpoznawczą, o ile jest wykonaną umiejętnie, zwłaszcza jeżeli zwróconą jest uwaga na uprzednią normalną ciepłotę danego zwierzęcia, ponieważ i u zdrowych zwierząt w warunkach normalnych wahania ciepłoty bywają dość znaczne, od 38° do 39.5° C. Pruskie ministerium rolnictwa za reagujące i za podejrzane co do gruźlicy uznaje takie sztuki, które przed zastosowaniem tuberkuliny okazują ciepłotę, nie wyższą ponad 39.5° C., a po zastrzyknięciu temperaturę, przewyższającą 39.5° C., o ile różnica pomiędzy najwyższą ciepłotą przed i po zastosowaniu tuberkuliny wynosi przynajmniej 1° C. U cieląt zaś odczyn bywa silniejszym, temperatura podnosi się powyżej 40° C., a różnica ciepłoty przed i po szczepieniu wynosi przynajmniej 1° C.

Wadą tuberkuliny jest ta okoliczność, że siła odczynu, występującego po zastrzyknięciu, nie stoi w ścisłym związku z objawami klinicznymi i anatomo-patologicznymi, tj. zdarza się nieraz, że silnie reagujące zwierzęta okazują małe zmiany gruźlicze, a w innych przypadkach krowy z prosówką ogólną lub gruźlicą wymienia czasami reagują słabo. Takie przypadki cytuje *Kühnau* (46), który odmawia tuberkulinie wszelkiego znaczenia, ale poglądy tego autora są zbyt krańcowe, mało rzeczowe i dlatego niewiarygodne.

Stosowanie tuberkuliny w celu rozpoznania gruźlicy byłoby, jako systematyczny sposób walki z tą plagą, wprowadził *Bang*,

Metoda Banga, jako środka do stwierdzania gruźlicy, nie pozostawia obecnie żadnych wątpliwości, mówi *Barthel*. Metoda ta już niemalą przyniosła korzyść: zapomocą niej Bang, na przykład, stwierdził gruźlicę u 38.7% z liczby 53.303 badanych krów, *Boeck* u 54% z 2.508 ludzi; a przytem zauważyć należy, że zarówno w tych, jak i innych wypadkach choroba rozpoznana była tak wczesnie jedynie dzięki tuberkulinie, a nie objawom klinicznym.

O próbach tuberkulinowych, stosowanych w wielu obo-  
rach zagranicą i w niewielu w Polsce mowa była w rozdz. VII. Korzyści metody Banga są widoczne, pozwalają bowiem wczesnie rozpoznać chorobę i wczesnie też odosobnić chore sztuki, co jest najlepszym ze sposobów tłumienia tej choroby. To też słusznie *Prusinowski* w roku ubiegłym nawoływał Warszawskie Towarzystwo Hygieniczne (choć bez skutku) o to, aby rozesłało kwestyonaryusz w sprawie tuberkulizacji zwierząt do ziemian i nawoływało do kontroli nabiału, jakkolwiek — mojem zdaniem — poprzestać jedynie na metodzie Banga nie należy.

Na 8-ym międzynarodowym kongresie weterynarskim w Budapeszcie w r. 1905 *Bang* (47) z Kopenhagi przedstawił następujące wnioski: 1) Niezbędnie potrzebną jest walka z gruźlicą bydła. 2) Dobrowolne zwalczanie gruźlicy bydła przez właścicieli jest możliwem do przeprowadzenia i powszechnie zalecanem. Polega ono na możliwie wczesnem zabijaniu gruźliczych zwierząt oraz starannem zabezpieczeniu od zarażenia cieląt i reszty sztuk. Dobrowolne zwalczanie gruźlicy bydła powinno być przez państwo popartem drogą prawodawczą oraz przez szerzenie prawidłowych poglądów na naturę gruźlicy, sposoby zakażenia, znaczenie próby tuberkulinowej. Do zwalczania gruźlicy zwierząt domowych zalecać należy stosowanie próby tuberkulinowej, jako najlepszego dotąd środka rozpoznawczego. Wyrób tuberkuliny musi znajdować się pod kontrolą państwową, a wydawać ten środek trzeba wyłącznie weterynarzom. 3) Zaleca się państwowe zwalczanie gruźlicy: zawiadamianie przez weterynarzy o każdym stwierdzonym przypadku gruźlicy, usuwanie niebezpiecznych dla otoczenia, gruźliczych zwierząt i państwowe wynagradzanie



szkód, stąd wynikłych, wzbronienia sprzedaży mleka mieszanego z różnych obór w niewyjałowionym stanie.

Na tymże kongresie *de-Jong* na mocy wieloletnich badań orzekł, że *gruźlica była jest bezwarunkowo niebezpieczną dla ludzi i że laseczniki gruźlicy u ludzi i gruźlicy u zwierząt są identyczne*, pomimo różnicy w stopniu zjadliwości: pod tym względem za niebezpieczne uważać należy nietylko mleko i mięso gruźliczych sztuk, ale i atmosferę zwierząt, zawierającą swoiste bakterye. Chorobę tę była rogatego zwalczać trzeba nietylko z punktu widzenia rolniczego, ale i higienicznego. Dlatego też nie można poprzestać na dobrowolnej inicjatywie hodowcy: koniecznym jest przymus państwowy, polegający na rejestracyi niebezpiecznie gruźliczych zwierząt, zabijaniu takowych ze zwrotem odszkodowania właścicielom. Państwowe środki odnosić się winny i do mleka. Należy popularyzować wśród rolników sposoby zwalczania gruźlicy. Tuberkulina jest doskonałym sposobem rozpoznania gruźlicy była.

Niektóre państwa od niedawnego czasu przystąpiły już do energicznego zwalczania gruźlicy była: Dania od roku 1893, Norwegia 1894, Belgia 1895, Szwecya 1897, Francya 1898, Niderlandy 1905. Środki zapobiegawcze w Rosyi redukują się dotychczas do nie znaczących rozmiarów. W Królestwie Polskiem nie poszliśmy dalej poza nielicznymi badaniami, które nie dały wyników realnych, bo krów reagujących nigdzie z obór nie usunięto, i poza wysiłki pojedynczych jednostek, nawołujących i popularyzujących. Zajęła się teoretycznie też przed kilku laty tą sprawą u nas Sekcyja rolna towarz. popier. przemysłu i handlu, ale sprawa walki z gruźlicą nie posunęła się ani o krok jeden. Bo też sprawa ta nie jest łatwą do przeprowadzenia, tembardziej że dałaby wyniki dodatnie tylko w takim razie, o ile:

1) Akcyja ta przeprowadzoną byłaby na wielką skalę, tj. objęła jeżeli już nie kraj cały, to przynajmniej znaczną część jego, a próby tuberkulinowe dokonane zostały zarówno w dużych jak i we wszystkich małych oborach.

2) Akcyja była zastosowaną pod przymusem samorządu, a kontrolą społeczeństwa, z odszkodowaniem wszelkich wynikających stąd strat.

3) Próby tuberkulinowe wykonane były przez fachowców weterynarzy z naukową dokładnością, lecz nie szablonowo.

4) Równocześnie zostałyby urzeczywistnione zarówno stała kontrola nad mleczarstwem, jakoteż i wszelkie inne postulaty higieny społecznej.

5) Na sprzedaż szłyby jedynie zwierzęta zdrowe, a chore tylko na rzeź; w tym celu dla zwierząt, idących na sprzedaż, szczególnie krów, musiałyby istnieć kwarantanny, podczas której winnyby znaleźć zastosowanie szczepienia tuberkuliny, badania bakterjologiczne mleka, a w pewnych razach i odelodów krowich, wreszcie badania weterynaryjne. Sprzedający winni okazywać kupującym, wiarogodne świadectwa o stanie zdrowia danego zwierzęcia. Urzeczywistnienie zaś tych 5 warunków-to sprawa bardzo trudna.

Na inicjatywę prywatną też liczyć nie można wcale, hodowca bowiem nie interesuje się gruźlicą bydła w swojej oborze z tej prostej przyczyny, że choroba ta ma przebieg przewlekły i nie robi gwałtownych spustoszeń: gdyby czyniła takie spustoszenia i pociągała za sobą takie raptowne ofiary-jak naprz. zaraza płucna u bydła, to niewątpliwie akcyja, mająca na celu stłumienie gruźlicy, miałaby większe szanse powodzenia.

Walkę z gruźlicą w poszczególnych oborach, lecz nie akcyę zbiorową, proponuje *Kiszkel* (48) w następujący sposób:

„Walkę z gruźlicą w oddzielnem gospodarstwie zapoczątkować powinniśmy od stwierdzenia— czy obora jest wolną od tej choroby, czy też jest już zarażoną? Stwierdzić to bardzo łatwo za pomocą tuberkuliny. Gdy tuberkulina wykaże, iż w oborze znajduje się choćby niewielka liczba osobników chorych na gruźlicę, wtedy zalecić możemy postępowanie następujące.

Na zasadzie reakcyi tuberkulinowej zwykle możemy podzielić daną oborę na trzy części tj. osobników zupełnie zdrowych, podejrzanych o gruźlicę i stanowczo chorych. Do pierwszej kategorii zaliczamy zwierzęta, które nie wykazały odpowiedniej reakcyi na tuberkulinę, t. j. u których po zastrzyknięciu tuberkuliny ciepota ciała nie podniosła się wyżej

po nad 0,5 do 1,0<sup>1</sup>. C°. Do drugiej grupy, podejrzanych o gruźlicę, zaliczamy osobniki, u których po zastrzyknięciu tuberkuliny temperatura podniosła się wyżej nad 1,0 i nie wyżej po nad 1,5 C°. Nakoniec do ostatniej kategorii chorych powinny być zaliczone zwierzęta, które wykazały reakcyę wyższą po nad 1,5 C°.

Grupę pierwszą—osobników zdrowych—powinniśmy niezwłocznie oddzielić i pomieścić w oborze nowej lub niezajmowanej poprzednio przez bydło rogате. Styczność tej grupy ze zwierzętami podejrzanymi i choremi powinna być bezwarunkowo przeciętą t. j. zwierzęta zdrowe powinny być pojone oddzielnie i obsługiwane przez ludzi, nie mających styczności z choremi osobnikami. Tu także zaznaczyć należy, że do obór zdrowych powinien być wzbroniony wstęp ludziom (służbie), chorym na gruźlicę, ponieważ płwociny ludzi mogą być przyczyną zarażenia gruźlicą bydła. Zwierzęta podejrzane i chore powinny być stopniowo, o ile na to pozwolą stosunki danego gospodarstwa, wyprzedawane na rzeź i przez to usunięte na zawsze.

Nie powiem, aby podobne postępowanie było łatwem dla oddzielnych jednostek gospodarczych, bez pomocy państwa. Jednakowoż tylko w ten sposób mogą zwolnić się od gruźlicy gospodarstwa, *któreby to przeprowadzić chciały i potrafiły.*

Rozpoczynając walkę z gruźlicą, powinniśmy pomyśleć o zabezpieczeniu się od wprowadzenia do obory nowej zarazy. W tym celu, kupując do obory partyę bydła, powinniśmy przekonać się, czy zwierzęta są zdrowe. Przekonać się zaś o tem możemy również jedynie za pomocą zastrzyknięcia wszystkim osobnikom tuberkuliny. Postępowanie podobne jest o tyle ważnem i zbawiennem, iż naprzykład w sąsiednich Niemczech nikt nie kupi do chowu i nie wprowadzi do własnej obory bodajby jednej krowy, nie przekonawszy się, jak dany osobnik reaguje na tuberkulinę. Gospodarstwa zaś znane, sprzedając bydło, dołączają odpowiednie świadectwo, stwierdzające, iż dane osobniki po wypróbowaniu tuberkulina okazały się zdrowymi. Importowane do nas przez Sosnowiec

i Granicę oddzielne egzemplarze bydła rasowego zawsze są zaopatrzone w podobne świadectwa.

Przeprowadzając takie środki ostrożności, jednocześnie należy zwrócić baczną uwagę na bydło, należące do służby folwarcznej. Wiadomo wszystkim, jaki chłop nasz czuje nieprzewyciężony pociąg do włóczenia się po jarmarkach i targach, gdzie odbywa się ciągły handel bydłem. Jak udało mi się niejednokrotnie stwierdzić osobiście, chłop ze służby dworskiej chętnie kupuje na targu krowę chudą, wyniszczoną, mając nadzieję odżywić ją na dworskiej paszy. Nie trudno sobie wyobrazić, jakie niebezpieczeństwo przedstawiają podobne egzemplarze bydła, kupowanego przez służbę na targach (*Kiszkel*).

Zastosowanie kwarantanny i przymusowego szczepienia tuberkuliny w Niemczech do bydła przywozowego, głównie z Danii, i wogóle szereg utrudnień sprawiły to, że obecnie duńscy wysyłają tylko mięso bite do Niemiec i spowodowały zastój w handlu bydłem i podróżenie mięsa, dotkliwie dające się uczuć ludności i powodujące ciągłe skargi i interpelacje w parlamencie w sprawie otwarcia granicy dla bydła. To samo można powiedzieć i o innych krajach, gdzie utrudnienia przywozu bydła dotkliwie uczuć się dają całemu ogółowi.

Środków przymusowych i radykalnych chwyciły się już niektóre państwa (Belgia) i stany (Stan Massachusetts w Stanach Zjedn. Ameryki) i—pomimo ustawy państwowej, pomimo przymusowego szczepienia tuberkuliny w oznaczonych odstępach czasu, zabijania sztuk reagujących i milionów, wydawanych corocznie na indemnizację strat, sprawa wcale nie posunęła się ku lepszemu, odsetka krów gruźliczych nie zmniejszyła się zgoła i taka szeroka akcyja nie wydała, niestety, pomyślnych rezultatów.

Sądzę, że na mocy powyższych danych już obecnie można być pewnym, że zwalczenie gruźlicy bydła metodą Banga w Królestwie Polskiem nie da się osiągnąć. Na indemnizację strat kraj nasz jest zbyt ubogim, i dlatego też nawet ludzić się nie można, aby w ten sposób można było pomyśleć u nas zwalczyć gruźlicę bydła, jak nie udało się to w innych krajach, a nawet w ojczyźnie Banga — Danii. Pięciu

warunków skutecznej akcji nie da się przeprowadzić w całej ich rozciągłości, a skoro sprawa natrafia na przeszkody nie do przewyciężenia, więc było by lekkomyślnością wielką narażać ubogi nasz kraj na marnowanie sił narodowych na kosztowne a ryzykowne przedsięwzięcie. Natomiast zalecać można by, aby *obory większe, dostarczające mleka do statych instytucji, do mleczarń zbiorowych, szpitali, do „Kropli Mleka” wprowadziły tuberkulinizację zwierząt i wyrugowały sztuki chore, a to dlatego, aby przynajmniej instytucje, dostarczające mleka chorym i niemowlętom, zapewnić mogły tym spożywcom do brego, wolnego od zarazków mleka. Poza tem, byłoby też pożądanem, aby w kraju tą drogą powstały obory zarodowe, wolne od gruźlicy, dostarczające ta sprzedaż zwierzęta wyłącznie zdrowe. Natomiast muszę przestrzedz Sekcyę Rolną oraz Towarzystwo Rolnicze przed poczynaniem szerszej akcji na cały kraj, w myśl smutnych przykładów, jakich dużo nam nastęrczyła zagranica.*

W roku 1898 *Bujwid* (50) opracował memoriał w sprawie zapobiegania rozszerzania się gruźlicy, w którym wylicza sposoby walki z tą plagą, głównie metodę Banga i mówi: „Czas już wielki, ażeby jakieś środki przedsięwziąć dla zwalczania zlego. Inne kraje już w obecnej chwili w tej sprawie nas wyprzedziły. Nie możemy pozostać w tyle, gdyż inaczej odbije się to niekorzystnie nietylko na naszej zdrowotności, ale nawet, na co bardzo usilnie zwracam uwagę, i na naszym gospodarstwie rolnem. Wobec środków, przedsięwziętych do zwalczania gruźlicy w innych krajach, *gdy gruźlica tam zostanie zmniejszoną*, byłoby nasze może zupełnie stracić wartość na rynkach zagranicznych i hodowcy bardzo wiele stracą materialnie, a z nimi i dobrobyt całej ludności rolniczej bardzo dobitnie tę sprawę odczuje. Należy więc zacząć póki czas. W tym celu rząd powinien ująć sprawę w ręce i dążyć do wypracowania szeregu ustaw przeciw gruźlicy” (*Bujwid*).

Ponieważ metoda Banga okazała się w praktyce, sama przez się, niewystarczającą do zwalczania gruźlicy, jak przekonywa o tem statystyka Belgii, Danii i innych krajów, więc równocześnie odczuwa się potrzebę i innych środków zapobiegawczych.

Jakkolwiek rozpoznanie tuberkulinowe daje znaczne i niezaprzeczone korzyści w walce z gruźlicą bydła, w wypadkach jednak odczynu negatywnego u zwierząt z długotrwałym kaszlem, chorobami wymion, wychudzonych i t. d., należy zdaniem *Regnera* (49) ze Sztokholmu—stosować również rozpoznanie kliniczne i bakteryoskopowe. Pragnąc porównać własności tuberkuliny, przygotowanej z laseczników gruźliczych człowieka, z tuberkuliną gruźlicy zwierzęcej, *Kanda* (51) w Tokio wykonał szereg doświadczeń i stwierdził, że w celu rozpoznania gruźlicy bydła rogatego lepiej jest stosować tuberkulinę K, otrzymaną z laseczników gruźlicy bydła, aniżeli tuberkulinę M z hodowli bakteryj tuberkulozy ludzkiej. Jego zdaniem, wewnątrzżylnie wstrzykiwania mają pierwszeństwo przed poskórnikami i dają wynik już po upływie 6—8 godzin.

\*

\*

\*

Tuberkulinizacja, czyli rozpoznawanie gruźlicy z pomocą tuberkuliny, jest tylko pierwszym etapem w racjonalnej walce z gruźlicą, po rozpoznaniu bowiem takowej zaczyna się dopiero właściwe tłumienie jej, a to przez wybijanie sztuk reagujących lub okazujących kliniczne objawy gruźlicy, odosobnianie chorych od zdrowych, dezynfekcyę obór zakażonych, piętnowanie sztuk chorych, zakaz sprzedaży mleka surowego, pochodzącego od krów, dotkniętych gruźlicą ogólną lub wymienia—przy równoczesnym zwrocie wszelkich szkód i strat właścicielom obór. Prócz tego, *należy zabezpieczyć zdrowe zwierzęta od gruźlicy drogą odosobnienia sztuk chorych oraz przez sztuczne uodpornienie cieląt*. Być może, ten ostatni punkt odegra w przyszłości najsilniejszą i najracjonalniejszą rolę w walce z gruźlicą; dlatego też sprawie tej poświęcam więcej miejsca i przytaczam to, co dotychczas w kwestyi odporności wrodzonej i sztucznej przeciw gruźlicy wiadomo.

**Odporność wrodzona i nabyta przeciw gruźlicy.** Wiadomą jest już oddawna rzeczą, że człowiek posiada odporność na pewne choroby, będące swoistemi i niebezpiecznemi dla zwie-

rząt; wiadomo także, że człowiek i zwierzęta po przebyciu niektórych chorób zakaźnych, stają się odpornymi przeciw tymże chorobom, a znanem już to było w czasach bardzo odległych, bo w XI i XII stuleciu co do ospy, a w jeszcze odleglejszej starożytności—co do niektórych spraw zakaźnych.

Czas rozpoczęcia szczepienia (wakcynacyi) jest synchronicznym z początkiem szczepienia ospy, ale naukowe zapoczątkowanie i uzasadnienie tych faktów datuje się dopiero od genialnych prac Pasteura, pierwotnie z Chamberland'em i Roux'em, a później z Thulier'em. Dalszy krok naprzód wykonali Salmon i Smith, ale największy postęp w nauce o sztucznej odporności zawdzięczać należy pracom takich uczonych jak Robert Koch, Behring, Ehrlich, R. Pfeiffer, Gruber, Kolle A. Wassermann i setki innych, którzy swoje cegiełki dokładali do gmachu wiedzy społecznej.

Szczepienia przeciw chorobom zakaźnym mogą być — według klasyfikacyi Ehrlicha—czynne i bierne. Pod nazwą biernej „pasywnej immunizacyi” rozumiemy uodpornianie, w którym dany ustrój nie wytwarza czynnych ciał ochronnych i nie wysila się na pracę, lecz zachowuje się biernie: ciała ochronne wprowadza się do niego gotowe, razem z surowicą czynnie uodpornionych zwierząt. Taka bierna odporność trwa tak długo, jak długo znajdują się w ustroju człowieka (czy zwierzęcia) wprowadzone ciała ochronne: gdy surowica usunięta zostanie, giną wraz z nią i ciała swoiste.

W przeciwstawieniu do powyższej, nabywa ustrój czynnej odporności dzięki czynnej pracy, jako odczyn na pewne bodźce i wyraz wzmożonej działalności komórkowej: rolę tych bodźców odgrywają zazwyczaj zjadliwe, zabite, bądź też tylko osłabione swoiste drobnoustroje, t. zw. szczepionki (wakcyny), a wytworzone ciała ochronne działają swoicie przeciwko temu tylko gatunkowi bakteryi, z którego pomocą były wytworzone.

Swoista czynna odporność może być osiągnięta dwiema drogami — albo przez przebycie danej choroby, albo też przez sztuczne zakażenie. Niezmiernej doniosłości epidemiologicznej jest fakt, że rzeczywista długotrwała odporność zjawia się nie tylko po ciężkich przypadkach, ale również często

po bardzo lekkim przebiegu i ledwo dających się dostrzedz stanach chorobowych. Zasadnicze twierdzenie, udowodnione przez Briegera, Kitasato i Wassermanna, polega na tem, że zwierzęta można czynnie uodporniać nietylko z pomocą hodowli żywych, ale i zabitych. Zależnie od dozy szczepionki można uodpornić świnki morskie na tygodnie i miesiące od wielokrotnie większej dawki ponad stałą śmiertelną; surowica zwierząt, uodpornionych żywymi lub zabitymi hodowlami, nabiera własności rozpuszczania bakteryi swoistych, które — co łatwo sprawdzić laboratoryjnie — u nieszczepionych przeciwnie rozmnażają się, powodując w końcu śmierć zwierzęcia. Substancje, które powodują to rozpuszczenie bakteryi, były wykryte i zbadane przez Pfeiffera: są to t. zw. bakteriolizyny. One właściwie są głównem siedliskiem i przyczyną tej siły odpornej, którą posiada surowica zwierząt uodpornionych. Takież same ciała znajdują się też w surowicy ludzi, którzy przebyli lekką lub ciężką postać duru brzuszego, ewentualnie cholery, albo którym podskórnice zaszczipiono zabite laseczniki durowe, ewent. mętwiki choleryczne (52—53).

Fakt przytoczony powyżej, że choroba o lekkim przebiegu powoduje nie mniejszą odporność, jak i po ciężkim przypadku, nasunął myśl badaczom, aby uodpornić czynnie zwierzęta przeciw gruźlicy zapomocą małych dawek lub osłabionej wakcyny gruźliczej. Uodpornianie czynne przeciw gruźlicy datuje się od roku 1889, mianowicie od badań *Daremberga* (54), który spostrzegł, że króliki i świnki morskie po zaszczipieniu im małych dawek wakcyny stają się odporne względem większych dóz zjadliwych bakteryj gruźliczych. Zbliżony pogląd wypowiedział *Wysokowicz* (55) i in. Próbowano też szczepić królikom osłabioną wakcyne starej hodowli laseczników gruźlicy ptasiej i przechodzono stopniowo po 8 iniekcjach aż do materiału zjadliwego: zwierzęta stawały się przez to odporniejsze względem gruźlicy, ale pomimo to ginęły po pewnym czasie wskutek wtórnych objawów w nerkach. Takież same wyniki otrzymano, szczepiąc królikom laseczniki gruźlicy ludzkiej.

*Babes* w r. 1893 uodporniał różne zwierzęta — psy, króliki i świnki morskie — przeciw gruźlicy, szczepiąc im po kolei



tuberkulinę z gruźlicy ptasiej, później stare hodowle, następnie młodsze kultury tejże gruźlicy, dalej tuberkulinę z gruźlicy ludzkiej, stare hodowle, wreszcie świeże zjadliwe kultury gruźlicy ludzkiej w coraz wzrastających dawkach; wprawdzie, po tych doświadczeniach 90—95% zwierząt padło, ale pozostałe przy życiu zostały uodpornione przeciw najzjadliwszej gruźlicy. Inni badacze z mniej lub więcej pomyślnym rezultatem uodporniali zwierzęta zapomocą hodowli wyjałowionych, przefiltrowanych, osłabionych w rozmaity sposób; próbowano do tego celu uodporniać przeciw gruźlicy pokrewnymi gatunkami, naprz. gruźlicy ptaków, zimnokrwistych i t. d. Tu też zaliczyćby należało próby czynnego uodporniania zapomocą tuberkuliny Kocha, która odegrała jednak wielką rolę nie profilaktycznego, lecz rozpoznawczego środka.

W roku 1902 *Behring* ogłosił fakt niezmiernej wagi, że dwukrotne w odstępie 2 miesięcy zaszczepienie bydła rogatego do żyły szyjnej laseczników gruźlicy ludzkiej zabezpiecza zwierzęta od następnego zakażenia gruźlicą. Jako materiał do szczepień używa się roztarta w jałowym moździerzu kultura laseczników gruźliczych i następnie przygotowana z nich zawiesina w fizyologicznym roztworze soli. Sposób przygotowania musi być ściśle aseptyczny, tj. taki, aby do materiału szczepiennego nie mogły się dostać obce zarazki chorobotwórcze lub ropotwórcze, które mogłyby spowodować niepożądane powikłania, jak to miało właśnie miejsce w Poznaniu (spstrzeżenie *Marksa*). Szczepieniu ochronnemu *Behring* poddaje tylko te sztuki, które na gruźlicę nie chorują, więc cielęta w wieku od 3 tygodni do 4 miesięcy, a także i jałowiznę do 2 lat, o ile uprzednia tuberkulinizacja wykaże, że nie reagują, czyli że są zdrowe; w przeciwnym bowiem razie uodpornienie nie następuje. Badania, wykonywane przez samego *Behringa*, jak i przez innych badaczy (w Lipsku *Eber*, we Fryburgu *Schegzl*, w Darmsztacie *Lorenz*, w Budapeszcie *Hutyra*, w Wiedniu *Schindelka* i in.), wykazały dobre wyniki. W Polsce nawoływał do prób jennerizacji metodą *Behringa* *S. Majewski* (56). Do jesieni roku 1904 uodporniono w Europie w ten sposób 10.000 cieląt z zupełnie zadowalniającymi wynikami; nie-

czne, niedobre lub wprost złe rezultaty Behring objaśnia nieumiejętną techniką weterynarzy.

Wakcyne Behringa wysyła instytut w Marburgu w postaci suchych żółtych grudek, które na miejscu należy rozetrzeć na jaknajdrobniejszy proszek i dolewać stopniowo fizyologicznego roztworu soli. Koncentracja emulsji dla pierwszej iniekcji wynosi 0.004 : 5.0, a dla drugiej 0.02 : 5.0, czyli jest pięć razy silniejszą od pierwszej. Przed każdym szczepieniem trzeba sprawdzać temperaturę zwierząt, a jeżeli jest podwyższoną, to szczepienia zaniechać; również sprawdzać to trzeba w ciągu 10—14 dni po szczepieniu. Wakcyne ogrzewa się do t° krwi zwierzęcia przed samem szczepieniem, ponieważ wstrzykiwanie chłodnej zawiesiny może spowodować nagły upadek sił zwierzęcia (*Lorenz*).

W ciągu 2 lat ubiegłych wartość Jennerizacji Behringa sprawdzał Vallée (57) w Melun pod Paryżem. Mianowicie 100 zdrowym zwierzętom zaszczepiono po 2 ctm. sześć. zawiesiny laseczników, dostarczonych przez Behringa. Po 3 miesiącach tymże zwierzętom, przebywającym w najlepszych warunkach, zdała od możliwości zakażenia, wstrzyknięto pięciokrotną dawkę szczepionki. W czerwcu 1905 r. tj. w 7-ym miesiącu po pierwszej, a w 3½ po drugiej iniekcji poddano wszystkie zwierzęta próbie tuberkulinowej: jedno tylko zwierzę zareagowało. Następnie wszystkie zwierzęta nie reagujące wystawiono na trzy rodzaje zakażeń gruźlicą, a mianowicie dwoje cieląt umieszczono razem z krową gruźlicą, sześciu wprowadzono do żyły bardzo złośliwą hodowlę laseczników perlicy, a siedmiu podskórnie mieszane kultury gruźlicy i perlicy. W celu kontroli zaszczepiono w taki sam sposób i tyleż zwierząt, uprzednio Jennerizowanych, a czworo zwierząt nie zakażono wcale w celu zbadania trwałości uodpornienia.

Po upływie roku po pierwszym szczepieniu zabito wszystkie zwierzęta zarówno szczepione i zakażone, jakoteż i kontrolowe nie szczepione. Ogólny wniosek z tych doświadczeń, przeprowadzonych na wielką skalę, Vallée wyprowadza taki, że ochronne szczepienia cieląt metodą Behringa są dzisiaj kwestyą, rozstrzygniętą nie tylko teoretycznie, ale i praktycznie. Dalsze jednak poszukiwania ostudziły pierwotny zapal Vallée'ego,

u niektórych osobników bowiem odporność nabyta wyczerpuje się prędko, już po upływie kilku miesięcy. Również Klimmer w r. 1904 wyraził przypuszczenie, że dwukrotna jennerizacja metodą Behringa jest niewystarczającą, aby uchronić zwierzę na dłuższy przeciąg czasu od zakażenia gruźlicą.

Wnioski powyższe musimy mieć na uwadze, myśląc o zwalczeniu gruźlicy i u nas, w Polsce: byłoby pożądanem wykonanie i u nas szerszych doświadczeń w tym kierunku, ale o powszechnej jennerizacji ochronnej bydlą jeszcze nie ma co myśleć, kilkoletnie bowiem studia za granicą nie uprawniają nas jeszcze do tak ryzykownego eksperymentu, choć budzą poważną nadzieję na przyszłość, gdy wakcyny będą udoskonalone.

\* \* \*

**Uodpornianie bierne** przeciw gruźlicy polegało pierwotnie na stosowaniu surowicy krwi zwierząt na tę chorobę nie wrażliwych, bardzo wiele bowiem zwierząt, a nawet całe klasy ze świata zwierzęcego są odporne przeciw gruźlicy (jako to zimnokrwiste, większość ptaków), pomimo że wstrzyknięte laseczniki we krwi i narządach ich mogą znajdować się w stanie zjadliwym przez czas bardzo długi. Co do ptaków, to wydaje się prawdopodobnem, że laseczniki gruźlicze znajdują w nich nieprzyjazne warunki dla swego rozwoju, a głównie nadmiernie wysoką temperaturę. Ssawce, prawdopodobnie, wszystkie są wrażliwe na gruźlicę, która u jednych przebiega tylko miejscowo, u innych zaś objawia niejednakową złośliwość i szybkość działania; pod tym względem odporność ssawców ludzi i zwierząt, nie jest absolutną, lecz tylko stosunkową, co oznacza, że organizm poszczególnych osobników bywa odpornym na zarazki, zwłaszcza jeżeli te ostatnie wniknęły w niewielkiej ilości i w słabo-zjadliwej postaci.

Próbowano uodporniać zwierzęta przeciw gruźlicy zapomocą surowicy mało wrażliwych na to cierpienie psów, kóz lub też przez szczepienie surowicy zwierząt gruźliczych, wreszcie czynnie sztucznie uodpornionych zwierząt. W praktyce znalazł zastosowanie tylko ten ostatni sposób, zwłaszcza t zw. *surowica Maragliano* (58).

Wychodząc z założenia, że jad gruźliczy zawiera kilka składników (toksalbuminę, wodny wyciąg z ciał bakterii, tuberkuliną krystalizującą i in.), Maragliano podskórnie szczepi koniom mieszaninę toksalbuminy i wodnej tuberkuliny, w stosunku 1 : 3, w dawkach wzrastających od 5 do 50 gm. Uodpornienie trwa 4 do 6 miesięcy; następnie zbiera się z każdego konia po 3 litry krwi, której surowica używa się do uodpornienia biernego. Surowica ta ma zdolność zobojętniać działanie tuberkuliny, a wprowadzona do ustroju zdrowych osobników lub gruźliczych w niezbyt posuniętym okresie pobudza do wytwarzania się nowych przeciwciał. Laseczniki gruźlicze zjadliwe, wniesione do surowicy Maragliano, tracą po upływie 20 dni przy 37° swoją zjadliwość; niektórzy autorzy jednak takiego wpływu nie zauważyli. Setki prac poświęcono badaniom tej surowicy na ludziach i zwierzętach.

Zbliżone surowice otrzymali w odmienny sposób *Crandall, Fisch, Neufeld, Schweinitz i Dorset* i in. Zdaniem *Behringa* (59-60), surowica wysoko uodpornionego bydła rogatego zawiera ciała ochronne, które u krów przechodzą do mleka. Ponieważ jak sądzi ten badacz-gruźlica w późniejszym wieku, nawet gruźlica płucna, bierze swój początek w wieku niemowlęcym wskutek spożywania mleka gruźliczego, więc w celu zapobiegawczym radzi Behring karmić niemowlęta mlekiem uodpornionych zwierząt (patrz str. 7). Uodpornienie krów zaś otrzymuje na drodze omówionej wyżej jennerizacyi.

\*

\*

\*

Mojem zdaniem, *organizacya walki z gruźlicą bydła w Polsce* oraz w innych krajach, polegać winna na stworzeniu obór bydła zdrowego, co w praktyce dałoby się urzeczywistnić w sposób następujący:

1) Towarzystwa i kółka rolnicze stwarzają i popierają obory zarodowe, dworskie i włościańskie, wyłącznie z bydlęciem zdrowym. Nagrody udzielają się właścicielom zwierząt zdrowych. Uwagę hodowców i mleczarzy skierować trzeba nie tyle na jaknajwiększą wydajność mleka, ile na stan fizyczny i zdrowy przychówek.

2) Poza oborami zarodowemi, tępienie sztuk chorych odbywa się o tyle tylko i stopniowo, o ile i jak prędko możliwym jest zastąpić je przez zwierzęta zdrowe. Zabijanie sztuk gruźliczych i zwłaszcza z gruźlicą wymienia obowiązkiem jest dla takich osób, które dostarczają mleko do instytucji użyteczności publicznej, więc mleczarń zbiorowych, szpitali i do „Kropli Mleka”. Środek ten byłby niewykonalnym zupełnie, gdybyśmy chcieli zabić wszystkie krowy tuberkuliczne, bo na ten cel trzeba by przeznaczyć w Polsce bez pożytku kilkadziesiąt milionów rubli, bez pożytku, nie można by bowiem zabitych sztuk zastąpić zdrowym przychowkiem.

3) Każda okolica kraju pod egidą towarzystw i kółek rolniczych stwarza pewną ilość obór bydła nie rasowego, lecz odpornego i dostarcza w danej okolicy na sprzedaż jedynie zwierzęta, notorycznie zdrowe.

4) Obory bydła zdrowego, rozrzucone w wielu miejscowościach kraju i prowadzące systematyczną i celową akcję, mogą mieć doniosłe zadanie praktyczne i dydaktyczne, o ile kierunek ogólny będzie jednolitym i znajdzie się w rękach uniejętnych głównej stacji hodowlano-mleczarskiej, a kierownicy poszczególnych obór traktować zechcą akcję tę nie szablonowo.

5) Tuberkulinizacja zwierząt, jako metoda wyłącznie rozpoznawcza, odgrywa znaczenie o tyle, o ile a) wykonaną jest przez weterynarzy w całej rozciągłości tego pojęcia, czyli zwierzęta w tym okresie stale, codziennie i wielokrotnie podlegają nadzorowi weterynaryjnemu, lecz powierzenie tych czynności nie fachowcom, nawet badanie tętna i ciepłoty przez ludzi, nie obznajmionych fachowo, byłoby niedostatecznym i szablonowym, o ile b) wślad za tuberkulinizacją następują realne korzyści, więc tępienie sztuk chorych, odosobnianie od nich zwierząt zdrowych, uzdrawnianie obory,— i o ile c) tuberkulinizacja w pewnej oborze wykonywaną jest peryodycznie, co pewien czas.

6) W celu zastąpienia sztuk chorych zdrowymi i uzdrawniania obór, poza oborami zarodowemi, potrzeba trzech warunków: a) podniesienia oświaty ludowej, bo bez uświadczenia ogółu wszelkie dążenia pozostaną martwą literą, b) wpro-

wadzenia i stałego stosowania postulatów higieny w oborze i mleczarni, o czem obszernie mowa jest w rozdziałach następujących i c) dostarczanie sztuk notorycznie zdrowych z obór zarodowych.

7) Wysunąć należy na pierwszy plan sprawę hodowli bydła, na gruźlicę mało wrażliwego: podnieść i rozpowszechnić trzeba krajową hodowlę, zamiast szkodliwego importu zwierząt mało odpornych.

8) Pożądanem jest, aby główna stacya hodowlano-mleczarska wykonała próby sztucznego uodpornienia młodych cieląt metodą Behringa z zastosowaniem nie dwu, lecz trzy i wielokrotnych szczepień zapobiegawczych. Natomiast nie można jeszcze zalecać powszechnej jennerizacyi.

9) Pożądanem jest i nawet niezbędnem powiększenie szeregów weterynarzy i podniesienie skali ich wykształcenia fachowego przez powołanie do instytucyj rolniczych i samorządnych lekarzy weterynaryi, jakich nam dostarczyć mogą stojące na wysokim poziomie nauki instytuty w Galicyi.

Gruźlica ludzi i bydła jest tą samą chorobą i z jednakowego źródła powstaje, a organizm ludzki może ulec zakażeniu pod wpływem spożywania mleka lub mięsa, pochodzących od chorych na gruźlicę zwierząt. Zwalczać gruźlicę ludzi bez równoczesnej walki z gruźlicą bydła jest niemożliwem. Ale jeżeli walka ta ma być skuteczną i celową, nie może ani ograniczać się na radzie ogrzewania mleka mieszanego ani też polegać nie może na powszechnej tuberkulizacyi lub powszechnej jennerizacyi. Praca w tym kierunku musi być stopniową, a rozpocząć się winna od stworzenia obór bydła zdrowego. Rozpocząć się jednak musi natychmiast: straszne ofiary, jakie ponosi kraj przez szerzenie się gruźlicy, muszą ocknąć społeczeństwo ze stanu letargu i nieświadomości i kraj nasz po wiekowem uśpieniu obudzić wreszcie do samowiedzy i pracy twórczej.

## L i t e r a t u r a .

1. *Smith*. Jour. exper. med. 1899, 3 str. 217 i Centr. f. Bakt. 1899, t. 28, str. 409.
2. *Galtier*. Compt. rend. Soc. Biol. 1900, str. 120.
3. *Ch Barthel i O. Stenström*. Centr f. Bakter. I t. 30, str. 429 i 1904 str. 459.
4. *Morgenroth*. Hygienische Rundschau. 1900, str. 865.
5. *W. Hesse*. Ztschr. f. Hygiene und Infektionskr. t 34, 1900 str. 346 i 1903, z 1.
6. *A. Gottstein*. Münch. med. Wochenschr. 1901, 41 i Deut. med. Wochenschr. 1901, str. 162.
7. *Levy-Bruno*. Centr. f. Bakt. t. 30 str. 681 i *Levy*: Ztsch. f. klin. Medicin 1904, t. 55.
8. *L. Heim*. Arb. a kais. Gesundh. 1889, t. 5, str. 294.
9. *H. Laser*. Ztschr. f. Hygiene 1891, t. 10, str. 513.
10. *Ed. Nocard*. Ztschr. f. Fleisch=und Milch Hyg. III 1893, str. 43 i Journ. of the Sanitary Inst. Vol. 23, 1903, str. 571.
11. *B. Bang*. Ztschr. f. Tiermed. t. XI 1884, str. 45 i t. XVII 1891, str. 1.
12. *Lydia Kabinowicz*. Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel 1900, z. 12, str. 801; Centr. f. Bakter. I cz., t. 34, 1903 N 8—9; Ztschr. f. Tiermedic. 1904, t. 8, str. 202.
13. *R. Petri*. Hygien. Rundschau 1897, 16 i Arb. a. d. kais. Gesundh. 1898, XIV str. 1.
14. *Douglas*. w. refer. w Ztschr. f. Fleisch = und Milch Hygiene 1900, str. 53.
15. *Fiorentini*. w. referatu w Ztschr. f. Fleisch=und Milch-Hygiene, VI, str. 13.
16. *K Hirschberger*. Arch. f. klin. Medic. t. 44, 1889, str. 500.
17. *Obermüller*. Centr. f. Bakter. 1897 str. 352 i Hygien. Rundschau 1900 str. 17.
18. *Ott*. Ztschr. f. Fleisch=und Milch-Hygiene VIII 1898, str. 69.
19. *O. Bujwid*. Przegl. Lekar. 1901 i Przegl. Weter. 1901.
20. *Friis*. Ztschr. f. Tiermedic. t. XIX, z. 2 i 3.
21. *Fürst*. Die intestinale Tuberkulose—Infektion des Kindesalters. Stuttgart 1905, str. 90.
22. *Ascher*. Ztschr. f. Hygiene und Inf. t. 32, 1899.

23. *S. Serkowski*. Mleko i bakterye. Warszawa 1900, str. 78.
24. *Roth*. Corresp. f. Schweiz. Aertze 1894, t. XXIV str. 521.
25. *F. Herr*. Ztschr. f. Hygiene etc. t. 38, 1901, str. 182.
26. *O. Korn*. Arch. f. Hygiene. 1899, t. 36, z. 1, str. 57.
27. *Gröning*. Centralz. f. Veterinär. 1897 Nr. 14—15.
28. *Hormann i Morgenroth*. Hyg Rundschau 1898, VIII, str. 217.
29. *H. Jaeger*. Hygien. Rundschau 1899 Nr. 16, str. 801.
30. *Obermüller*. Hygien. Rundschau 1899 IX str. 57.
31. *Lydia Rabinowicz*. Ztschr. f. Hygiene 1897, XXVI str. 90;  
Deut. Med. Wochenschr. 1899, XXV str. 5.
32. *Annet*. The Lancet. 1900. VI, 20.
33. *S. Fiatkowski*. Przegl. Lekarski 1903 i Zdrowie 1903.
34. *Kühne*. Zeitschr. f. Biolog. 1892, 29, 24 i 1894, 30. str 220.
35. *R. Koch*. D. Medic. Wochenschr. 1891, 101, str. 1189.
36. *R. Koch*. D. Medic. Wochenschr. 1897, str. 209.
37. *R. Koch*. D. Medic. Wochenschr. 1901, str. 829.
38. *Ruppel*. Zeitschr. f. physiol. Chemie 1898, 26, str. 218.
39. *C. Oppenheimer*. Tokine und Antitoxine. Iena 1904, str. 145.
40. *B. Debiński*. Gazeta Lekarska 1904 Nr. 16 str. 373 i 1907  
str. 153.
41. *S. Sterling*. Czasop. Lekarskie 1906, 12, str. 401.
42. *I. Faber i A. Fehsenmeier*. D. tierärztl. Wochenschr. 1896,  
IV, str. 247.
43. *E. Noack*. Ber. ü. d. Veterinärwesen in Kgr. Sachsen.  
1895, str. 89.
44. *W. Bang*. D. Zeitschr. f. Tiermed. u. vergl. Pathologie  
XXII, 1 str. 11, XXI 6 str. 438 i 3—4 str 241.
45. *O. Stenström*. Milch—Ztg. 1899 Nr. 11 str. 165.
46. *M. Kühnau*. Milch—Ztg. 1899, 51 i 52 i Tierärztl. Wo-  
chenschr. 1900, 5
47. *Bang*. Milchwirtsch. Centralbl. 1906, 1, str. 38—39.
48. *J. Kiszkel*. Gruźlica u bydła rogatego. Piotrków 1902,  
str. 21.
49. *Regner*. Milchwirt. Centr. 1906, 1 str. 40. Porównaj też:  
Berl. tierärztl. Wochenschr. 1898 Nr. 40, str. 472.
50. *O. Bujwid*. Memoryał w sprawie zapobiegania rozszerze-  
nieniu się gruźlicy. Kraków, 1898, str. 15.



51. *M. Kanda*. Tierärztl. Woch. 1904 Nr. 51 i Zeitschr. f. Hygiene XVII, 1904, str. 202.
  52. *S. Serkowski*. Przegląd Lekarski. Kraków. 1905.
  53. *S. Serkowski*. Głos Lekarzy. Lwów 1905.
  54. *Daremberg*. Bull. de l'acad. de méd. 1889, str. 391.
  55. *Wysokowicz*. X med. Kongr. 1890, t. 2, 3, str. 171 i 797.
  56. *S. Majewski*. Gazeta Rolnicza 1904, Nr. 28, str. 474 i Wiest. Obszcz. Weterinar. 1905 Nr. 10, str. 442.
  57. *Vallée*. Presse médicale. 1906, 21 listopada.
  58. *Maragliano*. Soc. Biolog. 1897 str. 309 i Berlin. klin. Wochenschr. 1899, str. 1073.
  59. *Behring*. Centr. f. Bakteriolog. 1901, t. 31, str. 705.
  60. *Behring*. Bert. klin. Wochenschr. 1904 Nr. 4; Ztschr. f. Tiermed. 1903, t. 4, str. 328 i Wien. klin. Wochenschr. 1903, str. 337.
-

## Rozdział IX.

### Różne zarazki chorobotwórcze w mleku.

**Treść:** Tyfus; epidemie wywołane przez zarazki w mleku; środki zapobiegawcze. Płonica. Choroba pyskowa. Zapalenie sutek krów, owiec, kóz, kłaczy; agalactia contagiosa. Wąglik czyli karbunkul. Zapalenie jelit: bac. enteritidis sporogenes i inne bakterye. Śmiertelność niemowląt w Polsce skutkiem wadliwego odżywiania: statystyka Danielewicza, Cennera, Kohna, Milewskiej, Załęskiego, Krysiewicza. Śmiertelność niemowląt w różnych krajach i miejscowościach. Przyczyny wysokiej śmiertelności. Beztlenowce mleczne i peptonizujące bakterye mleczne. Błonica. Cholera. Różne choroby. Rola much w zakażaniu mleka w świetle doświadczeń własnych. Sposoby tępienia jaj i larw owadów w nawozie. Sposoby odkażania obory, wydzielin zwierząt, ścieków i studzien na wsiach.

Prócz gruźlicy, istnieje cały szereg chorób zakaźnych, których bodźce mogą się przenosić przez mleko do spożywców i powodować nieraz groźne epidemie. Dotyczy ten pewnik nie tylko zarazków, wspólnych zwierzętom i człowiekowi, jak naprz. wąglik, ale też i bodźców, właściwych wyłącznie ustrojowi ludzkiemu, naprz. duru brzuszego i płonicy.

**Dur brzuszny.** Na 638 epidemij tyfusowych w latach od r. 1870 do 1899, według zestawienia *Schüdera* (1), 70,8% razy przyczyną była woda i 17% mleko. Tyfus czyli dur brzuszny należy więc do tych chorób zakaźnych, które często udzielają się za pośrednictwem mleka. Jest to nie dziwnego, jeżeli

się zważy, że choroba ta jest dość rozpowszechnioną, i że chorzy jakoteż i zdrowieńcy wydzielają dużo zarazków w kale i moczu, skąd takowe przenikać mogą do mleka drogą bezpośrednią lub pośrednią. Jeden chory lub rekonwalescent nabiału spowodować może olbrzymią epidemję wśród konsumentów. Przykładów i dowodów można przytoczyć bardzo dużo.

Że mleko może być jedną z poważnych przyczyn zakażenia tyfusowego, dowodzi znany bakteriolog *Tavel* (2), a zdaniem *Corfielda* (3) — za główną etyologiczną przyczynę należy uważać wodę, jako napój, oraz wodę za pośrednictwem naczyni, mięsa, mleka i innych produktów, wymagających mycia, płukania lub rozcieńczenia wodą.

Jedną z epidemij duru brzuszego, która powstała wskutek mleka, opisuje *Rapmund* (4): do pewnej miejscowości, w której wybuchła epidemja, mleko przywożone było ze wsi, gdzie naczynia przepłukiwano nieprzegotowaną i, jak się okazało, zakażoną wodą. Ze 106 przypadków, opisanych przez *Jaccoud*, w siedmiu zarazki swoiste przeniesione były wraz z mlekiem. W roku 1870 w Islington (Anglia) z wszelką pewnością dowiedziony był związek pomiędzy pomorem durowym a spożywaniem mleka z jednej i tej samej fermy, w której przedtem pewien człowiek chorował na tyfus brzuszny.

Według *Harta* (5), w roku 1881 było 51, a 1897-ym 48 epidemij tyfusu, spowodowanych przez zakażone mleko. W ciągu 15 lat do 1895 r. *Freeman* obserwował tą drogą powstałe 53, *Busey* i *Kober* 134, *de Rossi* (6)—50, *Almquist* (7)—5 w Szwecyi, *Rieken*—5 w okręgu Malmedy, *Carö* — 90 epidemij w Danii! W Łodzi niedawno *Bondy* stwierdził 9 przypadków duru brzuszego u osób, spożywających mleko jednego i tego samego pochodzenia z pewnej kolonii, gdzie leżał chory tyfusowy. *Tumpowski* (8) obserwował w Łodzi klasyczne zdarzenie: mianowicie połowa pewnego sklepu służyła za miejsce sprzedaży produktów spożywczych i mleka, a w drugiej połowie za parawanem leżał człowiek, obłożnie chory na tyfus brzuszny.

W roku 1895 w Stamfordzie wynikła epidemja durowa zachorowało 386 osób, w tej liczbie  $\frac{1}{3}$  część w wieku mniej, niż 10 lat. Z 386 przypadków 352, tj. 91.2% wydarzyła się

rodzinach które nabywały mleko w jednym i tym samym sklepie. Gdy sprzedaż tego mleka została wzbronioną, epidemia odrazu ustała. I tu mleko okazało się zakażone przez wodę, zawierającą zarazki swoiste. W Barrowford w Anglii zachorowało 57 osób (8 umarło), używając mleka z fermy, gdzie znajdował się chory tyfusowy.

W epidemii, opisanej przez *Taylora*, na dur brzuszny zapadła rodzina pewnego mleczarza; chorzy dla braku miejsca leżeli w kuchni, w której jednocześnie był skład mleka. Wkrótce na tę samą chorobę zaczęły zapadać rodziny, które nabywały mleko w danej mleczarni, i w taki sposób w mieście, już oddawna nie nawiedzane przez tę chorobę, wybuchnął dur brzuszny.

Groźna epidemia zdarzyła się w miejscowości Minden w r. 1896: nagły wybuch duru w całym mieście wśród różnych sfer ludności w dzielnicy skanalizowanej, jak i nie skanalizowanej, wskazywał na pewną wspólną przyczynę, którą rzeczywiście wykryto w sąsiedniej wsi, gdzie zachorowała kobieta na dur brzuszny i wkrótce zmarła, w kilka dni po jej śmierci zachorował syn, dwoje innych dzieci, oraz służąca; na podwórzu znajdowały się dwie studnie, w których woda uległa zakażeniu przez odchody chorych; wodę z tych studzien używano do mycia naczyń i dalej z mlekiem przenoszono zarazę do sąsiedniego miasta.

*Schlegdendal* przytacza 27 mniejszych i większych epidemij, w których punktem wyjścia były mleczarnie. Podobne zdarzenia miały miejsce w różnych państwach i częściach świata. Opisu szeregu epidemij tyfusu brzuszego, spowodowanych wyłącznie przez mleko, dokonał w r. 1902 *Behla* (9).

Nietylko mleko, ale masło i śmietana również mogą rozpowszechniać zarazki tyfusu brzuszego: masło w tym kierunku jest, prawdopodobnie, niebezpieczniejszem od mleka, przeważnie bowiem bywa spożywane w stanie surowym.

Sprawą rozpowszechnienia duru brzuszego za pośrednictwem masła zajmowało się wielu badaczy, jako to *Heim*, *Laser*, *Fraenkel*, *Kister*, *Bruck* i in. Heimowi udało się wyosobnić po 1-ym miesiącu żywotne laseczniki durowe z masła, do którego uprzednio dodawał hodowlę agarową tych

bakteryj i które przechowywał przy 13° do 18°C. Natomiast *Laser*, zakaziwszy masło trzema próbkami hodowli tyfusowej, nie znalazł w niem tych bakteryj już po siedmiu dniach. *Fraenkel i Kister* zakazili trzy próby po 10 ctm. sześć. surowej maślanki  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{2}$  i 2 uszkami platynowemi hodowli tyfusowej: zarazki te wyginęły w maślanecy po 3 dniach przy pokojowej temperaturze i już po 24 godzinach w cieplarni przy 37°C.

Starając się naśladować warunki naturalne, *C. Bruck* (10), urządził małą maślarnię, gdzie wyrabiał masło z kupnego mleka, zakażonego lasecznikami duru brzuszego. Mleko pozostawił do wydzielania się śmietanki, którą badał na obecność danych bakteryj, poczem przygotowywał z niej masło. W jednej seryi doświadczeń badacz ten używał do zakażenia mleka nie czystej hodowli bakteryj, lecz kału chorego tyfusowego. Z badań swych *Bruck* wyprowadził następujące wnioski):

1) Z mleka, zakażonego czystą hodowlą laseczek tyfusowych, te ostatnie obficie przedostają się do śmietanki; znajdują się również i w samym mleku tem liczniej, im więcej materiału użyto do zakażenia; nawet po upływie 10 dni od początku badania wszędzie stwierdzić można było żywotne, zdolne do rozwoju zarazki.

2) Z zakażonej śmietanki laseczniki duru brzuszego obficie przedostają się do masła, znajdują się również i w maślanecy, lecz giną w niej po 11 dniach, a w maśle można je znaleźć jeszcze na 27-dzień!

3) W mleku, śmietance, maśle i maślanecy można wykryć laseczniki durowe nawet wtedy, jeżeli uprzednio zakażonem zostało nie mleko, lecz woda po płukaniu naczyń.

4) Po zakażeniu naczynia do wyrobu masła przez wypłukanie wodą, w której wyprano gałganek, zawałany stołcem tyfusowym, dane bakterje wykryto w maśle już na drugi dzień.

Zaraza durowa łatwo więc szerzyć się może przez masło i niezawodnie wiele przypadków tej choroby „niewiadomego pochodzenia” można przypisywać masłu, jako przenosi-cielowi zarazków.

Żywotność bakteryj tyfusowych w mleku zależy głównie od stopnia kwasowości tegoż: przy 0.4% kwasu mlecznego drobnoustroje te giną w ciągu 24 godzin; im większy stopień kwasoty, tem bakterye giną szybciej. W ostatnich czasach *Pfuhl* (11) określił termin żywotności laseczników tyfusowych w świeżem maśle na 11 do 13 dni, *Bruck* (10) i *Reitz* (12) na niespełna 10 dni. Jest to okres krańcowy dla surowego mleka; oczywiście, w mleku wyjałowionem, nie kwaśniejacem, bakterye te, będąc zaszczipione, rozmnażają się znacznie dłużej—w przeciągu wielu miesięcy.

Większe od mleka niebezpieczeństwo przedstawiają zakażone śmietanka i masło śmietankowe, o wiele mniejsze kwaśna śmietana, której kwasowość już po 8 godzinach równa się 0.4% kwasu mlecznego. Że masło w większym stopniu od mleka bierze udział w szerzeniu zarazków tyfusowych, na fakt ten zwróciło uwagę ostatniemi czasy wielu poważnych badaczy (13). *Balley & Mertowfield* (14) znajdowali w ciągu trzech tygodni i dłużej laseczniki tyfusowe w maśle; inni oznaczają krótszy termin (*Laser* tydzień, *Heim* i *Kister*—2 dni). Dodatek 0.2% kwasu mlecznego do buljonu z hodowlą zabija w ciągu 24 godzin bodźce duru brzuszego (*Bassenge* 15). Według *Pfuhla*, w mleku laseczniki biegunki (dyzenteryi) zachowują swoją żywotność w ciągu 8—27 dni, a bodźce duru 11—13 dni, w maśle pierwsze żyją 9, a drugie 24 dni. W serze „Gervais” oporność obydwóch gatunków jest taka sama, jak w maśle.

Wogóle, żywotność bakteryj tyfusowych jest znacznie większą, niż dawniej przypuszczano. W ekskrementach chorego tyfusowego, leżących 5 miesięcy w dole kloacznym i później wyrzuconych jako nawóz do ogrodu, *Levy* i *Kayzer* (16) wyosobnili typowe zarazki duru brzuszego. W wodzie niegotowanej laseczniki tyfusowe przechowują się dobrze blisko 3 miesiące (*Klein*), w chlebie razowym 1—2, w białym 30 dni (*Troickij*), w trupach zakopanych więcej niż 3 miesiące (*Karliński*), w ziemi 5½ miesiąca (*Grancher & Deschamps*), w wypróżnieniach gnijących 4 miesiące i dłużej, a przy stosownej temperaturze mogą się nawet w nich rozmnażać (*Uffelmann*).

Solenie masła nie pozostaje bez wpływu na te bakterye, na które działa hamująco, o ile znajduje się duża ilość soli; przy zwykłej zaś małej zawartości soli, ta ostatnia nie osłabia zdolności życiowej laseczek Ebertha.

Żywotność prątków duru brzuszego po ogrzaniu mleka do różnych stopni ciepłoty sprawdzał *Bassenge* (15), przyjmując jednocześnie pod uwagę czas trwania tej ciepłoty, materyał naczyń i inne warunki. Badania dotyczyły głównie ciepłoty między 56° i 98° C., a przeważnie 59 — 65° C.; ogrzewanie trwało 2½ do 24 minut; naczyń autor używał glinianych, żelaznych i emaljowanych. Badał też siłę bakteryobójczą kwasów, powstałych wskutek fermentacji mleka, a więc mlekowego, masłowego i izomasłowego. Jak twierdzi *Bassenge*, ogrzanie mleka do ciepłoty 60° C. na przeciąg 5 minut wystarcza do zabicia laseczników tyfusowych; kwas, powstały drogą fermentacji kwasowo-mlecznej, wystarcza do zabicia laseczek danych tylko wówczas, gdy zawartość kwasu mlecznego dosięga 0.3—0.4% i gdy działanie kwasu trwa całą dobę; w śmietanie, maśle i serwatce prątki durowe giną również przy takiej że zawartości kwasów.

Do wody i mleka zarazki dostają się z wypróżnień (kału i moczu) osób chorych. W przybliżeniu w 25 — 30% przypadków chorzy na dur w końcu 2-go i w 3-im tygodniu choroby zaczynają wydzielać w moczu swoiste tyfusowe, zjadliwe laseczniki i to wydzielanie trwać może całe tygodnie i miesiące. Nawet po bardzo lekkim klinicznie przebiegu ozdrowieńcy wydzielają w moczu zarazki: są to t. zw. „zdrowi przenosiciele” zarazy. Chory na dur brzuszny i rekonwalescent wydziela dziennie w moczu przeciętnie 200 miliardów laseczników swoistych; takie osobniki są więc poważnym rozsadnikiem zarazy, tembardziej, że sami o tem nie wiedzą. Zgodzić się trzeba ze zdaniem *Dominikiewicza*, że źródłem epidemij tyfusowych przez mleko jest człowiek, wydzielający zarazki swoiste, i że racjonalnego zwalczenia tej zarazy można oczekiwać tylko od współczesnych metod profilaktyki, polegających na wyszukiwaniu osób — przenosicieli, odosobnianiu ich i odkazaniu odchodów. Jeżeli nie odkazać kału i moczu chorych i ozdrowieńców tyfusowych, to niema środka, mogącego

zapobiedz epidemii. Sposoby odkażania moczu i inne środki zapobiegawcze opracował (w mojem laboratorium) *Kohn* (17).

Bodźce duru brzuszego *bacillus typhi abdominalis* *Eberth* mają kształt krótkich laseczników (rys. 46) z końcami przytępionymi (1—3 i 0.5—0.8 $\mu$ ), posiadają ze wszystkich stron rzęski, zapomocą których odbywają energiczne wężykowate



Rys. 46.

Preparat z hodowli agarowej,  
pow. 800 razy



Rys. 47.

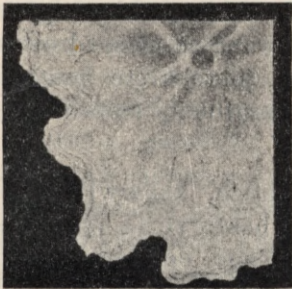
Laseczniki z rzęskami,  
preparat, pow. 1000 razy

*Bacillus typhi abdominalis*.

ruchy (rys. 47). Do uwydatnienia rzęsek istnieją specjalne metody. Bakterye dane zarodników nie posiadają, barwią się dobrze wszelkimi barwnikami, według Grama odbarwiają się (Gram—), żelatyny ani surowicy nie rozrzedzają. W buljonie następuje umiarkowane zmętnienie, lecz niema indolowej reakcyi. Kolonje powierzchowne na żelatynie mają wygląd szaro-niebieskawych błonek (rys. 48), podobnych do liścia winogronowego z brzegami wyszczerbionemi, a wewnątrz z rozgałęzionemi brózdkami, łączącemi się w asymetrycznie położonem jądrze. Głębsze kolonje są owalne małe. Na powierzchni kłutej hodowli tworzy się szarawa powłoka z odbłaskiem perłowym, a wzdłuż kanału ziarenkowane pasemko. Na ziemniaku rozwój bywa prawie niedostrzegalnym. *Bolley* i *Merton Fiedl* (18) wskazali na nadzwyczajną zdolność do życia danych drobnoustrojów tak w wodzie, jak szczególnie w mleku i maśle śmietankowem; pod wpływem ich odczyn kwaśny w mleku zwiększa się, choć mleko nie ścina się. Podług badań zaś *Czaplickiego* w mojej pracowni (19) lepszy rozwój bakteryj tyfuśowych bywa w mleku, rozcieńczonem wodą.



Przy różniczkowaniu laseczek tyfusowych musimy pamiętać, że: 1) są żyworuchome; 2) odbarwiają się według Grama; 3) rosną w żelatynie, nie rozrzedzając jej, w postaci charakterystycznych kolonij typu „colon” (rys. 48); 4) odróżniają się od *bact. coli* rozwojem na kartoflu; 5) nie wytwarzają w wodzie peptonowej ani w buljonie weale indolu, 6) nie produkują gazu w agarze lub buljonie cukrowym; 7) różnią się na podłożach barwionych od zbliżonych gatunków (badania *Rottbergera* i *Wojciechowskiego*) i produkują kwas w ilości nie wyższej nad 0.3% kwasu normalnego; 8) rozwój typowy



Rys. 48.

Część kolonii laseczników tyfusowych na żelatynie. 8-my dzień; pow. 90 razy.

dla kontroli wszystkie metody należy wykonywać równocześnie z pewną kolekcyjną hodowlą tyfusu; zwłaszcza należy mieć na uwadze *bac. faecalis alcaligenes Petruschky*, *bac. enteritidis Gaertneri*, *bact. coli commune Escherich* i *bac. paratyphi A, B, a, b*.

\*

\*

\*

W samoistnie zsiadłem mleku często znajdowano zwykle laseczniki okrężnicy—*bacterium coli commune Escherich*, pod wieloma względami bardzo zbliżone do laseczników tyfusowych i posiadające też własności chorobotwórcze (znajdowali je w mleku *Leichmann*, *Rottig* i in.)

W liczbie wypadków zatruć po spożyciu sera, które miały miejsce w ostatnich latach w Europie i Ameryce, dowie-

dziono, że szkodliwe własności spowodowała obecność w serze złośliwych laseczek okrężnicy. Te ostatnie bywają bardzo zjadliwe, pomimo że stale się znajdują w przewodzie pokarmowym człowieka i zwierząt, a z wydzielin dostać się łatwo mogą do wody, mleka i t. d. Zwłaszcza często mają przenikać do mleka przy karmieniu krów wytłokami buraczanami. Wychodząc z założenia, że laseczki okrężnicy stale przebywają w kiszkażach, uważano je przez długie lata za niewinne pasożyty, obecnie jednak poglądy na tę sprawę zasadniczo się zmieniły: *bact. coli* uważany jest za gatunek chorobotwórczy, jakkolwiek wahania zjadliwości są bardzo znaczne Wyosobnione z kału przy chorobach kiszek laseczki okrężnicy bywają bardziej zjadliwe, aniżeli izolowane od ludzi zdrowych (*Lesage i Macaine*). Zdaniem *Kleckiego*, jelito kręte psa normalnego posiada zjadliwsze laseczki okrężnicy, aniżeli okrężnica i jelito czcze tegoż zwierzęcia.

Pod względem cech morfologicznych, zabarwienia, stosunku do żelatyny i budowy kolonij bakterye te niczem się nie różnią od laseczników duru brzuszego, od których odróżniają je następujące cechy: 1) rozwój na ziemniaku i w mleku, 2) wytwarzanie gazów w cukrowych środowiskach, 3) odczyn indolowy, 4) redukcya barwników oraz indykatorów (naprz. telluryn potasowy według sposobu Gosio i Glogera), 5) rozwój na specjalnych podłożach (podłoża Proskauer-Capaldi, Petruschky, Germano & Maurea, Caearis & Demel, Mańkowskiego, Drigalskiego & Conradi Kashida, Silvestrini, Elsner & Grimbert, Thoinot & Brouardel, Piorkowskiego, Marpmanna, Rothbergera i in.), 6) zjadliwość i 7) serodyagnostyka.

Pod wpływem laseczek okrężnicy cukier gronowy lub mleczny zamienia się przy wydzielaniu się kwasu węglowego i wodoru—na kwasy octowy i bursztynowy, oraz w małej ilości mrówczany, mleczny i alkohol. Prócz obu powyższych gazów, znajdowano też metan i azot, mianowicie w młodych hodowlach wytwarza się głównie kwas węglowy, a w późniejszych okresach stopniowo coraz więcej wodoru, metanu i azotu. Mleko kwaśniej i dość szybko ścina się, zwłaszcza mleko, rozcieńczone wodą (*Czaplicki*), a w późniejszych okresach na-

biera podwplywem *bact. coli com.* gnilnego i gorzkiego smaku; z kazeiny wytwarzają się albumozy (*Taylor 20*).

**Płonica (szkarlatyna)** również należy do liczby chorób zakaźnych, które mogą rozpowszechniać się przez mleko. O prawdziwości tego faktu miałem sposobność przekonać się w czasie wielkiej epidemii płonicy w Łodzi w r. 1906: dowiedziałem się bowiem, że w jednej mleczarni zachorowały dzieci właściciela takowej, następnie zapadły na płonicę dzieci u odbiorców tegoż mleka, a także—według słów tego mleczarza—chorowały uprzednio różne osoby w 3 majątkach, skąd dane mleko pochodziło. Możliwy fakt taki uważać za zwykły zbieg okoliczności, gdyby nie liczne analogiczne opisy, jakie przytacza nam literatura.

W szwedzkim mieście Westerås wybuchła nagle w styczniu 1902 r. niewielka ściśle ograniczona epidemia płonicy: w 18 domach zachorowało 27 osób, spożywających mleko jednego i tego samego pochodzenia. W domu, skąd to mleko rozwożono, wśród personelu, biorącego czynny udział w oborze, lekarze znaleźli trzech chorych na szkarlatynę. Prócz tych 27-miu, zachorowało później jeszcze 11 osób w tej że dzielnicy, zakaziwszy się w inny sposób, i epidemia wygasła. Była to w Szwecyi trzecia z rzędu epidemia szkarlatyny, spowodowana przez mleko (*Tingvall 21*).

*Davies (22)* w roku 1900 spostrzegł w Cliftonie epidemię płonicy, którą przypisuje sprzedaży i spożyciu mleka z mleczarni, gdzie zapadło troje dzieci na szkarlatynę. Mleko to wysyłano do 269 domów i w 44 z nich zachorowało na płonicę 66 osób, podczas gdy równocześnie w 6923 pozostałych domach w mieście było tylko 9 przypadków tej choroby.

We wschodniej części Londynu nastąpił (23) w r. 1901 wybuch epidemii szkarlatyny. Jako źródło zarazy można było z całą stanowczością uważać pewną fermę podmiejską, skąd dostarczano chorym mleka. Po przerwaniu dostawy epidemia w Londynie wygasła. Pismo lekarskie, publikując to spostrzeżenie, dodaje, że *należy zrobić spis wszystkich ferm dostarczających mleka do dużego miasta, oraz rozciągnąć nad niemi kontrolę.*

Tego rodzaju spostrzeżeń opisano bardzo wiele, jak na przykład obserwacje *Ekkholma* w r. 1904, *Newmana* w Finsburgu, *Newsholma* (24), analogiczne zdarzenia opisują liczni badacze, jak *Hart*, *Taylor*, *Bell* i in. Tak, naprz. podług jednej obserwacji, właściciele dwóch ferm wymieniali pomiędzy sobą przedmioty gospodarcze. Początkowo na jednej fermie zachorował na płonicę chłopiec, rozwożący mleko, później dotknięci zostali tą samą chorobą trzej inni robotnicy, a w końcu zaczęli zapadać i odbiorcy mleka: płonica przeniosła się do miasta śladem wózka z mlekiem pomiędzy konsumentami. Wkrótce i na drugiej fermie zachorowały trzy dziewczynki, a następnie zaraza i tu przeniosła się do rodzin, otrzymujących mleko z tego drugiego źródła.

Zestawiając epidemie płonicy pod względem geograficznym, *Hall* (25) dochodzi do wniosku, że choroba ta znajduje się w związku ze spożywaniem mleka krowiego; płonica szerzy się we wszystkich krajach, gdzie mleko służy jako stałe pożywienie i gdzie go używają do karmienia niemowląt i dzieci. Szkarlatyny niema powszechnie tam, gdzie niema zwyczaju spożywania mleka i gdzie dzieci karmią się piersią matki: w Chinach i Japonii szkarlatyna jest nieznaną lub też zdarza się bardzo rzadko. W spisie 310 krajów i miejscowości, gdzie choroba ta występuje epidemicznie, niema Chin, Japonii i Korei. W krajach, gdzie używają mleka oślic i kóz, niema płonicy, która—zdaniem pomienionego badacza—na równi z chorobą racic i pyska i gruźlicą przenosi się głównie za pośrednictwem mleka.

Jakkolwiek etyologia płonicy nie jest jeszcze znaną, zarazki swoiste, prawdopodobnie, znajdują się w łuszczącej się skórce i ślinie (wydzielinie z gardła) chorego; zarazę rozsiewają sami chorzy, oraz osoby i przedmioty, mające z nimi styczność. Największe niebezpieczeństwo przedstawiają lekkie, ambulatoryjne przypadki płonicy, chorzy bowiem sami roznoszą zarazę. Nie wykluczoną jest możliwość, że zaraziliwe są też pot, wydzielina nosowa, mocz i krew chorych; wiadomem jest, że chory szerzy zarazę od samego początku choroby, podług wielu spostrzeżeń, nawet w okresie początkowym, a także i w późniejszych okresach rekonwalescencji i łuszczenia.

Wobec powyższych faktów, byłoby niezmiernie pożądanem, aby lekarze w każdym poszczególnym przypadku płonicy zbierali w tym kierunku szczegółowe dane i aby wskazywali organom sanitarnym źródło, skąd pochodzi używane przez chorego mleko w celu wyśledzenia i zbadania stanu zdrowia osób, biorących udział przy dojeniu, przechowywaniu i sprzedaży mleka, oraz zdrowia rodzin tychże osób.

**Choroba pyskowa.** Zaraza pyskowo-racicowa, czyli afty, należy do chorób pomórkowych, przynoszących wielkie straty: podlegają jej głównie zwierzęta przeżuwające i świnie. Zaraza ta szerzy się z trudną do uwierzenia szybkością, obejmując ogromne przestrzenie. Że może też udzielać się ludziom, wiadomem to jest z doświadczeń *Hertwiga* na sobie samym, z epidemji, spostrzeganych przez *Sticklera* (205 osób w Duwrze i 139 w Bethersdenie w Anglii), z obserwacji *Walkowskiego*, *Krajewskiego* i in. Najbardziej wrażliwymi są ssawcy i dzieci, spożywający niegotowane mleko, rzadziej zdarza się ta choroba u starszych osób.

Podczas zarazy, szerzącej się w Polsce w 1904 roku, Poznańska Izba Rolnicza wydała okólnik, w którym istotę choroby i objawy jej u bydła rogatego określa w sposób następujący. „Zaraza pyska i racie jest chorobą wysoce zaraźliwą, gorączkową, której stale towarzyszy wytwarzanie się pęcherzyków, napełnionych wodnistą cieczą. Zarazek tkwi w wodnistej zawartości pęcherzyków, oraz we wszystkich wydzielinach zarażonych zwierząt i niezmiernie łatwo udziela się innym zwierzętom. Zawleczenie zarazy może nastąpić, pomijając już bezpośrednie zarażenie się od chorych zwierząt, za pośrednictwem ludzi lub przedmiotów, do których wypadkowym sposobem przyłgnęły: ciecz z pęcherzyków, ślina lub odchody chorych zwierząt, *jak również za pośrednictwem mleka*. Mogą ją także zawlec psy, koty i drób. Objawy choroby u bydła rogatego: niechęć do jadła lub zupełny brak apetytu, ślinienie się i pienienie, otwieranie pyska z mlaskaniem, brak przeżuwania, pojawienie się pęcherzyków na wargach, pysku i błonach śluzowych warg, podniebienia i języka. Pęcherzyki te pękają, tworząc bolesne ranki (zaraza pyska). Jednocześnie-

nie pojawiają się także same pęcherzyki w szczelinie racicowej na koronie i piętkach. Bolesność objawia się ciągłym prawie leżeniem zwierzęcia, a stanie przychodzi mu z wielką trudnością (zaraza racie). Podobne, lecz nieco mniejsze pęcherzyki tworzą się częstokroć na wymieniu, na wargach sromnych i worku jądrowym oraz przy nasadzie rogów. Pęcherzyki na strzykach wymienia są szczególnie bolesne. Wydzielanie mleka zmniejsza się gwałtownie, mleko zaś warzy się przy gotowaniu, a masło i ser wydziela się z niego bardzo trudno<sup>7)</sup>.

Ku końcowi 1899 roku zaraza ta wybuchła w Galicyi, i w tym samym czasie—według spostrzeżeń *Walkowskiego*—zaczęły się pojawiać liczne, szczególnie u dzieci, zachorzenia, przypominające swym przebiegiem zapalenie jamy ustnej wrzodzikowe. Przebieg choroby tej u dzieci przedstawiał się ogółem, jak następuje. Początek nagły, często z dreszczem, następnie ból głowy, niechęć do jedzenia i zabawy; z końcem drugiego lub w trzecim dniu zmiany w jamie ustnej, czasami też wysypka pęcherzykowa na twarzy. Długość trwania gorączki 4 - 6 dni. Wysypka ustępowała bez śladu, nie pozostawiając powierzchownych blizn. Cierpieniu temu towarzyszył prawie zawsze niezbyt oskrzeli.

Również *Krajewski* (26) z Kalisza miał możność obserwowania u ludzi aft, a raczej objawów chorobowych, identycznych z objawami zarazy pyskowo-raciczej w dziesięciu wypadkach, mianowicie: pięć przypadków zarażenia się przy dojeniu chorych krów (wysypka na rękach, ustach i nosie), jeden zarażenia łącznicy i cztery wypadki infekcyi, powstałej drogą spożywania surowego mleka od chorych krów. U dzieci *Krajewski* stwierdził podwyższenie ciepłoty do 39° i wyżej, a na wargach, w jamie ustnej i przelyku powierzchowne ranki i pęcherzyki, otoczone obwódka czerwoną i wypełnione płynem mętnym ropnym.

Pierwsze spostrzeżenia o przenoszeniu się zarazy pyskowej z chorego zwierzęcia na zdrowych ludzi odnoszą się do 1765 roku i opisane były przez *Sagara*. Doświadczenia na sobie samych w r. 1834 wykonali *Hertwig*, *Mann* i *Villain* z wynikiem dodatnim. W 6 lat później *Hildebrandt* opisał setki

faktów szerzenia się zarazy z chorych zwierząt na ludzi bezpośrednio lub przez spożywanie mleka od chorych krów. Prócz spostrzeganych przez *Sticklera*, większe epidemie opisali *Ihlin*, *Chauveau*, *Viseur*, *Bouley* i in.: w jednej wsi (*Vieux*) zapadło na aftę 200 osób z pośród tysiąca mieszkańców, Bils w Anglii—zachorowało 1000 ludzi. Istnieją jednak poglądy i wręcz przeciwne: wielu lekarzy twierdzi, że aftę zwierzęce nie mogą się udzielać człowiekowi.

Zarazki choroby pyskowo-racicznej nie są dotychczas ustalone (27): *Loeffler* i *Frosch* twierdzą, że drobnoustroje aftę nie mogą być dostrzeżone z powodu bardzo małych wymiarów nawet przez mikroskop. Sporządzona przez tychże autorów szczepionka, składająca się z limfy pęcherzyków, zmieszanej z surowicą krwi i słabym roztworem kwasu karbолоwego, t. zw. „*seraphthyna*“, nie sprawdziła oczekiwanych nadziei. Większe zastosowanie znalazła metoda *Baccelli* (zastosowanie sublimatu). Szczegółów tych metod przytaczać tu nie mogę, wskażę jedynie interesującym się tą sprawą prace *Krajewskiego* (26), *Heckera* (28), oraz *Anackera* (29).

Szereg wielu badań uprawnia do wniosku, że swoiste zarazki przedostają się do mleka z powierzchni wymion, szerści, z rąk osób dojących, wreszcie z powietrza. Zauważono, na przykład, że podczas epizootii mleko krów zupełnie zdrowych może posiadać zarazki; przy zajęciu zaś wymion mleko stale posiada własności zakaźne. Dlatego też w czasie grasowania zarazy, mleko, serwatkę i t. p. produkty, pochodzące ze spółkowych mleczarni i maślarni, używać należy na karm tylko po przegotowaniu.

Nie tylko mleko, lecz również masło (*Fröhner*, *Ebsterin*, *Thiele*) oraz ser (*Ebsterin*) mogą pośredniczyć w przenoszeniu danej zarazy na ludzi, u których występują pęcherzyki na błonach śluzowych jamy ustnej, warg, nosa, na spojówce oczu i rękach przy ogólnych objawach gorączkowych.

**Zapalenie sutek (mastitis).** Znakomity uczony *Marceli Vencki* wygłosił pogląd, że to rozpowszechnione cierpienie u krów mogą powodować rozmaite bodźce ropne. Pogląd ten z biegiem czasu potwierdził się w zupełności.

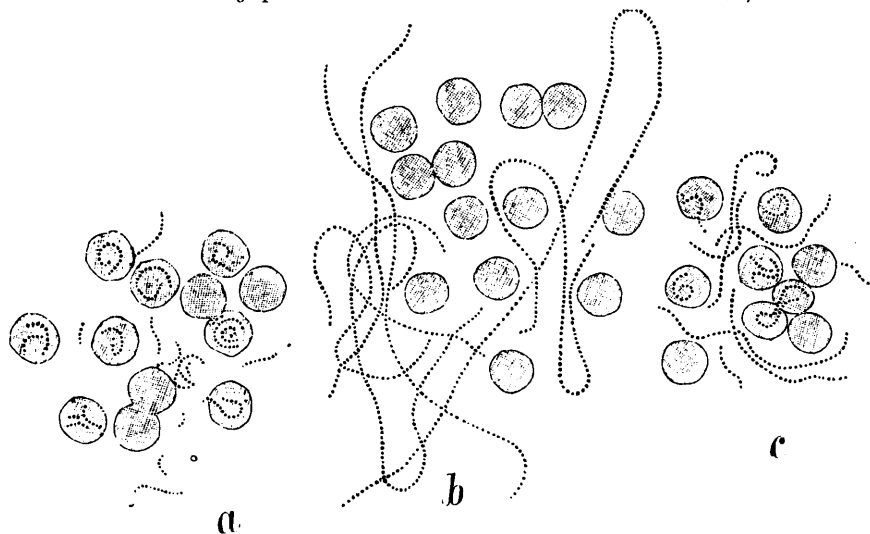
Najczęściej sprawcami tej choroby są paciorkowce (streptococcus), gronkowce (staphylococcus), laseczniki okrężnicy (bact. coli commune) i grupa bact. lactis aërogenes. Przy zapaleniu sutek przenikają te drobnoustroje do mleka, w którym nie uwidoczniają się wyraźnymi zmianami, lecz dostając się z tym produktem do ustroju człowieka, wywołują różnorodne choroby, zwłaszcza u dzieci. Często zdarzające się uporczywe i złośliwe biegunki u dzieci stąd właśnie biorą swój początek, że mleko od krów z zapaleniem sutek miesza się z mlekiem zwierząt zdrowych i służy dzieciom za pokarm. Odnośne przykłady przytacza wielu badaczy. (*Edwards & Severn, Lameis, Harrevelt, Niven, Axel Holst* i in.). *Niven* naprz. opisuje całą epidemię, powstałą w ten sposób: w 47 rodzinach zachorowało 160 osób po spożyciu surowego mleka z pewnej, niezbyt czystej fermy, gdzie tylko jedna krowa chorowała na zapalenie sutek. W szpitalu w Rotterdamie skutkiem spożycia gotowanego (!) mleka powstało masowe zachorowanie na biegunkę wszystkich chorych: stwierdzono, że mleko to było zakażone ropą z paciorkowcami od krowy, chorej na zapalenie sutek. Chorobę tę zbiorową spowodowały widocznie nie same bakterye, lecz ich produkty—toksyny, mleko bowiem używano tylko gotowane. *Axel Holst* przytacza zdarzenie, że osoby, spożywające surowe mleko, zapadły w krótkim czasie, po kilku godzinach na niezbyt żołądka i kiszki; sprawdzono, że i tu przyczyna była ta sama, co i wyżej. Z drugiej jednak strony wiadomo też, że nie zawsze toksyny mogą przedostać się przez mleko do ustroju dziecka, ponieważ w przewodzie pokarmowym tego ostatniego toksyny przeważnie giną pod wpływem żywej ścianki kiszki, bakteryj i wydzielin kiszkowych (*Gibier 30, Charrin i Cassin 31, Nencki 32, Ransom 33—34*).

Prócz zapalenia ropnego, powodowanego przez zwykłe bakterye ropne, gruczoły mleczne zwierząt domowych podlegać mogą stanom zapalnym pod wpływem odrębnych swoich drobnoustrojów. Mianowicie, mięszkowe zapalenie wymion powodować mogą *staphylococcus mastitis, galactococcus versicolor, fulvus, albus, bac. Guillebeau a, b, c*, a także *chlorobacterium lactis*. O niektórych z nich mowa była wyżej;



*bac. Guillebeau* Freudenreicha jest identycznym z *bac. phlegmasiae uberis* Kitt, a obydwie gatunki, być może, z *bact. coli com.*

Przy kontagijnem zapaleniu wymion u krów, chorobie — zbadanej przez *Nocard* i *Mollerau* we Francyi, *Hessa*



Rys. 49.

*Streptococcus mastitidis contagiosae*: a — krótkie łańcuszki, poczęści w leukocytach, b — długie, c — średnie łańcuszki paciorkowców (według *Zschokke*).

i *Borgeada* w Szwajcaryi, bodźcami są drobnoziaarniki ( $0,5 - 1 \mu$  średnicy), grupujące się w postaci paciorkowców (rys. 48), czasami bardzo długich łańcuszków (b). *Zschokke* odróżnia krótkie łańcuszki, składające się z 8—40 komórek, i długie po 100—200 ziarników; krótkie nieraz zdarzają się wewnątrz białych ciałek krwi. Bakterye te odbarwiają się metodą Grama, żelatyny nie rozrzedzają, rosną najlepiej przy  $t^{\circ} 37^{\circ} C$ . Kolonje nieduże białe łączą się, tworząc błonkę na powierzchni agaru lub żelatyny. Pod wpływem tych drobnoustrojów w buljonie, który nie mętnieje, tworzy się na dnie białawy osad. Mleko w ciągu 24 godzin ścina się, wydzielając serwatkę. W podłożach płynnych wytwarza się kwaśny od-

czyn, pod którego wpływem paciorkowce te szybko giną, jak również giną w czasie gotowania mleka lub 10-minutowego ogrzewania do 55° C. Szczepienie hodowli tych bakteryj do tkanki wymion zdrowych krów zawsze pociąga za sobą zapalenie sutek, natomiast spożywanie takiego zakażonego mleka nie jest szkodliwym dla człowieka ani dla zwierząt. To samo można powiedzieć i o poprzednio cytowanych gatunkach—*staphylococcus mastitis*, *galactococcus* i in., nie chorobotwórczych dla spożywców mleka, lecz szkodliwych dla krów i powodujących wady produktów mlecznych.

Zgorzel sutek u owiec, chorobę, zbadaną przez Nocardą w r. 1889, powodują małe drobnoustroje, które w wielkiej obfitości spotykają się w mleku chorych owiec. Mleko w czasie tej choroby bywa wodnistym, kwaśnym, czerwono-żółtej barwy. Mikroorganizmy te (rys. 50) barwią się dobrze według metody Grama (Gram+), wytwarzają w podłożach kwaśny



Rys. 50.

*Drobnoustroje zgorzeli sutek u owiec, preparat z hodowli w białku kurzem.*

odeczyn, pod którego wpływem szybko same giną, surowicę i żelatynę rozrzedzają lejkowato; na agarze wzdłuż rysy wyrasta gruba biała błona, żółknąca z biegiem czasu. Pod wpływem tych bakteryj buljon mętnieje i przytem wytwarza się duży biały osad. Mleko ścina się w ciągu 24 godzin, wydzielając serwatkę. Wstrzyknięcie kilku kropeł płynu opuchlinowego lub mleka zwierząt chorych lub też hodowli do kanałów mlecznych owiec zdrowych zawsze pociąga za sobą swoiste cierpienie, mające cechy zgorzeli sutek. Śmierć następuje przy objawach posocznicy. Również i przy zgorzeli sutek kóz *Mathis* i *Leblanc* znajdowali zbliżone drobnoustroje.

Zapalenie sutek u kłaczy powoduje *micrococcus mastitidis equae* Lucet, który na preparatach często grupuje się w postaci łańcuszków, składających się z małych ziarniaków (0.6  $\mu$  średnicy). Drobnoustroje te odbarwiają się metodą Grama, źle rosną nawet przy 37° C. w podłożach, wytwarzając w nich kwaśny odczyn. Buljon pod wpływem ich nie mętnieje, lecz

wydziela mały kłaczkowaty osad; mleko ścina się, oddzielając się od serwatki.

Swoistą chorobę sutek u owiec i zwłaszcza kóz, polegającą na przerwie w wytwarzaniu i wydzielaniu się mleka t. zw. „agalactia contagiosa<sup>n</sup>”), wywołuje kilka gatunków bakteryj, zbadanych w roku 1891 i nast. przez *Marra*, *Oreste*, *Marcone* i in. Trzy gatunki drobnoustrojów „A, B, C” opisano, jako bodźce tego ciekawego zjawiska. Pod wpływem zaszczepienia bakteryj tych do kanałów mlecznych owiec dojnych następują zmiany w wytwarzaniu się i własnościach mleka: mleko staje się gęstym, żółtawym, początkowo zbliżonym do siary; następnie ścina się, rozpadając się na kłaczkę i wydzielając żółtą serwatkę. Stopniowo ilość mleka zmniejsza się aż do zupełnego przerwania. Sama tkanka sutek nie podlega przytem widocznym zmianom. Drobnoustroje te, jak i poprzedzające, są nieszkodliwe dla człowieka, natomiast powodują wielkie straty w przemyśle hodowlanym.

**Wąglik** (karbunkul). Chociaż drobnoustroje wąglikowe, *bac. anthracis Rayér-Davaine*, mogą przenikać do mleka i zakażać ludzi, lecz prawdopodobnie większem od mleka niebezpieczeństwem grożą mięso, sierść, rogi i t. p. chorych zwierząt. Przy różnych postaciach zarazy wąglikowej znajdowano laseczniki swoiste w mleku, żółci, ślinie i czasami w moczu. Według innych znów autorów (*Jensen*), dane bakterye nie mogą przenikać z ustroju do mleka. Tę pozorną sprzeczność objaśniają *Basch* i *Weleminsky* w ten sposób, że laseczniki wąglika wtedy tylko przenikają przez gruczoły mleczne, gdy w tych ostatnich mają miejsce krwotoki i wybroczyny krwawe: zdarza się to tylko w późniejszych okresach choroby.

Co prawda, zakażenie przez mleko krów chorych na karbunkul, nosaciznę, wściekliznę zdarza się rzadko, chore sztuki bowiem zaraz podlegają zabiciu lub odosobnieniu. Rzadko choroba dochodzi aż do tego okresu, gdy do mleka przenika krew z ropą i zarazkami swoistymi, w okresie zaś początkowym w mleku zwykle tych ostatnich niema. Jeżeli bakterye wąglikowe dostaną się do przewodu pokarmowego krów lub nawozu zwierzęcego, wówczas zakażenie przez nie mleka mo-

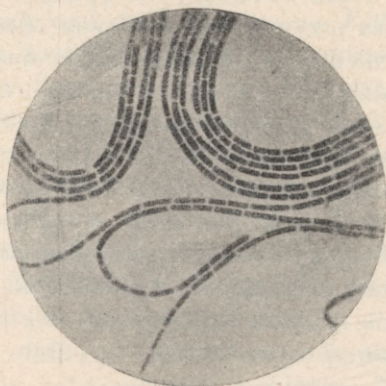
że nastąpić z zewnątrz—z kału, kurzu obory, z powierzchni wymion zanieczyszczonych, nawet z zakażonej wody. Odnośne przykłady przytacza *Gorini*, który w r. 1897 doszedł do wniosku, że w Milanie i okolicy przyczyną częstego zapadania ludzi na węglik bywa zakażenie wody kanalizacyjnej ściekami z garbarń i fabryk, wyrabiających wełniane tkaniny, wyprawiających części zwierząt, padłych na karbunkuł.

Że bakterye węglikowe mogą przenikać różnemi drogami do mleka, a przez to ostatnie udzielać się też ludziom, udowodnili *Bollinger*, *Nocard*, *Feser*, *Kubassow*, *Moosous* i in.

Laseczniki węglikowe mają wygląd dużych (1—1.5.3—8  $\mu$ ) komórek nieruchomych, grupujących się we krwi chorych zwierząt pojedynczo, bądź w postaci krótkich nitek, a w hodowlach zwykle w postaci wstążek, tj. równoległych szeregów, składających się z członkowatych nitek (rys. 51). Na preparatach barwionych końce laseczników są ostro ścięte, niekiedy nieco wklęsłe. Laseczniki, pochodzące z ustroju zwierząt, często nieważą otoczkę, którą uwydatnić można metodą *Johne'go*; przy wyczerpaniu się podłoża, w środku każdej bakteryi tworzy się zarodnik przy dostępie tlenu i t<sup>o</sup> między 18<sup>o</sup> a 40<sup>o</sup>C., laseczniki podlegają rozpadowi, a zarodniki, z nich uwolnione, przeniesione na świeże podłoże, kiełkują i wyrastają w postaci normalnych laseczników. Wytrzymałość zarodników węglika na wpływy zewnętrzne bywa nie zawsze jednakową, zależnie od ich pochodzenia: są takie, które wytrzymują 108 godzinny pobyt w temperaturze — 70, dwudziestogodzinny przy — 130<sup>o</sup>C., na działanie 50% karbolu odporne są w ciągu 40 dni; inne znów mniej wytrzymałe giną w trzy minuty pod wpływem pary bieżącej, w ciągu 2 dni pod działaniem 5% karbolu. Przy pewnych warunkach laseczniki węglika tracą zdolność tworzenia zarodników, (*anthrax asporogenes*).

Bakterye węglikowe hodują się dobrze na rozmaitych pożywkach: charakterystyczny rozwój daje kluta hodowla w żelatynie (rys. 52), mianowicie wzdłuż kanału widoczne są poprzeczne cieniutkie gałązki, co bywa zwłaszcza wtedy, gdy podłoże ma obojętny lub zasadowy odczyn. Po kilku dniach żelatyna podlega rozrzedzeniu; na agarze wzdłuż rysy — masywny nalot.

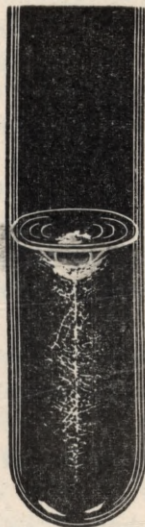
W mleku laseczniki węglikowe wytwarzają dwa fermenty: jeden, ścinający sernik („présure”), drugi zaś, rozpuszczający kazeinę („caséasée). Pod wpływem tych bakteryj mleko pozostaje płynnem, zamienia się jednak w mętny żółtawy płyn. Czasami mleko ścina się w pierwszym okresie rozwoju bakteryj pod działaniem pierwszego fermentu. Jakkolwiek w kwaśnem mleku dane bakterye nie mogą się rozmnażać (*Inghilleri*), to jednak, pod wpływem kwasu nie giną zarodniki bakteryj, i dla tego nawet kwaśne mleko z temi zarazkami posiada własności zakaźne.



Rys. 51.

*Bacillus anthracis*

Preparat odbity z hodowli, pow.  
1000 razy.



Rys. 52.

*Bacillus anthracis*

3-dniowa kłuta hodowla  
w żelatynie.

U zwierząt roślinożernych zakażenie odbywa się prawie zawsze przez przewód pokarmowy (postać kiszkowa węglika), niekiedy i innymi drogami — przez zaszczepienie skórne, a u myszy i królików i wziewanie płucne (węglik płuc), co zdarza się też u ludzi, wziewających zarodniki przy sortowaniu gałganów i odpadków.

Czynne uodpornienie zwierząt przeciw węglikowi ótrzymano różnymi sposobami, mianowicie zapomocą osłabionych hodowli (*Toussaint*), małych dawek zjadliwej kultury (*Manfredi* i *Viola*) lub wyjałowionych produktów bakteryjnych. Za granicą w praktyce do szczepień używają dwóch metod: *Pasteura* i *Chauveau*. W Rosyi pierwszy zaczął stosować wakcyny przeciwwęglikowe polak, prof. *Cieńkowski* w Charkowie, według którego metody zaszczepiono w r. 1897-ym 5584 koni, 19,572 sztuk bydła rogatego i 174,172 owiec z bardzo dobrym wynikiem, wogóle od r. 1885 do 1897 waceynami *Cieńkowskiego* uodporniono 1,316,346 sztuk zwierząt. Następnie w Kazaniu według zasady Pasteura przygotował wakcyny *Lange*.

Co do biernego uodpornienia, to od czasu badań *Slavov* i *Murchoux* w r. 1895 wiadomo, że surowica zwierząt, uodpornianych dłuższy czas czynnie, posiada swoiste przeciwciała i może być użytą do uodpornienia owiec, bydła i koni. Ponieważ tym sposobem uzyskana odporność jest krótkotrwałą (do 3 miesięcy), stosuje się więc tylko w tych wypadkach, gdy zapadnie na węglík część obory i potrzeba natychmiast zabezpieczyć resztę zwierząt przez zaszczepienie każdemu 20—25 ctm. sz. surowicy. Ta ostatnia znalazła zastosowanie też i do celów leczniczych: zwierzętom chorym szczepi się 25 do 150 ctm. sz., zależnie od okresu i przebiegu choroby.

**Zapalenie jelit (*enteritis*)** Choroba ta z krów często przenosi się na ludzi, zwłaszcza na dzieci, które po spożyciu mleka od chorych zwierząt zapadają na gwałtowne objawy, podobne do cholerycznych. Swoimi wypróżnieniami biegunkowymi krowy zanieczyszczają sobie ogon, wymiona, szerść i t. d., skąd następnie w czasie dojenia zarazki swoiste wpadają do mleka. Olbrzymią epidemię (zachorowało nagle 6.000 osób!) w Christyanii opisał *Husemann*, drugą mniejszą epidemię w jednym ze szpitali londyńskich obserwował *Klein*. Przyczyną obydwóch epidemij było spożywanie mleka surowego, którego część pochodziła od zwierząt, dotkniętych zapaleniem jelit. *Klein* nawet wyosobnił bodźce tej choroby, bakterye beztlenowe, i opisał je pod nazwą *bacillus enteritidis sporogenes*.

Te same bakterye wyosobnił *Zammit*: zachorowało mianowicie 17 osób na ostre zapalenie jelit po spożyciu mleka koziego; naczynia do mleka były uprzednio płukane w wodzie, zawierającej *Bac. enteritidis sporogenes*, skutkiem tego te ostatnie przedostały się do mleka i spowodowały epidemję. Dla celów doświadczalnych dwaj asystenci i służący prof. *Gaffky'ego* napili się surowego mleka od krowy, chorej na krwotoczne zapalenie kiszek, i wszyscy trzej zachorowali.

*Bac. enteritidis sporogenes* mają wygląd długich ruchomych laseczek, często grupujących się w postaci nitki, posiadają zarodniki. Są to beztlenowce, zbliżone pod wieloma względami do *Bac. butyricus Botkina*, barwią się według Grama, rozrzedzają żelatynę, peptonizują mleko, wytwarzają gaz w buljonie cukrowym. W żelatynie cukrowej po 24 godzinach wyrastają przezroczyste okrągłe kolonje; z podłoża wydzielają się gaz i zapach kwasu masłowego. Bakterye te są chorobotwórcze dla myszy i morskich świnek.

Prócz opisanych, inne drobnoustroje w mleku mogą spowodować taki sam skutek, jak-to paciorkowce (*M. Beck*, *L. Rabinowicz*, *J. Brudziński*), laseczniki okrężnicy (*Escherich*), *bact. lactis aërogenes* i in.

Mleko krowie może powodować rozmaite zaburzenia dróg pokarmowych u dzieci. „Nie ulega wątpliwości — powiada *Kramsztyk* (35)—że główną, jeżeli nie jedyną przyczyną chorób przewodu pokarmowego u dzieci, żywionych mlekiem krowim, chorób, powodujących tak znaczną śmiertelność w porze letniej, stanowi nie skład chemiczny, odmienny od mleka kobiecego, ale jedynie zanieczyszczenie przez bakterye, co powoduje rozkład niektórych składników mleka, fermentacyę i rozwój znacznej ilości toksyn, które prawdopodobnie wywołują objawy ogólnego zatrucia i szybkiego, upadku sił”. Lekarze chorób dzieciennych rozróżniają różne sprawy chorobowe, połączone z wymiotami oraz biegunką (ostra choleryna dziecięca, ostra biegunka, niezżyt okrężnicy, zakaźny, niestrawność podostra i przewlekła, biegunka krwawa lub czerwotka i t. d.). W etyologii tych i innych chorób równocześnie występują i rywalizują różne przyczyny: bakterye swoiste, toksyny mikrobów, jadowite ciała paszy krow,

pokarm trudno strawny, złe warunki higieniczne, nędra i głód, zmiany w regulacji ciepła i t. p. Lecz z wszystkich tych momentów przyczynowych, bezwątpienia, na pierwszym planie należy postawić mleko i zawierające się w niem zarazki, o czym aż nadto świadczą statystyka i spostrzeżenia.

W niektórych miejscowościach Królestwa Polskiego (Opinogóra i Pałuki) 59.8% zmarłych przypada na dzieci do lat pięciu, podług zestawienia *Milewskiej* (36), a śmiertelność dzieci w pierwszym roku życia wynosi przeszło  $\frac{1}{3}$  część ogólnej liczby zmarłych: na 100 zmarłych wypada dzieci w pierwszym roku życia 40.8, a na każde 100 urodzonych dzieci umiera w pierwszym roku życia przeszło 20, tj. piąta część. Jeżeli rozpatrywać śmiertelność w poszczególnych miesiącach, to odrazu rzuca się w oczy ogromna przewaga zmarłych w lipcu i sierpniu, tak że na 660 dzieci, zmarłych w pierwszym roku życia, 173 przypada na te dwa miesiące, co wynosi 26.2%. „Tę straszną śmiertelność w miesiącach letnich trzeba niewątpliwie położyć na karb biegunek letnich, dziesiątkujących, jak wiadomo, dzieci wiejskie” (*J. Milewska*).

W Warszawie na 38 500 zgonów dziecięcych w pierwszym roku życia przeszło 10.700 przypada na niezbyt żołądka i kiszek (*Danielewicz*); w roku 1904—według statystyki prof. *Zaleskiego* — na niezbyt żołądka i kiszek zmarło w Warszawie dzieci do pierwszego roku życia 1424 na ogólną ilość 4807 zmarłych w tym wieku dzieci. W Radomiu—podług *Cemera*—na 219 zgonów dzieci w pierwszym roku życia 97 przypada na cierpienia organów trawienia. W Łodzi największa śmiertelność wśród niemowląt przypada na 4 miesiące letnie: z 4669 zgonów dzieci w pierwszym roku życia w r. 1905 na niezbyt żołądka i kiszek zmarło 1470 (*W. Kohn* 37). W Poznaniu również zauważono dużą śmiertelność niemowląt (*Krysiewicz*): na przykład, w roku 1903 na 4656 osób zmarłych było 1012, czyli 22% niemowląt, a z tej ostatniej cyfry połowa przypada na miesiące letnie; zmarło mianowicie 593 niemowląt na choroby przewodu pokarmowego. „Nie ospa zatem, nie dyfteryt, nie szkarlatyna sprzątają głównie nasze dzieci z oblicza ziemi, ale przedewszystkiem największy procent, bo



blisko połowa wszystkich zmarłych dzieci pada ofiarą cierpień przewodu pokarmowego” jak mówi *Roszkowski* (38).

Zagranicą cyfry są nie o wiele lepsze. Statystykę śmiertelności w rozmaitych miejscowościach do roku 1899 wskazałem w książce „Mleko i Bakterye”; z biegiem czasu nie widać jeszcze poprawy, walka ze śmiertelnością niemowląt nie dała jeszcze i zagranicą wyników dodatnich. Oto szereg przykładów.

Śmiertelność niemowląt w Niemczech jest bardzo niejednorodną; w jednych miejscowościach wynosi zaledwie 9.9% (Aurich), w innych dochodzi do do 31% (Bawarya), według statystyki z 1906 roku (39). Jakkolwiek w przeciągu ostatnich kilku dziesiątków lat wogóle śmiertelność powszechnie zmniejszyła się znacznie, to z faktu tego wyłączyć trzeba ssawców, wśród których śmiertelność i nadal pozostała wielką. W Prusach, naprz., w 1-y m roku życia umiera 20% noworodków; niektóre państwa, jako-to Szwecya, znajdują się pod tym względem w bardziej pomyślnych warunkach (40). W Niemczech umiera rok rocznie 400 tysięcy niemowląt, z czego połowa wskutek chorób narządu trawienia.

Śmiertelność niemowląt w pierwszym roku życia, podług statystyki *Uffelmana*, wynosi w Londynie 15%, Hamburgu 23%, Dreźnie 25%, Wiedniu 29%, Berlinie 30%, Now-Yorku 31%, Paryżu 36%, Monachium 40%. W Kolonii w r. 1899 na 3430 zmarłych dzieci, nie mających jeszcze roku, około 2500 zgonów miało za przyczynę niezżyt żołądka i kiszek, co stanowi 72% ogólnej śmiertelności dzieci. Natomiast jest znacznie mniejszą (10—12%) śmiertelność w Szwecyi i Norwegii, gdzie prawie jest nieznanem sztuczne karmienie ssawców.

We Francyi corocznie umiera 40 tysięcy niemowląt skutkiem nieprawidłowego odżywiania (41), a według zestawień statystycznych *Leroux* z r. 1903, pod względem śmiertelności niemowląt Francję można podzielić na dwie części: jedną na północ od Loary, gdzie przeszło połowa zgonów niemowląt musi być przypisana chorobom przewodu pokarmowego, drugą na południe od Loary, gdzie na te choroby umiera tylko 33%. W Paryżu=36%. W południowej Francyi śmiertelność skutkiem tych chorób jest znacznie mniejszą:

w Tuluzie 31 $\frac{1}{10}$ o, w Beziers 12 $\frac{1}{10}$ o, w Clermont 6 $\frac{1}{10}$ o ogólnej śmiertelności niemowląt.

Jedną z głównych przyczyn tak wielkiej śmiertelności niemowląt, to zaburzenia w trawieniu, zależne od nieodpowiedniego odżywiania: 60—70 $\frac{1}{10}$  ssawców umiera z tego właśnie powodu. *Główna zasadnicza tego przyczyna polega na niekarmieniu dzieci piersią i na wadliwym systemie sztucznego odżywiania.* Wiadomo, że śmiertelność niemowląt skutkiem chorób przewodu pokarmowego we wszystkich wypadkach, kiedy niemowlęta karmią się mlekiem i surogatami mleka, 20 i więcej razy przewyższa śmiertelność niemowląt, karmionych piersią (*Boeckh*). Zdaniem *Biederta*, śmiertelność ssawców, odżywianych sztucznie, przewyższa śmiertelność karmionych piersią 11 razy, w miesiącach zaś letnich 21. razy. Mleko matki otrzymuje niemowlę wprost z piersi jałowe, o niezmiennym przez gotowanie składzie chemicznym; mleko zaś krowie nigdy nie bywa jałowem, często nadmiernie kwaśnem i zmienionem pod względem chemicznym. Ta różnica staje się wybitniejszą w lecie, kiedy wysoka temperatura sprzyja rozwojowi drobnoustrojów.

Zaburzenia narządów trawienia u dzieci głównie spotykają się w miejscowościach, gdzie t $\frac{1}{10}$  w lecie bywa wyższą nad 16 $\frac{1}{10}$  C., w dużych miastach częściej, niż po wsiach i miasteczkach—zależnie od tego, że w tych ostatnich mleko albo się używa zaraz po wydojeniu, albo też przechowuje się w lodowniach. W czasie dłuższego przechowywania i przewożenia w mleku pod wpływem bakteryi kwasu mlecznego wytwarza się nadmierna kwasowość, a pod działaniem drobnoustrojów obcych—też i substancje trujące, tak iż nawet długotrwałe następne gotowanie nie wpływa na dokonane już zmiany chemiczne. Przewożenie mleka w zwyczajnych wagonach lub na wozach, bez sztucznego ochładzania, sprzyja rozwojowi drobnoustrojów. Zdaniem *Meinerta* i wielu innych badaczy, niezbyt żołądka i kiszki zdarza się najczęściej wśród ubogiej ludności. Za każdym okresem wzmożonego gorąca i znoju następuje też i zwiększenie się omawianych chorób oraz śmiertelności.

Przy temperaturze wysokiej w lecie drobnoustroje nie tylko szybciej mogą się rozmnażać w mleku, lecz i o wiele prędzej się doń dostawać, przy takich bowiem bardziej sprzyjających im warunkach znajdują się bakterye zawsze w powietrzu, pyłe, na roślinach, paszy, nawozie i t. d., przedostają się do mleka bądź z zewnątrz bądź też z ustroju krowy i jej wydaliny. Wypróżnienia krów w lecie są rzadsze, aniżeli w zimie (*Soxhlet* 42). *Auerbach* (43) przez dodanie świeżo skoszonej trawy i siana bezpośrednio do mleka wywoływał w niem fermentacyę masłową w zależności od drobnoustroju—*bac. butyricus*; stare siano nie powodowało takiego zjawiska, co pochodzi stąd, że na sianie—według tego badacza—drobnoustroje mogą wegetować tylko w przeciągu 6 tygodni. Wreszcie w przenoszeniu zarazków do mlęka w lecie olbrzymią rolę odgrywają też muchy, o czem mowa jest w końcu niniejszego rozdziału.

Zdaniem *Arnsteina* (44), przy biegunce letniej u dzieci mamy do czynienia nie z pasorzytami chorobotwórczymi, lecz z t. zw. saprofitami, pod których wpływem mleko krowie już to poza ustrojem, już to w przewodzie pokarmowym ulega rozpadowi, a tworzące się przytem produkty trujące stanowią właściwą przyczynę cholery dziecięcej. W mleku, uległem rozpadowi, znajdowano rozmaite ciała trujące (*Duclaux*, *Escherich* i in.). Jedno, naprzykład, z takich ciał, wyosobnione przez *Vaughana* (45) w Ameryce, t. zw. *tyrotoxicon*, wywołuje lekką biegunkę i wymioty, a w większej ilości objawy choleryczne. *Lessage* opisuje fakt otrucia 54 osób w New—Yorku mlekiem zepsutem przy objawach nudności, gwałtownych wymiotów, biegunki i upadku sił: doświadczenia *Newton'a* i *Wallace'a* wykazały w danem mleku obecność *tyrotoxicon*.

Przy nagrzewaniu mleka od 90—95° C., według badań *Flügge'go* (46), giną drobnoustroje kwasu mlecznego, odmienne (proteus; większość gatunków, należących do typu „colon” i in., lecz przytem cały szereg bakteryj może pozostać przy życiu. Do tych ostatnich zaliczyć trzeba dwie grupy: 1) ściśle beztlenowce z nadzwyczaj opornymi zarodnikami, i 2) tlenowce z gatunku „nikłych” (*subtilis*) i „kartoflowych” (*mesentericus*), nazwanych przez *Flüggego* „peptonizującymi mleczone-

mi bakteriami<sup>7</sup> i posiadających również bardzo odporne zarodniki.

**Beztlenowce mleczne** dostać się mogą do mleka z kurzu, siana i t. p., ale prawdopodobnie nie z nawozu, ponieważ—według badań *Neubauera* (46) w Poznaniu (1905)—anaeroby zdarzają się bardzo rzadko w kiszkaach bydła rogatego. Do rzędu beztlenowców w mleku zaliczyć można następujące:

*Vibrio butyricus* i *clostridium butyricum*. W roku 1861 *Pasteur* wykrył drobnoustroje, wytwarzające kwas masłowy, bez dostępu powietrza, i nazwał je „vibriion butyrique”. Są to duże laseczki 2  $\mu$  grubości i 2 do 15  $\mu$  długości, zaokrąglone na końcach, grupujące się pojedynczo lub łańcuszkami.

W r. 1877—1880 rodak nasz *Prażmowski* opracował i ściśle określił własności bakteryj kwasu masłowego, zwłaszcza t zw. *clostridium butyricum*, bardzo rozpowszechnionych drobnoustrojów w gnijących roślinach, kwaśnej kapuście, kiszonych ogórkach, zacierach gorzelnianych, soku burakowym, starym serze i t. d. Są to długie i cienkie (3—10  $\mu$ ), ruchome beztlenowe laseczki, pojedyncze lub zgrupowane w postaci łańcuszków; w czasie tworzenia się zarodników komórki grubieją w jednym miejscu w środku lub na biegunie, i w ten sposób powstają kształty wrzecionowate lub podobne do maczugi. Bakterye te w płynach, zawierających cukier, wywołują fermentację masłowo-kwasową: cukier zamienia się na kwas masłowy, przyczem wytwarza się też wódór i kwas węglowy. Inny zbliżony morfologicznie gatunek *clostridium polymyxa* *Prażmowskiego* (=granulobacter polymyxa *Bejerinck*) nie powoduje fermentacji masłowej.

*Bacillus amylozyma* *Perdrix*, beztlenowiec, ma wygląd ruchomych laseczek, tworzy zarodniki, nie rozmnaża się w kwaśnych ani zasadowych płynach. Optimum t<sup>0</sup>, jak i poprzedniego gatunku =35° C. Żelatyny nie rozrzedza, lecz częściowo rozpuszcza kartofel. Wydzielając enzymy diastatyczne, zamienia skrobię (krochmal) na cukier, przyczem wytwarza się dużo gazu. Bez przystępu powietrza wywołuje fermentację w roztworach cukrowych z wytwarzaniem wodoru i kwasów węglowego, octowego i masłowego. Opisany

przez *Kleckiego bacillus saccharobutyricus* (p. wyżej str. 125) ma podobieństwo do bac. amylozyma, a częściowo do granulobacillus saccharobutyricus.

*Bacillus butyricus Kedrowskiego* powoduje kwaśnienie i ścinanie mleka, rozpuszcza zupełnie skrzep i wytwarza przytem kwas masłowy w niewielkiej ilości.

*Bacillus butyricus Botkin*, bardzo rozpowszechniony beztlenowiec, spotyka się bardzo często w mleku. Są to długie, wązkie, obdarzone nieznaczną ruchliwością laseczniki z owalnymi zarodnikami w środku komórek. W mleku rozwój tych bakteryj zaczyna się w głębi, i w tem miejscu zjawia się jasna warstwa serwatki, z której wydzielają się pęcherzyki gazu ( $\text{CO}_2$  i H). W buljonie mięsny i mięsno-cukrowym prędko następuje zmętnienie, a w obecności cukru wydzielają się gazy. Kolonie w żelatynie obojętnej mają wygląd spletanych nitek; żelatyna prędko się rozrzedza i z niej też wydobywają się gazy. W agarze cukrowym zjawiają się okrągłe lub owalne szare kolonie z licznymi wypustkami; i w tej odżywece ma miejsce obfity wytwór gazów bez zapachu. Bac. butyricus Botkin, albo inaczej beztlenowiec № I jest najbardziej z beztlenowców rozpowszechnionym w naturze. Stała obecność w mleku tlenowców wytwarza warunki, sprzyjające rozwojowi beztlenowców.

Zarówno *Botkin*, jak *Flügge* stwierdzili wpływ szkodliwy danych drobnoustrojów na zwierzęta, zwłaszcza, gdy stan przewodu pokarmowego nie jest normalnym, lub gdy do ustroju wprowadzono wielką ilość tych mikroów. Zależność wielu chorób u niemowląt od beztlenowców mleka jest rzeczą możliwą.

Jedną z dość charakterystycznych cech beztlenowców kwasu masłowego jest rozwój ich w bezcukrowej żelatynie w postaci kolonij promienistych lub też o postaci rozgałęzionej, podobnej do kolonii pleśniaków. Wygląd tych bakteryj ściśle zależy od podłoża, w pewnych warunkach zjawiają się w bakteryach drobne ziarenka granula, barwiące się od roztworu jodu na fioletowo; w mleku drobnoustroje te rozmnażają się, powodując kwaśny odczyn i wypadanie sernika, który następnie się rozpuszcza, oraz wydzielają gaz. Szybkie zmia-

ny w mleku powodują *Clostridium butyricum* Prażmowskiego, *bac. butyricus* Botkin, *bac. oedematis maligni* II Novy, *bac. enteritidis sporogenes*, *Clostridium foetidum*, *bac. pseudooedematis* Liborius, a w mniejszym stopniu *bac. oedematis* i tetani.

Prócz beztlenowców, fermentację kwasu masłowego spowodować może i szereg tlenowców, jakoto *bac. mesentericus* (grupa bakteryj kartoflowych, por. str. 144), *bac. butyricus* Hueppe (str. 141), *bac. pseudobutyricus* Kruse, *bac. subtilis*, *bac. Adametz*, *bac. boocopriscus* Emmerling i in.

**Tlenowce mleczne, aëroby.** Drobnoustroje peptonizujące mleka należą, według *Flüggego*, głównie do grupy laseczników „kartoflowych” (*bac. mesentericus vulgatus et fuscus*, *bac. Lio-dermos Flügge*). Z 12 gatunków, wyosobnionych przez tegoż autora, niektóre są identyczne, resp. bardzo zbliżone do następujących: *bac. butyricus* Hueppe, *bac. albus lactis* Loeffler, drobnoustroje Bleisch’a, Krüger’a, niektórych mikroorganizmów kwasu mlecznego etc., dlatego też niema potrzeby szczególnej ich opisywać. Należy jednak zwrócić uwagę, że tlenowce również bardzo są rozpowszechnione w mleku (Hueppe, Loeffler), ekskrementach krowich, kurzu etc. Peptonizujące drobnoustroje posiadają własność peptonizowania kazeiny mleka na 1 — 5 dzień po wydojeniu, prędzej przy 35° C., a równocześnie mleko staje się gorzkim. Peptonizacja polega na tem, że sernik, rozkładając się, tworzy głównie pepton i jednocześnie labferment. Przy tym procesie (z wyjątkiem działania niektórych drobnoustrojów) mleko nie kwaśnieje, nie zmienia się wcale lub, co rzadziej, odczyn staje się alkalicznym. Mleko, w którym rozmnożyły się drobnoustroje peptonizujące, nawet w ciągu kilku dni, ma wygląd mleka normalnego i niezmienionego. Dla tego też mleko takie rodzice uważają za dobre i nieszkodliwe i dają dziecku, które wkrótce potem nagle zapada „wskutek niewiadomej przyczyny”.

Główną cechą drobnoustrojów peptonizujących stanowi wielka oporność ich zarodników, które wytrzymują 2-godzinne gotowanie przy 100° C.

Szkodliwy wpływ tych bakteryj na ustrój dziecka powoduje się produktem rozkładu kazeiny pod ich wpływem, a mianowicie peptonem. Wiadomo, że peptony i albumozy, przy dłuższem używaniu ich, sprowadzają rzadki stolec, a następnie biegunkę (*Zuntz i Munk*). *E. Pfeiffer* zbadał na sobie działanie peptonu, co było również potwierdzonem przez *Neumeister'a*. Chorzy dobrze znoszą (do czasu) preparaty peptonowe, ponieważ takowe przygotowują się w najwcześniejszych okresach rozkładu białka, t. j. na samem początku tworzenia się peptonów. Lecz w mleku, zpeptonizowanem przez omawiane drobnoustroje, rozkład ciał białkowych postępuje dalej, i mleko takie nie może być zdatnem na pokarm dla niemowląt.

Pomimo peptonów, szkodliwy wpływ mleka takiego może pochodzić równocześnie i od innych przyczyn, np. od endotoksyn i fermentów bakteryj peptonizujących.

Do rzędu bakteryj peptonizujących, często szkodliwych dla ustroju człowieka, zwłaszcza niemowlęcia, zaliczyć trzeba *bacilli lactis Flügge*, o których mowa była już wyżej (str. 140). Jak wiadomo z badań *Liibberta*, substancje jadowite znajdują się w samych komórkach bakteryjnych (endotoksyny), a spożyte z mlekiem powodują u ludzi i zwierząt biegunkę.

Do tlenowców mleka zalicza się też *bacterium lactis aërogenes* (p. wyżej str. 136—140).

\* \* \*

Wymienionemi i opisanemi powyżej w rozdziale niniejszym bakterjami nieogranicza się szereg zarazków chorobotwórczych, jakie zdarzać się mogą w mleku. Wspomnieć tu, choć pokrótce, trzeba i o takich bodźcach chorobowych, które zdarzają się w mleku rzadko, powodując niekiedy pojedyncze wypadki lub też całe epidemie.

**Błonica.** Poglądy dawniejszych autorów (*Dammann*), którzy utożsamiali błonicę cieląt z błonicą ludzi nie sprawdziły się: *Loeffler* wykrył przyczynę błonicy cieląt w postaci łańcuszków. Nie od zwierząt więc, choć też za pośrednictwem mleka, laseczniki błonicy ludzkiej mogą przedostać się i sprowadzić chorobę, nawet epidemję wśród ludzi. Zdarza się

to oczywiście wówczas, gdy z mleczywem mają styczność chorzy na dyfteryę. Podobne wypadki opisuje *Klein*, a *Hart* obserwował w Anglii 7 epidemij błoniczych, które rozwinęły się wskutek używania mleka z jednego i tego samego źródła. *Prölss* opisał (47) epidemię błonicy w miejscowości Westervesede (47 przypadków tej choroby), a rozsadnikami były naczynia oraz mleko. Dwie takie epidemie obserwował *Deneke*.

Niedawno (1901) *Klein* ponownie znalazł w mleku laseczniki błonice: świnki morskie po wstrzyknięciu im hodowli tych ostatnich ginęły po 36 godzinach; te zaś zwierzęta pozostały tylko zdrowe, którym równocześnie wprowadzono  $\frac{1}{10}$  ctm. sześc. surowicy przeciwbłonicej. *Eyre* (48), pracując nad sposobami wyosobnienia laseczników błonicy z mleka, w 5 próbach znalazł drobnoustroje, identyczne z lasecznikami *Loefflera*, ale nie chorobotwórcze dla świnek morskich. W maśle laseczniki błonice tracą swą zjadliwość już po upływie 12 godzin (*Montefusco*).

**Cholera.** Badania doświadczalne nad zachowaniem się zarazków cholerycznych w mleku wykonali *Heim*, *Kitasato*, *Cunningham*, *Basenay*, *Gaffky*, *Timpson* i in.

*Freudenreich* opowiada następujące zdarzenie. Na pewnym okręcie zachorowali na cholere majtkowie, mianowicie ci wszyscy, którzy pili mleko; okazało się, że do tego ostatniego przedostały się zarazki z wody, zanieczyszczonej wypróżnieniami chorych na cholere.

Przecinkowce choleryczne (*vibrio cholerae asiat.*) rozmnażają się nadzwyczaj szybko w mleku jałowem, zwłaszcza rozcieńczonem; w mleku zaś niegotowanem już w przeciągu 24 godzin giną w walce z drobnoustrojami kwasu mlecznego i ich wytworami. Niektórzy badacze, jak *Hesse* i *Weigmann*, twierdzą, że przecinkowce wcale się nie mogą rozmnażać w mleku surowem, jednakże *Heim*'owi udało się je odkryć nawet w mleku zupełnie skwaśniałem i ściętym. W maśle giną one po upływie 4—5 dni, w serze i twarogu w ciągu 22—24 godzin (49)

Opisywano też przypadki posocznicy, wścieklizny i in. przeniesione za pośrednictwem mleka. *Karliński* udowodnił,



że drobnostroje ropne, wprowadzone do naczyń krwionośnych, po upływie krótkiego czasu zjawiają się i w mleku: przez karmienie zwierząt tem ostatniem badacz ten wywołał w 6 wypadkach ogólne zakażenie, 5 razy ropne zapalenie ślinianki przyusznej, 17 razy ostry niezbyt kiszek z zejściem śmiertelnem, 8 razy infekcyę, połączoną z tworzeniem się ropni w nerkach i wątrobie.

Wbrew zapewnieniom dawniejszych autorów, okazało się, że zaraza płucna bydła rogatego nie może udzielać się za pośrednictwem mleka. Obecność w mleku jadu wścieklizny jako też i laseczników nosacizny zdarza się nadzwyczajnie rzadko. Zarazki szelestnicy (*bac. Chauvoei*) spotykają się w mleku, jak i innych wydzielinach dopiero w końcowym okresie choroby. Mleko od krów, dotkniętych księgosuszem, bywa zjadliwem i szkodliwem dla zwierząt i człowieka, jakkolwiek istota zarazka nie jest jeszcze ustaloną ostatecznie. W  $\frac{4}{5}$  prób mleka z targów berlińskich *Max Beck* (50) znajdował bakterye chorobotwórcze (gronkowce i laseczniki gruźlicze), zaledwie  $\frac{1}{5}$  część prób była od nich wolną. W Warszawie *Bujwid* znajdował pleśnicę mleczną i bakterye gnilne w mleku. Opisywano też i wiele innych drobnoustrojów szkodliwych w mleku, jako to naprz. chorobotwórcze drożdże, identyczne z temi, jakie *Sanfelice*, *Plimmer* i in. znajdowali w złośliwych nowotworach.

Pragnąc skutecznie zwalczać bakterye chorobotwórcze w mleku, zwalczać szkodliwe następstwa, jakie one powodują dostawszy się z mlekiem do ustroju ludzkiego, musimy koniecznie usuwać przyczyny tych kłesk.

\* \* \*

W roku 1900, chcąc się przekonać, czy muchy mogą zakażać mleko, oraz przenosić zarazki chorobotwórcze z jednego mleka na drugie, wykonałem (51) szereg następujących doświadczeń.

Pod szczęciem kloszami szklanemi różnej wielkości ustawiałem po 4 naczynia w każdym, a mianowicie 1 szklankę, 1 kieliszek i 1 spodek z mlekiem wyjałowionem, oraz jeszcze jeden kieliszek z hodowlą określonego gatunku bakteryi. Na

stępnie pod każdy klosz wpuszczałem muchy w ilości od jednej do sześciu, w celu zbadania, czy będą one w stanie przemieścić bakterye swoiste z kieliszka do trzech innych naczyń, umieszczonych pod kloszem. Dla kontroli stawiałem obok jeszcze dwa klosze: pod jednym z nich umieszczałem w takiż sposób takie same naczynia, jak wyżej—ale bez much, a pod drugim kloszem znajdowały się muchy, ale mleko we wszystkich czterech naczyniach było jałowe.

Po kilku dniach określałem za pomocą hodowli zawartość bakteriologiczną wszystkich naczyń, a muchy niszczyłem. Poniżej zestawiam wyniki pierwszej seryi doświadczeń, używając znaków + i — dla określenia wyniku dodatniego resp. ujemnego.

Zawartość 4 naczyń pod kloszem	<i>Bacillus prodigiosus:</i>						kontrola	
	1 klosz 6 much	2 klosz 5 much	3 klosz 4 muchy	4 klosz 3 muchy	5 k'osiz 2 muchy	6 klosz 1 mucha	7 klosz bez much	8 klosz 3 muchy m. jałow.
1. W kieliszku mleko z hodowlą b. prodigiosi.	+	+	+	+	+	+	+	
2. Kieliszek z mlekiem jałowem.	+	+	+	—	+	—	—	—
3. Szklanka z mlekiem jałowem.	+	—	—	+	+	—	—	—
4. Spodeczek z ml. jałowem.	+	+	+	+	+	+	—	—

W drugiej seryi doświadczeń, wykonanych w ten sam sposób jak pierwsza, użyłem bact. syncyaneum (por. str. 150), a muchy usunąłem już po upływie 2 godzin. Wyniki zestawiam w tabelce poniższej.

Zawartość 4 naczyń pod kloszem	<i>Bacterium syncyaneum:</i>						kontrola	
	1 klosz kilk.naśc. mucha	2 klosz 8 much	3 klosz 6 much	4 klosz 5 much	5 klosz 3 muchy	6 klosz 1 mucha	7 k'osiz bez much	8 klosz, 3 muchy m. jałow
1. W kieliszku mleko z hodowlą b. syncyanei.	+	+	+	+	+	+	+	
2. Kieliszek z mlekiem jałowem.	+	+	+	+	—	—	—	—
3. Szklanka z mlekiem jałowem.	+	—	+	—	—	—	—	—
4. Spodecz. z mlekiem jałowem.	+	+	+	+	+	—	—	—

W trzeciej seryi doświadczeń pod każdym kloszem znajdowały się następujące naczynia: kieliszek ze szczepioną hodowlą, kieliszek z mlekiem sterylizowanym, szklanka z buljonem jałowym, spodek z mięsem posiekanem i gotowanym w ciągu kilku godzin. Do badań tych użyłem gatunku chorobotwórczego—*proteus vulgaris* (odmieniec), a muchy usunąłem po upływie 24 godzin.

Zawartość 4 naczyń pod kloszem	<i>Proteus vulgaris:</i>						kontrola	
	1 klosz 8 much	2 klosz 6 much	3 klosz 6 much	4 klosz 4 muchy	5 klosz 2 muchy	6 klosz 1 mucha	7 klosz bez much	8 klosz 2 muchy m. jałow.
1. W kieliszku mleko z hodowlą odmienca.	+	+	+	+	+	+	+	
2. Kieliszek z mlekiem jałowym.	+	+	+	+	—	—	—	—
3. Szklanka z buljonem steryl.	+	+	+	—	—	—	—	—
4. Spodek z mięsem jałowym.	+	+	+	+	+	+	—	—

W czwartej seryi doświadczeń znajdowały się pod każdym kloszem te same naczynia, co i w trzeciej, lecz muchy zniszczone zostały po upływie 4 godzin, a do badań tych użyłem laseczników ropy błękitnej.

Zawartość naczyń pod kloszem.	<i>Bacillus pyocyaneus:</i>						kontrola	
	1 klosz 6 much	2 klosz 5 much	3 klosz 4 muchy	4 klosz 3 muchy	5 klosz 2 muchy	6 klosz 2 muchy	7 klosz bez much	8 klosz 2 muchy, m. jałow.
1. W kieliszku mleko z hodowlą b. pyocyanei.	+	+	+	+	+	+	+	
2. Kieliszek z mlekiem jałowym.	+	—	+	+	+	—	—	—
3. Szklanka z buljonem jałow.	+	+	—	—	+	—	—	—
4. Spodek z mięsem jałowym.	+	+	+	+	+	+	—	—

Wyniki tych doświadczeń nie pozostawiają żadnej wątpliwości, że muchy mogą przenosić bakterye niechorobotwórcze i chorobotwórcze do mleka i z jednego naczynia do drugiego. Jak widać z tablic powyższych, dzieje się to w sto-

śunku prostym do ilości much i do czasu, w ciągu którego mleko nie jest od nich zabezpieczonem. Oczywiście, owadom tym najwygodniej jest siadać na brzegu naczyń płaskich, jak spodków. W tych doświadczeniach, w których zastosowałem chromogeny (bac. prodigiosus i bact. syncyaneum), sposób szerzenia się barwnika w kilku miejscach od brzegów naczynia przedstawiał naocznie dowód niezbity roli much, jako pośredników.

Już w roku 1498 biskup X. *Knud* pisał, że „pierwszą oznaką zbliżającej się dżumy bywa częsta zmiana pogody, mgły i niezwykle rozmnażanie się much”. Prace o roli much w przenoszeniu chorób zakaźnych zaczęły się od roku 1869 (*Raimbert*). Stwierdzono przenoszenie przez muchy zarazy z wydzielin ludzkich bezpośrednio do produktów spożywczych w kuchni oraz znajdowano we wnętrznościach i wydzielinach much bakterye tyfusowe i inne (*Veeder*). *Moeller* zwrócił uwagę na sposób szerzenia się bakteryj gruźliczych za pośrednictwem owadów, w szczególności much, u których w przewodzie pokarmowym i odchodach znajdował laseczniki Kocha. Według tegoż autora, nie zabezpieczone od much produkty spożywcze bywają najczęstszą przyczyną gruźlicy u dzieci. Muchy, karmione hodowlą bakteryj dżumy — według badań *Nuttala*,—giną dopiero po 1 — 2 dniach i mogą przenosić zarazę na ludzi. Pluskwy, które piły krew chorego na dżumę szczura, zawierają w swym przewodzie pokarmowym silnie zjadliwe laseczniki dżumowe, a zawartość ich przewodu pokarmowego, zaszczipiona myszom zdrowym, wywołała dżumę wśród tych ostatnich. To samo stwierdzają *Hawkin*, *Simon* i in.

Takie powagi naukowe, jak *Virchow*, *Davaine*, *Bollinger*, przypisują szerzenie się karbunkułu podczas letnich gorących miesięcy rozmnażaniu się much.

Badania nad rolą much w przenoszeniu zarazków tyfusu brzuszego czynione już były w r. 1888 (*Celli*), a następnie zwrócili uwagę na tę kwestyę *Veeder* i *Pangree* w Ameryce, *van-Houtum* w Holandyi i *Poore* w Anglii. *Fischer* (52) starał się dociec, czy muchy, karmione czystymi hodowlami laseczników tyfusowych, mogą następnie zakażać temiż bakteryami różne przedmioty i jak długo są one w stanie to czynić, oraz

jak zachowują się laseczniki tyfusowe w oddzielnych narządach ustroju muchy. W tym celu umieszczał muchy w dużym 10-litrowym naczyniu szklanym, do którego wrzucał paski białej bibuły oraz wlewał hodowlę laseczników tyfusowych. Po upływie doby przynosił muchy, w ten sposób zakażone, do innych naczyń szklanych. Okazało się, że laseczniki duru brzuszego nie wpływają zabójczo na muchy. Badań much na obecność na nich lub w nich bakteryj swoistych dokonywano w ten sposób, że muchy po zabiciu ich parami eteru rozcierano w moździerzykach z buljonem jałowym i następnie zakładano hodowlę w żelatynie przy 37°C. Okazało się, że muchy, zakażone lasecznikami duru, mogą w ciągu 23 dni przynosić te bakterie na różne przedmioty.

Co się tyczy miejsca na ciele lub w ustroju much, z którego bakterie przenoszone są bezpośrednio do mleka lub innych produktów, to miejscem tem jest zarówno powierzchnia ciała, jak i przewód pokarmowy much: na główkach ich *Fischer* znajdował laseczniki po 5 dniach od karmienia, na skrzydełkach również po pięciu, w kiszkiach po dziewięciu. W kanale pokarmowym much, prócz bakteryj tyfusowych, znajdowano jeszcze inne drobnoustroje (*proteus vulgaris*, *bac. subtilis*, różne zarazki, *bact. coli. com.*, grzybki pleśniowe), ale najczęściej spotykano różne gatunki odmienia, *proteus*).

Należy więc na muchy zwrócić baczną uwagę. Usunąć muchy z mieszkania, kuchni i mleczarni jest zadaniem trudnym, wobec czego uciekać się do tego środka należy przynajmniej w tych wypadkach, gdy w domu znajdują się chorzy. Natomiast należy 1) zabezpieczyć mleko i inne produkty od nich i 2) niszczyć nietyle wykształcone owady, ile raczej ich jaja i larwy, składane na wszelkiego rodzaju gnijących ciałach organicznych, naprz. w nawozie. Tępienie larw w nawozie polega na oblewaniu go olejem skalnym, czyli nieoczyszczoną ropą naftową, w stosunku 2 litrów na każdy metr kwadratowy powierzchni dołu z nawozem, co wystarcza, aby zabić larwy, a zarazem odstrasza muchy od składania jaj (53). Zamiast ropy naftowej, można używać 5%-wy roztwór krezolu. W wielu gospodarstwach u nas stosują w tymże celu torf, który rozsypuje się na nawóz.

**Odkazanie obory.** W razie wad mleka i produktów mlecznych lub chorób zakaźnych wśród bydła niezbędnem jest skrupulatne odkazanie obory i następne mechaniczne oczyszczenie takowej; to ostatnie wykonuje się w takich wypadkach po skończonej dezynfekcyi z obawy, by w przeciwnym razie nie pogorszyć sytuacji przez rozszerzenie zarazy i na zdrowe zwierzęta. Z pośród wielu stosowanych środków dezynfekcyjnych najtańszymi i najpraktyczniejszemi okazały się świeżo przygotowane mleko wapienne i gazy siarki. Pędzując sufit, ściany i podłogę mlekiem wapiennem, otrzymuje się dość skuteczne odkazanie. Przygotowuje się mleko wapienne w następujący sposób: kwartę wapna niegaszonego w niewielkich kawałkach zalewa się  $\frac{3}{4}$  kwarty wody, przetem mieszanina silnie się ogrzewa (strzedz oczy)!

Spalając siarkę, należy zatkać uprzednio wszelkie otwory i szczeliny, przez które mógłby się ulatniać gaz siarkowy: bierze się—według przepisu *Thoinot*—50 do 60 gm. siarki na 1 metr sześć. przestrzeni, rozdrabnia, wkłada do żelaznego naczynia i zapala za pomocą drewniek i papieru. Po wyjściu z obory zamyka się ją szczelnie na 24 godziny. Nie potrzeba chyba uadmniać, że na cały czas dezynfekcyi zwierzęta muszą być usunięte z obory, zarówno w czasie odkazania, jak i następnego mycia sufitu, ścian i podłogi, co uskutecznia się przy pomocy szczotki, wody gorącej i szarego mydła. Dopiero po dokładnem wywietrzeniu i osuszeniu można wprowadzić zwierzęta z powrotem. W czasie odkazania można rozwiesić w oborze ubrania mleczarzy i postawić konwie do mleka, które następnie obmywa się i przepłukuje gorącą wodą. Zamiast gorącej wody zaleca się odkazanie naczyń parą w mleczarniach parowych.

Zamiast siarki używa się w ostatnich czasach też formalina. Odkazana przestrzeń po uszczelnieniu wszelkich szpar i otworów musi być początkowo nasycona parą wodną (przez zanurzenie rozpalonego żelaza w wodzie lub też przez długotrwałe wyparowywanie wody w kociołku), a następnie nasypuje się do kociołka t. zw. pastylek sublimatowych pięć razy więcej, niż jest metrów sześciennych w odkazanej przestrzeni; pod kociołkiem zapala się lampka spirytusowa lub

naftowa. Wydzielający się gaz formaldehydowy odkaża *tylko powierzchnię* znajdujących się w oborze przedmiotów i ścian, lecz nie odkaża zarazków w głębszych warstwach. Dlatego też poprzestać nie można na samej tylko dezynfekcyi formalinowej bez następnego mycia ścian, podłóg i t. d. i bez odkażenia nawozu świeżo przygotowanym mlekiem wapiennem.

Używane do mycia ścian i podłóg szare mydło stosuje się albo w postaci 2—10% roztworu (zwykle 1 funt na 15 kwart gorącej wody), albo jako roztwór karbolowo-mydlany: 1 funt szarego mydła należy rozpuścić w 15 kwartach, gorącej wody, dodać 1 funt technicznego karbolu i dobrze skłócić.

Soda szklista niezwietrzała (1 funt na 20 kwart wody) w wodnym roztworze używa się a) *na zimno* do 2-godzinnego moczenia brudnej zawalanej bielizny, szmat, gałganków w celu rozpuszczenia śluzu przed właściwym odkażaniem (naprz. przed gotowaniem) i b) *na gorąco* do mycia podłóg i naczyń (54).

Ścieki z obory, o ile pochodzą od chorych zwierząt, należy w celu unieszkodliwienia odkażać mlekiem wapiennem lub chlorkiem wapna.

Bardzo często na wsiach zawartość ścieków, nawozu i t. p. przedostaje się do wody studziennej. Chcąc się przekonać, czy między ustępem lub dołem ściekowym z jednej a studnią z drugiej strony istnieje jakie połączenie, należy oblać nawóz lub zawartość ustępu kilkoma łyżkami saprolu z dodatkiem fluoresceiny, pod których wpływem woda w studni zabarwi się na żółtozielonkawy kolor i nabierze smołowego zapachu, o ile istnieje takie ze wszech miar niepożądane połączenie.

Studnie z wodą zakażoną trzeba niezwłocznie zdezynfekować albo za pomocą pary (o ile jest na miejscu lokomobila lub inna parowa maszyna z ciśnieniem do 3 atmosfer), albo za pomocą odkażenia chemicznego. Do tego ostatniego celu, według badań *Kruszewskiego*, dokonanych w mojem laboratorium, zaleca się t. zw. buddyzacya, czyli dodatek do wody dwutlenku wodoru w ilości 0.04%  $H_2O_2$ : taki dodatek nie tylko niszczy zarazki chorobotwórcze i gnilne, ale również

z mniejszą ilością części organicznych Koszt odkażenia 10.000 litrów wody według tej metody wynosi rb. 34. Mniej się nadaje do tego celu chlorowanie (chlerek wapna, podechloryn sodu) i bromowanie wody (metoda Schumburga). Oczywiście, odkażenie studni osiąga cel zamierzony tylko wtedy, gdy ustał dostęp do wody zarazków i po dezynfekcyi ta ostatnia nie podlegnie nowemu zakażeniu.

\*

\*

\*

Z powyższego widzimy, że, bezwątpienia, spożywanie mleka i produktów mlecznych w surowym stanie połączone jest z niebezpieczeństwem dla zdrowia konsumentów. Będzie zakaźne dostają się do mleka bądź z ustroju zwierząt, bądź też odgrywa ono rolę vehiculum, za którego pośrednictwem zarazki chorobowe przenoszą się z jednego miejsca na inne. A przechodząc tak długą i złożoną drogę, zanim się dostanie od krowy do rąk spożywcy, mleko ma wiele sposobności do zanieczyszczenia i zakażenia. Z ustroju krów, nawozu, wymion, z ubrania i rąk osób przyjmujących udział i mających styczność z mlekiem, z wody do płukania naczyń lub rozcieńczenia, za pośrednictwem much, wreszcie z pyłu przenikać mogą do mleka zjadliwe bakterye i powodować szereg różnych chorób u ludzi, wielką śmiertelność niemowląt i różne epidemie, wymienione powyżej. To też doświadczenia ściśle, jak i spostrzeżenia epidemiologiczne ustaliły ten niezbitý fakt, że mleko i jego przetwory przyjmują wielki udział w rozprzestrzenianiu chorób zakaźnych.

Szerzenie się chorób zakaźnych za pośrednictwem mleka zależy od wielu okoliczności—od żywotności w mleku bakteryj swoistych, od ich ilości, wreszcie i od wrażliwości na nie ustrojów ludzkich. Wiadomo bowiem, że nie każdy wiek jest jednakowo na bodźce bakteryjne wrażliwym, i że nie zawsze, a nawet—można powiedzieć — dość rzadko powstaje choroba pomimo wprowadzenia bakteryj swoistych do przewodu pokarmowego. Zakażenie naprz. gruźlicą przez przewód pokarmowy zdarza się 1 do 2 milionów razy rzadziej i ma być tyleż razy mniej możliwem od zakażenia innemi drogami (*Knuth 55 i Ostertag 56*).



Nie pozostaje też bez wpływu i ilość wprowadzonych do ustroju bakteryj. Dlatego też *niebezpieczeństwo zakażenia przez pośrednictwo mleka z mleczarni zbiorowych nie zawsze bywa jednakowem*: niekiedy mleko od jednej chorej krowy jest tak rozcieńczone mlekiem krów zdrowych, a zarazków w mleku mieszanem jest tak mało, że niema też dla ludzi żadnych złych następstw. Bywa to zwłaszcza wtedy, jeżeli w mleku znajdują się takie bakterye, które nie mogą rozmnażać się w niem przy niskiej temperaturze (naprz. laseczniki gruźlicy i błonicy). Kiedyindziej znów mleko od wielu krów zdrowych nabiera własności zakaźnych, będąc zmieszane z mlekiem zwierząt chorych, zwłaszcza gdy dane zarazki rozmnażać się mogą też i przy niskich temperaturach (jak naprz. bakterye gnilne, laseczniki tyfusowe, okrężnicowe i. t. p.). Wobec takich dwóch możliwości, nie łatwem jest rozstrzygnięcie sprawy, czy zalecać trzeba mleko zbiorowe, mieszane różnego pochodzenia, czy też przeciwnie należy uważać taką mieszaninę stale za produkt zakażony i niebezpieczny, zwłaszcza obecnie — przy niskim stanie mleczarstwa i braku wszelkiej nad nim kontroli.

---

### L i t e r a t u r a .

1. *Schüder*. Zeitschr. f. Hygiene und Infekt. 1901, t. 38, str. 343.
2. *Tavel*. Centr. f. Bakteriolog. 1903, t. 33 Nr. 3, str. 166.
3. *Corfield*. The Lancet 1902, str. 793.
4. *Raymund*. Ztschr. f. Medicinalb. 1897 Nr. 15.
5. *Hart*. Industrie laitière. 1894 str. 223 i Brit. med. Journ. 1897, t. 1, str. 1167.
6. *Rossi*. Centr. f. allgem. Gesundheitspflege 1898, t. 17, str. 109.
7. *E. Almquist*. Deut. Viert. f. öffentl. Gesundh. 1889, t. 21, str. 327.
8. *Tumpowski*. Czasop. Lekarskie 1901 Nr. 2, str. 56.
9. *Behla*. Milch-Ztg. 1902 Nr. 46, str. 721.

10. *C. Bruck*. Deut. Med. Wochenschr. 1903 Nr. 26, str. 460.
11. *E. Pfuhl*. Ztschr. f. Hygiene 1902, t. 40, str. 555.
12. *A. Reitz*. Centr. f. Bakter. 2 cz. XVI Nr. 22/23 i 25. 1906.
13. Le Journ. des Halles 1905 Nr. 83—84 i Milchwirt. Centr. 1906, 3, str. 124.
14. *Balley & Mertowfield*. Centr. f. Bakter. II cz. 1898, t. 4 Nr. 24.
15. *Bassenge*. Deut. Medic. Wochenschr. 1903, 38/39 str. 675 i 697.
16. *E. Levy i H. Kayzer*. Centr. f. Bakter. 1903 I, 33 t. str. 489.
17. *W. Kohn*. Czasopismo Lekar. 1905 Nr. 7 str. 312.
18. *Bolley & Merton Fiedl*. Centr. f. Bakteriolog. I. 1899, XXVI Nr. 4—5, str. 149.
19. *B. Czaplicki*. Milchwirt. Centralbl. 1906 i Prz. Lek. 1905, 37 583.
20. *A. G. Taylor*. Ztschr. f. physiol. Chemie 1902, t. 36, str. 487.
21. *K. G. Tingvall*. Hygienische Rundschau 1904, Nr. 3 str. 109.
22. *Davies*. Journ. of Hyg. t. 1, str. 388; ref. Hyg. Rundsch. 1902, Nr. 11, str. 547.
23. The Sanitary Record. 1902, 623.
24. *Newsholme*. Journ. of Hyg. t. 2, str. 150; refer. Hyg. Rundsch. 1903, Nr. 9, str. 470.
25. *H. O. Hall*. New—York Medic. Record. 1899, 11, str. 697 i Hygien. Rundsch. 1900, Nr. 22, str. 1092.
26. *A. Krajewski*. O chorobie pyskowo-racicznej. Przegl. Weter., odbitka, 1901, str. 12.
27. *S. Serkowski*. Epizootologia z weter. policyą. Charków 1898.
28. *C. Haeker*. Wie schützt man sich gegen die Maul=und Klauenseuche. Lipsk 1901.
29. *Anacker*. Der Tierarzt 1903 Nr. 11 i 12.
30. *Gibier* Semaine Médic. 1896, str. 202.
31. *Charrin & Cassin*. Semaine Médic. 1895, str. 545.
32. *M. Nencki*. Centr. f. Bakteriolog. 1898, 23, str. 840.
33. *Ransom*. Deut. Medic. Wochenschr. 1898, str. 117.
34. *C. Oppenheimer*. Toxine und antitoxine. Iena 1904, str. 18—19.
35. *J. Kramsztyk*. Przyczynek do sprawy wyjąławiania mleka. Medycyna 1893, odbitka, str. 16.
36. *J. Milewska*. Zdrowie 1905 Nr. 9 str. 728.

37. *W. Kohn*. *Zdrowie* 1906 Nr. 11—12, str. 744 i 815,
  38. *M. Roszkowski*. *Zdrowie* 1905 Nr. 2, str. 167.
  39. *G. Tugendreich*. *Hygien. Centralbl.* 1906 Nr. 5/6 str. 161.
  40. *Selter*. *Centr. f. allgem. Gesundheitspfl.* 1902, 11 i 12.
  41. *Girard & Bordas*. *Ann' d'Hyg. publ.* 1902, 2.
  42. *Sorhlet*. *München. Med. Wochenschr.* 1891 Nr. 19 i 20.
  43. *Auerbach*. *Berlin. Klin. Wochenschr.* 1893 Nr. 14.
  44. *F. Arnstein*. *O biegunce letniej. Odczyt klin.* 1891 Nr. 35.
  45. *Bojasiński*. *Mleko, jako środek leczniczy, Warszawa, 1893, str. 7.*
  46. *J. Neubauer*. *Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilkunde* 1905, t. 31.
  47. *Prülss*. *D. Vierteljahr. f. öffent. Gesundheitspfl.* 1902, z. 34.
  48. *I. Eyre*. *Brit. med. Journ.* 1900, 18 sierpnia, str. 426.
  49. *Heim*. *Milch-Zeitung.* 1894, Nr. 6, str. 82.
  50. *Max Beck*. *D. Vierteljahrschr. f. öffentl. Gesundh. t. 23, z. 3.*
  51. *S. Serkowski*. *Przyczynek do etyologii zakażeń. Zdrowie* 1900, str. 395.
  52. *M. Fischer*. *Arch. f. Hygiene, t. 46, z. 3.*
  53. *Gazeta Mleczarska* 1906, Nr. 11, str. 86.
  54. *S. Serkowski*. *Kamera dezynfekcyjna miejska, instrukcya dla sanitarjuszów. Łódź. 1906, str. 25.*
  55. *Knuth*. *Zeitschr f. Fleisch=u. Milchhygiene* 1900, t. 10, str. 168.
  56. *Ostertag*. *Berl. thierärztl. Wochenschr.* 1904, Nr. 14, str. 269.
-

## Rozdział X.

### Warunki rozwoju mleczarstwa.

**Treść:** Nizki stan mleczarstwa i fałszowanie mleka i masła. Przyczyny i skutki. Statystyka zafalszowań w Polsce. O fałszerstwach „niewinnych”. Braki prawodawcze. Kooperacja spożywcza: zrzeszenia mleczarskie zagranicą i w Polsce. Rozwój mleczarstwa a żywienie się ludu. Kontrola mleczarstwa. Działalność pracowni miejskich i ich braki. Uświadomienie ogółu. Dwa memoriały w sprawie kontroli mleczarstwa. Przepisy warszawskie. Mleko higieniczne w Hamburgu. Surowe mleko, jako ideał higieny. Wytyczne rozwoju mleczarstwa.

Kto miał sposobność brać udział w mleczarstwie lub przynajmniej zwiedzać przeciętne obory na wsiach i w miastach, ten widział, jakie są pomieszczenia dla zwierząt powszechnie za małemi wyjątkami. Są one ciasne, brudne, nieprzewietrzane, wilgotne, zbyt zimne lub nadmiernie gorące zależnie od pory roku, ciemne, nie oddzielone ani od składu siana ani od izby na przeróbkę mleka. W pomieszczeniach tych brak wody, brak ścieków, nawóz gnije. Służą one za skład różnych rupieci i za lokal dla chorych zwierząt, jak i dla zdrowych, które przy takich warunkach szybko ulegają różnym chorobom, a mleko z takiego źródła musi być zapylonem, zanieczyszczonem przez bakterye i nawóz, wadliwem i szkodliwem dla zdrowia.

Dotychczas brak racjonalnego prawodawstwa w tym kierunku, brak racjonalnej i stałej kontroli, zbyt mało popu-

laryzowane są wiadomości i wymagania nauki, a w porównaniu do potrzeb zbyt mało rozwiniętą jest kooperacya, tj. łączenie się drobnych ferm w większe gospodarstwa spółkowe w celu racjonalnego chowu bydła i podniesienia stanu mleczarstwa, które dzisiaj—śmiało rzec można—znajduje się u nas na nadzwyczajnie niskim, prawie pierwobytnym poziomie.

W oborach wiejskich i miejskich panuje przeważnie taki brud, że dójki naprz. nakładają specjalne „brudne” fartuchy w celu zabezpieczenia swego „czystego” ubrania; a ręce—zamiast umyć—ślinią lub też rozcierają pierwszą porcyą wydojonego na dłonie mleka! Do takiej obory potrzeba raz tylko wejść, by na kilka dni ubranie przesiąkło specyficznym nawozowo—gnilnym zapachem, który cechuje też i mleko z takiego źródła. Sprzedający włościanie, koloniści, pachciarze nie dbają zgoła o wartość odżywczą mleka i produktów mlecznych, o czystość i zdrowotność ich, lecz wyłącznie o cele konkurencyi handlowej: brudne i zakażone mleko od chorych krów idzie na sprzedaż, byle taniej, byle wytrzymać konkurencyę i osiągnąć jaknajwiększy zbytek. Gdzie ogólny poziom oświaty jest niskim, tam też i mleko jest gorszem pod każdym względem. Ogół wie o tem, lecz złemu nie stara się przeciwdziałać. Wiele osób posyła do takich brudnych obór po mleko „prosto od krowy” w tem przypuszczeniu, że otrzymany produkt jest czystym, zdrowym i niezafałszowanym: omyłka tkwi podwójna—bo mleko jest brudne, pierwsza porcyą zaś udoju najbardziej obfituje w zarazki (por. str. 51) i jest najchudszą, odpowiadającą pod względem składu produktowi zafałszowanemu.

Ciemny lud, sprytni pośrednicy i sprzedawcy nie zadawalniają się jednak zbytym brudnego mleczywa, lecz w celach większych zysków fałszują je. „Jedną z najbardziej ujemnych stron targu mlecznego w miastach jest oszukańcza, nieuczciwa z mlekiem manipulacya”, mówi *Bier* (1). W roku 1894 i 1895 w Krakowie na 100 prób zawierało 56 poniżej 2% tłuszczu (*Jaworski*), w latach 1897—1900 na 1463 prób 1027 wykazało zawartość tłuszczu poniżej 3% (*Jentys*). 59.2% badanego mleka nie zawierało minimalnej zawartości 2.7% tłuszczu (*Bier*).

Falszowaniu mleka przypisuje *Chmielewski* (2) przyczynę upadku wielu mleczarni zbiorowych w Galicyi: okazało się mianowicie, że spośród założonych mleczarni zbiorowych tylko 40% utrzymało się przy życiu, a większość innych chyli się do upadku wskutek tego, że dostawcom płacono nie według zawartości tłuszczu, lecz przyjęto stałą cenę za śmietankę z litra mleka; dostawcy zaś zaczęli „odbijać krzywdę” przez zbieranie śmietanki lub dolewanie wody, co po pewnym czasie stało się systemem stałym. „I oto mamy obraz upadku zarówno finansowego mleczarni, jak i moralnego dostawców”.

W laboratorium miejskim w Łodzi zbadano szczegółowo prób mleka w r. 1901—34, w 1902—50 (odsetka prób zafalszowanych w obydwóch latach przekroczyła 50%), w 1903—31, z tego okazało się zafalszowanych 23 (czyli 74.19%), w 1904—mleka 20 prób (w tem zafalszowanych 9, czyli 40.5%), masła 6 (w tej liczbie 4 były zafalszowane, czyli 67%), w r. 1905 mleka 30 prób (z tego 7 zafalsz., czyli 23.3%) i w r. 1906 prób 20 (z tej liczby 12 było zafalszowanych, czyli 60%).

W roku 1894 skonstatowano w Warszawie na 5822 litrów aż 3392 prób do użytku niezdatnych.

Podług liczb, zestawionych z 5-letniego okresu przez *Czernyszewa* (3), mleko bywa zafalszowanem w Moskwie do 24% na ynkach, 50% w mleczarniach i 76% w sklepikach, w Kijowie 32%.

Masło w sklepikach w Moskwie znaleziono zafalszowane w 52%, a jeżeli brać pod uwagę nie tylko zafalszowane, lecz i zanieczyszczone i zakażone to odsetka masła niezdatnego do użytku wynosiła 70%, w Petersburgu 33%, w Kijowie 67.6%. Nie lepsze wyniki otrzymano i w innych miastach.

Kolosalna wytwórczość mleczarska wyjaśnia przyczynę tej nadmiernej konkurencji w handlu mlekiem: nie jest to jednak ta pożądana konkurencya, której wynikiem bywa wydoskonalenie produktu; jest to przeciwnie możliwa zniżka ceny z równoczesnem obniżeniem wartości towaru. Przy takim stanie rzeczy da się w przybliżeniu obliczyć stratę materialną spożywcy pod względem kaloryjno-pieniężnym. Równoznaczne straty ponosi i ucziwy mleczarz lub kupiec wsku-

tek niesumienności konkurentów, z którymi nie jest w stanie rywalizować. Wyuzdana konkurencja nie tylko powoduje straty pieniężne jednostek, nie tylko podstawią nogę rolnictwu, handlowi i przemysłowi, ale podkopuje zbyt wyrobów krajowych zagranicą (masła) i powoduje nieobliczone straty pieniężne dla całego kraju.

Straty ogólne wskutek zakorzenionego i rozpowszechnionego fałszerstwa mleczywa i innych produktów spożywczych potęgują się wskutek konieczności nadmiernego spożycia rozcieńczonego mleka dla dostarczenia potrzebnej ilości kaloryj, oraz wskutek szkodliwości takiego produktu, najczęściej bowiem mleko bywa rozcieńczonym brudną wodą, zawierającą laseczniki okrężnicy i bakteryę gnilną, jako to odmienie (proteus), bakteryę fluoryzującą i in., wytwarzające w mleku szkodliwe toksyny, których nie można usunąć z mleka nawet za pomocą gotowania. Bardzo dotkliwe są dla jednostki i całego społeczeństwa, choć mniej rzucają się w oczy, takie fakty, gdy organizm otrzymuje napozór dostateczną ilość pożywienia, ale to ostatecznie-wskutek zepsucia i zafałszowania—nie odpowiada potrzebom żywotnym, a nawet im szkodzi.

Gdy na wystawach kucharsko-spożywczej w Warszawie i higieniczno-spożywczej w Łodzi pokazywałem mleko zbierane, rozcieńczone wodą z domieszkami i uczyłem domowych gospodarskich sposobów rozpoznawania tych fałszerstw, publiczność i zwłaszcza panie wciąż stawiły mi zarzut: „czyż taka niewinna falsyfikacja może być szkodliwą?” Jeżeli matka karmi swe dziecko mlekiem krowim, kupowanym na targu, nie podejrzewając, że handlarz zebrał śmietankę i rozcieńczył mleko wodą, to dziecko, choć ilościowo spożywa dość dużo mleka, musi być wygłodzonem, więc i mało odpornem, nie może się prawidłowo rozwijać. Mojem zdaniem, te t. zw. „niewinne” fałszerstwa, na które ogół zapatruje się bardzo pobłaźliwie, są najszkodliwsze: one właśnie wytrącają zwolna broń organizmowi w walce z zarazkami, one powodują niedomaganie i osłabienie, a działając zwolna, stale, codziennie, powstrzymują rozwój człowieka, który ulega w następstwie wszelkim chorobom, i coraz mniej staje się zdolnym do

pracy. Właśnie te „niewinne” fałszerstwa potęgują śmiertelność niemowląt.

Istnieje kategoria fałszerstw, która bywa wynikiem złej woli i równocześnie braku oświaty, a objawia się w zwiększeniu wagi i objętości produktów przez domieszki, pozbawione wszelkich wartości lub nawet szkodliwe dla zdrowia. Fałszerstwa mleka, masła i innych produktów spożywczych nie pociągając za sobą natychmiastowej utraty zdrowia konsumenta, lecz wpływając na nie ujemnie zwolna i niepostrzeżenie, uchodzą też najczęściej bezkarnie przed okiem sprawiedliwości i noszą nazwę „niewinnych”.

W ciągu 1902 i następných lat zanotowałem z różnych pism kilkanaście endemij i zbiorowego otrucia mlekiem i produktami nabiałowemi: pierwsza z nich miała miejsce w Pawłogradzie, inne w Petersburgu, Charkowie (otrucie kilkunastu osób kremem w cukierni), reszta w Królestwie Polskiem. Powodem jednej z tych endemij był fakt, że śmietanka, użyta do wyrobu kremu, pochodziła od krowy chorej, o czem właściciel cukierni mógł nie wiedzieć. Zatrucie zaś kilkunastu osób w innym wypadku zostało spowodowanem przez krem, zakażony w samej cukierni przez jednego z chorych członków rodziny właściciela. Skutki w pierwszym i ostatnim wypadku były jednakowe, choć przyczyny różne.

Omawiane fakty są bardzo smutne i pod innym względem: fałszerstwo mleka i wogóle produktów spożywczych—to dowód niskiego poziomu kulturalnego i umysłowego sprzedawców (a jest ich legion!), którzy albo nie zdają sobie sprawy z popełnianych nadużyć i nie liczą się z następstwami tego trucia, albo też świadomie zarabiają i dochodzą do majątków kosztem zdrowia, nawet życia konsumentów. Gdzie ogólny poziom umysłowy jest niskim, gdzie popularyzowanie wiadomości przyrodniczych nie zakorzeniło się wśród ogółu, tam też działalność fałszerzów niema granic i tamy. Czynnościom ich współdziała obojętność i tolerancya publiczności.

Podług obecnie istniejących w Królestwie Polskiem i Rosyi praw, za fałszerstwo uważa się takie domieszki lub zmiany produktu, które mogą spowodować szkodę na zdrowiu lub natychmiastową utratę takowego. Prawodawca nie-



miecki uważa za produkt fałszowany taki, który zawiera w sobie substancje, niewchodzące w skład danego produktu w stanie naturalnym, albo też który zawiera właściwe składniki w nienormalnej ilości. Taką też zmianę w określaniu istoty fałszerstwa zaproponował we Francji Brouardel, i takąż zmianę proponuje projekt świeżo opracowanego prawodawstwa w Rosyi. To ostatnie jednak chce samo ustalić obowiązujące normy mleka i wogóle produktów spożywczych, co podlegać winno kompetencji miejscowych samorządów, a nie organów centralnych w Petersburgu.

W Królestwie Polskiem, jakoteż i w Rosyi nieuregulowaną jest jeszcze strona prawna i niema ścisłych przepisów, jakimi powinna się kierować kontrola sanitarna nad mleczarstwem; w nielicznych tylko większych miastach istnieją miejscowe przepisy. Brak praw obowiązujących dotkliwie odczuwają instytucje sanitarne, zwłaszcza przy ocenie mleka. Za granicą, a zwłaszcza w Prusach już dawno wydano szereg rozporządzeń w celu zwalczania oszustwa w handlu mlekiem. W skutek różnicy w składzie normalnego mleka, masła i t. p., w zależności od miejscowych warunków, norma mleka petersburskiego różni się od produktu warszawskiego, a tembardziej nie można się przy opracowaniu przepisów wzorować na składzie produktów zagranicznych.

Prócz uzupełnienia braków prawodawczych w przepisach, prócz zorganizowania kontroli mleczarstwa i wogóle przemysłu nabiałowego, wielkie usługi w walce z fałszerstwem produktów mogą oddać zakładane coraz częściej związki i spółki producentów oraz wzmożona idea kooperacyjna spożywców.

**Kooperacya spożywcza.** Ruch spółdzielczy rozpoczął się w Anglii w pierwszej połowie XIX stulecia pod wpływem idei *Roberta Owena*. Zadaniem kooperatywy spożywczej powinno być: „poprawa warunków osobistych i społecznych swych członków, jednym słowem ułatwianie życia i zaopatrzenie swych członków we własnym sklepie i własnej organizacji, co zapotrzebują, aby na wszystkim zaoszczędzić mogli” (4).

W dziale rolnictwa kooperatywa głównie ogarnęła sferę przetwórczą, wyrób masła—i wytworzyła t. zw. zrzeszenia mleczarskie. Początek w tym kierunku dała Danja. Pierwsze maślarnie spółdzielcze powstały tam w r. 1882, a w 15 lat później kraj ten liczył już 968 zrzeszonych maślarni, i prawie każda gmina miała kooperację mleczarską. W roku 890 zbiorowych mleczarni włościańskich liczone w Danii około półtora tysiąca! Związki te przerabiają około 80% całego mleczywa i objęły 29% z ogólnej liczby wszystkich gospodarstw rolnych, w Jutlandyi zaś procent ten jest jeszcze wyższy (5). Dzięki kooperatywie, szkołom zawodowym i stacyom doświadczalnym Danja zajmuje pierwsze miejsce wśród krajów, wytwarzających masło, którego dostarcza do Anglii największą ilość i po najwyższej cenie: w r. 1897 płacono w Londynie za masło z Rosyi 31 kop., z Finlandii 35 kop., z Danii 42 kop. za funt (6).

Po Danii, niewątpliwie, Szwajcarya i Niemcy drugie zajmują miejsce pod względem kooperatywy rolniczej wogóle i mleczarskiej w szczególności. Tak, w Szwajcaryi w r. 1896 było 838 serowarni, a obecnie w niektórych kantonach prawie każda wioska posiada zrzeszoną serowarnię. W Prusiech związków rolniczych jest 16, a te mają 1202 oddziałów, do których należy ogółem 157.592 członków. W Bawaryi jest 8 związków z 228 oddziałami i 56-ma tysiącami członków. W Saksonii istnieje 5 związków z 567-ma oddziałami. Najliczniejszym bodaj w Niemczech jest związek włościańskich stowarzyszeń rolniczych w Westfalii: do związku tego należy z górą 30 tysięcy członków. W Holandyi, według *Vandervelde*, było w 1896 t. około 122 stowarzyszeń zakupu towarów i 226 mleczarskich. Wogóle, zauważyć można, że kooperatywa rolnicza skupiła się głównie na mleczarstwie, maślarnictwie i serowarstwie. I w Polsce mleczarnia zbiorowa stała się wytyczną organizacyi mleczarstwa włościańskiego.

Słusznie zwraca uwagę *Chmielewski* (2), że należy ściśle określić różnicę między mleczarnią zbiorową a spółkową w istotnem tego słowa znaczeniu. Właścicielem mleczarni zbiorowej jest jeden lub kilka osób, prowadzących przedsiębiorstwo na własne ryzyko i w widokach osobistej korzyści:

jest to zasadniczo obojętnem, czy są oni przybyszami, czy też żywołem miejscowym, czy rolnikami z zawodu, czy też ludźmi innego fachu. Właścicielami mleczarni spółkowej natomiast muszą być wszyscy dostawcy mleka, wkładając odpowiedni udział i uczestnicząc zarówno w zyskach, jak i stratach przedsiębiorstwa.

Przechodząc do kooperatywy mleczarskiej w Polsce, zaznaczyć należy, że zapoczątkował ruch ten przed 40 laty gospodarz Dyonizy Stasiak, który w m. Dolsku, powiatu śremskiego, założył pierwsze kółko włościańskie. Od roku 1873, dzięki osobistym staraniom Maksymiljana Jackowskiego i działalności Centralnego Towarzystwa Rolniczego, datuje się coraz szybszy rozwój kół włościańskich w **W. Księstwie Poznańskim**: w końcu roku 1873 było kół 32, w następnym 43, w 75—61, w 76—104, w 1901 r. 206, a obecnie jest ich już około 300 z 13 tysiącami członków; kółka te rozporządzają 2.100 separatorami, a członkowie kółek odstawiają mleko do spółkowych mleczarni, według zestawienia *Chrzanowskiego* (7).

W roku 1882 idea zrzeszeń rolniczych przeszczepiona została do **Galicji**, gdzie (4) do roku 904 powstało 1094 kółek, liczących wspólnie 47.622 członków w 72 powiatach. W łączności z kółkami istnieje 15 mleczarni spółkowych. Towarzystwo kółek rolniczych w Galicji rozwija żywą akcyę „do pobudzenia włościan, by produkowali większą ilość paszy, przez podnoszenie kultury łąk, oraz usilne propagowanie uprawy roślin pastewnych celem podniesienia chowu bydła i mleczności krów, a następnie zakładanie kółek mleczarskich. Z chwilą zakładania tych spółek rozpoczyna się rzeczywista kooperacya. Na czele organizacyi spółek rolniczych stoi Krajowy Patronat, powołany do życia uchwałą sejmu z r. 1899, rozwijający niesłychanie intensywne i szybką działalność dla kraju” (*Starzewska*).

Spółek włościańskich rolnych jest w **Królestwie Polskiem** już przeszło 130: najwięcej liczy ich ziemia warszawska (19 spółek i 17 oddziałów), dalej lubelska—18, płocka—13, łomżyńska—12, radomska 11, piotrkowska 10, kaliska 9 i w suwalskiej 1 spółka polsko-litewska „Witurys” w Godlewie (w kal-

waryjskiem). Działalność większości tych spółek jest dotychczas niejednorodną, początkującą.

Na zjeździe delegatów kółek rolniczych i spółek włościańskich w Królestwie Polskiem uchwalono zasadę zrzeszenia się pod egidą Centralnego Towarzystwa Rolniczego.

„Spółki mleczarskie—mówi *Wieniawski* (9) — w wielu wypadkach są dla nas najważniejsze, bo zbyt nabiału w niewielkich ilościach największe bodaj dla drobnego rolnika trudności nastręcza. W bliskości miast, przy łatwym zbyciu na świeże mleko, spółka poprzestać może na urządzeniu w jednym punkcie niewielkiego pomieszczenia dla chłodzenia i przygotowania mleka, przeznaczonego do wysyłki, nabycia naczyń potrzebnych i urządzenia odstawy mleka. W okolicach dalszych, gdzie zachodzi konieczność przerobu mleka, nakład już jest większy: potrzeba urządzić maślarnię lub serownię z wirówką, kierznią, wygniataczem, piwnicą do przechowywania masła lub serów. Uczestnicy spółki dostarczają do mleczarni mleko, które zostaje tam przerobione na masło lub sery. Odtłuszczone zaś mleko przeważnie zabierają z powrotem dla zużytkowania go w domu, w części na pokarm, przeważnie zaś dla cieląt i trzody. Masło sprzedaje mleczarnia na wspólny rachunek, a mając lepszy towar i w większych partyach, osiąga zawsze lepsze ceny. Spółki takie zapewniają uczestnikom znaczne korzyści, dając im stały i pewny zbył. Koniecznym jednak warunkiem jest: 1) aby mleczarnia miała dostateczną ilość mleka, co najmniej 150 do 200 garncy dziennie. Inaczej nie opłaciłyby się koszta mleczarza, którego dla wyrobu dobrego masła trzymać należy. Przytem większe partye masła zawsze wyższą cenę, niż małe osiągają, bo kupującemu chodzi o to, aby mieć jednolity towar; 2) *aby ilości mleka, dostarczanego do mleczarni, były o ile można jednakowe* i 3) *aby przy dostawie mleka zachowana była największa czystość i porządek*. Bez tego nigdy wyborowego towaru mieć się nie będzie, a tylko taki towar łatwy i korzystny zbył znajdzie. Pod tym względem spółka ustanowić musi jak najsurowsze przepisy. Jedna niedbała lub niesumienna dostawa może przyprawić spółkę o ogromne straty. Kilka garncy nieczystego lub cokolwiek kwaśnego mleka zepsuć może cały

przerób. Spółka też zabezpieczyć się musi od nadużyć lub niesumienności dostawców, co jest rzeczą niezbyt trudną przy odpowiedniej kontroli, braniu częstych prób mleka od pojedynczych dostawców i t. p.”

Co do wymagań od dostawców, to *Dmochowski* (10) stawia następujące: „Mleko powinno być dostawione czyste bez zarzutu, słodkie, w lecie oziębione. Krowom niewolno dawać dużo paszy, psującej smak mleka; przy dojeniu największa czystość; od krów chorych mleka przywozić nie wolno; każde fałszowanie surowo karane. Za mleko płaci się albo na wagę, albo za ilość zawartego w niem tłuszczu, próby powinny być robione bardzo często, bo jest dużo zmian; przy wypłacie pewien umówiony procent powinien być zatrzymywany aż do końca roku. Mleko odtłuszczone i serwatka zwracają się, ale pewien procent pozostaje na rzecz mleczarni”. „Mleczarnie, zarówno jak wszystkie inne związki, w miarę rozwoju starają się centralizować, aby sobie wzajemnie nie przeszkadzać, lecz starać się wspólnie o podniesienie ceny i gatunku towaru”.

W kooperatywie włościan, w tworzeniu spółkowych mleczarni ziemiańskich leży niezawodnie przyszłość naszego gospodarstwa mleczarskiego, na zrzeszeniu polegać będzie siła ekonomiczna ludu naszego. To też za wzór spółki włościańskiej można uważać spółkę w Desznie (pow. Jędrzejewskim), założoną staraniem *St. hr. Łosia* (11), a z większych mleczarni spółkowych—spółkę Sochaczewską, zorganizowaną pod kierunkiem instruktora *Z. Rudowskiego*. Zwrócić jednak należy uwagę, że krajowe spółki wzięły się prawie wyłącznie do wyrobu masła, a zapoznały drugą podstawową gałąź — serowarstwo (12). Warszawskie Towarzystwo Mleczarskie, które zawiązało się przed 3 laty, z czasem wywrze niewątpliwie dodatni wpływ na rozwój krajowego mleczarstwa.

Niestety, można zauważyć następujące błędne koło, z którego wyjście znaleźć można będzie nie prędko, bo dopiero chyba w podniesieniu ogólnej oświaty. Rozwój mleczarstwa jest potrzebną i niezbędną dźwignią ekonomicznego rozwoju ludu oraz do celów zdrowotnych, lecz z drugiej strony — gdzie podnosi się mleczarstwo, gdzie powstają zrzeszenia, tam też włościanie i ich rodziny zupełnie sami

przestają spożywać mleko: sobie, dzieciom, nawet chorym odmawiają mleka, byle sprzedać go jaknajwięcej. Zbieram w tym kierunku dane, z których widzę, że w miarę zakontraktowania w wielu wsiach mleka przez związek mleczarski lub przedsiębiorcę—sami włościanie i ich rodziny żywią się coraz gorzej, zaspokajając głód wyłącznie ziemniakami. Przeciwdziałać temu nie sposób, dopóki przyszły samorząd nie weźmie w swoją opiekę małorolnych włościan: przeciwdziałać należy ich nędzy, a podnosić oświatę. Rozwój prawidłowy zaś kooperatywy włościańskiej wymagać też będzie ulepszenia dróg komunikacyjnych, bo bez dobrych dróg komunikacji nie można w kraju rolniczym wystawić sobie prawdziwego postępu.

**Kontrola mleczarstwa.** Mleczarstwo, jako wielka gałąź handlu i przemysłu krajowego, jest nadzwyczajnie rozdrobnionem: posiada obok niewielu większych punktów koncentracji — niezliczone masy drobnych miejsc sprzedaży (rynk, sklepiki, roznosiciele i t. d.), co wszystko niezmiernie utrudnia prawidłową kontrolę. Zarówno mleczarnie, jak w większym stopniu miejsca drobnej sprzedaży i obory znajdują się w różnorodnych warunkach i w większości wypadków nie odpowiadają nawet elementarnym wymaganiom higieny. Obecnie zgodzić się musimy na jedno, że producenci i sprzedawcy bywają niechlujni, nie mają pojęcia o wymaganiach nauki i nie wierzą takowym i że w produkcji i sprzedaży mleczywa ujawnia się jaskrawy brak wszelkiej racjonalnej organizacji.

Że jednak racjonalna organizacja mleczarstwa jest możliwą, dowodem choćby New-York, gdzie zbyt mleczywa doszedł do olbrzymich rozmiarów: miasto to dziennie spożywa 1.212.000 litrów mleka, 20 tysięcy litrów śmietanki i 10 tys. mleka zgęszczonego. Dla dostarczenia takiej ilości nabiału potrzeba 186.333 krów dojnych, 332 tys. litrów pochodzi z sąsiedztwa miasta, resztę—tj. 880 tysięcy litrów przychodzi kolejną żelazną, która w tym celu zaopatrzoną jest w osobne wagony do przewozu mleka, mające specjalne urządzenia do chłodzenia w porze gorącej, a ogrzewania w porze zimowej. Do przewozu służą pociągi pospieszne, w których umyślni

dozorcy czuwają nad transportem, i mleko dostaje się zawsze do miasta w doskonałym stanie. W celu kontroli nad sprzedażą nabiału podzielono miasto na rewiry, z których każdy ma osobnego inspektora wyłącznie do dozoru sprzedaży rzeczzonego artykułu; bez pozwolenia urzędu zdrowia nikt nie może sprzedawać mleka.

Z góry już można powątpiewać o rzeczywistości i dobrym skutku wszelkich zalecanych środków i rad, jeżeli do takowych zastosują się jedynie niektórzy z inteligentnych właścicieli firm i zakładów mleczarskich. Znaczna większość osób zainteresowanych będzie głuchą na to wszystko — jedni ze względu na wyrachowania handlowe, inni przez ciemnotę. Bezwątpienia, podniesienie dobrobytu, oświaty i uświadomienie szerokich warstw to podstawowy sposób polepszenia obecnie opłakanego stanu mleczarstwa, z lecz drugiej strony niezbędną jest *kontrola państwowa i społeczna całego mleczarstwa*, szeroko zorganizowana, prócz inicjatywy prywatnej.

Kontrola nie tylko nie powinna przeszkadzać prawidłowemu postępowi i rozwojowi handlu mlekiem i jego produktami, lecz przeciwnie musi sprzyjać i potęgować rozwój mleczarstwa, gwarantując konsumentom nieszkodliwość mleka i jego przetworów, oraz wynagradzając sprzedającym możliwe straty pieniężne. Podstawą takiej działalności powinny być głównie obliczenia finansowe, lecz nie filantropijne.

Do liczby zadań kontroli państwowo-społecznej nad mleczarstwem zaliczyć by można następujące: peryodyczne badania mleka i jego produktów, oraz stały nadzór weterynaryjny nad oborami; popieranie schludnie i racjonalnie utrzymywanych obór, prawidłowego przewozu i sprzedaży mleka i masła, peryodyczne badanie stanu zdrowia osób, przyjmujących udział w mleczarstwie i wogóle starania o zabezpieczenie dobrych własności mleka i przetworów mlecznych. Prędzej czy później społeczeństwo i sami mleczarze muszą zrozumieć konieczność utworzenia takiej kontroli; kupujący powinni zmuszać sprzedawców i zachęcać ich do nabywania mleka wyłącznie z pewnego źródła, oraz zachęcać do urządzenia przykładowych gospodarstw z prawidłowym zdrowotno-weterynaryjnym nadzorem. Publiczność powinna żądać od

sprzedających wiarogodnych świadectw o własnościach nabywanych produktów.

Przez wprowadzenie takiej kontroli możnaby wyratować rok rocznie życie nie jednego tysiąca niemowląt i ochronić zdrowie współobywateli od wielu chorób, kończących się często fatalnie, a równocześnie podnieść markę i zbyt produktów nabiałowych w kraju i daleko poza jego granicami. „Hygiena mleka powinna być stosowana o wiele surowiej, niż to ma miejsce obecnie” mówi *Haffner* (13). W ciągu 10 lat ostatnich bez przerwy nawołuję ogół do stworzenia kontroli mleczarstwa u nas: obecnie, z chwilą powstawania mnóstwa zrzeszeń mleczarskich i rolniczych pod egidą Centralnego Towarzystwa Rolniczego, to ostatnie mogłoby wziąć w swoje ręce kontrolę nad produktami i trzymać specjalnych w tym celu inspektorów.

Wzorem mogłaby być choćby Kanada, gdzie spółki mleczarskie utrzymują nadzorców, objeżdżających osady, udzielających wskazówek co do hodowania bydła; od roku 1893 rząd wprowadził dla wywożonego masła markę „kanadyjską”, naklejaną po zbadaniu przez przysięgłe osoby dobroci produktu, a nadto № maślarni, zaznaczany też dla informacyi, skąd pochodzi dane masło. Za tym przykładem poszedł rząd australijski, poddając kontroli w Melbourne masło, wywożone do Anglii. Masło i jaja, wywożone przez duńską kooperację, również są ściśle badane przed wysłaniem.

Jako instytucye, kontrolujące produkty spożywcze, istnieją w Królestwie Polskiem *pracownie miejskie* w Warszawie, Łodzi, Lublinie, Płocku i Zamościu. Zadanie ich polega na badaniu wszelkich produktów, nadesłanych przez policję: warszawska i łódzka pracownie dokonywają corocznie po 600—800 analiz, lubelska do kilkuset, w Zamościu i Płocku kilkadziesiąt. Pracownie te jednak nie mogą należycie spełniać swego zadania, będąc zależne od działalności policji: jeżeli ta ostatnia „niema czasu”, to nie przysyła wcale prób; w Łodzi naprzykład w ciągu ostatnich 5 miesięcy policya nie przysłała do laboratorium miejskiego *ani jednej próby!* Prócz tego, organy policyjne, znajdujące się na rynkach, nadsyłają (przynajmniej w Łodzi) bardzo często produkty zupełnie dobre,



a nie dostarczają takich, które „na oko” kwalifikują się do odrzucenia. Nie tylko niższe organy policyjne, ale nawet lekarze cyrkułowi nie znają się zgoła na zewnętrznych własnościach produktów i chwilami zarzucają pracownię próbami do bremini, następnie w ciągu wielu miesięcy nie przysyłają wcale prób: ten brak systematycznej organizacyi utrudnia znacznie racjonalną walkę z fałszerstwem. Byłoby pożądanem, aby lekarze cyrkułowi przede wszystkim sami zapoznali się z odręcznym badaniem produktów spożywczych i umiejętniej je klasyfikowali; niższe zaś organy sanitarne powinny koniecznie umieć rozpoznać widoczne fałszerstwa, aby mieć jakąś podstawę do przesyłania prób do laboratorium.

W dużych miastach, jak Warszawa, Łódź, Lwów i t. p., byłoby pożądanem urządzenie, prócz głównej pracowni, małych stacyi na samych rynkach. Gdyby urządzenie takich małych stacyi do badań odręcznych byłoby sprawą trudną do urzeczywistnienia, częściowo może mógłby zaradzić powyższym brakom jeden oddział ruchomy, składający się z 3 specjalistów—lekarza higienisty, lekarza weterynaryi i chemika. Przy każdym z rynków powinien znajdować się mały pokój, w którym oddział sanitarny ruchomy kwalifikowałby odręcznymi sposobami produkty spożywcze jedne do analiz ścisłych w pracowni głównej, inne do sprzedaży.

Na zjeździe higienistów w Warszawie w r. 1903 przedstawił *Kłossowski* (14) typ małej pracowni analitycznej, radząc takowe zakładać przy aptekach w miastach prowincjonalnych. Na tymże zjeździe postawiłem (15) następujące 4 wnioski: 1° pożądanem jest zachęcanie wszystkich ludzi do kontrolowania produktów spożywczych i popularyzowanie zasad racjonalnego odżywiania (ankiety, broszury, artykuły, dobre książki kucharskie); 2°. Głównem zadaniem racjonalnego popularyzowania wiedzy jest wydanie książki kulinarnej, zawierającej nietylę masę przepisów kulinarnych, ile głównie domowe sposoby badania produktów, higienę kuchni, sposób i znaczenie zmiękczenia wody, główne zasady chemii, choćby tylko takie, jakie zawiera „Kucharz doskonały” z r. 1783 lub „Szkoła kucharek” wyd. 1848 r. lub też „Chemia kuchni” przez prof. Uhle. 3° Należy omówić i wyjednać, aby we wszyst-

kich miastach dużych były otwarte pracownie i aby peryodycznie nie tylko z miasteczek, ale i osad zbierać produkty, trudniejsze do badania i przysyłać do dużych pracowni; 4<sup>o</sup> Zachęcić należy farmaceutów i umożliwić im sposób nauczania się badania produktów przez zajęcia w większych pracowniach.

Wszystkie jednak powyższe środki zapobiegawcze nie podołają zadaniu dopóty, dopóki fałszerstwom współdziałać będzie nieświadomość i tolerancja ogółu. Instytucje sanitarne tem skuteczniej mogą działać, im więcej wśród ogółu rozwiniętą jest potrzeba podobnej kontroli, a potrzeba ta wyrodzi się wówczas, gdy cała inteligencja wspólnie zacznie nawoływać, gdy na pensjach i szkołach wprowadzone będą wykłady higieny i nauk przyrodniczych, gdy panie, a za ich przykładem gospodynie i sługi same zwrócą uwagę na fałszerstwa produktów spożywczych, na domowe sposoby wykrycia ich, co w wielu wypadkach jest sprawą niezmiernie łatwą. Jednym słowem, walka z temi nadużyciami wtedy tylko będzie racjonalnie prowadzoną, gdy ogół sam rozpocznie kontrolę produktów, sam zacznie karać fałszerzów i brudasów bojkotowaniem ich, a popierać będzie wzorowe gospodarstwa i przykładowe mleczarnie. Kontrola sanitarna niech współdziałała w walce z fałszerstwem produktów spożywczych, ale samą walkę niech weźmie na siebie ogół. Hasło „pod kontrolą ogółu” jedynie może, zdaniem mojem, doprowadzić do ukrócenia fałszerstwa.

Mleko zbierane lub częściowo zbierane znajduje się prawie wszędzie w sprzedaży pod nazwą i zamiast niezbianego. Należy na tę sprawę zwrócić pilną uwagę z dwóch powodów: 1) takie mleko jest mało pożywnem wskutek braku tłuszczu i fosforu (lecycyny), którego najłatwiej asymilujące się składniki znajdują się w śmietance (16) i 2) mleko zbierane lub rozcieńczone wodą jest lepszym podłożem do rozwoju wszelkich bakterji od mleka niezbianego. Na mocy wielu badań przekonałem się, że niejednakowy rozwój bakterji w mleku zależy głównie od niejednakowego składu mleka, od nadmiaru tłuszczu i cukru mlecznego. Bakterje o wiele szybciej rozmnażają się—jak to stwierdził w mojej pracowni *Czaplicki*

(17), jeżeli mleko zostało rozcieńczonem wodą lub przynajmniej odtłuszczonem.

Przed 3 laty złożyłem władzom gubernjalnym w Piotrkowie memoryał następującej treści:

„Mieszkańcom Łodzi dostarczają mleka i produktów mlecznych przeważnie drobni przekupnie okoliczni i miejscowi, którzy bezpośrednio po mieszkaniach roznoszą mleko, masło, jajka i inne produkty, w znacznie mniejszym stopniu dostarczają tych produktów mleczarnie i sklepy spożywcze. Drobni przekupni, jak i właściciele sklepów bardzo często sprzedają mleko i mleczywo, nie odpowiadające warunkom higienicznym, w złym gatunku, zafałszowane lub brudne. Prócz większych fałszyfikacyj i domieszek, jako—to rozcieńczanie zbieranego mleka do  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  objętości zapomocą brudnej wody studziennej, domieszek sody w dużej ilości, prócz brudu i obecności bakteryi gnilnych, mogących wywołać zaburzenia przewodu pokarmowego u dzieci,—wszyscy sprzedający drobni, zarówno jak i więksi sprzedają zbierane mleko pod nazwą niezbianego.

„Gospodarstwa mleczarskie i te majątki, które dostarczają mleko do sklepów łódzkich, przeważnie wyrabiają masło ze śmietanki, oddzielonej zapomocą centryfugi; drobni zaś sprzedawcy wyrabiają je w ręcznych kierzniach. Przytem jeden funt masła otrzymuje się z 20—30 ff. mleka. Pomimo oddzielenia znacznej części tłuszczu z mleka, to ostatnie wszędzie w Łodzi sprzedaje się pod nazwą całkowitego, niezbianego. Mleko miejscowe zawiera przeciętnie 1.7 do 2.1% tłuszczu, zamiast 3 do 3.5%. Taki sposób wyrabiania masła okazuje się dla sprzedających wygodnym pod względem pieniężnym, ale równocześnie *obciąża niepomieranie mieszkańców, którzy zmuszeni są nabywać zbierane mleko zamiast niezbianego i osobno wydzielony z tegoż mleka tłuszcz w postaci masła*. Ponieważ 100 ciepłostek mleka kosztuje 8 kop., a ilość ciepłostek tłuszczu w 1 funcie mleka niezbianego  $\hat{=} 10\frac{1}{2}$ , więc wartość  $10\frac{1}{2}$  kaloryi tłuszczowych  $\hat{=} 0.8$ . Biorąc pod uwagę opisany powyżej, a praktykowany w Łodzi sposób oddzielania z mleka części tłuszczu, wyliczyłem, że *mieszkaniec tutejszy za  $10\frac{1}{2}$  ciepłostek płaci 1-4 kop., tj. prawie 2 razy więcej ponad normę*.

*Odżywcza wartość sprzedawanego w Łodzi mleka prawie 2 razy jest niżej normy.* Okazuje się więc, że bazarowa i sklepowa cena takiego do połowy zbieranego mleka jest niepomrotnie wysoką z rzeczywistą wartością tego produktu.

„Jako środek przeciwdziałający, by sprzedawcy nie mogli wprowadzać w błąd kupujących, byłoby rozporządzenie władzy, aby na każdym naczyniu, bańce lub butelce z mlekiem znajdował się dużymi literami wyraźny napis „mleko niezbierrane” i „mleko zbierane” oraz, aby za niezbierrane uważanem być mogło mleko o zawartości conajmniej  $2\frac{3}{4}\%$  i aby takie rozporządzenie obowiązywało zarówno mleczarnie i sklepy, jakoteż i drobnych przekupniów, roznoszących mleko po mieszkaniach.

„Co się tyczy drobnych przekupni, wysłizgujących się dotychczas z pod wszelkiej kontroli, choć są głównymi dostarczycielami mleka dla mieszkańców m. Łodzi, to byłoby pożądanem rozporządzenie, aby wszystkie produkty spożywcze, roznoszone przez drobnych sprzedawców po mieszkaniach prywatnych, były peryodycznie badane w łódzkim laboratorium miejskiem”.

W roku zaś 1906 podałem tymże władzom następujący projekt:

„Brak w Łodzi jakichkolwiek bądź przepisów, regulujących nadzór nad oborami i produktami mlecznymi, odbija się bardzo szkodliwie na zdrowiu mieszkańców i zwiększa wysoką śmiertelność niemowląt. Wobec tego przedstawiam projekt przepisów kontroli nad oborami i produktami mlecznymi w Łodzi.

§ 1. Osoby, pragnące utrzymywać w obrębie miasta krowy dla sprzedaży mleka i produktów mlecznych, powinny uzyskać pozwolenie magistratu m. Łodzi na prawo utrzymywania obory i sprzedaży nabiału.

§ 2. Pozwolenie na utrzymywanie obory i sprzedaż nabiału wydaje się nie inaczej, jak po uprzednim ścisłym zbadaniu obory przez lekarza i weterynarza miejskich stosownie do istniejących wymagań nauki, jakoteż i po zbadaniu budynków i uznaniu bydła za zdrowe, a budynków za prawidłowe. Osoby, zajmujące się handlem mlekiem, nie mają pra-

wa nabywać bydła mlecznego ani buhai do stanowienia bez uprzednich oględzin lekarsko weterynaryjnych.

§ 3. W razie stwierdzenia u krów chorób zakaźnych należy stosować § 633 Ust. Lek. (T. XIII Zb. Praw) i wskazówki okólnika Min. Spr. Wewn. z 29 lipca 1895 r. (Nr. 464), a prócz tego: jeżeli bydło zapadnie na chorobę pyskową mleko od chorych krów dopuścić do sprzedaży tylko w stanie gotowanym, nad czem rozciągnąć winni kontrolę lekarze miejscy, komisya sanitarna i laboratorium miejskie, a weterynarz miejski winien zastosować środki w celu najszybszego zwalczenia choroby. W razie zjawienia się zapaleń sutek, księgosuszu, wąglicka, wścieklizny, nagminnego zapalenia płuc, gorączki, ospy, szelestnicy, błonicy, ropnicy i posocznicy, krwawej biegunki, przypadków otrucia, żółtaczk, ropnego zapalenia macicy—sprzedaż mleka od chorych zwierząt zabrania się, a mleko należy zniszczyć.

§ 4. Nie dopuszcza się do sprzedaży i niszczyć należy mleko zepsute, zgniłe, zabarwione, śluzowate i wogóle wadliwe, dalej zafalszowane, a także siara oraz mleko od krów, którym stosuje się lekarstwa, wpływające szkodliwie lub nadające zły wygląd i zapach mleku.

§ 5. Woda, używana za napój dla bydła, musi być czystą i zdatną do użytku. Używanie pomyj, odpadków kuchennych oraz wszelkich innych odpadków ze szpitali, hoteli, restauracyj i t. p. zabrania się surowo. Naczynia na mleko mogą być emaljowane, szklane lub też z nowej białej cyny; używanie wszelkich innych naczyń wzbrania się.

§ 6. W oborze pozwala się umieszczać tylko taką ilość krów, żeby na każdą z nich wypadało nie mniej jak 2 sążnie sześć. przestrzeni powietrznej, aby szerokość każdej zagrody była nie mniejszą jak 2½ łokcie, a długość, licząc w tem i ¼ łokcia na żłób, nie mniejsza jak 5 łokci. Prócz tego, z tyłu poza zagrodami musi być jeszcze przejście, szerokie co najmniej na 1¾ łokcia. Pomieszczenie obory musi być dobrze oświetlone i przewietrzane, podłoga nie przepuszczająca płynów z prawidłowem spadkiem i dobrymi ściekami; płyny ściekowe należy odprowadzać do dołów ustępowych, lecz nie do rynsztoków, a nawóz należy składać (zdala od obory i od

zabudowań dla ludzi) do specjalnych skrzyń zamkniętych. Nagromadzenie nawozu w samej oborze jest wzbronione. Ściany i sufit winny być utrzymane w należytej czystości. Przed dojeniem zagrody muszą być oczyszczone z nawozu i nieczystej podściółki, a wymię obmyte. Osoby dojące powinny rozpoczynać swoje zajęcia w czystym ubraniu i z dobrze wymytemi rękoma. Lokale, przeznaczone do przechowywania i sprzedaży mleka, muszą być dobrze oświetlone, przewietrzane i czyste, lecz nie mogą być równocześnie używane na mieszkanie dla ludzi ani też na skład rzeczy, mogących powodować psucie się mleka.

§ 7. Na naczyniach z mlekiem muszą znajdować się napisy z wyraźnym napisem gatunku mleka, jako-to „mleko surowe nie zbierane”, „mleko surowe gotowane”, „mleko surowe zbierane”, niezależnie od tego, w jaki sposób zostało ono odtłuszczone, czy przez odstój i zdjęcie śmietanki czy przez centryfugowanie. Mleko niezbierane powinno zawierać nie mniej, jak  $2\frac{1}{4}\%$  tłuszczu.

§ 8. Laboratorium chemiczno-bakteryologiczne miejskie sprawdza codziennie mleko, sprzedawane na targach, w sklepach i podwórzach; nadzorowi podlegają i próby mleka, roznoszone przez drobnych przekupni po domach i mieszkaniach. Analizy laboratorium wykonuje bezpłatnie.

§ 9. W razie pojawienia się choroby u krów właściciel ich obowiązany jest zawiadomić niezwłocznie lekarza weter. miejskiego oraz wykonywać zlecenia tego ostatniego.

§ 10. Właściciele lub dzierżawcy sklepów i mleczarni i wogóle sprzedawcy mleka i produktów mlecznych, przywożonych do miasta z poza jego granic, muszą bezwarunkowo posiadać i okazywać na żądanie władz sanitarnych świadectwa powiatowego lekarza weter. o dobrym stanie budynków i zbadaniu stanu zdrowia krów, od których pochodzą sprzedawane mleko i produkty mleczne. Świadectwo lekarza weter. traci siłę po upływie 1 roku, poczem osoby wymienione winny wyjednywać nowe świadectwa, bez których handel mlekiem jest wzbronionym.

§ 11. Komisya sanitarna obowiązana jest wspólnie z zarządzającym laboratorium miejskiem i lekarzem weter. miej-

skim notować wyniki kontroli nad mleczym w m. Łodzi oraz rejestrować osoby, prowadzące handel mlekiem, z uwzględnieniem wszelkich danych co do ilości krów, czasu i wyniku badań, środków, przedsięwziętych przeciw chorobom zakaźnym w celach leczniczych lub zapobiegawczych, wyników badania chemicznego i bakteryologicznego mleczywa. Sprawozdanie roczne należy przedstawiać do Rządu Gubern. Piotr. oraz publikować do ogólnej wiadomości sprzedawców i nabywców”.

Obydwa powyższe memoriały utonęły w papierach magistratu łódzkiego.

W Warszawie w sprawie czystości w mleczarniach i wogóle sklepach spożywczych istnieją wprawdzie następujące rozporządzenia, choć dotychczas wcale nie są wprowadzone w życie.

„Sklepy spożywcze powinny być oddzielone ścianą od prywatnego mieszkania właściciela takiego sklepu; jeżeli zaś sklep ma należyte oświetlenie dzienne, w takim razie mieszkanie prywatne może tam istnieć, lecz za ścianą, dochodzącą do samego sufitu.

„Jeżeli mieszkanie prywatne łączy się ze sklepem, to tylko pod tym warunkiem, że z tego mieszkania powinno być osobne wyjście, oprócz sklepowego. Ten właśnie przepis powinien stosować się do wszystkich nowootwieranych sklepów spożywczych; co się zaś tyczy istniejących, to wskazane tu przeróbki dokonane być winny najpóźniej do dnia 13 stycznia 1903 r. pod groźbą zamknięcia sklepu (nie są dokonane jednak do dzisiejszego dnia!).

„W sklepach spożywczych niewolno sprzedawać nafty i płynów oświetlających, jak również mydła szarego i innych produktów woniących.

„W takich również sklepach zabronioną jest sprzedaż mięsa surowego oraz żywych ptaków i wszelkich stworzeń żywych.

„Zabrania się wywieszać jakiegokolwiek produkty na drzwiach sklepów, jak również gdziekolwiek poza wnętrzem sklepu.

„Jeżeli mieszkanie właściciela sklepu łączy się bezpośrednio ze sklepem, w razie choroby zakaźnej któregokolwiek z domowników, wolno władzom policyjnym handel tymczasowo zamknąć na żądanie władz sanitarnych.

„Pieczywo powinno być przechowywane osobno od innych produktów.

„Do opakowania produktów zabrania się używać papierów zadrukowanych lub zapisanych oraz wogóle tych, które już były w użyciu.

„Również surowo zabrania się używanie torebek sklepanych z domieszką piasku dla dodania wagi. *Osoby, sprzedające w takich sklepach, powinny nosić czyste białe fartuchy i także narekawki*”.

Z przepisów wydanych dla miasta Hamburga (18), przytaczam tu niektóre: § 5. Jako „mleko dla dzieci”, „mleko dla ssawców”, „mleko zdrowia”, „mleko higieniczne” i wogóle o podobnych nazwach, mających wyrażać przewagę pod względem zdrowotnym danego produktu nad zwykłym mlekiem, można uważać takie tylko mleko niezbiierane, które—oprócz zwykłych przepisów policyjnych—odpowiada jeszcze następującym, specjalnym warunkom:

1. Krowy znajdują się w widnych, dużych, dobrze przewietrzanych oborach z nieprzepuszczalną, zdatną do zmywania podłogą i ściekowymi rynami. Obory są zaopatrzone w dopływ wody i prawidłowe zastosowanie do ścieków; zwierzęta przeznaczone do udoju mleka doborowego, odosobnione są od reszty krów.

2. Krowy są stale badane przez dyplomowanego weterynarza i podlegają próbom tuberkulinowym; badania są powtarzane co trzy miesiące.

3. Żywienie krów odbywa się podług wskazówek lekarza weterynary i pod jego kierunkiem. Zabrania się używania, zamiast paszy, odpadków mleczarskich i z browarów (słodzin).

4. Badania, wyniki ich i zarządzenia lekarza weterynary wpisuje się do książki, którą przechowuje właściciel obory i pokazuje na każde żądanie kontrolerom sanitarnym

5. O każdym wypadku choroby krów na jedną z wy-



mienionych w § 6 chorób (niezależnie od zachowania ogólnych przepisów w celu zwalczania epizootyi) musi być powiadomiony lekarz weterynaryi. Aż do chwili zbadania krów przez niego, powinny być natychmiast usunięte krowy, chore na cierpienia przewodu pokarmowego, biegunkę i liżączkę (Lecksucht) lub podejrzane co do perlicy.

Mleko od takich krów nie może być sprzedawane, jako mleko dla dzieci.

6. Wzbrania się używanie w rzeczonych oborach słomy z sienników, wogóle używanej słomy lub odpadków za podściółkę dla krów.

7. Krowy są utrzymywane specjalnie w czystości, wymiona przed dojeniem skrupulatnie myte. Dójki są czyste, myją mydłem ręce i dłonie przed udojem i nakładają czyste fartuchy. Natychmiast po udoju oddziela się z mleka cząstki brudu.

8. Mleko do sprzedaży idzie w niezabarwionych (białych lub nawpół przezroczystych) naczyniach.

Mleko musi być wolnem od wszelkich sztucznych lub przypadkowych domieszek, a przy jednogodzinnem staniu w szklanem naczyniu nie powinno zawierać na dnie żadnego widocznego osadu<sup>7)</sup>.

W niektórych miejscowościach (naprz. Lacken), gdzie już osiągnięto *ideał higieny—spożywanie mleka w stanie surowym*, stosują się bardzo surowe środki w celu aseptycznego udoju. Środki te polegają na dwukrotnem co tydzień i bardzo ścisłem badaniu lekarskiem wolnych od gruźlicy krów i personelu otaczającego, na największej czystości obór, myciu krów mydłem za pomocą szczotki, na dojeniu w osobnem pomieszczeniu zdala od obory, w którym czystość i aseptyka zachowana jest tak, jak w sali operacyjnej, wreszcie na przechowywaniu mleka w sterylizowanych naczyniach w lodzie. Że tak otrzymane mleko jest wyborowem i czystem, przekonali się *Willem i Miele* (19) drogą badań bakteryologicznych: znajdowano przeciętnie 102 bakterye w okresie 22 do 60 godzin po udoju i to wyłącznie bakterye kwasu mlecznego (*bacterium lactis acidi* i *streptococcus acidi lactici*), ścinanie tego mleka samoistne następowało po upływie 10—20 dni, czasami do-

piero po 2 miesiącach i to wyłącznie pod wpływem bakteryj kwasu mlecznego, lecz nie peptonizujących.

O dostarczaniu mleka do miast będzie mowa w rozdz. XII po uprzednim szczegółowym rozpatrzeniu warunków trwałości i zdrowotności mleczywa. Prawidłowy rozwój mleczarstwa w Polsce warunkuje się w pierwszej linii *podniesieniem poziomu kulturalnego i sił ekonomicznych ludu*. Zanim możliwem u nas będzie wprowadzenie najnowszych zdobyczy w dziedzinie tej wielkiej gałęzi przemysłu, jak naprz. wprowadzenie związków kontroli na wzór Danii (jedyne związki takie istnieją u nas w sandomierskim), musi poprzedzić długa praca przygotowawcza — popularyzacyjna i oświatowa. Stopniowo dążyć trzeba w celu prawidłowego rozwoju mleczarstwa do następujących punktów wytycznych i urzeczywistnić je planowo i systematycznie:

1. Popierać włościański przemysł mleczarski przez subwencje, wykłady wędrownie i kursa.

2. Pomoc samorządu w kierunku poprawy masła polegać winna na stworzeniu i uposażeniu szkół mleczarskich i zakładów doświadczalnych, oraz na wykształceniu specjalistów wyrobu masła; specjaliści i instruktorzy powinni być uposażeni przez samorząd lub Centr. Towarzystwo Rolnicze, lecz nie przez firmy prywatne, dostarczające maszyn.

3. Pożądaniem jest łączenie się spółek mleczarskich w związki, które starać się winny o zwalczanie gruźlicy i innych chorób zakaźnych u krów, o urządzenie obór zarodowych bydła zdrowego i odpornego w każdej okolicy, o dostawę dobrego mleka i wytwarzanie dobrego, trwałego masła.

4. W celu zapewnienia dostawy dobrego mleka należy urzeczywistnić kontrolę mleczarstwa, nagradzać dostawców, urządzać po wsiach wzorowe obory dla przykładu, wywołać współzawodnictwo dostawców przez określanie ceny, odpowiedniej do jakości dostarczanego mleka, pouczać producentów jak i konsumentów, propagować jak najszerszej hasło „pod kontrolą ogółu”.

5. W celu wytwarzania trwałego masła należy zaopatrzyć mleczarnie w dobrą wodę, dążyć do kooperatywy, ponieważ tylko większe zrzeszenie producentów jest w sta-

nie rozporządzać należytem urządzeniem i wykwalifikowanym kierownikiem (20).

6. Zamiast importu bez końca krów rasowych, dążyć do podniesienia i rozpowszechnienia rasy krajowej przez racjonalny dobór i racjonalną paszę.

7. W celu zachęty należy urządzić premjowanie masła, jak to zapoczątkowało w Warszawie Towarzystwo Mleczarskie, a w celu ustalenia rynków zbytu wykształcić specjalistów, obeznanych z warunkami eksportu.

8. Zwołać należy zjazd hodowców i fachowców w celu omówienia najracjonalniejszego w Polsce typu kontroli mleczarstwa, ponieważ kontrola może być różnorodną i bywa też rozmaicie pojmowaną: istnieją naprz. utrzymywani przez spółkowe mleczarnie kontrolerzy, mający nadzór nad kilku oborami, istnieją stacye, kontrolujące dobroć masła eksportowego, pracownie do badania zafałszowań, wreszcie może też być szeroko zorganizowana kontrola według powyżej wymienionych podstaw.

---

### L i t e r a t u r a .

1. *Z. Chmielewski*. Gazeta Mleczarska. 1906 № 12 str. 89.
2. *Z. Chmielewski*. Gazeta Mleczarska. 1906 № 6 str. 43-44.
3. *Czernyszew*. Wiestn. Obszcz. Higieny 1901 № 6 str. 970.
4. *Starzewska*. Kooperacya spożywcza. Kraków 1906, str. 11.
5. *L. Krzywicki*. Kwestja rolna. Warszawa 1903, str. 370.
6. *M. Malinowski*. Rolnictwo włościańskie zagranicą. Warszawa 1900, str. 106.
7. *H. Chrzanowski*. Gazeta Rolnicza 1906 № 14 str. 218.
8. Gazeta Rolnicza 1906 № 51 str. 828.
9. *A. Wieniawski*. O naszych stowarzyszeniach rolniczych Warszawa 1906, str. 24-25.
10. *J. Dmochowski*. O kółkach i spółkach rolniczych. Warszawa 1907, str. 12-13.
11. *St. hr. Łoś*. Gazeta Rolnicza 1904 № 4 str. 70.

12. *J. Cywiński*. Gazeta Rolnicza 1905 № 17 str. 308-309.
  13. *E.Haffner*. Ztschr. f. Fleisch =u. Milchhygiene, VII str. 43.
  14. *Zd. Kłossowski*. Zdrowie 1903, 7, str. 856.
  15. *St. Serkowski*. Zdrowie 1903, 7, str. 864-865.
  16. *Girard i Bordas*. Ann. d' hyg. publ. 1902, 2.
  17. *B. Czaplicki*. Przegląd Lekarski 1905 i Milchwirt. Centrallb. 1905 № 10.
  18. Milchwirtsch. Centralbl. 1906, 3, str. 131.
  19. *V. Willem i A. Miele*. Rév. Génér. du Lait. 1905, 4, str. 409.
  20. *Z. Chmielewski*. Tygodnik Rolniczy i Gazeta Roln. 1904, № 10, str. 174.
-

## Rozdział XI.

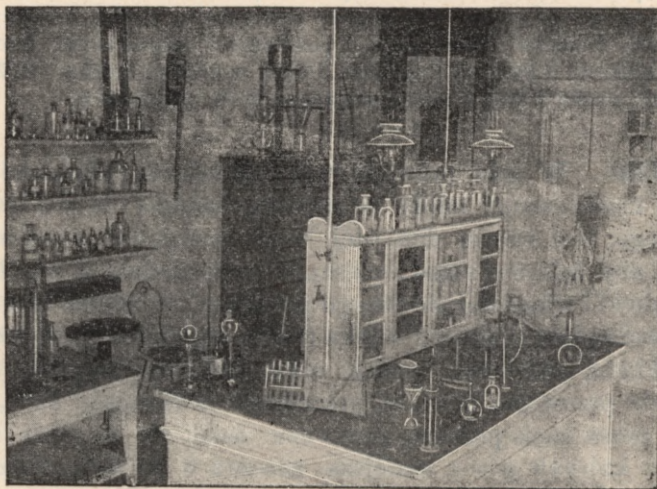
### Badanie mleka i produktów mlecznych.

**Treść:** Sposoby zbierania prób do analizy. Określanie ciężaru właściwego mleka i serwatki. Oznaczanie kwasowości, przyrostu jej i kwasu mlecznego. Określanie tłuszczu różnymi metodami. Określanie innych składników. Próba kazeinowa. Określanie brudu w mleku. Próba fermentacyjna. Oznaczanie kwasu azotowego i azotawego. Kryoskopia mleka. Określanie części stałych. Odróżnianie mleka surowego od gotowanego. Określanie fermentów. Próba redukcyjna. Określanie środków utrwalających pośrednie i bezpośrednie. Badanie drobnowidzowe i bakteryologiczne. Ocena sanitarna mleka. Badanie śmietany, masła i sera i ocena sanitarna tych produktów.

**Mleko.** W celu prawidłowego określenia własności lub składu chemicznego mleka za pomocą badania małej cząstk takowego, jest rzeczą doniosłej wagi umiejętnie otrzymanie próby, aby takowej skład i własności odpowiadały w zupełności składowi i własnościom danego produktu. Wiadomo bowiem, że poszczególne warstwy mleka różnią się bardzo pod względem składu, zwłaszcza różnica taka jaskrawo uwydatnia się w czasie przewozu: produkt, przeciętnie zawierający 3.9% tłuszczu, przez ruch podczas przewozu dzieli się na dwie warstwy, z których górna mniejsza zawiera 8 do 11% tłuszczu, a dolna większa zaledwie 1—2%.

Przed zbieraniem próby należy przedewszystkiem mleko dobrze wymieszać za pomocą szerokiego mieszadła w różnych kierunkach, zwłaszcza zgóry na dół i odwrotnie. Do tegoż celu istnieją też specjalne przyrządy, pipety automatyczne,

rukki szwedzkie systemy *Melandera*, przyrząd *Fliessbacha*, przyrząd według typu naczyń połączonych, aparat *Momsena* i in. (1). W braku mieszadła lub odpowiedniego przyrządu do pobrania próbki, należy mleko kilkakrotnie przelewać z jednego naczynia do drugiego; w razie jeżeli na powierzchni już zebrała się gruba warstwa śmietanki, należy ogrzać mleko do 40-50° i starannie wymieszać. Próbkę zbiera się w ilości 1/2 do 1 litra do czystej suchej flaszki. Jeżeli mleko nie może być natychmiast na miejscu poddane badaniu, dodaje się w celu utrwalenia 1 grm. mialko sproszkowanego dwuchromianu potasu lub 1 ctm. sz. formaliny na 1 litr mleka. Według *Fochta*, substancje te zupełnie odpowiadają celowi: a zatem fermi mleczne, nie mające własnego laboratorium i oddalone od odpowiedniego zakładu naukowego, posiadają możność, przy użyciu tych środków, brać oznaczoną część udoju dziennego i wysyłać próby zbiorowe do pracowni chemicznych, chociażby tylko co miesiąc, na dowolną odległość celem wykonania analizy (2).



Rys. 53.

Oddział laboratorium do wykonywania analiz rolnych i mleczarskich.

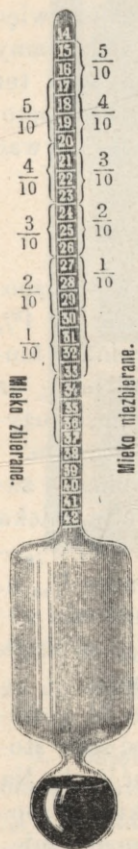
Na rysunku 53 przedstawionym jest oddział mego labo-



ratorium, przeznaczony do wykonywania analiz mleka. Bardzo pożądanym jest zakładanie pracowni odnośnej przy każdej większej fermie lub spółce mleczarskiej.

Badanie mleka polega na wykonaniu następujących prób:

1. **Oznaczanie ciężaru właściwego** mleka dokonywa się przy t° 15° C. zapomocą wagi Westphala, piknometru lub najczęściej laktodensimetru Quevenne'a. Podziałki tego ostatniego (rys. 54) oznaczają dwie ostatnie cyfry ciężaru (naprz. 30 oznacza 1.030). Prawdłowo ciężar właściwy mleka niezbiieranego wynosi 1.028 do 1.033 (patrz str. 21), niższa cyfra zwykle cechuje mleko rozcieńczone, wyższa ponad 1.034—odtłuszczone. Równocześnie ułamki z prawej strony laktodensimetru oznaczają przybliżoną ( $\frac{1}{10}$ — $\frac{5}{10}$ ) domieszkę wody w mleku niezbiieranym, z lewej—domieszkę wody w mleku odtłuszczonym.



Rys. 54.  
Laktodensimetr  
Quevenne'a.

Przez równoczesne odtłuszczenie i domieszkę wody mleku można nadać ciężar wł. mleka niezbiieranego, i dlatego też oznaczanie ciężaru bez innych wskazówek nie może być dostateczną miarą do oceny, czy mleko jest rozcieńczone lub nie.

Mleko nalewa się do cylindra szklanego ostrożnie po ściance, i albo doprowadza się t° do 15°C., albo też, mierząc przy dowolnej t°, wprowadza się odpowiednią poprawkę przez dodanie po 0.20 do każdego stopnia (naprz. przy 13°C. laktodensimetr wskazuje 1.033, więc przy 15° ciężar wynosi 1.033 - (2 × 0.20) = 1.032.6. Do badań ścisłych lub też jeżeli mleka mamy mało, naprz. przy badaniu mleka kobiecego, więcej zalecać można użycie piknometru.

2. Ciężar właściwy serwatki mlecznej nie może być niższym od 1.026 i wyższym nad 1.031. Różnica w ciężarze między mlekiem a jego serwatką nie powinna przekraczać 0.0005—0.001, o ile produkt nie jest rozcieńczonym; serwatka mleka, rozcieńczonego do 10%, wodą, wykazuje tylko 1.027 ciężaru, przy 20% wody 1.025; 30% wody—1.023. Wprowadzając poprawkę na różnicę w temperaturze przy badaniu surowicy mlecznej, dodaje się nie po 0.20 na każdy stopień, jak wyżej, lecz po 0.32. Ponieważ sposób otrzymywania serwatki wywiera wyraźny wpływ na jej ciężar właściwy (*Bialon 3*), należy więc stale używać tylko jednego sposobu: surowicę oddzielamy albo po uprzednim samoistnem skwaśnieniu mleka albo też po ogrzaniu do 80°C. i dodaniu 2 ctm. sz. 20% kwasu octowego na 100 ctm. sz. mleka; można też do tego celu używać podpuszczki, koaguliny i t. p.

Tablica poprawki ciężaru właściwego.

(p. str. 318—319)

3. Oznaczenie kwasowości mleka odbywa się w ten sposób, że do 50 ctm. sześć. mleka z dodatkiem 2 ctm. sz. 1% alkoholowego roztworu fenoltaleiny dolewa się zwolna z biurety  $\frac{1}{4}$  normalnego roztworu ługu sodowego do tej pory, aż zjawi się słaboróżowe, nie znikające zabarwienie. Ilość zużytego ługu nazywa się *stopniem kwasowości według Soxhleta*.

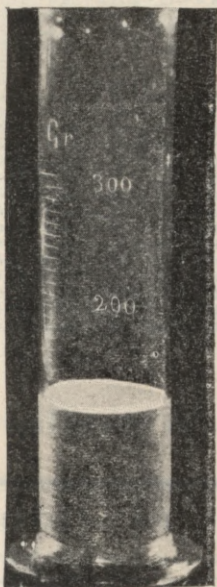
Jeżeli używać nie  $\frac{1}{4}$ , lecz  $\frac{1}{10}$  norm. ługu i obliczyć zużytą ilość takowego na 100 ctm. sz. mleka (do 10 ctm.<sup>3</sup>mleka dolewa się 20 ctm.<sup>3</sup>wody przekroplonej, dodaje 5 kropel 5%—owego alkoholowego roztworu fenoltaleiny i mianuje  $\frac{1}{10}$  n. ługiem), to otrzymana cyfra wskazuje *stopień kwasowości według Thörnera i Pfeiffera*. Mnożąc zużytą ilość  $\frac{1}{10}$  n. ługu przez 0.009, otrzymujemy zawartość kwasu mlecznego.

Określenie stopnia kwasowości i przyrostu co 24 godziny ma niezmiernie doniosłe znaczenie i powinno być stale stosowanem nie tylko w pracowniach, ale i w mleczarniach. Na moje zlecenie próbę tę stale wykonuje się w łódzkiej „Kropki Mleka”. Próbę tę należy wykonać zaraz po otrzymaniu mleka i po upływie 24 godzin, w którym to czasie mleko znajduje się przy pokojowej t°. Nadmiernie szybkie kwaśnienie wskazuje na brak czystości naczyń, obory, dojenia i t. p., tj.



na obecność niepożądanych bakteryj; brak zaś przyrostu kwasowości w ciągu 24 godzin przemawia za obecnością w danym mleku środków konserwujących, sody i t. p. Badania może nad kwasowością i przyrostem takowej przytoczone są wyżej (str. 71).

Do oznaczenia stopnia kwasowości mleka można też stosować t. zw. acidimetr Schaffera: przyrząd ten składa się z rurki z podziałkami, rozszerzonej w górnej i dolnej części: nalewa się 2 ctm. sz. 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> alkoholowego roztworu fenolfaleiny, 50 ctm. sz. mleka do marki 0 i 2—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ctm. sz. <sup>1</sup>/<sub>4</sub> n. roztworu ługu sodowego, zatyka się naczynie palcem i skłóca przez przekręcanie do góry i na dół, aby płyny zmieszały się równomiernie. Następnie dodaje się jeszcze ługu kroplami, aż wystąpi nieznikające bladoróżowe zabarwienie. Cyfra przy powierzchni płynu oznacza stopień kwasowości: mleko z 5,5—6,5 stopni Schaffera ścina się już przy gotowaniu.



Rys. 55

*Określanie śmietanki.*

służą do mleka i fenolfaleiny. Przyrząd kosztuje 20 marek.

4. **Objętość śmietanki.** W ciągu 24 godzin mleko wydziela na powierzchni żółtawej barwy śmietankę w ilości 8 do 15<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Śmietana zawiera tylko <sup>5</sup>/<sub>6</sub> tłuszczu, znajdującego się w mleku, <sup>1</sup>/<sub>5</sub> uwięzioną jest w skrzepach sernika. Objętość śmietanki badać można w zwyczajnym szerokim cylindrze, opatrzonym w podziałki (rys. 55), do którego nalewa się

Tablica do sprowadzania ciężaru właściwego mleka

a) Tablica dla

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	12,9	12,9	12,9	13,0	13,0	13,1	13,1	13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8
15	13,9	13,9	13,9	14,0	14,0	14,1	14,1	14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8
16	14,9	14,9	14,9	15,0	15,0	15,1	15,1	15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8
17	15,9	15,9	15,9	16,0	16,0	16,1	16,1	16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8
18	16,9	16,9	16,9	17,0	17,0	17,1	17,1	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8
19	17,8	17,8	17,8	17,9	17,9	18,0	18,1	18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8
20	18,7	18,7	18,7	18,8	18,8	18,9	18,9	19,0	19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,8
21	19,6	19,6	19,7	19,7	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,8
22	20,6	20,6	20,7	20,7	20,7	20,8	20,9	21,0	21,1	21,2	21,3	21,4	21,5	21,6	21,8
23	21,5	21,5	21,6	21,7	21,7	21,8	21,9	22,0	22,1	22,2	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8
24	22,4	22,4	22,5	22,6	22,7	22,8	22,9	23,0	23,1	23,2	23,3	23,4	23,5	23,6	23,8
25	23,3	23,3	23,4	23,5	23,6	23,7	23,8	23,9	24,0	24,1	24,2	24,5	24,5	24,6	24,8
26	24,3	24,3	24,4	24,5	24,6	24,7	24,8	24,9	25,0	25,1	25,2	25,3	25,5	25,6	25,8
27	25,2	25,3	25,4	25,5	25,6	25,7	25,8	25,9	26,0	26,1	26,2	26,3	26,5	26,6	26,8
28	26,1	26,2	26,3	26,4	26,5	26,6	26,7	26,8	26,9	27,0	27,1	27,2	27,4	27,6	27,8
29	27,0	27,1	27,2	27,3	27,4	27,5	27,6	27,7	27,8	27,9	28,1	28,2	28,4	28,6	28,8
30	27,9	28,0	28,1	28,2	28,3	28,4	28,5	28,6	28,7	28,8	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8
31	28,8	28,9	29,0	29,1	29,2	29,3	29,5	29,6	29,7	29,8	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8
32	29,7	29,8	29,9	30,0	30,1	30,3	30,4	30,5	30,6	30,8	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8
33	30,6	30,7	30,8	30,9	30,9	31,2	31,3	31,4	31,6	31,8	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8
34	31,5	31,6	31,7	31,8	31,8	32,1	32,2	32,3	32,5	32,7	32,9	33,1	33,3	33,5	33,8
35	32,4	32,6	32,6	32,7	32,7	33,0	33,1	33,2	33,4	33,6	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7

b) Tablica dla

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
18	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	
19	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,3	18,3	18,3	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	
20	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,3	19,3	19,3	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	
21	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	20,3	2,3	20,3	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	
22	21,1	21,1	21,1	21,1	21,2	21,3	21,3	21,3	21,3	21,4	21,5	21,6	21,7	21,8	21,9	
23	22,0	22,0	22,0	22,0	22,1	22,2	22,3	22,3	22,3	22,4	22,5	22,6	22,7	22,8	22,9	
24	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	23,1	23,2	23,2	23,2	23,3	23,4	23,5	23,6	23,7	23,9	
25	23,8	23,8	23,8	23,8	23,9	24,0	24,1	24,1	24,1	24,2	24,3	24,4	24,5	24,6	24,8	
26	24,8	24,8	24,8	24,8	24,9	25,0	25,1	25,1	25,1	25,2	25,3	25,4	25,5	25,6	25,8	
27	25,8	25,8	25,8	25,8	25,9	26,0	26,1	26,1	26,1	26,2	26,3	26,4	26,5	26,6	26,8	
28	26,8	26,8	26,8	26,8	26,9	27,0	27,1	27,1	27,1	27,2	27,3	27,4	27,5	27,6	27,8	
29	27,8	27,8	27,8	27,8	27,9	28,0	28,1	28,1	28,1	28,2	28,3	28,4	28,5	28,6	28,8	
30	28,7	28,7	28,7	28,7	28,8	28,9	28,9	28,9	29,0	29,1	29,2	29,3	29,4	29,5	29,6	29,8
31	29,7	29,7	29,7	29,7	29,8	29,9	30,0	30,0	30,0	30,1	30,2	30,3	30,4	30,5	30,6	30,8
32	30,7	30,7	30,7	30,7	30,8	30,9	31,0	31,0	31,1	31,2	31,3	31,4	31,5	31,6	31,8	
33	31,7	31,7	31,7	31,7	31,8	31,9	32,0	32,0	32,1	32,2	32,3	32,4	32,5	32,6	32,8	
34	32,6	32,6	32,6	32,7	32,8	32,9	32,9	33,0	33,1	33,2	33,3	33,4	33,5	33,6	33,8	
35	33,5	33,5	33,5	33,6	33,7	33,8	33,8	33,9	34,0	34,1	34,2	34,3	34,4	34,6	34,8	
36	34,4	34,4	34,5	34,6	34,7	34,8	34,8	34,9	35,0	35,1	35,2	35,3	35,4	35,6	35,8	
37	35,3	35,4	35,5	35,6	35,7	35,8	35,8	35,9	36,0	36,1	36,2	36,3	36,4	36,6	36,8	
38	36,2	36,3	36,4	36,5	36,6	36,7	36,8	36,9	37,0	37,1	37,2	37,3	37,4	37,6	37,8	
39	37,1	37,2	37,3	37,4	37,5	37,6	37,7	37,8	37,9	38,0	38,2	38,3	38,4	38,6	38,8	
40	38,0	38,1	38,2	38,3	38,4	38,5	38,6	38,7	38,8	38,9	39,1	39,2	39,4	39,6	39,8	

do normalnej temperatury 15°C. podług Müllera.

mleka niezbianego.

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
14	14,1	14,2	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2	15,4	15,6	15,8	16,0	16,2	16,4	16,6	16,8	16,8
15	15,1	15,2	15,4	15,6	15,8	16,0	16,3	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	17,8
16	16,1	16,3	16,5	16,7	16,9	17,1	17,3	17,5	17,7	17,9	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9	18,9
17	17,1	17,3	17,5	17,7	17,9	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1	19,3	19,5	19,7	20,0	20,0
18	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,0
19	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	22,0	22,0
20	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	23,0	23,0
21	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	23,2	23,4	23,6	23,8	24,1	24,1
22	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	23,2	23,4	23,6	23,8	24,1	24,3	24,5	24,7	24,9	25,2	25,2
23	23,2	23,4	23,6	23,8	24,0	24,2	24,4	24,6	24,8	25,1	25,3	25,5	25,7	26,0	26,3	26,3
24	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	25,2	25,4	25,6	25,8	26,1	26,3	26,5	26,7	27,0	27,3	27,3
25	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	26,2	26,4	26,6	26,8	27,1	27,3	27,5	27,7	28,0	28,3	28,3
26	26,2	26,4	26,6	26,9	27,1	27,3	27,5	27,7	27,9	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2	29,5	29,5
27	27,2	27,4	27,6	27,9	28,2	28,4	28,6	28,8	29,0	29,3	29,5	29,7	30,0	30,3	30,6	30,6
28	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2	29,4	29,6	29,9	30,1	30,4	30,6	30,8	31,1	31,4	31,7	31,7
29	29,2	29,4	29,6	29,9	30,2	30,4	30,6	30,9	31,2	31,5	31,7	31,9	32,2	32,5	32,8	32,8
30	30,2	30,4	30,6	30,9	31,2	31,4	31,6	31,9	32,2	32,5	32,7	32,9	33,3	33,6	33,9	33,9
31	31,2	31,4	31,7	31,0	32,3	32,5	32,7	33,0	33,3	33,6	33,8	34,1	34,4	34,7	35,1	35,1
32	32,2	32,4	32,7	32,0	33,3	33,6	33,8	34,1	34,4	34,7	34,9	34,2	35,5	35,8	36,2	36,2
33	33,2	33,4	33,7	33,0	34,3	34,6	34,9	35,2	35,5	35,8	35,0	35,3	36,6	36,9	37,3	37,3
34	34,2	34,4	34,7	34,0	35,3	35,6	35,9	36,2	36,5	36,8	36,1	36,4	37,7	38,0	38,4	38,4
35	35,2	35,4	35,7	35,0	36,3	36,6	36,9	37,2	37,5	37,8	37,1	37,4	38,7	39,1	39,5	39,5

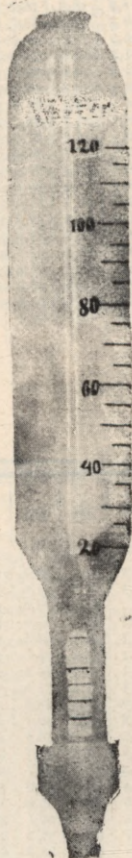
mleka zbianego.

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
18	18,1	18,2	18,4	18,6	18,8	18,9	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,7
19	19,1	19,2	19,4	19,6	19,8	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	21,7
20	20,1	20,2	20,4	20,6	20,8	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	22,7
21	21,1	21,2	21,4	21,6	21,8	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	22,9	23,1	23,3	23,5	23,7	23,7
22	22,1	22,2	22,4	22,6	22,8	22,9	23,1	23,3	23,5	23,7	23,9	24,1	24,3	24,5	24,7	24,7
23	23,1	23,2	23,4	23,6	23,8	23,9	24,1	24,3	24,5	24,7	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,7
24	24,1	24,2	24,4	24,6	24,8	24,9	25,1	25,3	25,5	25,7	25,9	26,1	26,3	26,5	26,7	26,7
25	25,1	25,2	25,4	25,6	25,8	25,9	26,1	26,3	26,5	26,7	26,9	27,1	27,3	27,5	27,7	27,7
26	26,1	26,3	26,5	26,7	26,9	27,0	27,2	27,4	27,6	27,8	28,0	28,2	28,4	28,6	28,8	28,8
27	27,1	27,3	27,5	27,7	27,9	28,1	28,3	28,5	28,7	28,9	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9	29,9
28	28,1	28,3	28,5	28,7	28,9	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9	30,1	30,3	30,5	30,7	31,0	31,0
29	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9	30,1	30,3	30,5	30,7	30,9	31,1	31,3	31,5	31,7	32,0	32,0
30	30,1	30,3	30,5	30,7	30,9	31,1	31,3	31,5	31,7	31,9	32,1	32,3	32,5	32,7	33,0	33,0
31	31,2	31,4	31,6	31,8	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	33,0	33,2	33,4	33,6	33,8	34,1	34,1
32	32,2	32,4	32,6	32,8	33,0	33,2	33,4	33,6	33,9	34,1	34,3	34,5	34,7	35,0	35,2	35,2
33	33,2	33,4	33,6	33,8	34,0	34,2	34,4	34,6	34,9	35,2	35,4	35,6	35,8	36,1	36,3	36,3
34	34,2	34,4	34,6	34,8	35,0	35,2	35,4	35,6	35,9	36,2	36,4	36,7	36,9	37,2	37,4	37,4
35	35,2	35,4	35,6	35,8	36,0	36,2	36,4	36,6	36,9	37,2	37,4	37,7	38,0	38,3	38,5	38,5
36	36,2	36,4	36,6	36,9	37,1	37,3	37,5	37,7	38,0	38,3	38,5	38,8	39,1	39,4	39,7	39,7
37	37,2	37,4	37,6	37,9	38,2	38,4	38,6	38,8	39,1	39,4	39,6	39,9	40,2	40,5	40,8	40,8
38	38,2	38,4	38,6	38,9	39,2	39,4	39,7	39,9	40,2	40,5	40,7	41,0	41,3	41,6	41,9	41,9
39	39,2	39,4	39,6	39,9	40,2	40,4	40,7	41,0	41,3	41,6	41,8	42,1	42,4	42,7	43,0	43,0
40	40,2	40,4	40,6	40,9	41,2	41,4	41,7	42,0	42,3	42,6	42,9	43,2	43,5	43,8	44,1	44,1

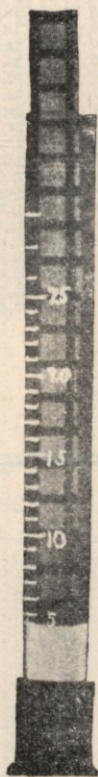


200—500 ctm. sz. i stawia w miejscu chłodnem. Istnieją też do tego celu specjalne naczynia, co jednakowoż jest zupełnie zbytecznem.

5. **Określanie tłuszczu** jest najbardziej miarodajnem do oceny mleka: przytaczam tu kilka najczęściej używanych do tego celu metod—optycznych, wagowych i areometrycznych i acid—butyrometrycznych, z których te ostatnie znalazły największe zastosowanie.



Rys. 56.  
Laktoskop Fesera.



Rys. 57.  
Próba domowa optyczna.

*Metody optyczne.* Dawniej często była w użyciu optyczna metoda za pomocą laktoskopu Fesera (rys. 56): w dolnej zwężonej części i odłużnego naczynia szklanego znajduje się wewnątrz niewielki cylinder mlecznej barwy, na jednej zaś stronie jego pięć wyrytych czarnych kresiek. Do laktoskopu wlewa się zgóry zapomocą pipetki 4 ctm.sz. mleka badanego, a następnie stopniowo wodę do tej pory, aż 5 kresiek czarnych można będzie dojrzeć w rozcieńczonem mleku. Cyfry z lewej strony naczynia oznaczają obfitość wody, z prawej—odsetkę tłuszczu w mleku.

W braku laktoskopu można używać (rys. 57) zwyczajną szeroką probówkę z umocowaną w niej kartką z grubemi linjami; początkowo należy przygotować w sześciu naczyniach mieszaninę mleka z wodą w ten sposób: w 1-em znajduje się mleko badane nie rozcieńczone, do 2-go dolewamy do 10 ctm. sz mleka 100 ctm.<sup>3</sup>wody, w każ-

dem następnem zawiera się prócz 10 ctm. sz. mleka 125, 150, 175 i 200 ctm sz. wody. Przenosząc po kolei mieszanie, począwszy od 2-go naczynia do probówki (rys. 57), zwracamy uwagę, czy kreski stały się widoczne: mieszanie w 2-em naczyniu odpowiada w przybliżeniu 2% tłuszczu, w 3-em 2½, w 4-em—3%, w 5-tem—3½, w 6-tem—4%. Ten domowy sposób (4) oczywiście zgoła nie może być ścisłym, ale jest lepszym od proponowanych takich sposobów, jak ślad w szklance wody, jak skupianie lub odwrotnie rozlewanie się kropli mleka na szkle lub igle.

W ostatnich latach znalazły w Danii szerokie zastosowanie nowego typu laktoskopy. Zasada ich polega na oddzieleniu przez wysoką ilość obrotów centryfugi śmietanki od mleka: granica, oddzielająca jedną od drugiego, oznacza się na skali mikrometrycznej ze ścisłością 1/10 procentu. Laktoskop duński składa się z małej centryfugi z aluminiumi przegródkami, między które wkłada się małe probówki szklane z badaniem mlekiem bez wszelkich dodatków chemicznych. Po napełnieniu probówek mlekiem, zanurza się je na 2/3 wysokości do kąpeli wodnej przy 65°C. Po 20 minutowem centryfugowaniu (5600 obrotów na minutę) oblicza się odsetkę tłuszczu zapomocą osobnego przyrządu, t. zw. mikrometru. Probówki po każdym użyciu muszą być dokładnie wymyte w ciepłej wodzie z sodą.

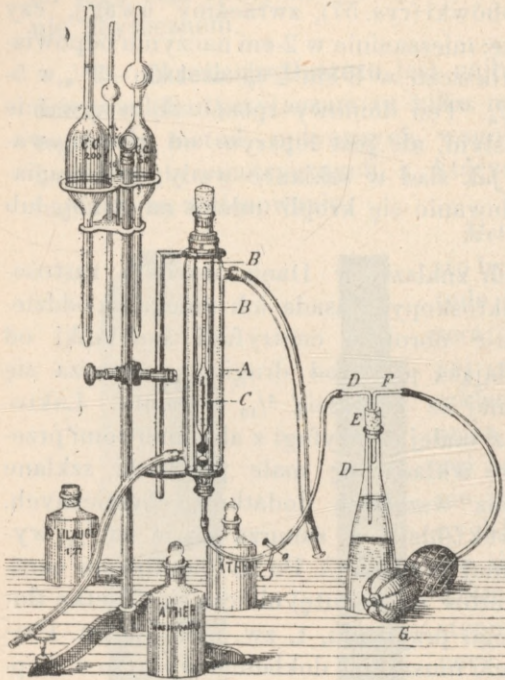
*Metody wagowe.* 20-25 grm. mleka odważa się w zwazonej miseczce szklanej Hoffmeistera z cienkiego szkła, dosypuje się 10 grm. wyżarzonego piasku i 1 grm. wyżarzonego gipsu, mieszając pręcikiem. Po odparowaniu na kąpeli wodnej, rozmiążdża się w moździerzku miseczkę wraz z zawartością, otrzymany proszek przesypuje do bibuły odtłuszczonej, wytrawia w ciągu 5 godzin eterem bezwodnym w przyrządzie Soxhleta. Po odpędzeniu eteru, tłuszcz w kolbce suszy się przy 98° i waży.

Do oznaczenia wagowego służy też przyrząd *Schmidta—Bądzynskiego* i daje według *Chmielewskiego* (5)—wyniki równoznaczne z powyższą metodą wagową.

*Metoda areometryczna Soxhleta.* Przyrząd (rys. 58, 1/8 natur. wielkości) składa się z pipetek na 200, 60 i 10 ctm. sześć,



naczynia D objętości 300 ctm. sześć., areometru C, rurki B, otoczonej chłodnicą A. Do oznaczeń tłuszczu potrzebne są je-



Rys. 58.

*Aparat areometryczny Soxhleta*

do oznaczania tłuszczu w mleku. w ciągu  $\frac{1}{4}$ —1 godziny co  $\frac{1}{2}$  minuty, wstrząsając głównie w kierunku pionowym i zanurzając w przerwach do naczynia z wodą. W górnej części naczynia D zbiera się przejrzysta warstwa tłuszczowo-eterowa, co można przyspieszyć za pomocą specjalnej do tego celu wirówki. Na miejsce zwyczajnego korka wstawia się korek E z rurkami i łączy poszczególne części przyrządu, jak wskazano na rys. 58. Upřednio umieszcza się w suchej i czystej rurce B areometr C, w tym celu lekko się nachyla rurkę na statywie, a w celu ujednostajnienia ciepłoty napełnia się chłodnicę A wodą o t. 17—18° C. w ten sposób, że dolną rurkę gumową zanurza się do wo-

dzisz: roztwór ługu potasowego (o ciężarze wł. 1.26—1.27, tj. 400 grm. na 870 grm. wody) eter, nasycony wodą przez skłócanie z tą ostatnią, czysty eter i naczynie większe z wodą o t° 17—18°C. Podlegające badaniu mleko niezbiernie w ilości 200 ctm. sz. nalewa się do naczynia D, dodaje się do tegoż 10 ctm. sz. ługu potasowego, skłóca, oraz specjalną pipetą 60 ctm. sz. eteru, nasyconego wodą; wszystkie te płyny powinny mieć t° 17—18°C. Następnie naczynie D zatyka się zwyczajnym korkiem i silnie skłóca

dy, a górną wciąga się powietrze, po napełnieniu zaś obie rurki zamyka się zapomocą ściskaczów lub też łączy jedną z drugą. Naciskając pilkę G ostrożnie, wpędzamy płyn tłuszczowoterowy do B, zwracając uwagę, by wpędzić dostateczną ilość takowego i by areometr pływał w nim swobodnie. Rurka D powinna kończyć się w warstwie przezroczystej, nie stykając się z warstwą dolną. Jeżeli areometr C przylgnie do ścianki B, odsuwa go się przez odpowiednie nachylenie aparatu na statywie. Areometr C, przeznaczony dla zwyczajnego mleka, zaopatrzony jest w podziałkę 66—43, co odpowiada cięż. wł. 0.766—0.743 przy  $17\frac{1}{2}^{\circ}\text{C.}$ , a dla chudego w podziałkę 43—21. Jeżeli umieszczony wewnątrz termometr wskazuje  $17.5^{\circ}$ , to na każde  $0.1^{\circ}$  zmniejsza się o 0.1 cyfrę areometru; jeżeli wyżej ponad  $17.5^{\circ}\text{C.}$ , to na każde  $0.1^{\circ}$  dodaje się 0.1 do cyfry areometru. Po wprowadzeniu takiej poprawki, odczytuje się % tłuszczu na załączonej tu tablicy (str. 324 i 325).

Po przetłoczeniu warstwy tłuszczowoterowej do B, należy rurę tę zatknąć korkiem, by zapobiedz ulatnianiu się eteru. Badając tłuste mleko, zawierające wyżej 5% tłuszczu, lub też śmietankę, należy próbkę uprzednio rozcieńczyć odpowiednio wodą; a przy badaniu mleka ściętego, należy rozpuścić je w mocnym amoniaku i później dopiero oznaczać % tłuszczu. Gdy się bada mleko odtłuszczone, ubogie w tłuszcz, dodać należy na 200 ctm. sz. mleka 20 do 25 kropel lub 0.4 do 0.5 ctm.<sup>3</sup> roztworu mydlanego (stearynianu potasowego), przygotowanego w sposób następujący: 15 gm. masy, zeszkrobanej ze świecy stearynowej, traktuje się 25 ctm.<sup>3</sup> wysoko i 10 ctm.<sup>3</sup> ługu potasowego o cięż. wł. 1.27, ogrzewa na kąpieli wodnej do rozpuszczenia i dopełnia do objętości 100 ctm. sz.; roztwór ten mętnieje, stojąc w miejscu chłodnym, lecz wyjaśnia się przez ogrzanie do  $30^{\circ}\text{C.}$

*Tablica Soxhleta.*

(% na wagę tłuszczu podług cięż. wł. warstwy tłuszczowoterowej przy  $17.5^{\circ}\text{C.}$ )

*Metoda acid-butyrometryczna Gerbera.* Zasada polega na rozpuszczeniu prawie wszystkich nietłuszczów mleka lub jego produktów w kwasie siarczanym o cięż. gat. 1.820—1.825 z małym dodatkiem alkoholu amyłowego przy współdziałaniu

Ciążar. wt.	% tuzszczu	Ciążar. wt.	% tuzszczu	Ciążar. wt.	% tuzszczu	Ciążar. wt.	% tuzszczu	Ciążar. wt.	% tuzszczu	Ciążar. wt.	% tuzszczu		
21.1	0	24.6	0.33	<b>28</b>	0.64	31.5	0.96	<b>35</b>	1.28	38.5	1.62	<b>42</b>	1.97
21.2	0.01	24.7	0.34	28.1	0.65	31.6	0.97	35.1	1.29	38.6	1.63	42.1	1.98
21.3	0.02	24.8	0.35	28.2	0.66	31.7	0.98	35.2	1.30	38.7	1.64	42.2	1.99
21.4	0.03	24.9	0.36	28.3	0.67	31.8	0.99	35.3	1.31	38.8	1.65	42.3	2.00
21.5	0.04			28.4	0.68	31.9	1.00	35.4	1.32	38.9	1.66	42.4	2.01
21.6	0.05	<b>25</b>	0.37	28.5	0.69			35.5	1.33			42.5	2.02
21.7	0.06	25.1	0.38	28.6	0.70	<b>32</b>	1.01	35.6	1.33	<b>39</b>	1.67	42.6	2.03
21.8	0.07	25.2	0.39	28.7	0.71	32.1	1.02	35.7	1.34	39.1	1.68	42.7	2.04
21.9	0.08	25.3	0.40	28.8	0.72	32.2	1.03	35.8	1.35	39.2	1.69	42.8	2.05
		25.4	0.40	28.9	0.73	32.3	1.04	35.9	1.36	39.3	1.70	42.9	2.06
<b>22</b>	0.09	25.5	0.41			32.4	1.05			39.4	1.71		
22.1	0.10	25.6	0.42	<b>29</b>	0.74	32.5	1.05	<b>36</b>	1.37	39.5	1.72	<b>43</b>	2.07
22.2	0.11	25.7	0.43	29.1	0.75	32.6	1.06	36.1	1.38	39.6	1.73	43.1	2.08
22.3	0.12	25.8	0.44	29.2	0.76	32.7	1.07	36.2	1.39	39.7	1.74	43.2	2.09
22.4	0.13	25.9	0.45	29.3	0.77	32.8	1.08	36.3	1.40	39.8	1.75	43.3	2.10
22.5	0.14			29.4	0.78	32.9	1.09	36.4	1.41	39.9	1.76	43.4	2.11
22.6	0.15	<b>23</b>	0.46	29.5	0.79			36.5	1.42			43.5	2.12
22.7	0.16	26.1	0.47	29.6	0.80	<b>33</b>	1.10	36.6	1.43	<b>40</b>	1.77	43.6	2.13
22.8	0.17	26.2	0.48	29.7	0.80	33.1	1.11	36.7	1.44	40.1	1.78	43.7	2.14
22.9	0.18	26.3	0.49	29.8	0.81	33.2	1.12	36.8	1.45	40.2	1.79	43.8	2.16
		26.4	0.50	29.9	0.82	33.3	1.13	36.9	1.46	40.3	1.80	43.9	2.17
<b>23</b>	0.19	26.5	0.50			33.4	1.14			40.4	1.81		
23.1	0.20	26.6	0.51	<b>30</b>	0.83	33.5	1.15	<b>37</b>	1.47	40.5	1.82	<b>44</b>	2.18
23.2	0.21	26.7	0.52	30.1	0.84	33.6	1.15	37.1	1.48	40.6	1.83	44.1	2.19
23.3	0.22	26.8	0.53	30.2	0.85	33.7	1.16	37.2	1.49	40.7	1.84	44.2	2.20
23.4	0.23	26.9	0.54	30.3	0.86	33.8	1.17	37.3	1.50	40.8	1.85	44.3	2.22
23.5	0.24			30.4	0.87	33.9	1.18	37.4	1.51	40.9	1.86	44.4	2.23
23.6	0.25	<b>27</b>	0.55	30.5	0.88			37.5	1.52			44.5	2.24
23.7	0.25	27.1	0.56	30.6	0.88	<b>34</b>	1.19	37.6	1.53	<b>41</b>	1.87	44.6	2.25
23.8	0.26	27.2	0.57	30.7	0.89	34.1	1.20	37.7	1.54	41.1	1.88	44.7	2.26
23.9	0.27	27.3	0.58	30.8	0.90	34.2	1.21	37.8	1.55	41.2	1.89	44.8	2.27
		27.4	0.59	30.9	0.91	34.3	1.22	37.9	1.56	41.3	1.90	44.9	2.28
<b>24</b>	0.28	27.5	0.60			34.4	1.23			41.4	1.91		
24.1	0.29	27.6	0.60	<b>31</b>	0.92	34.5	1.24	<b>38</b>	1.57	41.5	1.92	<b>45</b>	2.30
24.2	0.30	27.7	0.61	31.1	0.93	34.6	1.24	38.1	1.58	41.6	1.93	45.1	2.31
24.3	0.30	27.8	0.62	31.2	0.94	34.7	1.25	38.2	1.59	41.7	1.94	45.2	2.32
24.4	0.31	27.9	0.63	31.3	0.95	34.8	1.26	38.3	1.60	41.8	1.95	45.3	2.33
24.5	0.32			31.4	0.95	34.9	1.27	38.4	1.61	41.9	1.96	45.4	2.34

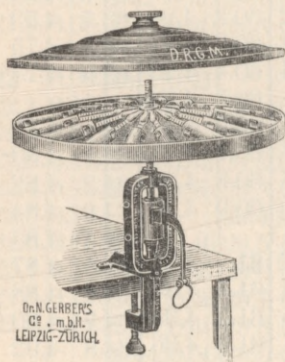


CieŜar w%.	% tûszczu	CieŜar w%.	% tûszczu	CieŜar w%.	% tûszczu	CieŜar w%.	% tûszczu	CieŜar w%.	% tûszczu	CieŜar w%.	% tûszczu
45.5	2.35	<b>49</b>	2.76	52.6	3.20	<b>56</b>	3.63	59.6	4.12	<b>63</b>	4.63
45.6	2.36	49.1	2.77	52.7	3.21	56.1	3.64	59.7	4.14	63.1	4.64
45.7	2.37	49.2	2.78	52.8	3.22	56.2	3.65	59.8	4.15	63.2	4.66
45.8	2.38	49.3	2.79	52.9	3.23	56.3	3.67	59.9	4.16	63.3	4.67
45.9	2.39	49.4	2.80			56.4	3.68			63.4	4.69
		49.5	2.81		3.25	56.5	3.69	<b>60</b>	4.18	63.5	4.70
<b>46</b>	2.40	49.6	2.83	53.1	3.26	56.6	3.71	60.1	4.19	63.6	4.71
46.1	2.42	49.7	2.84	53.2	3.27	56.7	3.72	60.2	4.20	63.7	4.73
46.2	2.43	49.8	2.86	53.3	3.28	56.8	3.73	60.3	4.21	63.8	4.75
46.3	2.44	49.9	2.87	53.4	3.29	56.9	3.74	60.4	4.23	63.9	4.77
46.4	2.45			53.5	3.30			60.5	4.24		
46.5	2.46	<b>50</b>	2.88	53.6	3.31	<b>57</b>	3.75	60.6	4.26	<b>64</b>	4.79
46.6	2.47	50.1	2.90	53.7	3.33	57.1	3.76	60.7	4.27	64.1	4.80
46.7	2.49	50.2	2.91	53.8	3.34	57.2	3.78	60.8	4.29	64.2	4.82
46.8	2.50	50.3	2.92	53.9	3.35	57.3	3.80	60.9	4.30	64.3	4.84
46.9	2.51	50.4	2.93			57.4	3.81			64.4	4.85
		50.5	2.94	<b>54</b>	3.37	57.5	3.82	<b>61</b>	4.32	64.5	4.87
<b>47</b>	2.52	50.6	2.96	54.1	3.38	57.6	3.84	61.1	4.33	64.6	4.88
47.1	2.54	50.7	2.97	54.2	3.39	57.7	3.85	61.2	4.35	64.7	4.90
47.2	2.55	50.8	2.98	54.3	3.40	57.8	3.87	61.3	4.36	64.8	4.92
47.3	2.56	50.9	2.99	54.4	3.41	57.9	3.88	61.4	4.37	64.9	4.93
47.4	2.57			54.5	3.43			61.5	4.39		
47.5	2.58	<b>51</b>	3.00	54.6	3.45	<b>58</b>	3.90	61.6	4.40	<b>65</b>	4.95
47.6	2.60	51.1	3.01	54.7	3.46	58.1	3.91	61.7	4.42	65.1	4.97
47.7	2.61	51.2	3.03	54.8	3.47	58.2	3.92	61.8	4.44	65.2	4.98
47.8	2.62	51.3	3.04	54.9	3.48	58.3	3.93	61.9	4.46	65.3	5.00
47.9	2.63	51.4	3.05			58.4	3.95			65.4	5.02
		51.5	3.06	<b>55</b>	3.49	58.5	3.96	<b>62</b>	4.47	65.5	5.04
<b>48</b>	2.64	51.6	3.08	55.1	3.51	58.6	3.98	62.1	4.48	65.6	5.05
48.1	2.66	51.7	3.09	55.2	3.52	58.7	3.99	62.2	4.50	65.7	5.07
48.2	2.67	51.8	3.10	55.3	3.53	58.8	4.01	62.3	4.52	65.8	5.09
48.3	2.68	51.9	3.11	55.4	3.55	58.9	4.02	62.4	4.53	65.9	5.11
48.4	2.70			55.5	3.56			62.5	4.55		
48.5	2.71	<b>52</b>	3.12	55.6	3.57	<b>59</b>	4.03	62.6	4.56	<b>66</b>	5.12
48.6	2.72	52.1	3.14	55.7	3.59	59.1	4.04	62.7	4.58		
48.7	2.73	52.2	3.15	55.8	3.60	59.2	4.06	62.8	4.59		
48.8	2.74	52.3	3.16	55.9	3.61	59.3	4.07	62.9	4.61		
48.9	2.75	52.4	3.17			59.4	4.09				
		52.5	3.18			59.5	4.11				

wyższej temperatury i siły odśrodkowej, oraz wydzieleniu tłuszczu na powierzchni w postaci przezroczystego jasnego roztworu (6). Wynik oznaczenia tłuszczu według tej metody nie różni się od rezultatu analizy wagowej więcej nad  $\pm 0.1\%$ .

Do oznaczania służą następujące przyrządy: wirówka, butyrometry, pipetki lub automaty, kąpiel wodna i odczynniki.

Z wirówek różnego systemu najczęściej używa się centryfugi „Rapid” lub „Excelsior” Hegershoffa w Lipsku, w których można równocześnie oznaczać 4 do 24 prób. Wirówka przyśrubowuje się, jak pokazuje rys. 59, do stołu, a po włożeniu wewnątrz do mosiężnych po-



Rys. 59.

Wirówka „Excelsior”

do acid-butyrometrii.

Przed włożeniem butyrometrów do gilz nalewa się do połowy wysokości wody ciepłej o temperaturze około  $80^{\circ}\text{C}$ . Przy oznaczeniu tłuszczu w mleku chudem, wirowanie powtarza się ze 3 razy, kąpiąc próby pomiędzy każdym centryfugowaniem w wodzie ciepłej  $60\text{--}70^{\circ}\text{C}$ . Zamiast paska, używać można motoru wodnego, gazowego, elektrycznego i t. p.

Butyrometry o jednym otworze, t. zw. normalne (rys. 60) lub precyzyjne (rys. 61) podzielone są na 90 równych stopni, z których każdy odpowiada  $0.1\%$  tłuszczu; a płaskie nowego typu mają 7 dużych i 70 mniejszych podziałek. Butyrometry znajdują się w specjalnej do tego celu podstawie (rys. 62). Do odmierzenia 10 ctm. sz. kwasu siarczanego i 1 ctm. sz. alkoholu amyłowego służą pipetki zwykłe lub lepiej zao-

żeńiu wewnątrz do mosiężnych pochw butyrometrów puszcza się ją w ruch zapomocą paska lub sznurka w ten sposób, że takowy ciągnie się skośnie prawą ręką na dół, lewa zaś porusza się w linii poziomej. Poruszając pasek szybko kilka razy co pół minuty, można wirówkę utrzymać w szybkim ruchu w ciągu potrzebnego czasu, tj.  $2\frac{1}{2}$  do 3 minut. Próby w butyrometrach korkami na dół wkłada się do mosiężnych gilz w ten sposób, aby 2 butyrometry znajdowały się naprzeciwko siebie dla utrzymania równowagi wirówki.



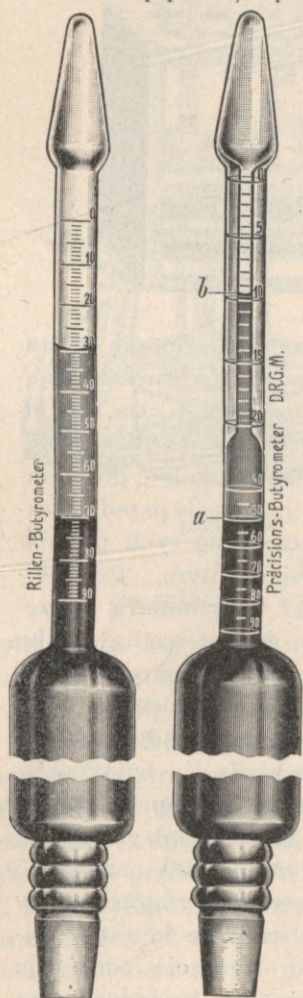
patrzone w kulki, a także automaty (rys. 63). Niezbędną jest też kąpiel wodna do ogrzewania przy 60—70°C. skośnie leżących butyrometrów, co znacznie ułatwia wydzielanie się warstwy tłuszczowej. Pod ręką trzeba też mieć naczynie z wodą na wypadek oparzenia się kwasem, miskę porcelanową do składania pipetek, zapas korków gumowych, gąbkę i ściereczkę,

areometry i cylindry do sprawdzania ciężaru gatunkowego odczynników i naczynia z lejkami, przeznaczone na zlewki z butyrometrów.

Niedawno zbudowane zostały nowe aparaty (rys. 64—65), za pomocą których można skłócać równocześnie wszystkie butyrometry (rys. 64) po nakryciu ich odpowiednią pokrywą oraz do ogrzewania (rys. 65).

Metoda<sup>a</sup> acid-butyrometryczna Gerbera wymaga dwóch odczynników, które muszą być co pewien czas kontrolowane, aby odpowiadały następującym warunkom:

1) Kwas siarczany bezbarwny, mieny o ciężarze gatunkowym 1.820—1.825 przy + 15°C., co odpowiada 90—91% czystego H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>, w naczyniu z hermetycznym korkiem szklanym (kontrola kwasu polega na określaniu ciężaru gatunkowego i miareczkowaniu 1 ctm. sz. kwasu, rozcieńczonego 100 ctm. sz. wody, w ten sposób, że do 10 ctm. sz. tej mieszaniny, dodaje się 1 ctm. sz. roztworu fenolftaleiny i miareczkuje się 1/4 normalnym ługiem sodowym: prawidłowy kwas wymaga do wystąpienia czerwonego, nieznikającego zabarwienia około 13 ctm. sz. 1/4 norm. ługu). 2) Alkohol anylowy o cięża-

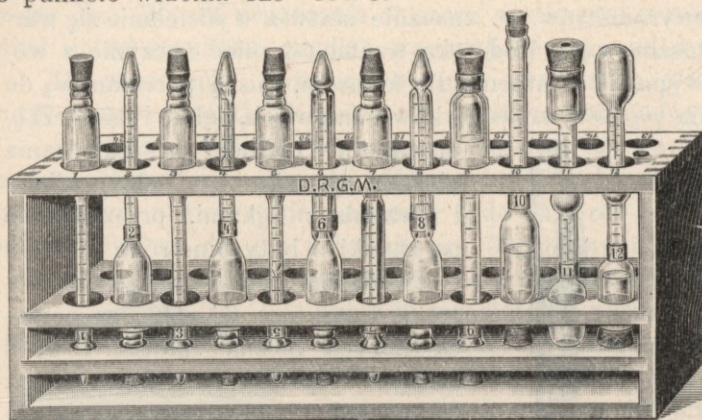


Rys. 60

Rys. 61

Butyrometry Gerbera

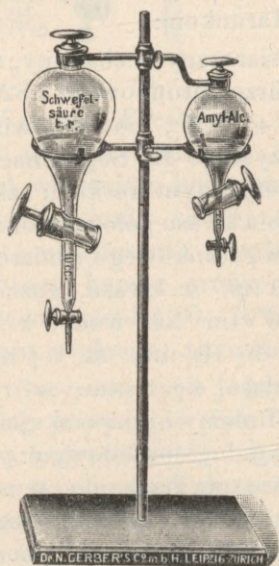
rze gat. około 0.815 do 0.818 przy + 15°C. albo 95—96° Tral.,  
o punkcie wrzenia 128—130°C.



Rys. 62  
Podstawa do butyrometrów.

Do oznaczania tłuszczu w mleku całkowitem, nie zbieranem nalewa się do butyrometru 10 ctm. sz. kwasu siarczanego (za pomocą pipety, automatu lub biurety), 1 ctm. sz. alkoholu amyłowego i 11 ctm. sz. mleka. Alkohol i mleko wle-

wa się ostrożnie, wolno, po ściance, w celu uniknięcia przedwczesnego zmieszania się tych płynów z kwasem siarczanym. Po obejrzeniu szyjki butyrometra i przekonaniu się, że jest suchą, zatyka się otwór korkiem, okręca przyrząd w ręcznik i skłóca w rękę lub zapomocą przyrządu (rys. 64). Następnie wkłada się butyrometr korkiem nadół do kąpeli wodnej w pozycji skośnej lub pionowej (rys. 65) o t° 60—70°C., następnie 2½—3 minuty centryfuguje, znów zanurza się na kilka minut w kąpeli wodnej, wreszcie odczytuje się w ten sposób, że jedną ręką porusza się korek do tej pory, aż dopóki nie znajdzie się na pozio-

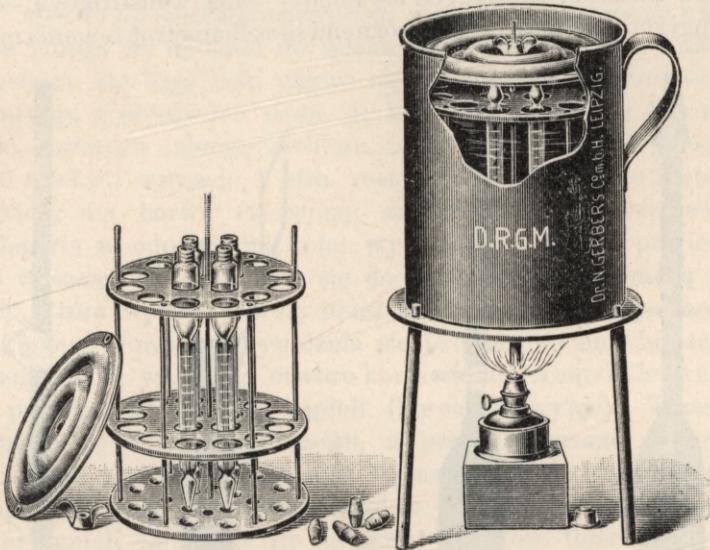


Rys. 63

Automaty do kwasu siarczanego i alkoholu amyłowego



mie kreski dolny punkt wklęsłości (menisk) warstwy tłuszczowej (na rys. 60 menisk znajduje się na kresce 30, na tymże rysunku warstwa tłuszczowa zajmuje 40 podziałek czyli równa się 4% tłuszczu). Przy niedość szybkim i energicznym



Rys. 64.

Rys. 65.

*Nowe przyrządy Gerbera*  
do skłócania i ogrzewania butyrometrów.

wstrząsaniu butyrometrów następuje brunatne, niekiedy ciemno-fioletowe niepożądane zabarwienie warstwy tłuszczowej oraz tworzenie się osadu, utrudniającego dokładne odczytanie.

Dla tych mleczarni, które nie posiadają wirówki, ani przyrządów Gerbera, zastosowałem następującą modyfikację (4). Wydzielamy tłuszcz w zwyczajnej próbówce (rys. 68) przez zmieszanie kwasu siarczanego, alkoholu amylowego i mleka, jak wyżej, przez zanurzenie próbówki w wodzie o t° 60—70° C. i centryfugowanie wprost ręką, umocowawszy próbówkę na sznurku, jak to przedstawia rys. 68. Obliczyć ilość wydzielonego tłuszczu możemy, choć niezbyt dokładnie, wciągnąwszy go z powierzchni do wężkiej pipetki (rys. 69 a), opatrzonej w podziałkę na  $\frac{1}{4}$  ctm. sześć.

Metoda Gerbera jest udoskonaleniem i połączeniem dwóch metod—*Babcocka* oraz *Leffmann-Beam'a*: pierwszy z nich zastosował kwas siarczany, ostatni wprowadzili dodatek alkoholu amyłowego. Istnieje cały szereg przyrządów i metod oznaczania tłuszczu, różniących się między sobą konstrukcją centryfugi i butyrometrów, oraz różnemi sposobami traktowania mle-



Rys. 66.

Oznaczanie tłuszczu acid-butymetryczne: a—warstwa tłuszczowa

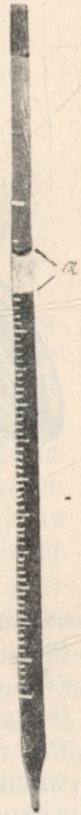


Rys. 67.



Rys. 68.

Modyfikacja ułatwiona: a—warstwa tłuszczu.



Rys. 69.

(fotogr. własna)

ka, jako—to ługiem potasowym i kwasem octowym (aparat *Thörnera*), kwasem siarczanym, mieszaniną kwasu solnego z alko-

holem amyłowym (przyrząd *Leffmanu—Beama*) i t. d. Zpośród różnych tego rodzaju przyrządów i metod największem cieszą się rozpowszechnieniem metoda acid-butyrometryczna i nowa *metoda bezkwasowa*.

*Metoda sinacidbutyrometryczna Sichler'a* nie wymaga kwasu, a polega na dodaniu do mleka roztworów solnego i alkoholowego. Do tego celu używa się specjalnego butyrometru, otwartego z obydwóch stron, do którego wlewa się 15 ctm. sześć. roztworu solnego Sichlera, 5 ctm. sz. dobrze wymieszanego mleka i wreszcie 1 ctm. roztworu alkoholowego Sichlera, który ma barwę czerwoną, szmaragdową lub niebieską i zabarwia w odpowiedni kolor wydzielający się na powierzchni tłuszcz. Płyny wlewa się do butyrometru zapomocą pipetek, które wprowadza się przez wążką, w skale zaopatrzoną szyjkę butyrometru i wypróżnia się je przez wydmuchiwanie. Po zatknięciu wążkiego otworu korkiem skłóca się silnie, wstawia przyrząd do gorącej kąpeli (koreczek wyjąć). Tłuszcz wydziela się w szerokiej części, a przez wkręcanie dużego gumowego korka przeprowadza się następnie do wążkiej szyjki aparatu, skalą zaopatrzonej, gdzie po powtórnej kikominutowej kąpeli odczytuje się na skali zawartość tłuszczu. Dolny poziom warstwy tłuszczowej powinien znajdować się na zerze. W sprzedaży istnieją do oznaczania tłuszczu metodą Sichlera kilka typów butyrometrów: pojedynczej, podwójnej wielkości oraz dokładniejsze z podziałką na  $\frac{1}{100}$  procentu. Te ostatnie przyrządy składają się z dwóch oddzielających się części, z których szersza oddzielnie podlega centryfugowaniu, poczem zakłada się część węższą ze skalą do odczytania rezultatu.

Porównawcze badania oznaczania tłuszczu według acid-butyrometrycznej i beztłuszczowej metod wykonywał *Dąbrowa-Szremowicz* (7) w mleku odtłuszczonem z następującymi wynikami:

	<i>Metoda Gottlieb-Röse</i>	<i>Metoda Gerbera</i>	<i>Sinacid-butyr.</i>
1-a próba	0.21	0.18	0.20
2     „	0.18	0.15	0.16
3     „	0.18	0.15	0.18

Również wiele odnośnych badań wykonano w pracowni lipskiej, a *Lotterhos* (8) w Berlinie poświęcił tej sprawie specjalną pracę, z której przytaczam niektóre dane. Jako kryterium porównawcze badacz ten zastosował analizę wagową i wykonał zgórą 16) oznaczeń tłuszczu w mleku niezbiezanem odtuszczonem, kwaśnem, utrwalonem w różny sposób i w śmianianiu, odpowiednio rozcieńczonej. Różnica wyników obydwóch metod była bardzo mała, wahała się bowiem od 0.005% do 0.04%; na mocy czego *Lotterhos* dochodzi do wniosku, że metoda *Sichlera* nie ustępuje pod względem szybkości i dokładności metodzie *Gerbera*.

Do oznaczeń tłuszczu metodą bezkwasową, zwaną w skróceniu *metoda „Sal”*, firma *Hugershoff* w Lipsku sprzedaje proszek lub roztwór „*Sal*” i środek, rozpuszczający tłuszcz, t. zw. „*butyol*”. Do zwykłego butyrometru *Gerbera* wprowadza się 11 ctm. sz. „*Sal*”, 0.6 ctm. sz. „*butyol*” i 10 ctm. sz. dobrze wymieszanego mleka, — wszystkie te płyny przy jednakowej t° 15 C. Butyrometr zatyka się suchym korkiem, skłóca się silnie, wstawia się do kąpeli wodnej ca. 45°C. na 3 minuty, centryfuguje się takż przeciąg czasu, wreszcie powtórnie ogrzewa się w kąpeli wodnej i odczytuje na skali ilość tłuszczu.

Istnieje jeszcze wiele innych metod oznaczania tłuszczu w mleku, których jednak nie przytaczam, wymienione bowiem powyższe metody, zwłaszcza wagowa, *Soxhleta*, *Gerbera* i *Sichlera* zupełnie odpowiadają swemu przeznaczeniu. Literatura w tej sprawie jest olbrzymią; z nowszych prac nad określeniem tłuszczu różnymi metodami wskazać interesującym się tą sprawą mogą następujące: *Popp* (9), *Fouard* (10), *Rieter* (11), *Farnsteiner* i *Zink* (12), *Dąbrowa—Szremowicz* i *Chmielewski* (13) i w tej że kwestyi *van Haarst* (14) i *Siegfeld* (15); dalej *Höft* (16), *Przyłowski* (17), *Pierre* (18), *Micault* (19), *Einecke* (20), *Kollo* (21), *Matthes* (22), *Klassert* (23), *Röhrig* (24), *H. Landau* (25), *O. Wendler* (26), *Siegfeld* i *Kosenbaum* (27), *Burr* (28), *Strauch* (29), *Meillère* (30), *Macagno* (31), *Barthel* (32), *Fouard* (33), *Küttner* i *Ulrich* (34), *Raumer* (35), *Schrott-Fiechtl* (36), *Droop Richmond* i *Goodson* (37).



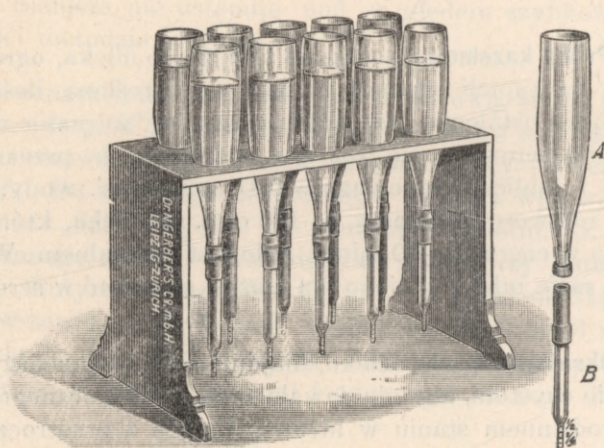
6. **Określanie innych składników**, jako-to białkanów, cukru mlecznego i popiołu, odbywa się podług ogólnych metod analitycznych, mianowicie azot określa się metodą *Kjeldahla* lub *Ritthausena*, cukier mleczny metodą *Fellingaa*, *Rieglera* lub kolorometrycznie na zasadzie, opracowanej w mojem laboratorium przez *Heymana* (38), a popiół wagowo. Do celów sanitarnych niejakię znaczenie posiada określanie ilości popiołu, którego nadmiar (wyżej 0.75%) nieraz wskazuje na obecność domieszek obcych.

7. **Próba kazeinowa** polega na tem, że do mleka, ogrzanego do 35°C. na kąpeli wodnej, dodaje się określoną ilość podpuszczki dla ustalenia, czy mleko ścina się w czasie normalnym. Przygotowuje się roztwór labfermentu przez rozpuszczenie 1 tabliczki takowego w 500 ctm. sześć. wody; 2 ctm. sz. tego roztworu dodajemy do 100 ctm. sz. mleka, które ściągć się winno w ciągu 10—20 minut, o ile jest normalnem. W przeciwnym razie mleka takiego nie można stosować w serowni.

8. **Określanie brudu.** Mleko, znajdujące się w sprzedaży, musi być o tyle czystem, aby nie dawało żadnego widocznego osadu przy 2-godzinnem staniu w litrowej flaszce z przezroczystym dnem. Flaszkę położyć trzeba na lód w pozycyi skośnej.

Do ilościowego oznaczania brudu w mleku doskonale nadają się przyrządy Gerbera (rys. 70), składające się z 1/2-litrowych naczyń A, połączonych ze zwężonemi rurkami B. W dolnej części tych ostatnich znajduje się podziałka. Po upływie 12 godzin zamyka się wewnętrzny otwór butelki, zamiast mleka nalewa się do butelki wody i otwiera zamknięcie w celu rozcieńczenia pozostałego mleka. Po odcentryfugowaniu dolnych rurek B brud staje się widocznym. Mleko uważa się za brudne, jeżeli osadu zbierze się do 2—4 kreski lub więcej. Można też określić zebrany brudny osad wagowo przez zważenie najprzód suchej dolnej rurki, a następnie—gdy brud się już osadził—przez zważenie powtórne po wysuszeniu przy t° 100° do stałej wagi: różnica w wadze odpowiada ilości brudu.

Do ilościowego oznaczania brudu służą też metody *Renka* (1891), *Stutzer*a (1895), *Eichloff*a (1898) i *Weller*a (1905). Dwaj pierwsi osadzają brud z większej ilości mleka (około 1 litra), filtrują osad i ważą go; *Eichloff* (39) zaś zastosował centryfugowanie mleka w tymże celu, poczem osad również podlega centryfugowaniu i ważeniu. Modyfikacja *Weller*a (40) polega na tem, że mleko (50 do 100 ctm. sześć.) początkowo rozcieńcza się gorącą wodą destylowaną i mieszanina odsącza się zapomocą pompki wodnej przez odważony filtr.



Rys. 70.

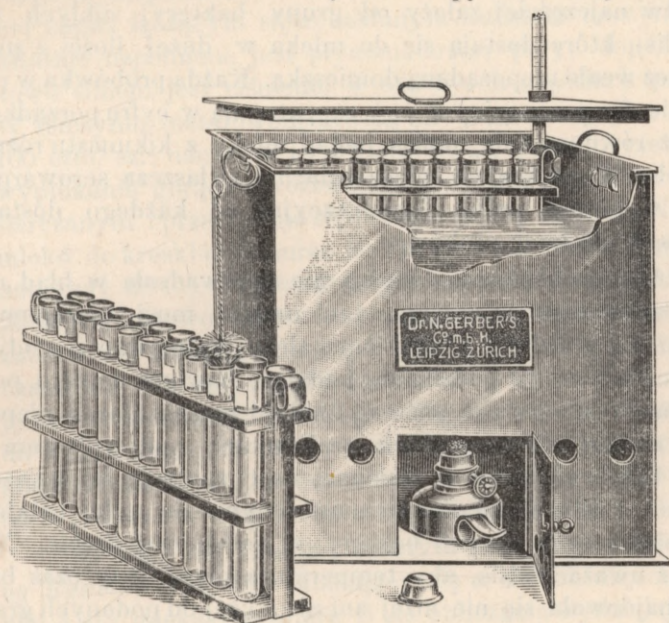
*Przyrządy Gerbera do oznaczania brudu w mleku*  
(firmy Hegershoff w Lipsku).

**9. Próba fermentacyjna.** Aby przekonać się, czy mleko pod względem bakteryologicznym jest prawidłowem czy też wadliwem, istnieje—prócz metod ściśle bakteryologicznych—t. zw. próba fermentacyjna, którą wykonywać można i należy nawet w małych mleczarniach.

Zasada tej próby polega na tem, że przy t° 40 — 42°C. nadzwyczaj szybko rozmnażają się w mleku obce, niepożądane bakterye (gnilne, kartoflowe i in.), podczas gdy bakterye kwasu mlecznego rozmnażają się znacznie wolniej. Jeżeli więc dane mleko zawiera dużo tych niepożądanych drobnoustrojów, te ostatnie przy 40°C. rozmnażają się tak szybko i energicznie,

że już po kilku godzinach mleko jest zmienione; odwrotnie, prawidłowe mleko bez tych szkodliwych domieszek, w ciągu 12 godzin i dłużej pozostaje zupełnie niezmienionem, o ile zawiera same tylko bakterye kwasu mlecznego.

Przyrząd Gerbera do próby fermentacyjnej (rys. 71) jest bardzo prosty i składa się z 20 szerokich rurek (cylindrów) w statywie, który razem z rurkami zanurza się w wodzie w naczyniu blaszanem, pod którym znajduje się płomień lampki spirytusowej. Przez otwór w pokrywie przechodzi termometr aż do wody. Probówki muszą mieć objętość conajmniej po



Rys. 71.

*Przyrząd Gerbera do próby fermentacyjnej.*

50 ctm. sześć., każda z nich ma kauczukową lub blaszaną pokrywkę lub też zatkana jest watą. Probówki jeszcze przed napełnieniem ich mlekiem muszą być wolne od bakteryj, czyli uprzednio wyjałowione w suchym sterylizatorze, lub przynajmniej dobrze wygotowane w wodzie z sodą. Po napełnieniu probówek mlekiem, stawia się je na 12 godzin przy 41—42°,



a po upływie tego czasu sprawdza się wygląd i zapach mleka. Jeżeli w tem ostatniem były drobnoustroje kwasu mlecznego, wówczas mleko nabiera zapachu kwaskowego, ale wcale nie zmienia się widocznie. Jeżeli zaś mleko stało się niejednolitem, kłaczkowatem, często z gnilnym zapachem, jeżeli wydziela pęcherzyki gazu, to uznać je napewno można za niezdatne do użytku ani też do wyrobu produktów mlecznych. Niekiedy przy tej próbie pod powierzchnią warstwą śmietanki tworzy się przezroczysta warstwa serwatki, a reszta niżej ma wygląd równomiernie ściętej masy: obecność takich warstw najczęściej zależy od grupy bakteryj nikłych (*bac. subtilis*), które dostają się do mleka w dużej ilości z pyłem i są też wcale niepożądaną domieszką. Każda próbówka w przyrządzie fermentacyjnym jest zaopatrzoną w cyfrę porządkową, tak iż równocześnie można badać mleko z kikutu różnych źródeł. W większych mleczarniach i zwłaszcza serowarniach stale wykonują próbę fermentacyjną od każdego dostawcy mleka w osobnej próbówce.

Aby próba fermentacyjna nie wprowadzała w błąd mało doświadczonego mleczarza, ten ostatni musi niezapominać o tem, że próbówki z mlekiem należy wyjmować z wody nie później jak po 12 godzinach, badając bowiem dopiero po 24 godzinach lub jeszcze później, znaleźć można nieraz niepożądane zmiany we wszystkich próbówkach pod wpływem obcych bakteryj, które w zmiennej ilości znajdują się w każdym mleku. Próba fermentacyjna ma jedynie na celu ustalenie, czy niema tych obcych bakteryj *w nadmiernej liczbie*. Należy też uważać ściśle, aby temperatura przez cały czas badania znajdowała się nie niżej ani nie wyżej od podanych granic. Wyniki próby fermentacyjnej zależą przedewszystkiem od czystości w czasie dojenia: jeżeli w tym czasie krowy cierpią na biegunkę i rozpryskują nawóz, to mleko prawie zawsze okaże się wadliwem skutkiem obecności w niem kału z obcemi bakterjami.

Zdarza się też czasami, że próba fermentacyjna nie wykazuje żadnej zmiany ani wady w mleku, to ostatnie jednak później nabiera cech szkodliwych czyto dla zdrowia konsumentów, czyto dla samych produktów (masła, sera): sama więc pró-

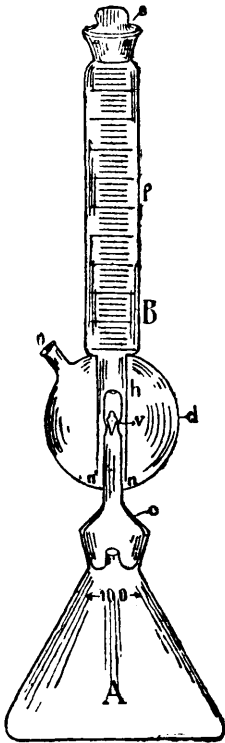
ba fermentacyjna nie zawsze jest wystarczającą, lecz niezbędnym jest również peryodyczne badanie bakteryologiczne mleka i jego produktów.

Prof. *Schaffer* zmodyfikował próbę fermentacyjną i zastosował do tego celu metodę eudiometryczną, która polega na obliczeniu objętości gazu, wytworzonego przez niepożądane drobnoustroje w mleku. Przyrząd Schaffera składa się z cylindrycznego metalowego naczynia, które za pomocą hermetycznie dopasowanej rurki łączy się ze szklanym cylindrem, zaopatrzonym w podziałki i w kran w górnej, a w dolnej części łączącym się ze szklanym kulistym naczyniem. To ostatnie napełnione jest płynem do tej pory, dopóki jednakowo silnem jest ciśnienie w obydwóch częściach przyrządu. W naczyniu metalowem kreską m oznaczoną jest objętość 100 ctm. sz.; naczynie to wyjaławia się przez ogrzewanie lub wypłukanie gorącym roztworem sody lub stężonym kwasem siarczanym i przepłukuje się przegotowaną wodą. Nalewa się mleko do kreski m, zanurza się naczynie do ciepłej kąpieli wodnej (przy 38°C.). Pozostała część przyrządu napełniona jest jałowym, różowo zabarwionym płynem (woda jałowa, lekko zabarwiona kwaśną fuksyną i z dodatkiem  $\frac{1}{2}\%$  kwasu siarczanego). Po upływie 12 godzin odczytuje się na skali objętość wydzielonego gazu, który część płynu wypchnął z rury do kuli szklanej. Z mleka normalnego wytwarza się zaledwie kilka ctm. sz. gazu, podczas gdy zawierające bakterye gnilne wytwarza w tym samym czasie kilkadziesiąt cent. sz. gazu.

Na zbliżonej zasadzie opartym jest *przyrząd fermentacyjny Epsteina* (rys. 72), składający się z dwóch części: z naczynia A do mleka i cylindra B do obliczania wydzielającego się gazu. B składa się z eudiometru f i dolnego przedłużenia h, wchodzącego do szklanej kuli d. W rurce znajduje się wentyl v. Do wyjałowionego uprzednio naczynia A nalewa się 100 ctm. sz. mleka. Przez otwór O nalewa się wodę do kuli, a przez S do eudiometru. Wytwarzający się gaz otwiera wentyl i napełnia eudiometr. Jeżeli chcemy badać gaz ten chemicznie, należy przeprowadzić go do innego naczynia z eudiometru w ten sposób, że zamiast korka szklanego S wkłada się kauczukowy z rurką i zamykaczem, a na otwór O nakła-

da rurkę gumową, którą napełnia się wodą i podnosi do poziomu S.

10. **Oznaczanie kwasów azotowego i azotawego.** Jako jeden ze sposobów wykrycia domieszki wody, służyć może określanie azotanów i azotynów, których niema wcale w mleku normalnem, a które znajdują się w rozcieńczonem wodą,



Rys. 72

*Przyrząd fermentacyjny Epsteina.* Jeżeli kwasu azotowego lub azotawego jest mało, i skutkiem tego otrzymujemy wynik ujemny, to należy postępować jak następuje: 450 ctm. sz. zadaje się odpowiednią ilością chlorku wapnia, jak wyżej, ogrzewa i przesącza; do przesącza dodaje się 2 ctm. sz. mocnego kwasu siarkowego, poczem oddestylowuje z niego 150 ctm. sz., destylat lekko się alkalizuje ługiem sodowym i wypa-

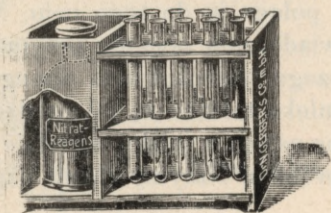
o ile ta ostatnia zawierała dane składniki. Ponieważ rozcieńczanie wodą brudną ze stawów, studzien, zanieczyszczonych przez odpadki zwierzęce lub roślinne—jest zjawiskiem bardzo często spotykanem, więc próba ta ma ważne znaczenie i pomijać jej niemożna.

Do wykrycia azotanów używa się roztworu 0.2 grm. dwufenylaminy w 20 ctm. sz. rozcieńczonego (1:3) kwasu siarkowego, po dopełnieniu roztworu do 100 ctm. sz. stężonym kwasem siarkowym. 2 ctm. tego odczynnika nalewa się do małej porcelanowej miseczki, a następnie kropkami w środek płynu nieco ( $\frac{1}{2}$  ctm. sz.) przesącza, otrzymanego po zagotowaniu 100 ctm. sz. mleka z 1.4–1.5 ctm. sz. 20% roztworu czystego chlorku wapnia. Po kilku minutach porusza się lekko mieszaninę, stawia na kilka minut i znów porusza do tej pory, aż w obecności kwasu azotowego lub azotawego wystąpią najprzód niebieskie smugi, a potem równomierne niebieskie zabarwienie.

rowuje do objętości 5 ctm. sz. i następnie bada, jak wyżej. Próba taka wymaga wielkiej straty czasu i czystych odczynników.

Do oznaczania azotanów i azotynów w mleku można też posługiwać się t. zw. próbą *Kaniss'a* (nitro-acid-butyrometryczną).

Do butyrometru nalema się 10 ctm. sz. chemicznie czystego kwasu siarkowego (o cięż. gat. 1.820—1.825), trzy krople odczynnika (rys. 73), 11 kropli mleka i 1 ctm. sz. alkoholu amyłowego. Zależnie od domieszki wody i kwasu azotowego, mieszanina nabiera barwy lila, jasnoniebieskiej aż do ciemnoniebieskiej. Jeżeli niema domieszki wody z kwasem azotowym, to kolor mieszaniny jest brunatnym.



Rys. 73

*Próba Kaniss'a*

(nitro-acid-butyrometryczna).  
ciemnoniebieskiej. Jeżeli niema domieszki wody z kwasem azotowym, to kolor mieszaniny jest brunatnym.

Zdarza się nieraz, że z mleka azotany i azotyny giną stopniowo, rozkładając się pod wpływem bakteryj; dlatego też *Utz* (55) zaleca uprzednio zagotować mleko jednorazowo w celu zabicia bakteryj. Odmienne od przytoczonych wyżej metody oznaczenia kwasu azotowego wprowadzili *Cimmino* (56) i *Hefelmann* (57). Ten ostatni radzi nalewać ostrożnie 1 ctm. sz. surowicy mlecznej do stężonego kwasu siarkowego, aby utworzyły się 2 warstwy i wrzucić kilka ziarenek soli kuchennej. Na granicy płynów tworzy się niebieski pierścień w razie obecności wody, zawierającej  $\text{HNO}_3$ .

11. **Kryoskopia mleka** polega na określaniu punktu zamarzania mleka (przeciętnie—0.53 do —0.56°C.), który zależy od nasycenia osmotycznego, lecz nie od zawartości tłuszczu. Wiadomo bowiem, że koncentracja roztworu nie tylko wpływa na ciśnienie osmotyczne, lecz także na temperaturę zamarzania danego roztworu: niższe temperatury krzepnięcia rozpuszczalnika w roztworach rozcieńczonych pozostaje w stosunku prostym do ilości ciała rozpuszczonego (*prawo Raoulta*).

Przekonawszy się o dość stałym punkcie zamarzania mleka, zastosowałem w roku 1901 (41) tę metodę do badania mleka

i innych produktów spożywczych, a w kilka lat później zaczęli ją stosować *Hamburger*, *Parmentier*, *Desmoulier* i in. Zamrażanie odbywa się zapomocą specjalnego aparatu, zwanego kryoskopem. Bardzo wielu autorów w ostatnich latach stosowało metodę kryoskopową do wykrycia domieszek wody i poleca ją do tego celu. Na mocy jednak długoletniego doświadczenia obecnie przypuszczam, że nie znajdzie ona szerszego zastosowania dlatego, że wahania punktu zamrażania mleka zależne są od bardzo wielu czynników i są dość znaczne nawet w mleku zupełnie nierozcieńczonym. Między innymi próbami otrzymanywałem naprzykład:

Pochodzenie mleka	Ciężar, części stałe i tłuszcz	$\Delta$ Punkt zamrażania	Ciśnienie osmotyczne (w atmosferach)
1. Mleko z mleczarni ziemiańskiej w Łodzi 15/X 1901 r.	Cięż. właśc. 1.0316 Części stał. 12.09% Tłuszczu 3,4 %	-0.540°C.	6.52
2. Mleko z tejże mleczarni 21/X 1901 r.	Cięż. właśc. 1.0296 Części stał. 11.11% Tłuszczu 3.0 %	-0.500°C.	6.035
3. Mleko pasteryzowane łódzkie 15/X 1901	Cięż. właśc. 1.0303 Części stał. 11.72% Tłuszczu 3.3 %	-0.510°C.	6.155
4. Mleko z mleczarni Rogów w Łodzi 15/X 1901	Cięż. właśc. 1.0312 Części stał. 11.1% Tłuszczu 2,6%	-0.513°C.	6.191

Wielu innych przykładów nie przytaczam. Kryskopia może mieć zastosowanie do badania mleka, jako jeden z wielu różnych sposobów, z których *żaden* sam przez się nie wykryje zafałszowania wodą, lecz tylko *wszystkie* mogą dać wskazówkę właściwą.

12. **Oznaczanie części stałych** oblicza się za pomocą formuły *Fleischmanna* lub tablicy *Siats.* (str. 342.)

*Formuła Fleischmanna:*

$$t = 1.2 f + 2.665 \left( \frac{100 s - 100}{s} \right)$$



t oznacza części stałe (‰)

f „ tłuszcz (‰)

s „ ciężar właściwy przy +15°C.

Jeżeli, na przykład badane mleko zawiera 3.456‰ tłuszczu i posiada ciężar właściwy 1.0321, to:

$$2.665 \left[ \frac{100 s - 100}{s} \right] = 8.289$$

$$1.2 f = 1.2 \times 3.456 = 4.147$$

$$t = \frac{4.147}{12.436} ‰$$

*Tablica Siats* do obliczenia zawartości w ‰ i ciężaru właściwego części stałych w mleku (str. 342).

13. **Odróżnianie mleka surowego od gotowanego** wykonywać równocześnie należy według kilku sposobów:

*Próba Arnold—Mentzela* (42). Roztwór 5—10‰ gwajaki żywicznej w wysoku lub acetonie nalewa się ostrożnie na mleko: tworzy się niebieski pierścień, o ile mleko jest surowe, a niema żadnego zabarwienia z mlekiem gotowanym. Do tego celu należy używać albo roztworu dawniej przygotowanego, albo też do świeżej gwajaki dodawać parę kropli wody utlenionej. W mleku mieszanem, zawierającym 50‰ surowego, niebieskie zabarwienie następuje po 1—2 minutach, z 33‰ — po 6—10, z 25‰ po 11—45 i z 15‰ po 32—50 minutach.

*Próba Schardingera* (43). Przygotowuje się 2 roztwory barwników: 1) roztwór błękitu metyloвого (5 ctm. sz. nasyconego alkohol. roztworu błękitu metyloвого + 195 ctm. sz. wody przekroplonej) i 2) roztwór błękitu metyl. z formaliną (5 ctm. sz. nasyconego alkoholowego roztworu błękitu metyl., 5 ctm. sz. formaliny i 190 ctm. sz. wody przekroplonej). Pierwszy roztwór służy tylko do kontroli zabarwienia, drugi jest właściwym odczynnikiem. Jeżeli do 20 ctm. sz. mleka dodamy 1 ctm. sz. odczynnika, to mleko początkowo zabarwione stopniowo się odbarwi, a gotowane pozostanie niezmiennem. Po nalaniu mleka do dwóch probówek, należy je podgrzewać na kąpieli wodnej do 45—50°C.

*Próba Dupuy*: ‰ roztwór krystalicznego gwajakolu z równą objętością mleka surowego i jedną kroplą wody utlenionej daje czerwone zabarwienie, które niema miejsca, jeżeli

°/o tłuszczu		1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037
		= 27°	= 28°	= 29°	= 30°	= 31°	= 32°	= 33°	= 34°	= 35°	= 36°	= 37°
2.5	°/o	10.01	10.261	10.51	10.76	11.01	11.26	11.51	11.77	12.01	12.26	12.51
	cięż. wł.	1.356	1.36	1.367	1.371	1.376	1.380	1.385	1.388	1.392	1.396	1.399
2.6	°/o	10.13	10.38	10.63	10.88	11.13	11.38	11.63	11.89	12.13	12.38	12.63
	cięż. wł.	1.351	1.355	1.361	1.365	1.371	1.374	1.379	1.383	1.386	1.391	1.394
2.7	°/o	10.25	10.50	10.75	11.0	11.25	11.50	11.75	12.01	12.25	12.50	12.75
	cięż. wł.	1.344	1.350	1.356	1.360	1.365	1.369	1.374	1.377	1.381	1.386	1.389
2.8	°/o	10.37	10.62	10.87	11.12	11.37	11.62	11.87	12.13	12.37	12.62	12.87
	cięż. wł.	1.339	1.344	1.350	1.353	1.360	1.364	1.369	1.372	1.376	1.381	1.384
2.9	°/o	10.49	10.74	10.99	11.24	11.49	11.74	11.99	12.25	12.49	12.74	12.99
	cięż. wł.	1.335	1.340	1.345	1.349	1.355	1.359	1.364	1.367	1.371	1.376	1.379
3.0	°/o	10.61	10.86	11.11	11.36	11.61	11.86	12.11	12.37	12.61	12.86	13.11
	cięż. wł.	1.330	1.334	1.340	1.345	1.350	1.354	1.359	1.362	1.366	1.371	1.374
3.1	°/o	10.73	10.98	11.23	11.48	11.73	11.98	12.23	12.49	12.73	12.98	13.23
	cięż. wł.	1.325	1.329	1.335	1.340	1.345	1.349	1.354	1.358	1.363	1.366	1.370
3.2	°/o	10.85	11.10	11.35	11.60	11.85	12.10	12.35	12.61	12.85	13.10	13.35
	cięż. wł.	1.320	1.325	1.331	1.335	1.340	1.344	1.350	1.353	1.357	1.362	1.365
3.3	°/o	10.97	11.22	11.47	11.72	11.97	12.22	12.47	12.73	12.97	13.22	13.47
	cięż. wł.	1.315	1.320	1.326	1.330	1.336	1.340	1.343	1.349	1.352	1.357	1.361
3.4	°/o	11.09	11.34	11.59	11.84	12.09	12.34	12.59	12.85	13.09	13.34	13.59
	cięż. wł.	1.311	1.315	1.322	1.326	1.331	1.335	1.340	1.344	1.348	1.354	1.356
3.5	°/o	11.21	11.46	11.71	11.96	12.21	12.46	12.71	12.97	13.21	13.46	13.71
	cięż. wł.	1.307	1.311	1.317	1.322	1.327	1.331	1.336	1.340	1.344	1.349	1.352
3.6	°/o	11.33	11.58	11.83	12.08	12.33	12.58	12.83	13.09	13.33	13.58	13.83
	cięż. wł.	1.302	1.307	1.313	1.317	1.323	1.327	1.332	1.336	1.340	1.344	1.348
3.7	°/o	11.45	11.70	11.95	12.20	12.45	12.70	12.95	13.21	13.45	13.70	13.95
	cięż. wł.	1.298	1.303	1.309	1.313	1.319	1.323	1.328	1.332	1.336	1.340	1.344
3.8	°/o	11.57	11.82	12.07	12.32	12.57	12.82	13.07	13.33	13.57	13.82	14.07
	cięż. wł.	1.294	1.299	1.305	1.309	1.315	1.319	1.324	1.328	1.332	1.337	1.340
3.9	°/o	11.69	11.94	12.19	12.44	12.69	12.94	13.19	13.45	13.69	13.94	14.19
	cięż. wł.	1.290	1.295	1.301	1.305	1.311	1.315	1.320	1.324	1.328	1.333	1.336
4.0	°/o	11.81	12.06	12.31	12.56	12.81	13.06	13.31	13.57	13.81	14.06	14.31
	cięż. wł.	1.286	1.291	1.297	1.302	1.307	1.311	1.317	1.320	1.324	1.329	1.332
4.1	°/o	11.93	12.18	12.43	12.68	12.93	13.18	13.43	13.69	13.93	14.18	14.43
	cięż. wł.	1.283	1.288	1.294	1.298	1.303	1.308	1.313	1.316	1.320	1.325	1.329
4.2	°/o	12.05	12.30	12.55	12.80	13.05	13.30	13.55	13.81	14.05	14.30	14.55
	cięż. wł.	1.279	1.284	1.290	1.294	1.299	1.304	1.309	1.313	1.317	1.322	1.325

mleko było gotowane lub pasteryzowane przy temperaturze wyższej nad 80°C.

*Próba Rubnera.* Mleko należy nasycić solą kuchenną, a następnie tę mieszaninę podgrzewać przy 30°—40°C. i przesączyć: przezroczysty, biało—żółty przesącz składa się z różnych soli, substancyj wyciągowych i albuminy. Jeżeli przy następnem zagotowaniu przesącza wykryjemy w nim obecność albuminy w postaci kłaczków, oznacza to, że mamy do czynienia z mlekiem surowym lub też z domieszką mleka surowego. *Middelton* (44) zaleca określić w przesączu azot metodą Kjeldahla.

*T. Wagner* (45) sprawdził w mojej pracowni różne metody do odróżniania mleka surowego od ogrzewanego i oddaje pierwszeństwo dwóm z nich—gwajakowej i z błękitem metylowym.

14. **Próba redukcyjna Müllera** (46). Do małej kolbki nalewa się 50 otm. sz. mleka badanego, 10—15 kropeł wodnego roztworu błękitu metylowego aż do zabarwienia turkusowego, następnie warstwę oleju zwyczajnego, aby nie było dostępu powietrza. Szczelnie zatyka się naczynie korkiem i wstawia do kąpieli wodnej, ogrzanej 40°C. Mleko świeże odbarwia błękit w ciągu 10—12 godzin, a czem jest starsze—tem szybciej odbarwia: skwaśniałe w ciągu 1/2—1 godziny. Na szybkość redukcji wpływa i przyspiesza ją domieszka w mleku nawozu lub mleka kwaśnego. Obecność kwasu bornego, salicyłowego lub formaldehydu powstrzymuje lub nawet niszczy siłę redukcyjną mleka, natomiast nie wpływa na nią obecność sody wcale, o ile mleko nie zmieniło odczynu. Szereg odnośnych prób w mojej pracowni wykonał i opisał *Eug. Schmidt* (47). Redukcja błękitu odbywać się może pod wpływem trzech czynników—cukru mlecznego, fermentów i bakteryj.

15. **Badanie fermentów w mleku.** Krótką charakterystykę fermentów w mleku przytoczyłem na str. 7—13.

*Fermenty utleniające.* Według klasyfikacyj *Bach'a* i *Chodat'a* (48), odróżniać należy trzy grupy enzymów utleniających—

oksygenazy, peroksydazy i katalazy. Obecność oksygenazy czyli *aërooksydazy* wykryć można zapomocą roztworu gwajaki, która przy dostępie powietrza zabarwia na niebiesko mleko, zawierające dany ferment. Jeżeli tego ostatniego nie ma, a obecna jest w mleku *peroksydaza* czyli *anaërooksydaza*, wówczas gwajaka powoduje zabarwienie nawet bez dostępu powietrza jedynie z dodatkiem dwutlenku wodoru. *Katalaza* czyli *superoksydaza* rozkłada dwutlenek wodoru na wodę i tlen. Jak wskazał *T. Wagner*, gwajaka używa się w postaci 5—10% roztworu w alkoholu lub acetonie.

*Ferment redukujący* wykryć można zapomocą błękitu metylowego z formaliną czyli t. zw. próby Schardingera, o której była mowa wyżej.

*Ferment glikolityczny* określa się zapomocą odpowiedniego (p. str. 11) cukru, który pod wpływem fermentu tego w mleku rozkłada się i którego obecność lub brak wykryć można odczynnikami Fellinginga lub polarymetrycznie. Aby usunąć wpływ bakteryj mlecznych na cukier, *Stoklasa* (49) bada obecność fermentu glikolitycznego w osadzie, otrzymanym przez traktowanie mleka mieszaniną eteru z alkoholem.

*Amylaza czyli ferment amylolityczny* bada się zapomocą roztworu jodu, który nie daje żadnego zabarwienia, jeżeli krochmal uległ rozkładowi. Za jednostkę siły enzymatycznej uważa się taką wartość diastazy, której 0.12 mg. wytwarza w 10 ctm. sz. 2% roztworu krochmalu w ciągu 1 godziny ilość cukru, mogącą zredukować 5 ctm. sz. roztworu Fellinginga (metoda *Lintnera*).

*Lipaza*: do wykrycia fermentu tego w mleku służy 1% wodny roztwór monobutyryny, do którego dodaje się niewielka ilość mleka i parę kropel fenolfaliny. W razie gdy mieszanina oddziaływa zasadowo, to należy ją w ciągu 20 minut ogrzewać do 25°C. Obecność lipazy uwidoczni się tem, że roztwór nabiera odczynu kwaśnego (monobutyryna jest tłuszczem neutralnym). Ponieważ i bakterye mogą rozkładać tłuszcze, więc pożądanem jest uprzednio usunąć wpływ drobnoustrojów przez dodatek chloroformu, który hamuje działalność bakteryj, lecz na lipazę wpływa bardzo nieznacznie.

*Fermenty proteolityczne* (pepsyna, trypsina i enzymy ścinające) wykryć można za pomocą metody *Fermi*'ego (50): napełnia się probówkę do połowy wysokości żelatyną, a po zastygnięciu takowej nalewa się na powierzchnię jej wyściągę z mleka według recepty *Bechamp*'a. Należy mianowicie 1 część mleka, nieco zakwaszonego kwasem octowym, zadać 3 częściami 95% wysokości, zebrać tworzący się osad na sączku, przemyć wyskokiem, później eterem, przenieść do kolby z wodą na kilka godzin i znów przefiltrować. Otrzymany płyn opalizujący bada się na obecność lipazy lub innych fermentów. Należy zwrócić następnie uwagę, czy płyn ten powoduje rozrzedzanie żelatyny, która ulega peptonizacji bądź pod wpływem enzymów proteolitycznych, bądź pod wpływem bakteryj.

16. **Badanie środków utrwalających** polega na stwierdzeniu obecności ich w mleku drogą pośrednią w ten sposób, iż mleko ze środkami utrwalającymi traci pewne swoje własności, oraz bezpośrednio na wykazaniu obecności ich na drodze chemicznej. Szybka analiza sanitarna mleka zadowolnić się może metodami pośrednimi, do jakich zaliczyć można nadmiar popiołu, brak przyrostu kwasowości, próby alkoholowa i octowa.

*Metody pośrednie.* *Popiół* mleka prawidłowego bez obcych domieszek wynosi 0.6—0.8%, w razie zaś obecności alkaliów ilość popiołu jest zwiększoną, odczyn posiada on silnie alkaliczny i wzburza się po dodaniu kwasów mineralnych (51). *Gerber* zaleca 50 ctm. sz. mleka ściąć za pomocą 70% wysokości przesączyc, przesącz odparować do sucha i otrzymaną pozostałość zwilżyć kwasem solnym: wzburzenie się wskazuje na dodatek dwuwęglanów i węglanów sodowego i potażowego.

*Próba alkoholowa* jest powszechnie znaną i stosowaną: do kilku ctm. sz. mleka (w mleczarniach posiadają do tego celu specjalną miarkę) dodaje się w probówce równą objętość 95% wysokości. Czyste mleko pod wpływem ostatniego ścina się natychmiast, pozostawiając na ściankach probówki płatki twarogu, a zawierające 0.06—0.08 i więcej sody lub 0.08—0.1% i więcej boraksu nie zmienia się wcale. Również szybko ścina

się dobre mleko bez domieszek od kilku kropel kwasu octowego (*próba octowa*).

O normalnym *przyroście kwasowości* była mowa wyżej w rozdziale o drobnoustrojach kwasu mlecznego (str. 69—72). Dodatek środków utrwalających hamuje rozwój danych bakteryj, wskutek czego przyrost kwasowości nie odbywa się wcale lub też zbyt wolno, jak to stwierdził Bokorny w mleku, zawierającym 0.5 — 1% kwasu bornego. Szereg odnośnych doświadczeń wykonał w mojej pracowni Eug. Schmidt (97), według badań którego domieszka naprz. wody utlenionej wstrzymuje przemianę cukru mlecznego na kwas mleczny i liczba kwasowości powiększa się po 24 godzinach zaledwie na 1—3<sup>o</sup> Thörnera; w niektórych wypadkach otrzymał liczbę tę zupełnie nie zmienioną, a nawet zmniejszoną. Tak, naprz., mleko bez domieszek podniosło swą kwasowość w ciągu 24 godzin z 23.8 do 76.07, a mleko z dodatkiem 5 ctm. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pozostało bez zmiany w tymże czasie. Podobne doświadczenia przerobił Schmidt, dodając do mleka sodę, kwas borny i formaldehyd.

Do określania związków utrwalających drogą pośrednią W. Blyth opracował następującą metodę: 1) Odmierza się do szeregu probówek po 10 ctm. sz. mleka badanego. 2) Odmierza się do szeregu probówek po 10 ctm. sz. mleka wyjałowionego, wolnego od domieszek konserwujących; próby te służą do porównania. 3) Dodaje się do każdej próby mleka badanego i porównawczego po 2 ctm. sz. roztworu słabo-alkalicznego lakmusu. Wszystkie próby winny mieć jednakową barwę, a w przeciwnym razie dodaje się kroplami roztworu półnormalnego wodanu sodu, dopóki nie nabiorą jednakowej barwy. 4) Otwory probówek zatyka się kawałkami waty i probówki ogrzewa w kąpeli wodnej do 80° w ciągu 5 minut. 5) Probówki z mlekiem badanym, jakoteż i porównawczym ostudza się i dodaje się do każdej po 1/2 ctm. sz. silnie rozcieńczonego mleka kwaśnego. Po skłóceniu pozostawia się na 24 godziny w t° 15 — 22°C. Jeżeli mleko w probówkach porównawczych w ciągu tego czasu nie odzyska jeszcze swej barwy białej, czekać należy jeszcze kilka godzin. Probówki, zawierające związki antyseptyczne, pozostają niebieskawe lub

słabo-różowe, podczas gdy wolne od substancyj utrwalających, a także próbki porównawcze nabiorą barwy białej. W ten sposób wykryć można 0.005%, boraksu lub kwasu borowego, 0.05% kwasu salicylowego i 0.0003% aldehydu mrówkowego

*Metody bezpośrednie.* Chemia środków pokarmowych rozwinęła się w ostatnich latach tak szybko, że przeliczać wszystkie zaproponowane metody do wykrycia różnych środków utrwalających w mleku jest na tem miejscu niemożliwym; poprzestaną na sposobach zasadniczych, najbardziej używanych.

1. *Soda.* Ponieważ badanie zapomocą kwasu rozolowego nie daje wyników dobrych z tego powodu, że sody dodają do mleka niewiele, więc poprzestać należy na badaniu popiołu ilościowym i co do zawartości kwasu węglowego: podczas gdy czysty popiół mleczny zawiera nie więcej nad 2%  $\text{CO}_2$ , domieszka 1 grm. sody na 1 litr mleka ilość  $\text{CO}_2$  w popiele robi trzykrotnie większą (bezwodna soda zawiera 41.2%  $\text{CO}_2$ ).

4. *Kwas salicylowy* wykrywa się w następujący sposób. 100 lub więcej ctm. sz. mleka badanego ścina się zapomocą wysokoku lub kwasu, przesącza, przesącz przez wyparowanie zgęszcza do  $\frac{1}{8}$  pierwotnej objętości i przesącza powtórnie i skłóca z równą objętością eteru; wyciąg eterowy bada się zapomocą półtorachlorku żelaza (czerwonofioletowe zabarwienie) lub lepiej osad po oddzieleniu i odparowaniu eteru.

3. *Formalina* określa się w destylacie przez dodatek do 20 ctm. sz. destylatu 5 kropel amonjakalnego roztworu azotanu srebra (1 grm. ostatniego rozpuścić w 30 ctm. sz. wody, dodać amonjaku aż do tworzenia się osadu i dopełnić wodą do 50 ctm. sz.). Mieszanie stawia się na 12—18 godzin w miejscu ciemnym, poczem zjawia się ciemny osad przy obecności formaliny.

2. *Kwas borny* oznacza się w następujący sposób. 100 ctm. sz. mleka zalkalizować należy mlekiem wapiennym i wyparować, spopielić, popiół rozpuścić w niestężonym kwasie solnym, przesączyć i wyparować do sucha. Osad bada się zapomocą papierku kurkumowego (czerwonobrunatne zabarwienie), a także zapomocą wysokoku i stężonego  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (zielone zabarwienie płomienia).

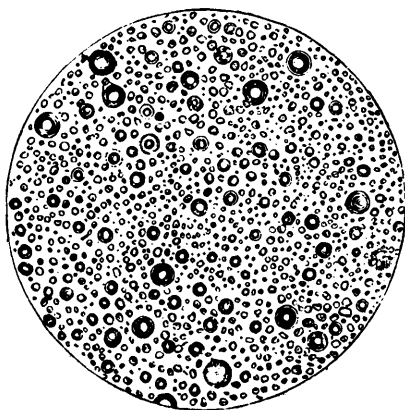
5. *Sacharoza* w mleku wykrywa się metodą, opracowaną przez *Papasogli* i *Dupont* (52) i zmodyfikowaną przez *Dekker'a* (53).

17. **Badanie drobnowidzowe i bakteryologiczne mleka.** Badanie drobnowidzowe nie przedstawia żadnych trudności, o ile chodzi o określenie przypadkowych lub sztucznych domieszek—krwi, ropy, dużej ilości nabłonków, krochmalu lub brudu. Dawniej przypuszczano, że przewaga średnich kulek tłuszczowych nad małymi i dużymi oraz nieobecność w mleku komórek protoplazmatycznych *Beigela* przy badaniu drobnowidzowym cechuje dobre mleko, teraz zaś przekonano się (*Rotschild* w 1898 r., *Biedert* w 1900 i *Winter* w 1902 r.), że większe ma znaczenie nieobecność siary, krwi i ropy (rys. 6 i 7) oraz złanych kulek w postaci dużych kropli (rys. 5).

Drobnowidzowo (rys. 4 i 74) kulki mogą być różnej wielkości, byleby nie zawierało mleko krwi, ropy ani siary. Aby uwydatnić ciała krwi czerwone i białe pod mikrosko-

pem, należy do preparatu świeżego z mlekiem dodać 1 kropelkę bardzo rozcieńczonego wodnego roztworu eozyny, która zabarwi tylko rzeczne ciała.

O badaniu bakteryologicznym mleka i produktów tegoż była już mowa wielokrotnie przy omawianiu drobnoustrojów kwasu mlecznego, sernika, wad i chorobotwórczych oraz poszczególnych gatunków bakteryj. Oczywiście, badanie bakteryologiczne mleka wymaga urządzenia laboratorium, oraz wielkiej rutyny zawodowej, i dla-



Rys. 74.

*Drobnowidzowy obraz mleka*  
(przy średn. pow.)

tego nie jest dostępnem w mleczarni w tym stopniu, jak to



ma miejsce z wieloma próbami chemicznymi, dostępnymi dla mleczarzy.

**Ocena sanitarna mleka** Zanim omówimy ważną praktycznie sprawę oceny sanitarnej mleka na mocy otrzymanych wyników badania chemicznego, drobnowidzowego i bakteriologicznego, zaznaczyć można, że zaproponowano wiele różnych formuł, ułatwiających to zadanie. Wspomnę tu o formułach *Peligoł'a*, *Vogel'a*, *Ambühl'a*, *Herz'a* i *Bialon'a*.

Formuła *Peligoł*, stosowana w pracowni miejskiej w Paryżu:

$$x = \frac{100 \times t}{13},$$

$x$  oznacza ilość czystego mleka,  $t$ —zawartość procentową suchej substancji w mleku badanem, a cyfra 13—odsetkę tejże zawartości w mleku przeciętnem. Formuła ta służy do oznaczania domieszki wody.

Formuła *Bialon*, wprowadzona niedawno (54):

$$\delta = \frac{100 s - f}{f},$$

$$100 - \overline{0.9938}$$

$s$  oznacza ciężar właściwy mleka,  $f$ —odsetkę tłuszczu, 0.9938—przeciętny ciężar właściwy tłuszczu,  $\delta$ —ciężar właściwy mleka odtłuszczonego. Mleko niezafałszowane wskazuje cyfrę 1.0323 i wyżej,  $\delta$  jest tem mniejszą, im więcej mleko zawiera wody. Ponieważ ciężar właściwy surowicy mlecznej zależnym jest od tego, czy mleko ścięło się pod wpływem podpuszczki, kwasu octowego lub też samoistnego skisania, więc *Bialon* radzi obliczać ten ciężar w następujący sposób. Jeżeli oznaczymy  $s_1$  ciężar właściwy mleka odtłuszczonego,  $s$ —ciężar surowicy, to  $\frac{s}{s_1} = 0.9938$  (przeciętnie), a więc  $s = s_1 \times 0.9938$ . Ciężar właściwy surowicy mleka równa się ciężarowi wł. mleka odtłuszczonego, pomnożonemu przez wskaźnik 0.9938.

Istnieje też wiele innych formuł, jakie zaproponowali *Kotzin*, *Rakowicz*, *Vogel*, *Recknagel* i in., lecz nie znalazły zastosowania, wskazują bowiem tylko duże domieszki wody, które łatwo jest rozpoznać bez tych formuł.

*Ocena sanitarna mleka ma na celu określenie, 1) czy mleko badane nie zawiera domieszki wody lub innych obcych substancyj,*

2) czy skład mleka odpowiada miejscowej normie i 3) wreszcie czy mleko dane jest nieszkodliwem dla zdrowia i zdatnem do użytku. Stosownie do tego potrójnego zadania oceny, rozpatrzmy każdy z tych punktów oddzielnie.

1. Najkorzystniejszym sposobem fałszowania mleka jest rozcieńczanie takowego wodą. Im więcej dolano wody do mleka, tembardziej obniża się ilość części stałych i poszczególnych składników mleka oraz zmniejsza się ciężar wł. takowego. Mleko o cięż. wł. 1 0316 obniża tę cyfrę do 1.0238 przy domieszce sztucznej 10% wody, do 1.0255 przy 20%. Ale, jak wskazano wyżej (p. str. 21), ciężar i prawidłowego mleka waha się w dość szerokich granicach w zależności od wielu przyczyn, a prócz tego przez równoczesne odtluszczenie mleka i rozcieńczenie go wodą ciężar wł. może nie podlegać zmianom.

Nie można również poprzestawać na określaniu tłuszczu przy badaniu mleka na zafałszowania wodą, ponieważ odsetka tłuszczu waha się w granicach dość znacznych, tak iż mleko o zawartości 2.2% tego składnika nie zawsze bywa rozwodnionem. Natomiast przy ocenie ma duże znaczenie porównanie zawartości tłuszczu z ciężarem wł. mleka z jednej, oraz z odsetką części stałych i beztłuszczowej suchej pozostałości z drugiej strony. Stosunek między minimalnym ciężarem wł. a zawartością tłuszczu przeciętnie bywa następujący:

Cięż. wł.	Tłuszcz.	Cięż. wł.	Tłuszcz.	Cięż. wł.	Tłuszcz.	Cięż. wł.	Tłuszcz.
1030.9	3.50%	1032.0	2.58%	1033.0	1.74%	1034.0	0.91%
103.0	3.41 "	1032.1	2.50 "	1033.1	1.65 "	1034.1	0.83 "
1031.1	3.33 "	1032.2	2.41 "	1033.2	1.57 "	1034.2	0.75 "
1031.2	3.24 "	1032.3	2.33 "	1033.3	1.50 "	1034.3	0.66 "
1031.3	3.16 "	1032.4	2.25 "	1033.4	1.41 "	1034.4	0.58 "
1031.4	3.08 "	1032.5	2.16 "	1033.5	1.33 "	1034.5	0.50 "
1031.5	3.00 "	1032.6	2.08 "	1033.6	1.25 "	1034.6	0.41 "
1031.6	2.91 "	1032.7	2.00 "	1033.7	1.16 "	1034.7	0.33 "
1031.7	2.83 "	1032.8	1.91 "	1033.8	1.08 "	1034.8	0.25 "
1031.8	2.75 "	1032.9	1.82 "	1033.9	1.00 "	1034.9	0.18 "
1031.9	2.66 "						

Jeżeli mleko przy pewnej zawartości tłuszczu ma mniejszy ciężar wł., aniżeli wskazuje powyższa tablica, opracowana przez *Kotzina*, przemawia to za rozcieńczenie wodą, ale nie odwrot-

nie, t. j. przy wskazanych cyfrach ciężaru wł. mleko nierozcieńczone może zawierać mniejszą od wskazanej odsetkę tłuszczu. Zbyt mały ciężar wł. przy równocześnie małej odsetce tłuszczu budzi podejrzenie co do rozwodnienia mleka.

Z drugiej strony, jak wiadomo, mleko normalne zawiera 10.5 do 14.2% części stałych, a w tej liczbie 8 do 10% pozostałości beztłuszczowej. Cyfry te mają nie tyle znaczenie absolutne, ile stosunkowe w porównaniu do ciężaru właściwego mleka: nawet mleko o wysokiej zawartości tłuszczu i części stałych, będąc rozcieńczone wodą, staje się podejrzanem nie wskutek ubytku tych substancyj, lecz wskutek nienormalnego stosunku ich do ciężaru wł. Nadmienić tu należy, że wartości, obliczone na mocy formuły Fleischmana, posiadają wartość ścisłą tylko przy ocenie mleka świeżego, bo po 10—12 godzinach nastąpić może różnica do 0.2% w ilości suchej pozostałości między obliczoną według formuły, a określoną na drodze chemicznej.

O zafałszowaniu mleka wodą nabieramy wówczas pewności, jeżeli zawiera ono nadmiernie mały ciężar wł. przy równocześnie małej zawartości tłuszczu, jeżeli  $\delta$  w formule Bialon jest mniejszą od 1.0323, jeżeli ma miejsce nadmiernie duża różnica między ciężarem wł. mleka a ciężarem surowicy mlecznej, jeżeli zawartość suchej ogólnej oraz beztłuszczowej pozostałości jest zbyt małą w porównaniu do ciężaru wł. mleka. Jeden z powyższych warunków nie wystarcza do uznania mleka za zafałszowane, lecz przemawiają za tem wszystkie, zwłaszcza gdy równocześnie uda się stwierdzić obecność azotanów i azotynów w mleku.

Mleko zbierane lub mieszaninę zbieranego z całkowitem rozpoznać można na mocy następujących danych: 1) mleko takie posiada wysoki ciężar wł., podczas gdy ciężar surowicy mlecznej nie podlega zmianie, 2) oddziela się mała ilość śmietanki, 3) obniża się zawartość części stałych i tłuszczu, ale ostatniego w większym stopniu niż pierwszych, 4) zawartość beztłuszczowej suchej pozostałości nie podlega zmianie i 5) ciężar wł. suchej pozostałości wzrasta.

Równoczesne odtłuszczenie i rozwodnienie określić można dzięki temu, że choć przy takim podwójnem fałszerstwie

ciężar wł. mleka może pozostać prawidłowym, to jednak ciężar surowicy mlecznej spada poniżej 1.026, równocześnie zmniejsza się odsetka wszystkich składników, a ciężar wł. ich podnosi się ponad 1.4. Prócz tego, stwierdzić przytem można zbyt małą odsetkę śmietanki, a często równocześnie obecność azotanów i azotynów.

Jeżeli do mleka dolano małą ilość wody czystej lub odłuszczone takowe w nieznacznym stopniu, to niezawsze stwierdzić można fałszerstwa takie na mocy powyższych punktów wytycznych. Przy prawidłowej ocenie sanitarnej należy często posiłkować się też t. zw. „próbą oborową” oraz dokładnie znać miejscową normę mleka.

2. W tych wypadkach gdy na mocy powyższych danych można mleko badane uważać tylko za podejrzone i gdy niema zupełnej pewności w ocenie, wykonuje się t. zw. *próbę oborową*. Ta ostatnia polega na tem, że zbiera się na miejscu, skąd pochodzi produkt podejrzan, bez zmiany co do czasu, sposobu dojenia i osób dojących, t. zw. próbę przeciętną, i bada się tę ostatnią jak można najprędzej, a wyniki badania porównuje z rezultatem analizy próby podejrzonej. Jeżeli ta ostatnia pochodzi od jednej krowy, to próbę oborową trzeba kilkakrotnie powtórzyć w krótkich odstępach czasu, wahania bowiem składowych części u poszczególnych krów zdarzają się w szerszych znacznie granicach, aniżeli w mleku mieszanem. Ekspert obecny przy zbieraniu próby oborowej, powinien zwrócić uwagę na to, aby 1) próba wzięta była podczas tego samego jednego czy tych samych kilku udojów jak i mleko podejrzone, 2) pochodziło od tej samej lub tych samych krów, co i próba, uznana za niepewną, 3) krowy zostały wydojone całkowicie, a udój dokładnie wymieszanym, 4) próba, wzięta do badania, była rzeczywiście przeciętną z zachowaniem wszelkich ostrożności, powyżej wyszczególnionych, i odesłana do pracowni jak najprędzej, nie później, jak w ciągu 24 godzin. Równocześnie ekspert zwrócić powinien uwagę na ilość i rasę krów, na stan zdrowia i okres mleczości każdej z nich, oraz dowiedzieć się, czy w ostatnich czasach nie zaprowadzono w danej oborze pewnych zmian w żywieniu zwierząt. Dane te ekspert wysyła wraz z próbą do pracowni.

Próba oborowa w warunkach prawidłowych nie powinna różnić się od próby, uprzednio badanej, więcej, jak 0.3% w zawartości tłuszczu i 1% w odsetce części stałych. Większa różnica utwierdza badacza w przekonaniu, że mleko podejrzane zostało rzeczywiście zafałszowaniem. Niektórzy autorzy zalecają większą w tym kierunku ostrożność i radzą uważać mleko za zafałszowane tylko wówczas, jeżeli ilość wody jest o 10% większą, a odsetka tłuszczu w pozostałości suchej o 5% mniejszą w próbie podejrzanej w porównaniu do próby oborowej.

Do porównania obydwóch prób można posilkować się też formułą, którą opracował Vogel:

$$G = \frac{g \times s_2 (s_1 - s_3)}{s_1 (s_2 - s_3)},$$

w której  $G$  oznacza wagę 1 litra mleka rozwodnionego,  $g$ — wagę 1 litra próby oborowej,  $s_1$ —ciężar wł. próby oborowej (lub też przeciętny ciężar wł.=1.0315),  $s_2$  — ciężar wł. mleka badanego,  $s_3$ —ciężar wł. wody=1.

Jeżeli naprz.  $g=1031,8$  grm.,  $s_1=1.0318$ ,  $s_2=1.0285$ , to

$$G = \frac{1031,8 \times 1,0285 (1,0318 - 1)}{1,0318 (1,0285 - 1)} = 1147,6,$$

czyli 1 litr próby oborowej waży 1031,8 grm., mleka zaś rozcieńczonego 1147,6 grm., więc w 1 litrze znajduje się domieszka 115,8 grm. wody, a do 100 ctm. sz. mleka dolano 11,58 ctm. sz. wody.

Do tegoż celu służą też formuły:

$$W = \frac{s_1 - s_2}{s_2} 100 \text{ (Ambühl)}$$

$$\text{lub } W = \frac{f_1 \times 100}{f_2} - 100 \text{ (Vogel)},$$

w których  $f_1$  oznacza zawartość tłuszczu w próbie oborowej (lub też przeciętną odsetkę=3.5%),  $f_2$  — zawartość tłuszczu w mleku badanem,  $W$ —domieszkę wody. Jeżeli  $s_1=31,8$ ,  $s_2=28,5$ ,  $f_1=3.47$ ,  $f_2=3.09$ , to

$$W = \frac{31,8 - 28,5}{28,5} \times 100 = 11,57\%$$

$$\text{lub } W = \frac{3,47 \times 100}{3,09} - 100 = 12,30\%$$

W takim przykładzie można z pewnością twierdzić, że mleko badane zawiera 11 do 12% domieszki wody.

Herz oblicza domieszkę wody na mocy następującej formuły.

$$W = \frac{100 (r_1 - r_2)}{r_1},$$

w której  $W$  oznacza ilość wody w 100 częściach rozwodnionego mleka,  $r_1$ —beztłuszczową suchą pozostałość mleka czystego lub próby oborowej,  $r_2$ —takąż pozostałość mleka badanego.

Udojem próbnym, prócz kontroli sanitarnej, posiłkować się muszą stale t. zw. związki dla kontroli obór mlecznych, mające na celu podniesienie wydajności i tłustości mleka przez stałe badanie krów, wyznaczanie pożywienia, zastosowanego do potrzeb miejscowych i indywidualności zwierząt. Jedyń tego rodzaju związek istnieje w Królestwie Polskiem, w sandomierskiem, pod kierunkiem *M. P. Madsena* (71), zagranicą zaś głównie na istnieniu wszędzie takich związków opiera się rozwój mleczarstwa.

Przy ocenie sanitarnej mleka najwięcej opierać się trzeba na beztłuszczowej pozostałości suchej, jako najbardziej stałym składniku w mleku badanem oraz próbie oborowej. Wskaźnik Herza jednak, jak i poprzednie formuły nieraz zawodzą, o ile domieszka wody nie przekracza 5%; należy więc równocześnie brać pod uwagę i wszystkie inne dane, powyżej wymienione, zwłaszcza próbę z dinefylaminą. *Kaumer* (58) radzi małą domieszkę wody określać nie na mocy jednorazowego udoju, lecz całodziennej próby oborowej oraz reakcyi difenylaminowej. Nieznaczne odtłuszczenie mleka (0.2—0.5%) nie zawsze można stwierdzić na mocy próby oborowej.

3. Trzeci najważniejszy punkt oceny sanitarnej mleka polega na stwierdzeniu, czy dany produkt jest nieszkodliwym dla zdrowia i zdatnym do użytku. Badanie w tym kierunku zasadza się zarówno na badaniu chemicznem i bakteryologicznem mleka, jakoteż i stanu zdrowia osób, przyjmujących

udział w mleczarstwie, wreszcie stanu zdrowia krów. Jest to badanie tak złożone, że w całej rozciągłości mogłoby być urzeczywistnione jedynie przy zaprowadzeniu racjonalnej kontroli sanitarnej, o której była mowa w rozdz. X.

Oczywistą jest rzeczą, że nawet najszczegółowsze badanie bakteriologiczne nie jest w stanie wykazać w mleku wielu szkodliwych bodźców, zwłaszcza gdy takowe nie są jeszcze znane (naprz. płonicy). Z drugiej strony, nie można też wymagać od urzędów sanitarnych, aby każdą próbę mleka badano drogą doświadczeń na zwierzętach w celu stwierdzenia obecności laseczników gruźliczych czyli nie można nawet żądać, aby badanie w pracowni zastąpić mogło brak kontroli sanitarnej nad mleczarstwem. Badania ściśle bakteriologiczne są możliwe i niezbędne w pewnych wypadkach epidemiologicznych, gdy naprz. nastąpił nagły wybuch epidemii i potrzeba znaleźć źródło takowej. Natomiast badania mleka w pracowni ograniczać się muszą do analizy wyżej wymienionej, a uznanie mleka za zdatne i nieszkodliwe polegać może na:

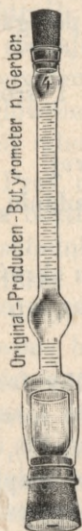
1. stwierdzeniu nieobecności zafałszowań i środków konserwujących.
2. określeniu kwasowości i przyrostu takowej.
3. stwierdzeniu nieobecności amoniaku i zbadaniu, czy mleko nie zawiera nadmiernej ilości brudu.
4. na badaniu drobnowidzowem osadu w celu określenia, czy niema w nim ropy, krwi, lub ciałek siary, oraz wreszcie:
5. badaniu bakteriologicznem.

To ostatnie wogóle polega na wykonaniu próby fermentacyjnej, zaszczepieniu mleka na płytki żelatynowe (przy pokojowej t°), podłoża *Bejerincka* i *Mac Donnela* (str. 75), oraz na środowiska agarowe — serowe (przy t° 37 w cieplarni) w celu zbadania, czy dane mleko nie zawiera bakterii gnilnych, prócz drobnoustrojów kwasu mlecznego, wreszcie badanie bakteriologiczne wymaga też zabarwienia preparatów ze śmietanki i osadu (p. stron. 218—219) w celu stwierdzenia, czy niema laseczników gruźliczych. Kontrola sanitarna w pracowniach higienicznych ogranicza się powyższemi badaniami

przy ocenie sanitarnej mleka z rynków i sklepów, posiłkować się musi jednak też i doświadczeniami na zwierzętach w tych przypadkach, kiedy wymaga tego potrzeba, jak naprz. badanie mleka dla instytucyj użyteczności publicznej („Krople Mleka”), lub wskazania epidemiologiczne. O wadach mleka i badaniu takowych mowa była szczegółowo w rozdz. VI.

**Śmietanka.** Skład śmietanki przytoczonym był na str. 39. Przy badaniu tego produktu w celu sanitarnej oceny takowego uwzględnione być muszą następujące dane:

- 1) własności fizyczne (barwa, smak, zapach, konsystencya i t. p.)
- 2) określenie składowych części, głównie tłuszczu.
3. stwierdzenie obcych domieszek i środków utrwalających.
- 4) badanie drobnowidzowe i bakteryologiczne.



Rys. 75.  
Butyrometr Gerbera  
do badania pro-  
duktów mlec-  
nych



Rys. 76.  
Korek gu-  
mowy ze  
szklanecz-  
ką do buty-  
rometru.

*Oznaczanie tłuszczu,* którego zawiera śmietanka lepsza po wyżej 25%, odbywa się według różnych, opisanych wyżej metod, jak i w mleku, po uprzednim 3 — 5 krotnem rozcieńczeniu śmietanki wodą. Do tegoż celu służy acidbutyrometr Gerbera (rys. 75), w którym określenie tłuszczu nie wymaga rozwodnienia śmietanki.

Przyrząd ten ma na obydwóch końcach otwory, zatkane korkami gumowemi, z których większy zaopatrzony jest w niedużą szklaneczkę (rys. 76). Szklaneczkę należy zważyć, napełnić dobrze wymieszaną śmietanką, zważyć powtórnie i wstawić razem z korkiem do butyrometru. Następnie przez drugi



otwór nalewa się 6 ctm. sz. wody gorącej, 1 ctm. sz. alkoholu amyłowego i 6.5 ctm. sz. stężonego kwasu siarkowego. Butyrometr skłócić należy, odcentryfugować i wstawić na kilka minut do kąpieli wodnej. Obliczanie tłuszczu odbywa się w następujący sposób: jeżeli, na przykład, nalano do szklaneczki 0.75 grm. śmietanki, a butyrometr wskazuje 22', to odsetka tłuszczu (x) oblicza się według proporcji  $x:0.22=100:0.75$ , skąd  $x=\frac{2.200}{75}=29,33\%$ .

Niektórzy badacze zalecają oznaczać tłuszcz w śmietance tylko wagowo, twierdząc, że określanie sposobem areometrycznym Soxhleta jakoteż i butyrometrycznym Gerbera dają wyniki błędne (5).

*Obce domieszki* zdarzają się często w śmietance i śmietanie, jakoto twaróg, mąka, krochmal, soda, kreda, białko jaja kurzego i t. p., wykryć je można w następujący sposób (59). Domieszkę twarogu odczuwamy w dotknięciu między palcami albo też w smaku w postaci ziarenek i twardych nierówności. W celu wykrycia domieszki mąki lub krochmalu trzeba rozcieńczyć produkt 4—krotnie wodą, później zagotować, ostudzić i dolać kilka kropel roztworu jodu, który powoduje zabarwienie niebieskie w razie obecności mąki lub krochmalu. Kreda, twaróg i wogóle ciała nierozpuszczalne osiadają na dnie, jeżeli śmietankę rozcieńczyć kilkakrotnie wodą, i pozostawić naczynie na kilka godzin. Przy gotowaniu rozcieńczonej śmietanki wydzielają się ścięte płatki białka jaja w razie obecności takowego. Obecność żelatyny wykazać można w następujący sposób: śmietankę trzeba rozcieńczyć wodą, zagotować, dodać kwasu octowego, a w odcedzonej serwatce osadzić żelatynę za pomocą tanniny (dla uniknięcia omyłki, porównawczo badać należy w takiż sposób czyste mleko). Substancje utrwalające wykrywa się w śmietance w taki sam sposób, jak w mleku.

Drobnowidzowe badanie śmietanki ma na celu wykrycie nie tylko obcych domieszek (mąki, krochmalu), ale również i obecności zlanych kulek masłowych (rys. 5).

O badaniu bakteryologicznem była mowa wyżej w rozdziale VI i VIII.

Badanie chemiczne śmietany nie różni się od badania śmietanki.

**Masło.** Wynik badania zależy od prawidłowego pobrania próby w ilości conajmniej 100 grm z kilku różnych miejsc i warstw (z powierzchni, środka i dna naczynia lub beczki): do tego celu istnieją specjalne świdry stalowe. Na str. 37 i 38 podany jest skład masła. Na mocy 351 analiz *König* (60), określa przeciętny skład masła jak następuje: wody 13.45%, tłuszczu 83.70%, kazeiny 0.76%, cukru mlecznego 0.50%, popiołu 1.59%; w suchej pozostałości azotu 0.88% i tłuszczu 96.71%.

Badanie masła polega na:

- 1) określeniu ogólnego składu masła (głównie wody, soli i tłuszczu).
- 2) oznaczaniu obcych tłuszczów.
- 3) wykrywaniu obcych barwników.
- 4) oznaczaniu środków utrwalających.
- 5) badaniu bakteryologicznem. Tylko na drodze tak wszechstronnego badania można wydać prawidłową ocenę masła pod względem sanitarnym.

1). *Zawartość wody* określa się w maśle wagowo lub za pomocą hydrometru Gerbera. Sposób wagowy polega na następującem. Odważa się parowniczkę porcelanową wraz z małą pałeczką szklaną oraz pewną ilość czystego przepalonego pumeksu, wkłada się następnie 3.0 do 5.0 grm. masła, a po dokładnem zważeniu wstawia się parowniczkę wraz z zawartością do suszarki glicerynowej przy  $t' 103^{\circ}\text{C}$ . na przeciąg 5—6 godzin, przy częstem mieszaniu. Pumeksu powinno być tyle, aby masło całkowicie mogło weń wsiąknąć. Strata na wadze wskazuje ilość wody (obliczyć na 100 grm. masła).

Metoda Gerbera polega na następującem. Do hydrometru (rys. 77) wprowadza się 5 ctm. sześć. rozcieńczonego (1:1 wody) kwasu siarczanego, centryfuguje się przyrząd, zwrócony otworem do góry, aby kwas ze ścianek sprowadzić do dolnego zbiornika, wstawia się hydrometr do kąpieli wodnej przy  $t^{\circ} 15^{\circ}\text{C}$ . i odczytuje się cyfrę, przy jakiej znajduje się górny

poziom kwasu (wyżej ponad 0). W czasie centryfugowania odważa się w szklaneczce (rys. 76) 2.5 do 3 grm. masła i wstawia ją do przyrządu, a ten ostatni korkiem na dół do kąpielii wodnej przy 60—70°C. Po roztopieniu się masła odwraca



Rys. 77. Hydrometr Gerbera.

Original-Butterwasserprüfer n. Gerber



Rys. 78.

Przyrząd do równoczesnego określania tłuszczu i wody w maśle (Gerber).

Dr. N. Gerber's Original-Universal-Butterprüfer.

się w kąpielii hydrometr korkiem do góry, trzykrotnie centryfuguje po 2 minuty, ogrzewając w przerwach w kąpielii wodnej; następnie na 5 minut umieszcza się przyrząd w położeniu pionowym w statywie lub podstawie (rys. 62), ochładza się z wolna do 15°C. i wreszcie odczytuje cyfrę przy górnym poziomie płynu. Jeżeli poziom kwasu znajdował się uprzednio na podziałce 1.8, a w końcu badania przy 13.7, to wody znajduje się 11.9; jeżeli masła odważono 2.86 grm., to ilość wody w niem oblicza się na mocy proporcji  $2.86 : 11.9 = 3 : x$ , ponieważ podziałki przyrządu obliczone są na 3 grm. masła.  $x = 12.48\%$ , wody.

*Oznaczanie tłuszczu.* Pozostałość w parowniczkę po usunięciu wody przekłada się do gilzy z bibuły szwedzkiej zapomocą szpadła platynowego. Pozostałe resztki na ściankach wyciera się wata, zmoczoną eterem, i dołącza do gilzy, w której przykryć należy zawartość wata odtłuszczoną, zwinąć górny brzeg i umieścić gilżę w wyciągowym aparacie Soxhleta, w którym przez 5 godzin wytrawia się eterem. Po usunięciu tego ostatniego, ogrzewa się kolbkę na kąpielii wodnej przy 60° aż do zupełnego oddzielenia eteru od pozostałego w kolbce tłuszczu. Przez 1/2 godziny suszy się kolbkę z tłuszczem przy 100°, i waży ponownie po ochłodzeniu w eksykatorze. Na mocy różnicy w wadze, oblicza się ilość tłuszczu w procentach.

Tłuszcz w maśle określić też można za pomocą acid-butyrometru Gerbera (rys. 75—76). Próbę przeciętną około 10—20 grm. masła miesza się w moździerzu i część wkłada do zważonej uprzednio szklaneczki, wyciera ją, waży ponownie i wstawia do butyrometru, do którego dolewa się 12 ctm. sz. wody chłodnej, 1 ctm. sz. alkoholu amylowego i 6.5 ctm. sz. kwasu siarczanego; po dokładnem skłóceniu mieszaninę centrifuguje się, wstawia przyrząd na parę minut do kąpieli przy 60—70° i oblicza ilość tłuszczu według następującego przykładu: jeżeli do szklaneczki wzięto 0.86 grm. masła, a butyrometr wskazuje cyfrą 72, czyli 0.72 grm. tłuszczu, to odsetkę  $x$  takowego oblicza się na mocy proporcji  $0.86 : 0.72 = 100 : x$ .  $x = 83.72\%$ .

Niedawno wprowadzonym został nowy przyrząd Gerbera (rys. 78) do równoczesnego określenia tłuszczu i wody w maśle. Do przyrządu wprowadza się przez pipetkę 1 ctm. sz. alkoholu amylowego i 15.5 ctm. sz. kwasu siarczanego o ciężarze wł. 1.490. Ilość tego kwasu odmierza się w ten sposób, aby górna warstwa takowego znajdowała się równo na kresce, oznaczonej poniżej 0. Płynny ten mieć winny w czasie odmierzenia t° 15°C. Pipetki wprowadza się do przyrządu możliwie głęboko, aby skala nie została zanieczyszczoną. Następnie na 10 minut zanurza się przyrząd w kąpieli wodnej przy 65°C. Osobno do szklaneczki odważa się 5 grm masła z próby przeciętnej, dobrze wymieszanej, nie naciskając zbyt, aby nie wystąpiła woda na powierzchnię. Po 10 minutowej kąpieli odczytuje się cyfrę, przy jakiej znajduje się górny poziom płynu (zwykle przy 0), wprowadza szklaneczkę do butyrometru, szczelnie zamykając otwór takowego korkiem, odwraca aparat tym ostatnim na dół i wkłada ponownie do kąpieli wodnej w celu roztopienia masła, poczem skłóca się energicznie. Następnie umieszcza się przyrząd w wirówce (w specjalnej długiej pochwie), a po 2—3 minutowem centrifugowaniu znów na 10 minut wkłada do kąpieli wodnej przy 65°C. Odczytuje się na skali cyfrę z lewej strony przy górnym poziomie żółtej, wydzielonej warstwy tłuszczu (cyfry z lewej strony na skali oznaczają odsetkę tłuszczu). Na skali z prawej, strony odczytuje się znak, przy którym znajduje się najniższy

dolny poziom tłuszczu, do cyfry tej dodaje się 1, a suma oznacza odsetkę wody.

Jeżeli, na przykład, odważono 5 grm. masła, warstwa tłuszczu zajmuje na lewej skali przestrzeń od 14 do 97, odsetka tłuszczu=83%. Jeżeli dolny poziom tłuszczu na prawej skali znajduje się przy cyfrze 15.5, więc  $15.5 + 1 = 16.5\%$  wody.

Można też obliczyć ilość tłuszczu, jeżeli określone są inne składniki, jakoto woda, kazeina, sole i cukier mleczny, mianowicie 100—suma tych składników równa się zawartości tłuszczu.

Do niezbyt ścisłego oznaczenia zawartości tłuszczu i części nietłuszczowych służy przyrząd Birnbauma (rys. 79), składający się z szerokiej, o 1.5 ctm. średnicy próbówki z podziałką na 100 części, a objętości 30 ctm. sz. Masło wprowadza się do 100-ej podziałki przez metalowy lejek, który ogrzewa się, próbówka umieszcza się w wysokiej kąpeli wodnej. W maśle roztopionem tłuszcz zajmuje warstwę górną, a części tłuszczowe dolną (84 i 16). Ułatwić wydzielenie się tłuszczu można zapomocą centryfugi.

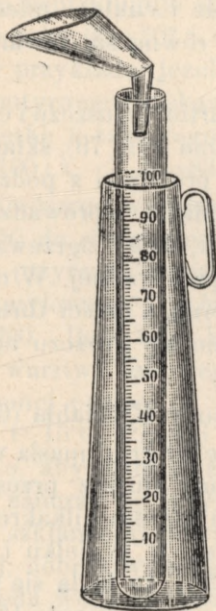
*Kazeina* oznacza się zapomocą metody Kjeldahla (61).

*Popiół* oznacza się przez wysuszenie 10 grm. masła w tygielku porcelanowym przy 100°, stopiony tłuszcz przesącza w suszarce, tygielk i sączeek popłukuje eterem kilkakrotnie. Sączeek wraz z zawartością umieszcza się w tygielku i spopiela. Jeżeli ilość popiołu przekracza 0.5%, to bada się przesączony wodny wyciąg takowego przez mianowanie  $\frac{1}{10}$  n. roztworem azotanu srebra (1 ctm.  $\frac{1}{10}$  n. roztw.  $\text{AgNO}_3 = 0.00585 \text{ NaCl}$ ).

Do oznaczania soli w maśle posiłkować się też można przyrządem Gerbera (rys. 80a) w następujący sposób. Szklaneckę z odważoną ilością 5 grm. masła (rys. 76) umieszcza się nie w butyrometrze, lecz w aparacie cylindrycznym, umieszczonym w środkowej części rys. 80-go. Do wewnątrz wprowadza się pipetką 40 ctm. sz. wody, zatyka otwór korkiem i wkłada przyrząd do kąpeli wodnej przy 50° — 60 C. Gdy masło się roztopi, wstrząsa się przyrząd silnie w ciągu 2—3 minut, aby tłuszcz różdrobnić w wodzie na najdrobniejsze częs-



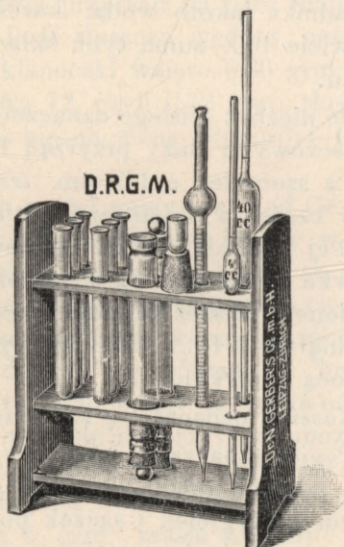
teczki i aby cała zawartość soli przeszła do wody. Następnie centryfuguje się przyrząd przez 2 — 3 minuty (szklaneczką w górę), aby ponownie tłuszcz oddzielił się w zupełności od wody. Oziębia się przyrząd do t.  $15^{\circ}$  C., wyjmując ostrożnie szklaną pałeczkę z korka gumowego i wypuszcza się przez ten otwór około 20 ctm. sz. wody do jakiegobądź naczynia, skąd 4 ctm. sz. przenosi do probówki, wlewa do połowy ta-



Rys. 79.

*Przyrząd Birnbauma*

do oznaczania tłuszczu w maśle.



Rys. 80a.

*Przyrząd Gerbera*

do określania soli w maśle.

kowej czystej wody przekrojonej i dodaje 3 — 5 kropli odczynnika (roztworu chromianu potasu). Do oddzielnej pipety miareczkowej wciąga się roztwór mianowany azotanu srebra, którym kroplami traktuje żółtą mieszaninę w probówce: mianowanie trwa do tej pory, aż nastąpi trwałe zabarwienie czerwone, które nie ginie przy skłócaniu. Skala na pipecie oznaczona jest w ten sposób, że ilość zużytego azotanu srebra odpowiada wprost odsetce soli, zawartej w maśle.

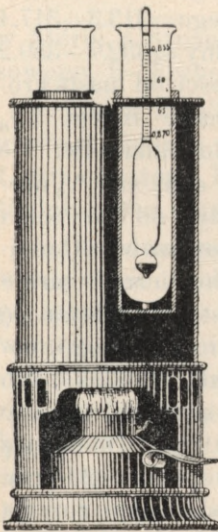
Jeżeli, na przykład, spotrzebowano 34 małe kreski (lub 3 większe i 4 mniejsze) roztworu azotanu srebra, to masło dane zawiera 3,4‰ soli.

Nie trzeba nadmienić, że przyrząd Gerbera może mieć zastosowanie nie w pracowni naukowej, lecz w mleczarniach, które muszą się posiłkować ułatwionymi metodami badania.

Do oznaczenia kwasowości masła 5 grm. takowego traktuje się 25 ctm. sz. alkoholu i 25 ctm. sz. eteru i mianuje łągiem, jak przy badaniu mleka. Kwasowość nie powinna przekraczać 5—8°.

Części nietłuszczowe w maśle oznacza się, jak następuje (62). 5 do 10 grm. masła, często kłóćcąc, suszy się 6 godzin w temperaturze 100 do 105°C., po ochłodzeniu rozpuszcza tłuszcz małą ilością alkoholu i eteru, pozostałość zbiera na sączku, przemywa starannie eterem, suszy i waży: jest to kazeina + cukier mleczny + sole.

2. **Oznaczanie obcych tłuszczów** w maśle wykonuje się według różnych metod, z których wymienię określanie ciężaru właściwego, liczby lepkości, liczby Reicherta i Meissla, liczby zmydlenia czyli Köttstorfera oraz kilka prób ułatwionych.



Rys. 80.  
Przyrząd Königa  
do określania ciężaru  
wł. masła przy 100° C.

Ciężar właściwy mleka oznacza się przy 100°C. za pomocą przyrządu Cramer'a lub aparatu König'a (rys. 80). Ten ostatni przyrząd składa się z areometru o skali 0.845 do 0.870, kąpielii wodnej z 4 próbkami. Równocześnie bada się, prócz danego masła, także tłuszcz wołowy, sztuczne i naturalne masło w celu uniknięcia omyłek.

Ciężar wł. masła = 0.867 (waha się od 0.866 do 0.868).

Ciężar wł. masła sztucznego	= 0.859—0.861
„ „ tłuszczu wołowego	= 0.860
„ „ „ baraniego	= 0.860
„ „ „ wieprzowego	= 0.860;
„ „ „ końskiego	= 0.861
„ „ mieszaniny masła z obcemi	

tłuszczami = 0.859—0.866. Przez określanie ciężaru wł. masła można wykazać obecność obcych tłuszczów pochodzenia zwierzęcego, o ile takowe znajdują się w dużej ilości ( $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  lub więcej). Ale tą drogą nie można wykryć wielu tłuszczów roślinnych, których ciężar może być nawet wyższym od ciężaru wł. masła.

*Liczba lepkości* czyli *próba Killinga* polega na oznaczaniu czasu, w ciągu którego 50 ctm. sz. masła przy 40°C. może wyciec z pipetki, mającej włoskowato zwężony otwór. Pipetka z masłem wkłada się do kąpeli wodnej przy 40°C. Do porównania za 100 uważa się czas wyciekania z takiej samej pipetki 50 ctm. sz. wody przy 20°C. Badanie powtarza się 3 razy, a przeciętna z trzech oznaczeń służy do obliczenia t. zw. liczby Killinga w następujący sposób. Jeżeli woda w ilości 50 ctm. sz. wycieka przeciętnie w ciągu 80.33 sekund, a masło — przeciętnie 222 sek., to liczba lepkości

$$x = \frac{222 \times 100}{80.33} = 276.3.$$

Według Killinga, liczba lepkości masła naturalnego = 276.3—281.3

„ „ „ sztucznego = 313.3—317.4

„ „ „ margaryny = 332.7—339.2

Tłuszcze roślinne mają mniejszą liczbę lepkości od masła krowiego. W ten sposób wykryć można w masle nawet 5 % margaryny, na co jednak nie zgadza się wielu badaczy.

*Liczba Reicherta i Meissla* wyraża ilość cent. sz. 1 % normalnego ługu potasowego, jaką potrzeba zużyć do nasycenia lotnych, w wodzie rozpuszczalnych kwasów tłuszczowych, znajdujących się w 5 gram. masła. Na wadze chemicznej taruje się kolbkę pojemności 300—350 ctm. sz., następnie wlewa się ostrożnie (nie zmoczyć ścianek!) 6 ctm. sz. roztopionego, cokolwiek przestygniętego, przesączonego masła, dodając lub odejmując nadmiar zapomocą cienkiej rurki szklanej, tak aby waga = 5.0 (omyłka nie może przekraczać 0.001). Dodaje się 10 ctm. sz. wysokowego roztworu wodoru potasu (20 gram. KOH w 100 ctm. sz. wysokoku o 70° Tr.) i, skłócając, zmydla mieszaninę na wrzącej kąpeli wodnej. Po sklarowaniu płynu wdmuchuje się za pomoca mieszka ręcznego powietrze do kolbki w celu zupełnego wydalenia par wysokoku. Dodaje się



100 ctm. sz. wody, ogrzewa do rozpuszczenia się mydła i dolewa do ciepłego (około 50°C.) roztworu 40 ctm. sz. rozcieńczonego kwasu siarczanego (1:10) oraz w celu zabezpieczenia płynu od wstrząśnień kilka kawałeczków pumeksu. Łączy się kolbkę z chłodnicą i szybko oddestylowuje 110 ctm.<sup>3</sup> płynu do kolbki, oznaczonej odpowiednią marką. Z tego przesącza się przez suchy filtr 100 ctm. sz. i mianuje  $\frac{1}{10}$  n. roztworem  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Do znalezionej liczby ctm. sz. dodaje się jeszcze  $\frac{1}{10}$  część dla otrzymania ogólnej ilości. W razie obecności w destylacie  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (osad  $\text{BaSO}_4$ ), analizę należy powtórzyć. Jako indykatora używa się phenolphtaleinę

Liczba Reicherta i Meissla wynosi dla masła około 28; w obecności obcych tłuszczów liczba ta jest niższą, dla margaryny wynosi 6, tłuszczu wieprzowego 0.6, oleju palmowego 4.8, oleju kokosowego 7.4. Przyjmując przeciętną liczbę dla masła 28.8, a dla obcych tłuszczów=3, oblicza się ilość M czystego masła w zafałszowanym produkcie za pomocą formuły

$$M = \frac{100(n-b)}{28.8-b}$$

w której n oznacza ilość użytych ctm. sz.  $\frac{1}{10}$  n. ługu potasowego, b—liczbę przeciętną obcych tłuszczów=3.

*Liczba zmydlenia czyli Köttstorfera* wskazuje ilość miligramów wodanu potasu, potrzebnych do zupełnego zmydlenia 1 grm. tłuszczu; liczba ta jest tem niższą, im wyższym jest średni ciężar cząsteczkowy zawartych w maśle glicerydów.

Do odważonej kolbki Erlenmeyera pipetą miarową nalewa się stopionego przesączonego masła bez szumowin i odważa po zakrzepnięciu 1 lub 2 grm. Dodaje się 25 ctm. sz. mianowanego roztworu wodanu potasu. Zamknąwszy kolbkę przedziurawionym korkiem, wstawia się w otwór długą na 1 metr rurkę ochładzającą i gotuje przez 15—20 minut mieszaninę na kąpeli wodnej. Gdy płyn stanie się zupełnie klarownym, zmydlenie uważa się za skończone. Dodaje się kilka kropeł wysokowego roztworu phenolphtaleiny i nadmiar alkali natychmiast mianuje  $\frac{1}{2}$  normalnym kwasem solnym. Z różnicy pomiędzy ilością ctm. sz.  $\frac{1}{2}$  n. kwasu solnego, odpowiadającego 25 ctm. ctm. sz. roztworu wodanu potasu, oraz ilość

cią, zużytą do mianowania odwrotnego, oblicza się ilość woda-  
nu potasu, spotrzebowaną do zmydlenia masła. Pomnożywszy  
liczbę znalezioną przez 28 (połowa ciężaru cząsteczki KOH),  
otrzymuje się ilość miligramów KOH, spotrzebowanych do  
zmydlenia wziętej do badania ilości masła, a po obliczeniu  
na 1 grm. masła otrzymuje się liczbę zmydlenia czyli Köt-  
storfera.

Dla czystego masła liczba zmydlenia = 232

„ margaryny „ „ = 197—199

Różnica pomiędzy liczbami zmydlenia masła i margaryny wy-  
nosi 33. Jeżeli otrzymany naprz. liczbę = 316, to odsetkę za-  
wartej w maśle margaryny obliczamy według zrównania 33:  
100 = 16:x, w którym x oznacza odsetkę margaryny, domie-  
szanej do masła, czyli w danym przykładzie = 48.48‰.

Prócz powyższych oznaczeń, można też w celu stwier-  
dzenia obcych tłuszczów posługiwać się specjalnymi przy-  
rządami, jako — to *refraktometrem Zeissa* i *oleorefraktometrem*  
*Amagat - Jean'a*. Do tegoż celu stosować można szereg in-  
nych, wprawdzie mało ścisłych, ale bardziej dostępnych prób.

*Próba Rakowicza.* Do czystej suchej próbówki z podział-  
kami nalewa się 12 podziałek chloroformu i nakłada nożykiem  
tyle masła, aby poziom podniósł się do 22 podziałki, po zatka-  
niu korkiem skłóca się i pozostawia na kilka minut, poczem  
dodaje 14 podziałek 95° wysokości i 2 podz. czystej wody  
i ponownie skłóca. Po pewnym czasie tworzy się w miesza-  
ninie lekki pierścień, w razie zaś obecności obcych tłuszczów  
powstaje obok pierścienia gęsty skrzep.

*Próba Valenta.* Do próbówki wlewa się 3 ctm. rozto-  
pionego masła i tyleż 99.5—99.7‰ kwasu octowego i umiesz-  
cza próbówkę w kąpeli wodnej przy 40° C. Przy tej  
t° płyn pozostanie przezroczystym, o ile masło nie zawiera  
obcych tłuszczów, jeżeli zaś zawiera margarynę, to płyn nie  
mętnieje tylko przy 94 — 97° C., a w obecności szmalcu  
wieprzowego lub wołowego przy 96 — 99°.

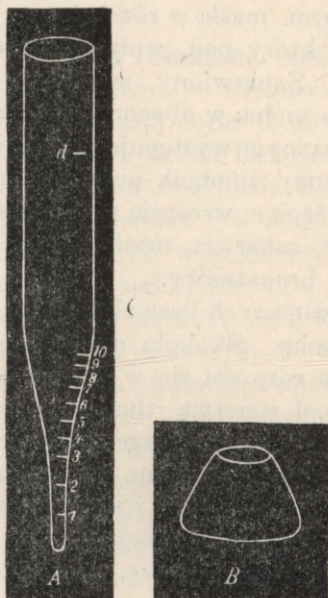
Lepiej jest ogrzewać mieszankę masła z kwasem octo-  
wym, aż stanie się przezroczystą, a później ochładzać ją stop-  
niowo i zauważyć temperaturę, przy której zacznie mętnieć;

przy 29—30° C.—masło naturalne, przy niższych—olej kokosowy i palmowy, a przy wyższych—margarina.

Próby, wykonane w mojej pracowni, wskazują, że liczba Valenta dla masła jest wyższą od podanej, mianowicie około 50°.

Opisano bardzo wiele innych prób i modyfikacji, których tu nie przytaczam, nie dają bowiem dobrych wyników. W ostatnich latach opracowano wiele różnorodnych metod oznaczania w maśle obcych tłuszczów roślinnych: ilość tych prac i metod jest bardzo wielką, co odpowiada niewyczerpanej pomysłowości fałszerzy produktów spożywczych.

*Próba Orzechowskiego.* Próba ta, wykonana w mojej pracowni w r. 1901 (63), polega na następującem. Probówka,



Ryr. 81.

*Przyrząd Orzechowskiego*  
do oznaczania obcych tłuszczów i soli w maśle.

w dolnej części zwężona (rys. 81), zaopatrzoną jest w skalę od 0 do 10 oraz przykrywkę wydrążoną B pojemności, odpowiadającej 3 grm. masła. Zasada tej próby opiera się na tem, że tłuszcz naturalnego masła łatwo się rozpuszcza w mieszaninie alkoholu z eterem, 1 grm. tłuszczu w 3 ctm. sz. mieszaniny, podczas gdy 1 grm. obcych tłuszczów lub w połączeniu z masłem wymaga do rozpuszczenia 6 do 150 ctm. sz. mieszaniny. Przy użyciu 3 ctm. sz. mieszaniny na 1 grm. naturalnego masła otrzymuje się płyn zupełnie przezroczysty. Przy małej nawet domieszce obcych tłuszczów płyn staje się mętnym, nieprzezroczystym, daje nawet osad przy znaczniejszej ilości ich, o ile użyto tylko 3 ctm. sz. mieszaniny na 1

gram. tłuszczu. Aby utrzymać kazeinę w roztworze, można płyn zlekka zalkalizować.

Do pokrywki B wprowadza się 3 grm. masła, nakłada na próbkę A, zlekką ogrzewa, aby masło roztopione spłynęło na dół, zdejmując próbkę, nalewa słabo zalkalizowanej mieszaniny wysokoku z eterem (w stosunku 3:7) do marki d i skłóca. W dolnej części próbki na skali odczytuje się ilość zawartej w maśle soli, a górna warstwa jest przezroczystą, jeżeli masło badane nie zawiera obcych tłuszczów, natomiast mniej lub więcej mętną w obecności takowych.

3. **Sztuczne barwniki:** najczęściej masło bywa zabarwionem orleanem, szafranem, kurkumą lub sokiem marchwi. W celu wykrycia pierwszych trzech barwników skłóca się silnie w ciągu kilku minut 5—10 grm. masła w rozcieńczonym ogrzanym wysokoku (60 — 70%.), który pod wpływem tych domieszek zabarwia się na żółto. Zabarwiony wyciąg wyskokowy koncentruje się prawie do sucha: w obecności orleanu po zadaniu stężonym kwasem siarczanym występuje zabarwienie niebieskie, w obecności kurkumy amonjak powoduje zabarwienie brunatne, a kwas solny różowe; wreszcie w obecności szafranu stężony kwas siarczany zabarwia masło na kolor niebieski, przechodzący szybko w brunatnawy.

Mozna też w celu wykrycia sztucznych barwników 5 grm. masła zadawać 15 ctm. sz. mieszaniny alkoholu metylowego z siarczkiem węgla (15 i 2): masło rozpuści się w tym ostatnim, a obce ciała w alkoholu ponad warstwą tłuszczową, za wyjątkiem barwnika z soku marchwi, który dobrze rozpuszcza się w CS<sub>2</sub>. Aby wykryć sok z marchwi 5 grm. masła rozpuszcza się w 5 ctm. sz. CS, dodaje wysokoku i skłóca; płyn po pewnym czasie dzieli się na 2 warstwy, z których roztwór masła tworzy ciemną, a wyskok jasną warstwę. Przy ponownem skłóceniu płynu z kilkoma kroplami rozcieńczonego chlorku żelazowego, barwnik przechodzi do wysokoku (61).

4. **Środki utrwalające i ciała obce.** Środki konserwujące, jak naprz. często stosowany kwas borny, otrzymują się w wyciągu wodnym lub też w roztworze gorącym dwuwęglanu sodu, a po przesączeniu oznaczają w taki sam sposób, jak w mleku.

Obecność mąki, krochmalu, tartych kartofli i t. p. wykrywa się na drodze mikrochemicznej, biorąc do badania osad, otrzymany przy próbie Birnbauma (rys. 79) lub też postępując w następujący sposób. 20 grm. masła suszy się na kąpeli wodnej przez 6 godzin, traktuje ciepłym eterem, przesącza i osad na sączku przemywa eterem, następnie bada pod mikroskopem i mikrochemicznie (roztwór jodu).

5. **Badanie drobnowizowe i bakteryologiczne** ma na celu wykazać obecność pleśni oraz bakteryj, powodujących wady w maśle, lub też bakteryj chorobotwórczych, o czym obszerniej była mowa na str. 161 i 219.

**Ocena sanitarna masła** należy do trudniejszych zadań wskutek tego, że metodyka badania nie jest ustaloną i że fałszerze stosują coraz to nowe kombinacje tłuszczów roślinnych. Jakkolwiek liczba Reichert—Meissla przeciętnie = 26—32 ctm. sz., a liczba zmydlania Köttstorfera = 223 do 232 mg., zdarzają się jednak i w maśle nie zafałszowanym znaczne wahania tych cyfr w zależności od sposobu wykonania prób, oraz od wielu warunków. Do tych ostatnich zaliczyć można paszę, okres laktacji, indywidualność i rasę krów. Mayer (64) naprz. otrzymał cyfrę 13.4 do 24.9, zmieniając paszę krów. Łódzkie laboratorium miejskie, pragnąc opracować normę składu masła w Łodzi, otrzymywało w 17 badaniach masła liczbę Reichert—Meissla od 23.05 do 31.93, przeważnie 28 do 30, choć badania te są niewystarczające zgoła do ustanowienia normy masła miejscowego. Badacz musi uwzględnić przy ocenie świeżość danego produktu, wahania normalne, sposób przygotowania i pochodzenie jego, a w wypadkach wątpliwych posługiwać się też próbą oborową jak i przy badaniu mleka. W wypadkach tak często spotykanych wad w maśle ocena takowego polega głównie na wynikach badania bakteryologicznego.

Ocena masła jedynie na mocy smaku, zapachu i konsystencji, uznawanie za najlepsze masło jedynie podług cech zewnętrznych, a nawet premjowanie takiego produktu bez ścisłego rozbioru nie powinno być w praktyce stosowane.

Upiększanie i obciążanie masła doszło do takich rozmiarów w praktyce, że ocena produktu tego nie może się obejść bez analizy.

Jako *podejrzane lub niezdatne do użytku* w wielu państwach uważa się (65—66) masło wadliwe, choćby nieszkodliwe dla zdrowia, zawierające więcej niż 16 części (na wagę) wody w solonym i 18 w niesolonym maśle, mniej niż 80% tłuszczu, nadmiernie kwaśne (powyżej 5—8°), z domieszką obcych, choćby nieszkodliwych tłuszczów, obciążone zabarwionymi nie roślinnymi barwnikami lub lakierowane roztworem cukru. *Banco Martiny* (70) dochodzi do wniosku, że należy wykluczyć ze sprzedaży masło, zawierające więcej, niż 20% wody, i że masło stołowe może zawierać co najwyżej 3, a kuchenne 5% soli.

Jako *niezdatne do użytku i szkodliwe dla zdrowia* uważa się masło zapleśniałe, zawierające szkodliwe dla zdrowia drobnoustroje, środki konserwujące (kwas salicylowy i borny), oraz masło zabarwione barwnikami anilinowymi.

Pożądanem jest, aby nabywający masło w większych ilościach za miarę do rachuby brali odsetkę i jakość tłuszczu, a nie wagę produktu, częstokroć zafałszowanego.

**Ser.** Badanie sera polega na:

- 1) określeniu składu chemicznego,
- 2) oznaczeniu kwasowości,
- 3) oznaczeniu obcych domieszek,
- 4) analizie bakteryologicznej.

Do badania chemicznego wycina się kawałek sera od powierzchni włąb, do rozbioru zaś bakteryologicznego należy oddzielnie zebrać próbkę z powierzchni i z głębi. Do pobrania prób świeżej masy serowej nadają się rurki *Bądzynskiego*. Próbkę serów twardych uciera się na tarce, miękkich w moździerzu porcelanowym.

1. Określenie składu chemicznego rozpoczyna się od *oznaczenia wody*, w tym celu 5—10 grm. sera twardego suszy się najprzód kilka dni w próżni (vacuum) nad kwasem siarczanym, później przy 100—105° do stałej wagi; przy ba-

daniu serów miękkich należy próbkę wymieszać z tarowaną ilością piasku.

Do oznaczenia *tłuszczu* 10 grm. sera miesza się w moździerzu z wyżarzonym piaskiem, suszy, przenosi do gilzy z biuły, wytrawia masę eterem. Do oznaczenia *tłuszczu* istnieją dwie zasadnicze metody Schmid—Bądryńskiego i Röse—Gottlieb'a.

Oznaczenie *popiołu* polega na spoieleniu 10 grm. sera i wylugowaniu kilkakrotnie wodą; zawartość soli kuchennej określa się przez mianowanie  $\frac{1}{10}$  n. azotanem srebrwym.

Skład chemiczny nie daje zwykle żadnych danych, na których można by się opierać przy ocenie sanitarnej sera. *Jensen* i *Plattner* (68) zbadali wiele prób normalnego i wadliwego sera ementalskiego porównawczo i otrzymali między innymi nast. wyniki:

	woda	tłuszcz	ogólny azot	ciężka białkowa	sól kuchenna
1. Ser normalny	33.98	31.35	4.30	27.48	1.86
2. „zbyt” dziur-	33.73	32.54	4.05	25.88	3.03
3. kowany	32.19	31.29	4.57	29.20	1.67
4. „przejrzały	31.65	32.41	4.35	27.80	2.73

2. *Oznaczenie kwasowości.* Dawniej oznaczano w wy ciągu wodnym, racjonalniej (*Jensen*) jednak określać kwasowość w samej masie serowej; 10 grm. takowej rozdrabnia się w moździerzu z wodą o 40—50°, zawiesinę dopełnia do 100 ctm. sz. wodą i mianuje  $\frac{1}{4}$  n. ługiem, używając phenolphtaleinę, jako indykatora. Otrzymałą cyfrę mnoży się przez 10.

3. *Oznaczenie obcych domieszek* rozpoczyna się od określenia jakości *tłuszczu* w serze, a do tego celu służą liczba jodowa Hübl'a, liczba Reichert—Meissl'a, liczba zmydlenia Kötstorfera i kwasowość. *Jensen* i *Plattner* zbadali szereg prób sera ementalskiego w tym kierunku i otrzymali nast. wyniki (str. 372):

Obecność obcych *tłuszczów*, tartych kartofli lub mąki w serze określa się w sposób taki sam, jaki opisany był przy badaniu śmietany i masła. Ale ważniejszą w znaczeniu sanitarnem jest obecność na powierzchni sera *metali—miedzi, ołowiu, cynku lub żelaza*, których związki bądź używają sero-

warzy dla zabezpieczenia sera od pasorzytów, bądź też dostają się one przypadkowo z naczyń lub opakowania. Miedź i żelazo bywają niekiedy przyczyną zabarwienia sera na kolor zielony lub niebieski.

		<i>Liczba jodowa</i>	<i>Liczba Reichert Meissla</i>	<i>Liczba zmydlania</i>	<i>kwasowość</i>
Ser ementalSKI	N 1	35.08	27.91	228.9	20.10
"	" 2	34.68	26.09	230.2	13.63
"	" 3	35.64	28.0	232.0	14.97
"	" 4	37.40	29.90	227.4	9.74
"	" 5	36.91	25.49	227.0	10.43
"	" 6	40.67	24.61	226.0	9.08
"	" 7	37.07	26.33	229.0	7.80
"	" 8	37.56	25.70	225.6	9.17
"	" 9	38.60	26.68	226.4	12.90
"	" 10	36.28	26.37	226.0	12.73

Niekiedy—jak twierdzi *Griessmayer*—dodają serowarzy moczu do sera, zwłaszcza limburskiego w celu przyspieszenia dojrzewania. Ciała, nie obojętne dla zdrowia konsumentów, dostać się mogą też z mleka, jako domieszka przypadkowa lub środki lekarskie, stosowane u krów (weratrina, rtęć i t. p.). Wszystkie te i temu podobne domieszki mogą być i w rzeczywistości bywają przyczyną zatrucia ludzi, a także jad serowy. Barwniki, ciała wyliczone i wogóle obce domieszki w serze oznaczają się według ogólnych metod analitycznych.

4. *Badanie bakteriologiczne*, jak opisałem na str. 148 i 165, ma na celu wykrycie przyczyny wad sera; drobnowidzowe zaś—również i innych pasorzytów, prócz bakteryi i pleśni.

Jako ser, niezdatny do użytku, ocenia się (69) tylko taki, którego własności zewnętrzne wskazują na gnicie, rozkład; sery nadmiernie dojrzałe zwykle są ciemniejsze od prawidłowych. Obecność pasorzytów zwierzęcych jest dostatecznym powodem do uznania sera za niezdatny, co do pleśni jednak—to zwraca się uwagę na nadmiar takowych (wyjątek roquefort). Kontrola sanitarna zwykle ogranicza się na ocenę, opartej na widocznych własnościach zewnętrznych, oraz na przestrzeganiu, aby 1) własności i skład sera odpowiadały jego nazwie i 2) nie zawierał szkodliwych dla zdrowia obcych domieszek.



## L i t e r a t u r a .

1. *C. Momsen*. Milch—Zeitung. 1900, № 14—15, str. 209 i 225.
2. Przegląd Mleczarski. 1905 № 16, str. 126.
3. *Bialon*. Milchwirt. Centralbl. 1905, № 8.
4. *S. Serkowski*. O badaniu produktów spożywczych. Łódź. 1902, str. 26—27.
5. *Z. Chmielewski*. Podręcznik analizy chemiczno—rolniczej. Warszawa. 1905 str. 127.
6. *Gerber*. Acid—Butyrometrie. 900, str. 3.
7. *Z. Dąbrowa—Szremowicz*. Gazeta Rolnicza 1904, № 39, str. 675.
8. *Lotterhos*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel 1905, Nr. 10, str. 596.
9. *M. Popp*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsm. 1904, Nr. 1, str. 6.
10. *E. Fouard*. Ann. chim. analyt. 1903, Nr. 8, str. 208.
11. *E. Rieter*. Schw. Wochenschr. Chem. Pharm. 1903, Nr. 41, str. 39 i 53.
12. *K. Farnsteiner i J. Zink*. 4 Bericht d. Hyg. Inst. Hamburg 1900—1902, 25—27.
13. *Dąbrowa Szremowicz i Chmielewski*. Gazeta Mleczarska. 1906 Nr. 12 str. 93.
14. *J. van Haarst*. Zeitschr. angew. Chemie 1903, Nr. 16, str. 451.
15. *M. Siegfeld*. Zeitschr. angew. Chemie 1901, Nr. 16, str. 1217.
16. *H. Höft*. Milch—Zeitung. 1903, Nr. 32, str. 434.
17. *Prylewski*. Molkerei—Zeitung 1903, Nr. 13, str. 505.
18. *Pierre*. Annal. chim. analyt. 1904, Nr. 9, str. 88 i Rev. Gén. du Lait 1905, Nr. 19, str. 449.
19. *P. Micault*. Annal. chim. analyt. 1904, Nr. 9, str. 93.
20. *A. Einecke*. Mitt. d. Landw. Institut. Univ. Breslau 1904, 3, str. 147.
21. *C. Kollo*. Pharm Post 1904, Nr 37, str. 305.
22. *H. Matthes i F. Müller*. Zeitschr. öffentl. Chemie 1905, Nr. 11, str. 62.
23. *M. Klassert*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmitt. 1905, Nr. 1, str. 12.

24. *A. Röhrig*. Zeitsch. f. Unters. d. Nahrungsmitt. 1905, Nr. 9 str. 531.
25. *H. Landau*. Pam. Tow. Lek Warsz. 1899, str. 15 i 467.
26. *O. Wendler*. Milch—Zeitung 1905, Nr. 39 str. 480 i 1906, Nr. 34 str. 397.
27. *Siegfeld i Rosenbaum*. Milchwirtsch. Centralbl 1905, Nr. 6 str. 244.
28. *A. Burr*. Milchwirtsch. Centralbl. 1905, Nr. 1, str. 6
29. *Strauch*. Molkerei—Zeitung. 1905, str. 291.
30. *G. Meillère*. Journ. Pharm. Chim. 1904, 19, str. 572.
31. *L. Macagno*. L'Industr. del Latte III. 1905, Nr. 17, str. 131; Milch—Zeit. 1905, str. 571.
32. *Chr. Barthel*. Rev. Génér. du Lait IV. 1905, Nr.22, str. 505.
33. *E. Fouard*. La Laiterie 1905; Molk.—Zeit. 1905, 51.
34. *Küttner i Ulrich*. Pharm. Ztg. 1906, 60, str. 215.
35. *E. Raumer*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmitt. 1906, t. 12, Nr. 9, str. 513.
36. *H. Schrott—Fiechtl*. Milchwirt. Centralbl. 1906, 2, str 13.
37. *H. Droop Richmond i J. A. Goodson*. Analyst 1905, 30, str. 77.
38. *B. Heyman*. Zdrowie 1903, 9, str. 1027.
39. *Eichloff*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmitt, 1898, 1. str. 678.
40. *H. Weller*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmitt. 1905, 10, str. 594.
41. *S. Serkowski*. O kryoskopii. Czasop. Lekar. 1901, str.410—412.
42. *K Arnold i C. Mentzel*. Milch—Zeitung 1902, N. 16, str. 247.
43. *Schardinger*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmitt. 1902, 1113
44. *Middelton* Hygienische Rundschau 1901, 11, Nr. 12, str. 601.
45. *T. Wagner*. Zdrowie 1903, z. 9, str. 1032.
46. *P. Th. Müller*. Archiv f. Hygiene 1906, t 56, 1—2, str 108—204.
47. *Eug. Schmidt*. Czasopismo Lekarskie 1906, Nr. 11, str. 389.
48. *Bach i Chodat*. Biochemisch. Centralbl. 1903, I Nr. 11—12,
49. *Stoklasa*. Zeitschr. f. angewandte Chemie 1905, str. 574
50. *Fermi*. Arch. f. Hygiene 1900, 10, 1.
51. *A. Bukowski* Podręcznik do badania pokarmów spożywczych. Warszawa 1884, str. 28.

52. *Papasogli i Dupont*. Rép. de Pharm. 1895, 7, 346.
  53. *I. Dekker*. Pharmac. Weekblad 1905, 42, str. 186 i Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmitt. 1906, 11 t., z. 10, str. 616.
  54. *O. Bialon*. Milchwirt. Centralbl. 1905, 1, str. 363.
  55. *Utz*. Milchwirt. Centralbl. 1905, 1, str. 209.
  56. *Cimmino*. Zeitschr. f. analyt. Chem. 1899, Nr. 38 str. 7.
  57. *Hefelmann*. Zeitschr. f. analyt. Chem. 1902, Nr. 5, str. 171.
  58. *E. Kaumer*. Zeitsch. f. Unters. d. Nahrungsmittel 1906, 12 t., z. 9, str. 517.
  59. *S. Serkowski*. Domowe sposoby badania produktów spożyw. Łódź, 1903, tablica.
  60. *I. König*. Chem. Zusammensetzung d. menschl. Nahrungsmittel. Berlin 1903, str. 309.
  61. *Stefan Kugler*. Wiadom. Farmaceutyczne 1901, Nr. 17.
  62. *J. König*. D. Unters. d. landwirth. wichtiger Stoffe. Berlin 1898 str. 408.
  63. *B. Orzechowski*. Zeitschr. f. Hygiene 1901, str. 275.
  64. *A. Mayer*. Landw. Vers.—Stat. 1888, t. 35, str. 261 i 1892, t. 41, str. 15.
  65. *H. Heine*. Milch—Zeit. 1904 Nr. 29 str. 292, Nr. 20 str. 307, Nr. 21 str. 323.
  66. *P. Wieske*. Milch—Zeitung 1903 Nr. 48 str. 743.
  67. *A. Bujard i E. Baier*. Hilfsbuch d. Nahrungsmittelchemiker 1900, str. 146.
  68. *O. Jensen i E. Plattner*. Z. f. Unters. d. Nahrungsmitt. 1906, t. 12, z. 4, str. 194—196.
  69. *A. Hasterlik*. Die praktische Lebensmittelkontrolle. Stuttgart 1906, str. 141.
  70. *Benno Martiny*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmitt. 1899, z. 7, str. 582.
  71. *M. P. Madsen*. Gazeta Rolnicza 1906 Nr. 50—51, str. 806.
-

## Rozdział XII.

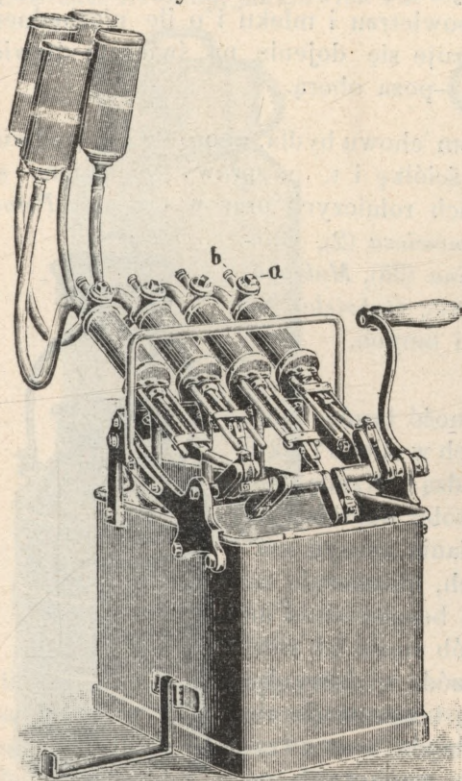
### O zabezpieczeniu mleka od wpływów szkodliwych.

**Treść:** Hygiena powietrza i naczyń. Mycie i wyjaławianie naczyń. Naczynia emaljowane według badań Reutta i cynowane. Urządzenia „Kropki Mleka” w Łodzi. Typy udoskonalonych konwi, flaszek i zatworów. Czystość w oborze i mleczarni. Pielęgnowanie zwierząt. Mleko od krów chorych i podejrzanych. Zwalczanie i zapobieganie gruźlicy przez towarzystwo hodowli bydła holenderskiego w Prusach wschodnich. Organizacya zasilania miast nabiałem. Postulaty wieców krakowskich. Kopenhaga, jako wzór do naśladowania. Opis instytucyj „Kjöbenhavns Maelkeforsyning” i „Danske Maelke-Compagni”.

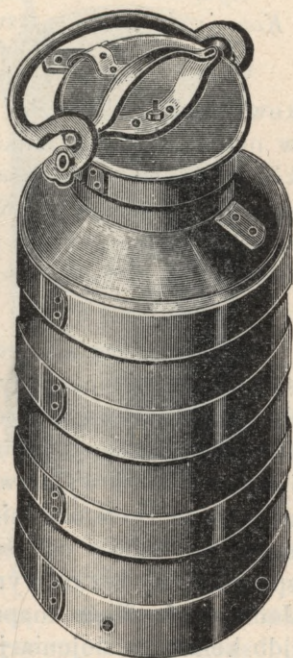
Znając przyczyny, powodujące w mleku i produktach mlecznych zmiany, które grożą zdrowiu, a nawet życiu ludzkiemu, zwłaszcza niemowląt, można na podstawie danych naukowych zabezpieczyć mleko od tych różnych czynników szkodliwych. W rozdziale niniejszym omówimy środki zapobiegawcze, a w dwóch następnych sposoby oczyszczania oraz utrwalania mleka czystego i dobrego.

Szczegółowo omówione są w rozdz. III różne czynniki, wpływające na zawartość bakteryj i brudu w mleku, w rozdz. VI opisane są wady mleka, a w VII, VIII i IX pochodzenie w mleku drobnoustrojów chorobotwórczych. Aby zabezpieczyć mleko i produkty tegoż od tylu różnorodnych szkodliwych bodźców, nie wystarcza uznawać zasadę i potrzebę czystości w oborze, mleczarni i kuchni, lecz trzeba znać główne w tym kierunku wymagania higieny.

**Powietrze** we wszystkich oborach, zakładach i pomieszczeniach, gdzie mleko się doi, przechowuje lub sprzedaje, powinno być drogą przewietrzania oraz racjonalnego urządzenia obory, lodowni lub sklepu utrzymane w stanie jak najbardziej czystym. Temperatura w oborze winna być stałą, około 15° C., a wilgotność powietrza nie przekraczać 65%. Usuwanie z obór wszelkich ciał, wydzielających odór, racjonalne sianie ściółki i wywózka nawozu, prawidłowe urządzenie nie przepuszczalnej podłogi, ścieków, dobre i peryodyczne przewietrzanie obory—są to warunki niezbędne do utrzymania powietrza w czystości.



Rys. 82.  
*Przyrząd do dojenia Andersena.*



Rys. 83:  
*Typ konwi Bartelsa  
z 2 lub 4 obręczami  
(firmy Alfred Grodzki  
w Warszawie).*



Sklepy z nabiałem nie mogą być równocześnie miejscem sprzedaży śledzi, szuwaksu, mydła i wogóle substancyj pachnących; w oborze, mleczarni ani sklepie nie można trzymać psów, kotów ani drobiu; ściany powinny być peryodycznie bielone wapnem. Z cytowanych badań *Backhaus*a i *Barthela* (str. 60 i 61) wiadomo, jak wielką jest różnica w czystości mleka, dojonego na dworze od dojonego nawet w czystej oborze, a tembardziej w oborze brudnej, i w jak wielkim stopniu warunki w samej oborze wpływają na zawartość drobnoustrojów w powietrzu i mleku i o ile niezbędnem okazuje się dojenie na świeżem powietrzu—poza oborą.



Rys. 84—85.  
*Konwie do mleka.*

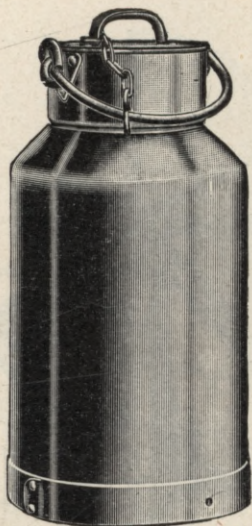
Jaki stosować system chowu bydła, oborowy czy pastwiskowy, jak należy słać ściólkę i t. p. sprawy omawiane są w ogólnych podręcznikach rolniczych oraz w pracach *Potockiego* (1), *Dąbrowcy-Szremowicza* (2), *Stiegera* (4), *Jórskiego* (34), *Kina* (35), *Makomaskiego* (36), *Kosińskiego* (37), *Gabriela* (38), *Glinki* (39), *Bojana* (40) i innych.

**Naczynia.** Stała obecność brudu i masy bakteryj niepożądanych w mleku i szkody stąd wypływające rodzą potrzebę udoskonalenia zarówno sposobu dojenia, jak i czyszczenia i wyjaławiania naczyń oraz ulepszenia tych ostatnich, niezależnie od tego, czy mleko ma iść bezpośrednio na sprzedaż, czy też na wyrób masła lub sera. Jednym krokiem naprzód w kierunku udoskonalenia dojenia jest wprowadzenie duńskiej metody *Hegelunda* oraz zwracanie uwagi w oborach wzorowych na czystość rąk i odzieży dójek, sposób masowania wymienia i dokładność wydajania.

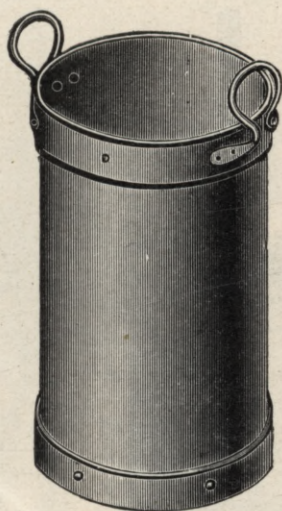


Rys. 86.  
*Typ konwi Hamburgskiej*

Dalszym krokiem naprzód są próby dojenja za pomocą specjalnych przyrządów, nigdy bowiem nie można być pewnym przestrzegania czystości przez dójkę. Jakkolwiek t. zw. naczynia zreformowane, jakoteż i przyrząd Thistle'a (p. str. 61 i 62) pod względem higienicznym zawiodły oczekiwania, lecz utorowały one drogę do dalszych w tym kierunku postępów. Tak mianowicie, mało udatna dojarka systemu „Thistle” pobudziła do nowych wynalazków — dojarek *Andersena* (rys. 82), automatu *Giellies*, przyrządu *Ganterera*, szwedzkich przyrządów *Svanberga* i *Nordgrena* oraz dojarki z pulsatorem systemu *Lawrence-Kennedy*, jakkolwiek i te ostatnie mają jeszcze pewne



Rys. 87.  
*Typ sztanc. konwi*  
(firmy Bergedorf).



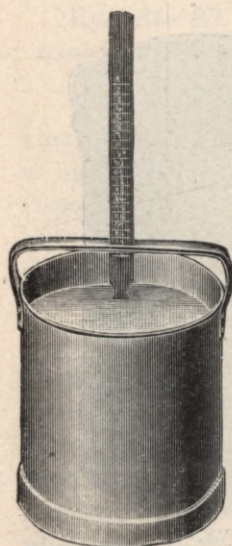
Rys. 88.  
*Kadź do mleka i za-*  
*kwaszania śmietany.*

braki. Braki polegają głównie na tem, że ilość mleka u starszych krów zmniejsza się znacznie przy mechanicznem dojeniu, że mleko nasiąka specyficznym zapachem gumy, która łączy strzyki z aparatem ssącym maszyny i że czyszczenie tej ostatniej wymaga wielkiej staranności i dość długiego czasu. Zdaniem *Bożenny Kleniewskiej* (32), dojarki wynalazku *Kleina* z Ranoek (stanu Virginia) zastosowane są na stacyi



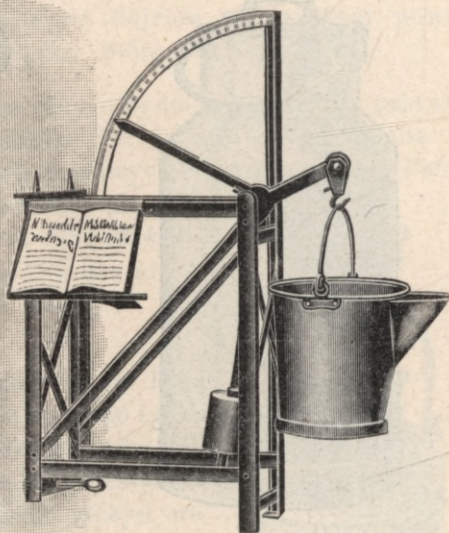
doświadczalnej wydziału agronomicznego w New-Yorku i dają dobre wyniki, ale należy mechaniczne dojenie rozpoczynać u krów młodszych, zaraz przy pierwszym cielęciu; mosiężne części przyrządu należy dość często odnawiać — prawie co miesiąc, a oczyszczenie maszyny wymaga codziennie około 1 godziny czasu.

Znaczny postęp w dziedzinie nowoczesnego mleczarstwa sprawiły nowe przyrządy do homogenizacji mleka, tj. do rozdrabniania kulek tłuszczowych, znajdujących się w mleku w postaci zawiesiny i powodujących nadmiernie szybkie oddzielanie się śmietanki od mleka chudego. Odnosne przyrządy



Rys. 89.

Miernik z pływakiem



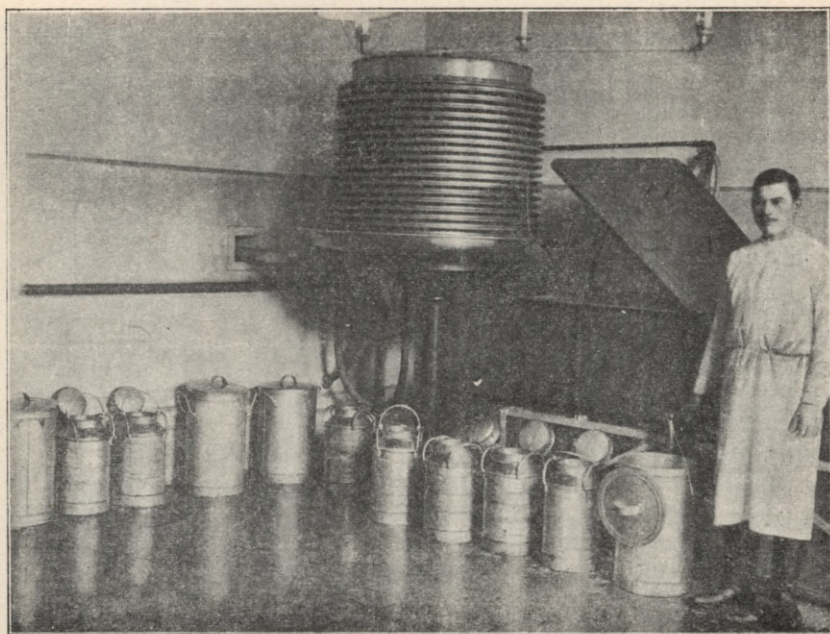
Rys. 90.

Waga do udoju próbnego i t. zw.  
próby oborowej.

zbudowali *Gaulin* i *Berberich*. Maszyna wynalazku tego ostatniego przeciska mleko pod ciśnieniem 120 — 130 atmosfer pomiędzy szybko obracającymi się powierzchniami metalicznymi. Przyrząd *Berbericha*, wynaleziony w roku zeszłym, znalazł już zastosowanie przy wyrobie sztucznego masła.



Różnego typu cebry, kadzie do mleka i zakwaszania śmietany, konwie, mierniki do mleka i waga do próby oborowej przedstawione są na rysunkach 83 do 99. Najbardziej okazały się praktycznymi w użyciu naczynia z blachy cynowanej; zupełnie raz na zawsze odrzucić należy naczynia drewniane. Szkopek — typ ogólnie znany — został w ostatnich czasach różnorodnie udoskonalony: w dużym użyciu są zagranicą szkopki z pokrywą i filtrem, trochę zbliżone do polelewaczki; pokrywa zabezpiecza od kurzu w oborze, a boczna Łódzka „Kropla Mleka”



Rys. 91.

*Typy konwi i kadzi, używanych w łódzkiej „Kropli Mleka”.*

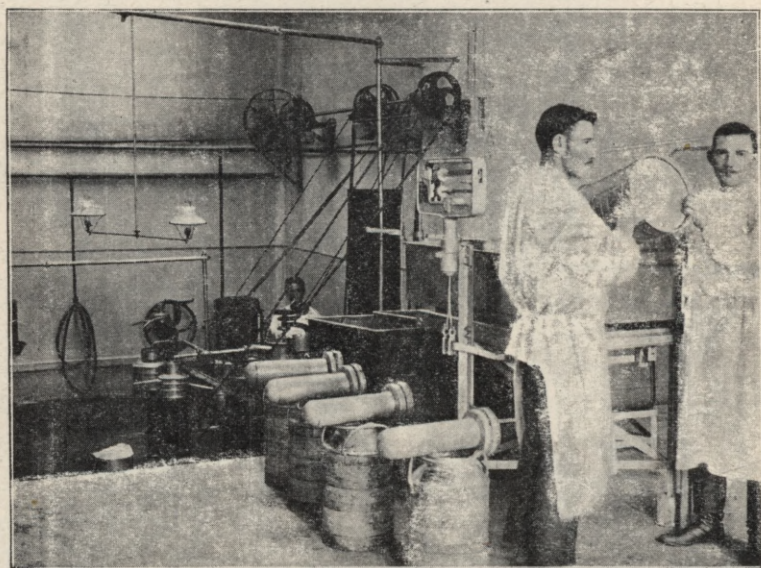
rura zaopatrzoną jest w filtr ze śrutem porcelanowym. Otwory tych filtrów, jak i długość rur bywa zmienną — zależnie od potrzeby; w czasie każdego udoju mleczarz posiada pod ręką kilka czystych filtrów i w miarę zanieczyszczenia jednego zakłada drugi.



Konwie na mleko pod względem praktycznym i higienicznym wtedy odpowiadają swemu przeznaczeniu, kiedy są dostatecznie szczelne (bez użycia gumowych uszczelnień), zrobione z metalu nieszkodliwego i wreszcie trwałe, a pod względem formy łatwe do mycia, dlatego też powierzchnię wewnętrzną muszą mieć gładką i równą.

Mierniki i wagi do próbnych udojów nabrały w mleczarstwie znaczenia od chwili, kiedy przekonano się, że wydajność i zawartość tłuszczu w mleku bywają bardzo różnorodne od poszczególnych krów w jednej i tej samej oborze (5).

Lódzka „Kropla Mleka”



Rys. 52.

Konwie z cylindrami do lodu, waga do mleka, centryfugi. obliczania przeciętnej wydajności mleka służyć może następujący przykład: jeżeli krowa przy rannym udoju wydaje 10 litrów mleka z 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, a wieczorem 7 l. z 3.3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> tłuszczu, to przeciętna zawartość takowego nie równa się  $(3.0+3.3):2=3.15$ , lecz oblicza się w następnym sposób:

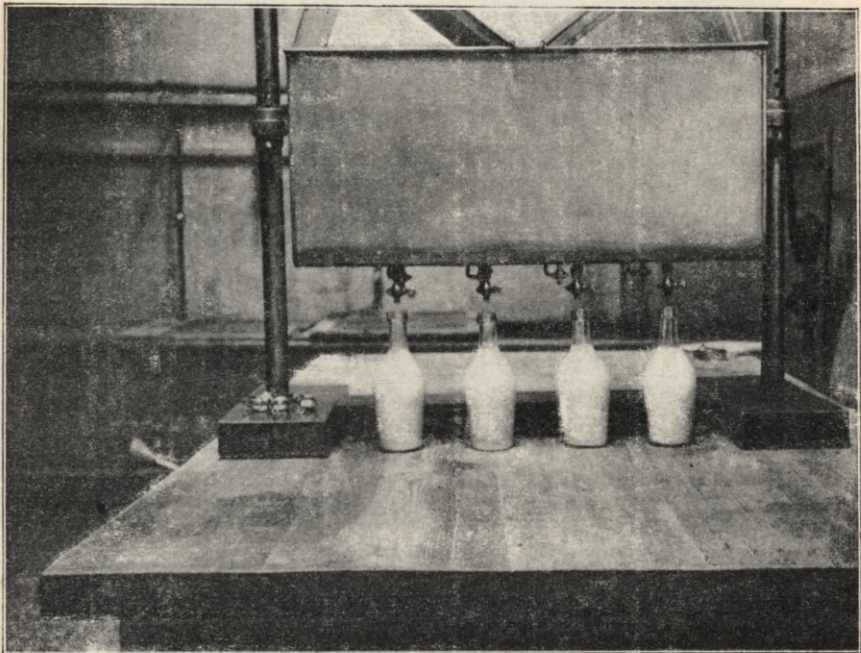
$$\frac{10.3}{100} + \frac{7.33}{100} : \frac{100}{10+7} = 3.12\%$$



Typy naczyń, używanych w łódzkiej „Kropli Mleka” przedstawione są na rys. 91 i 92.

Prócz tego, w miesiącach letnich używa „Kropła Mleka” konwi, zaopatrzonych wewnątrz w cylindry do lodu (rys. 92); te same konwie w zimie używają się bez cylindrów. Na tymże 92 rys. przedstawione są i inne urządzenia instytucji łódzkiej, jako-to waga do mleka, centryfugi i t. p. Sposób rozlewania mleka do butelek przedstawia rys. 93 i 99, aparaty do czyszczenia butelek i konwi rys. 95 do 99.

Łódzka „Kropła Mleka”

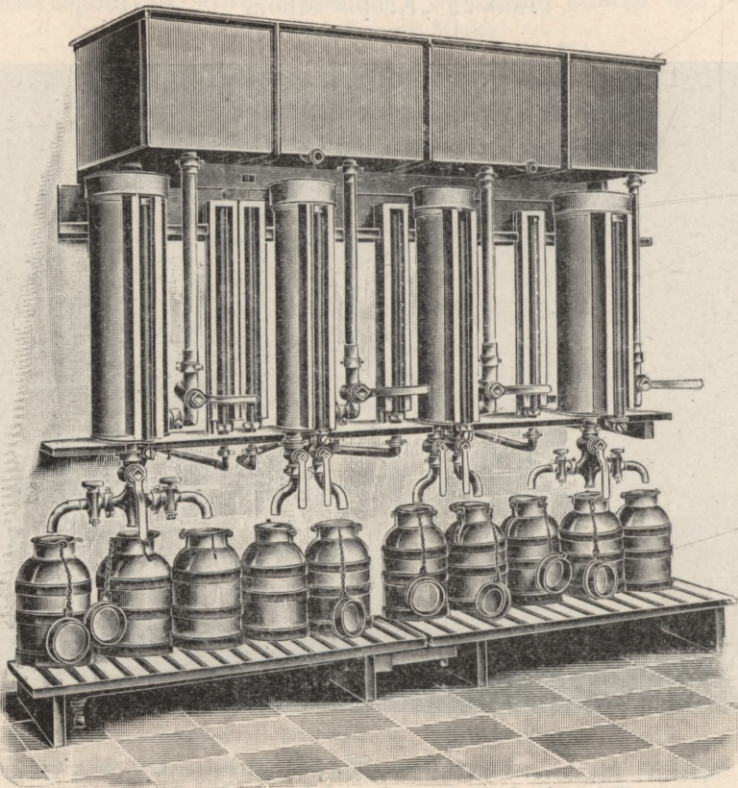


Rys. 93.

*Zbiornik i rozlewanie mleka do butelek.*

Główne wymagania higieny polegają na tem, aby naczynia do mleka — cebry, konwie, kadzie, zbiorniki — były zawsze czyste w znaczeniu bakteriologicznem (tj. rzeczywiście wolne od wszelkiego rodzaju bakteryj) oraz aby były wyko-

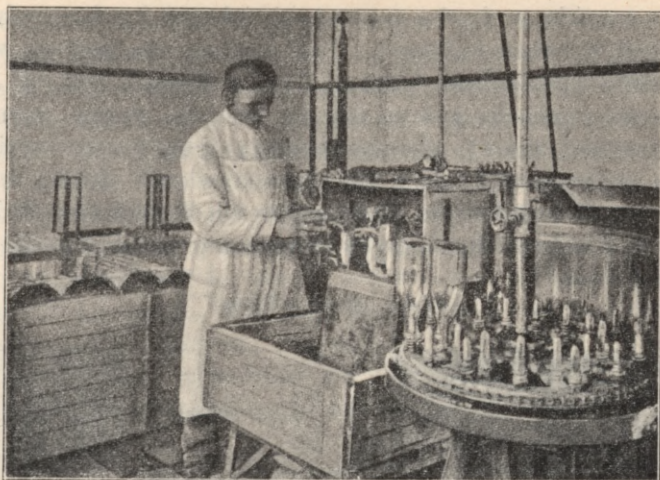
nane z materiału, nie szkodliwego dla zdrowia. Im większa przestrzegana jest czystość naczyń, tem mniej mleko zawiera bakteryj, i tem dłużej przechowuje się—z obopólnym pożytkiem producenta i konsumenta. Do mycia naczyń pożądanem jest mieć oddzielne pomieszczenie. Bardzo pożądaną inowacyę wprowadziły większe firmy mleczarskie w kraju i zagranicą (rys. 95 i 98): oto bańki w których mleko przywozi się ze wsi do mleczarni zbiorowej w mieście, tu zaraz po opróżnieniu podlegają nie tylko mechanicznemu oczyszczeniu, ale i wyja-



Rys. 94.

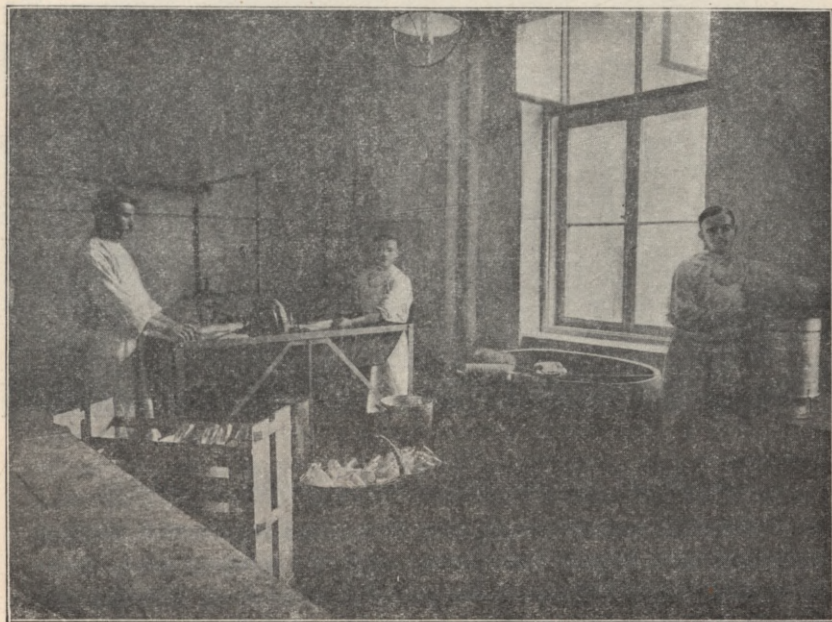
*Duży przyrząd do odmierzania i rozlewania mleka do konwi-  
łowieniu zapomocą wysokiej temperatury. Ma to na celu za-  
równno usunięcie z każdego naczynia resztek mleka, kwaśnie-*





Rys. 95.

*Aparaty do mycia i wyjaławiania próżnych butelek używane pod Amsterdamem, w Hofstede Oud-Bussem (6)*



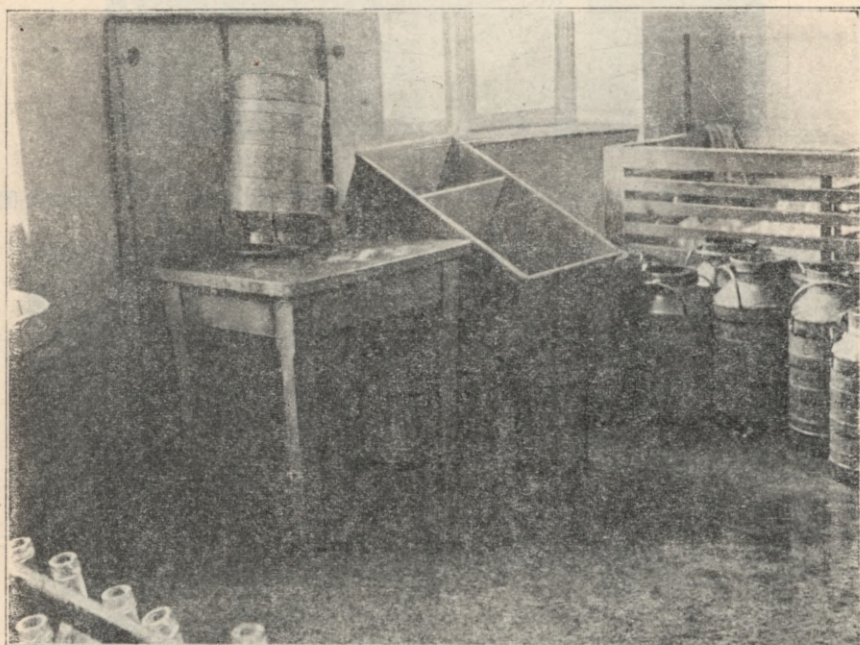
Rys. 96.

Z lewej strony podwójny przyrząd do czyszczenia i płukania butelek, z prawej przyrząd do wyjaławiania konwi i korków w łódzkiej „Kropli Mleka”.

St. Serkowski. Mleko i Mleczarstwo,

jącego zwykle w drodze powrotnej, jakoteż i zniszczeniu pozostałych w bańce bakteryj. Taki system—za mojemu wskazówkami—wprowadziła Łódzka „Kropla Mleka” (rys. 96 i 97): zaleta tego sposobu polega też na tem, że ważna czynność oczyszczania konwi skoncentrowaną jest w mleczarni pod okiem specjalistów, lecz nie pozostawioną dobrej wierze i małemu doświadczeniu poszczególnych dostawców, których mało wykształcona służba nigdy dobrze nie usunie z bańki resztek zakwasu.

Łódzka „Kropla Mleka”



Rys 97.

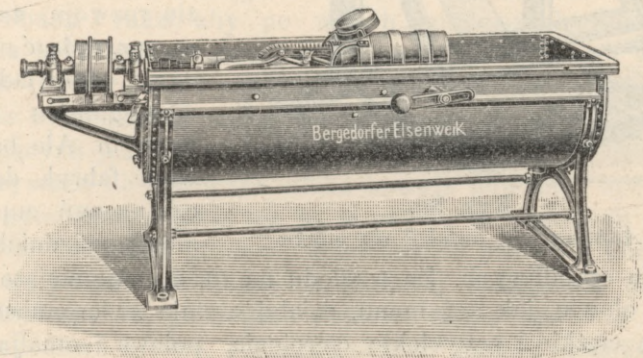
*Aparaty do wyjąławiania konwi i korków do butelek.*

Zwrócić należy uwagę, aby do mycia i czyszczenia naczyń używaną była często zmieniana, najlepiej bieżąca woda ciepła z sodą, a po kilkakrotnem przepłukaniu wodą chłodną naczynie umieszczone było dnem do góry i dobrze wysuszone. Przy użyciu przyrządów i automatów parowych należy sys-



tematycznie zmieniać obsadę szczecinową w szczotkach. Wyjaławianie naczyń mleczarskich da się osiągnąć najlepiej za pomocą pary wodnej:  $\frac{1}{2}$ —1 minutowe działanie tej ostatniej— jak stwierdził *Junack* (7) — niszczy w naczyniach wszystkie bakterye, za wyjątkiem bardzo odpornych zarodników.

Naczynia do mleka nigdy nie mogą być używane do innych jakichkolwiekbądź celów. Aby naczynie do mleka mogło być utrzymane w należytej czystości, niezbędnem jest, aby miało możliwie szeroki otwór, lecz żadnych wgłębień na wewnętrznych ściankach. Warunek ten jest łatwym do osiągnięcia w naczyniach dużych, natomiast w małych butelkach dla niemowląt, napotyka na trudność, szyjka bowiem flaszeczki jest przeznaczoną na smoczek i dlatego nie mo-



Rys. 98.

*Maszyna do mycia konwi systemu Benfeldt.*

że być szeroką. Natomiast unikać należy flaszeczek, zaopatrzonych we wgłębienia poprzeczne, mające wskazywać dawkę każdorazową: jest to błąd podwójny, bo wgłębienia uniemożliwiają dokładne oczyszczanie flaszeczek, a z drugiej strony te ostatnie powinny mieć pojemność, odpowiadającą jednorazowej dawce mleka. Łódzka „Kropla Mleka” zaprowadziła ten zwyczaj i nawet zaleca matkom, aby pozostałą resztkę mleka w butelce nie dawały więcej dziecku, lecz wylewały, i wydaje tyle flaszeczek i takiej objętości, ile wymaga tego wiek niemowlęcia—od 100 do 250 ctm. sz. po 6 do 8 flaszeczek każdemu.





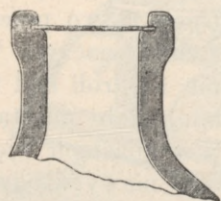
i dostępny dla każdego sposób badania naczyń: jeżeli w badaniem naczyniu płyn po półgodzinnem gotowaniu w niem octu (4% kwasu octowego) nie daje następnie pod działaniem wody siarkowodorowej żadnego osadu ani zabarwienia, można naczynie uważać za dobre. Kilkakrotne wygotowanie kwasu octowego w naczyniu, wydzielającym ołów lub antymon, zmniejsza niebezpieczeństwo ponieważ przy pierwszym gotowaniu wydziela się dużo antymonu lub ołowiu, a za każdym następnym coraz mniej. Dane tu przytoczone należy tembardziej mieć na uwadze, że mleko ze względu na swój skład i oddziaływanie należy do płynów, do których łatwo przenikać mogą omawiane metale z polewy lub emalii naczyń. To też *Reutt* uważa za niezbędne wprowadzenie kontroli nad temi wyrobami i radzi, aby po wsiach i mniejszych miastach naczynia były badane naprz. w aptekach, a w miastach większych w pracowniach i aby wogóle naczynia niewypróbowane i bez higienicznej oceny nie dostawały się tak w ręce sprzedających jak kupujących.

Używane do przewozu mleka konwie powinny być potrójnie cynowane, i takie też są w użyciu w większych mleczarniach. Natomiast gumowe uszczelnienia pokryw i korków wymagają jeszcze udoskonalenia, a raczej zastąpienia gumy innym materiałem: pierścienie gumowe mogą zawierać niekiedy szkodliwe metale, posiadają swoisty zapach, ujemnie oddziaływający na mleko, wreszcie nie łatwo się dają oczyszczać. Próbowano zastąpić te wady gumowego uszczelniania przez hermetyczne zatwory metalowe, a na butelki—aluminjowe, pergaminowe, tekturowe, pergaminowane it. p. *Dąbrowa Szremowicz* nawoływał do wprowadzenia u nas tego ostatniego typu płytek zatworowych (9), ale dotychczas nie znalazły one szerszego zastosowania (rys. 100).

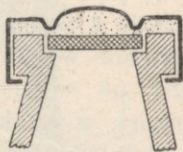
Niedawno *Siethoff i Reijst* (10) opisali nową modyfikację zatworów do flaszek, polegającą na tem, że otwór buteleczki przy wylocie posiada naokoło wgłębienie (rys. 101), w które wkłada się krążek kartonowy, ten ostatni pokrywa się krążkiem z waty i pochewką metalową. Zdaniem tych autorów, szczelne zatwory są stanowczo szkodliwe dla mleka, natomiast zalecać trzeba takie, które przepuszczają powietrze, lecz za-

trzymują bakterye. Zatwory, używane w łódzkiej „Kropli Mleka”, są wprawdzie zaopatrzone w krążki gumowe, ale te ostatnie nie mają wcale styczności z mlekiem dzięki ukośnie ściętemu korkowi porcelanowemu i wylotowi flaszeczki: typ ten (rys. 102—103) stanowi wynalazek Rauperta w Magdeburgu (11).

**Czystość w oborze i mleczarni** jest warunkiem podstawowym otrzymania dobrego mleka i nie wadliwych produktów. „Najmniej raz na tydzień koryta powinny być przemyte mlekiem wapiennym, które się po wyschnięciu wyciera; to samo



Rys. 100.



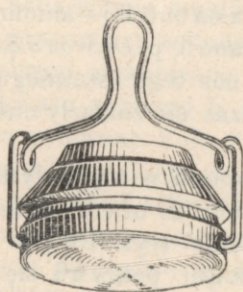
Rys. 101.

Zatwory nowego typu do flaszek na mleko.

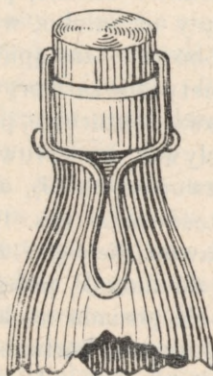
i wapnowane równocześnie z korytami”, radzi *Potocki* (1).

Pielęgnowanie zwierząt nie pozostaje bez wpływu na własności mleka: odgrywa rolę nie tylko jakość paszy (wstrzegać się podawania karmy i ziarna śrutowanego stęchłych lub spleśniałych!), ale i higiena skóry krów (por. str. 58), na

tyczy się chodników, po których pastuchy brudy butami roznoszą, a gdzie się rozkłada zieloną paszę, siano i słomę; chodniki muszą być starannie zmiatane przed rozłożeniem paszy



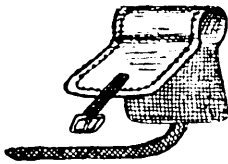
Rys. 102.



Rys. 103.

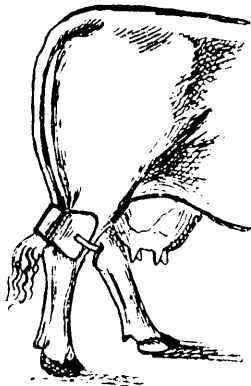
Zatwory do flaszeczek w łódzkiej „Kropli Mleka”.

co należy zwrócić uwagę zwłaszcza w okresie pastwiskowym, ponieważ w tym czasie najłatwiej się zanieczyszcza. Czyszczenie powinno się odbywać nie w oborze, lecz na otwartym powietrzu. Kąpiel w lecie i na wiosnę doskonale wpływa i wzmacnia organizm zwierzęcia przy zachowaniu pewnych ostrożności (nie w południe, t<sup>o</sup> wody nie niższa od 18 C.). Wymiona trzeba obmywać codziennie ciepłą wodą przegotowaną lub 3‰ roztworem boraksu i kwasu borowego (12), a następnie starannie wycierać do sucha. Pożądanem jest obmywanie przed dojeniem szczególnie ogona, wymion, ścianki brzusznej i nóg, oraz przywiązywanie ogona do nogi krowy w czasie dojenia, do tego



Rys. 104.

*Sposób przytrzymywania ogona krowy za pomocą blaszki w czasie dojenia.*



Rys. 105.

celu używać można też (13) blaszki metalowe, obite wewnątrz skórą: sposób użycia blaszki przedstawionym jest narys. 104 i 105.

Osoby, zajmujące się dojeniem, przewozem, sprzedażą mleka, wyrobem produktów mlecznych i wogóle ludzie, mający jakąkolwiek styczność z mleczarstwem

(nie wyłączając kucharek) mogą pośredniczyć w rozpowszechnianiu i rozsiewaniu bakterij w mleku w sposób, omawiany szczegółowo w niniejszej książce. Dlatego też wszystkie te osoby powinny być zdrowe, nie mieć żadnych stosunków z chorymi zakaźnymi, ubierać się czysto, myć ręce mydłem, czyścić paznokcie.

Dopóki chorzy na dur brzuszny, płonicę, błonicę i gruźlicę będą nadal tolerowani w zakładach mleczarskich, jakto ma miejsce dzisiaj, dopóty choroby te bez przerwy wciąż dziesiątkować będą naszą ludność. Osoby z ropniami na twa-

rzy lub rękach, cierpiący na sprawy zakaźne, rozsiewacze gruźlicy przy kaszlu i przez płwocinę, nawet osoby, mające jakąkolwiek styczność poza mleczarnią z chorymi, nie powinny brać żadnego czynnego udziału w mleczarstwie. Nie tylko muszą być usunięte osoby takie od udziału czynnego, ale w razie niemożliwości tego warunku mleczarnia czy sklep powinny być nawet zamknięte na cały czas choroby w danym lokalu, a następnie staranie odkażone. Również wzbronioną być winna sprzedaż mleka z miejscowości, gdzie panuje epidemia jednej z powyższych chorób zakaźnych.

Byłoby bardzo pożądanem, aby osoby, biorące udział w mleczarstwie, podlegały peryodycznie oględzinom lekarskim w celu określenia stanu ich zdrowia, a naturalnie zwłaszcza wtedy, kiedy mleko lub masło nabrało własności nie-normalnych (14). Ubiory (fartuchy i czepce) w mleczarniach wzorowych przedstawione są na rys. 106. Ściany i podłogi winny być zbudowane tak, aby je można było zawsze utrzymać w czystości (podłoga cementowa z podkładem betonowym, płytki szamotowe i asfalt, lecz nie glina ubita ani cegła). Użytek wody w mleczarni powinien być ograniczony do niezbędnych tylko czynności: unikać bezpotrzebnego rozlewania wody po podłodze, wywołuje to bowiem wilgoć i ułatwia rozmnażanie się pleśni i bakterij szkodliwych.

Czystość pedantyczna nie powinna ograniczać się na samej tylko oborze i mleczarni, lecz rozciągać się musi i na sąsiadujące pomieszczenia, nawet na podwórze otaczające, a to w tym celu, aby i powietrze dopływające było zupełnie czystem.

Do mycia naczyń zaleca się używanie wody czystej, możliwie najgorętszej. Również przeznaczona do obmywania rąk, wymion, a także płukania masła musi być bez zarzutu w znaczeniu sanitarnem. Dbać trzeba o czystość wody studziennej, używanej w mleczarstwie: nie powinno się nigdy rozrzucać nawozu, pomyj i wydzielin, a tembardziej wypróżnień osobników chorych (ludzi i zwierząt) w pobliżu studzien, pożądanę są badania chemiczno—bakteryologiczne wody studziennej, zwłaszcza w czasie zaraz pomórkowych lub w razie wad w mleku i produktach tegoż.

W pewnych wypadkach, gdy woda studzienna podległa zakażeniu, ale niema stałego dopływu zarazków chorobotwórczych, zachodzi potrzeba odkażenia studni. Z pośród wielu zalecanych sposobów najlepszą okazała się *buddyzacja wody*, według badań *J. Kruszeńskiego* (w mojej pracowni): sposób ten omawiany już był na str. 283. Zła woda czyni wprost nieuniknionemi wady masła (33). Dzięki różnym rozpuszczonym w wodzie składnikom powstaje cały szereg wad masła, mianowicie: sole potasowe wywołują szczególniejszy smak mdły i nieprzyjemny, węglany sodu i wapnia—smak mydła, związki żelaza smak metaliczny i oleisto—łojowaty, siarczan magnowy—smak gorzki. Regularnie przeprowadzane badania wody są nadzwyczaj pożądane we wszystkich większych mleczarniach. W razie wad masła należy zbadać wodę i zakwas, zmienić takowy, a wszystkie naczynia skrupulatnie wymyć i wyjałowić, (co zresztą stale czynić należy w celu zapobieżenia możliwym wadom), oraz zwrócić uwagę na czystość maślnic, wygniataczy i t. d.

4 typy szczotek, stosowanych w oborze i mleczarni, podaje *Waller* (15), który również udziela następujących rad co do mycia naczyń. Dodatek sody jest potrzebnym przy oczyszczaniu naczyń blaszanych, natomiast do mycia drewnianych zalecać można jedynie mleko wapienne, które wlewa się na przeciąg 1 godziny do naczynia, uprzednio oczyszczonego mechanicznie, poczem myje się naczynie powtórnie. Takie bardzo pedantyczne mycie *Waller* zaleca skutecznie przynajmniej raz na tydzień. Oplukiwanie naczyń odbywać się winno zapomocą wrzącej wody, a gdzie można zapomocą pary (rys. 95 do 98). Inaczej i racjonalniej zapatruje się na sprawę czyszczenia naczyń *Z. Brudziński* (16), który sądzi, że wprowadzanie dwojakiego czyszczenia jest nieodpowiedniem, gdyż zasadniczo wpajać należy tę regułę, że naczynia i wszelkie przyrządy mleczarskie należy czyścić codziennie jednako i najdokładniej. *Brudziński* jest zdania, że należy przestrzegać zasadę, by wszelkie przyrządy mleczarskie były oddalone od ścian i wedle możności ruchome. Trudność stanowi czyszczenie przykryw: zalecać trzeba użycie przykryw nie przytwierdzonych do konwi, czyszczenie ich zapomocą szczotki

i mleka wapiennego. Ściany i podłoga w mleczarni muszą być tak samo utrzymywane w pedantycznej czystości, jak i naczynia. W razie wad mleka i masła lub chorób zwierząt należy oborę i mleczarnię odkażić.

Jakkolwiek na str. 34 przytoczyłem trzy normy odżywcze, uczyniłem to jedynie dla celów teoretycznych: jestem daleki od myśli zalecać u nas takie wyłącznie, a nie inne normy odżywcze. Przeciwnie, stosowanie teoryj i zdobyczy naukowych zagranicznych byłoby przedwczesne i nieodpowiednie, być może, u nas — bez uwzględnienia warunków miejscowych. Ważnem byłoby założenie przy Centr. Tow. Rolniczem stacyi doświadczalnej do badania miejscowych warunków i żywienia inwentarzy. O chowie bydła mlecznego i rodzajach paszy zalecić można dziełka *Dąbrowy—Szremowicza* (2) i *Madsena*, kierownika związku sandomierskiego.

Sprawą techniki urządzenia obory i mleczarni, jako przekraczającej ramy niniejszego dzieła, tu pomijam, ograniczając się jedynie na wskazaniu doskonałej pracy *Ignacego Gładysza* z *Żagot* (18); plany wzorowych obór w Paeregaard w Danii (19), w Tynnelsö w Szwecyi (20), w Zninie w Poznańskim (21), plany obory bez dachu w Hüttenhof pod Kassel (22), mleczarni (23) wskazane są w literaturze. Zaznaczyć tu pragnę, że zamierzałem pierwotnie podać też plany obór wzorowych w Polsce, odstąpić jednak od tego zamiaru muszę z tego powodu, że na ogłoszoną przezemnie ankietę w r. 1906 nadesłano opisy i rysunki zaledwie sześciu obór i mleczarni polskich. Z pośród nadesłanych mi planów obór wyróżniają się mleczarnie w Oleszycach i Łuczanowicach; z istniejących w Królestwie Polskiem obór wzorowych otrzymałem plany tylko jednej.

Pominać tu jednak nie mogę ważnej kwestyi układania obornika w czasie zaraz bydłowych, które polega na umiejscowieniu wszelkich śmieci i nawozu i zlewaniu takowych mlekiem wapiennem przez czas trwania zarazy. Dopiero po ukończeniu zarazy i ponownem odkażeniu obornika, pozwala się na wywiezienie tegoż w pole (*Warczewski* 24). Porządek taki nie przestrzegany jest przez dwory, które nazywają to

porządkowanie barbarzyńskim, nie uwzględniającem zasad rolnictwa.

Prawidłowe zabezpieczenie mleka od wpływów szkodliwych wymaga uwzględnienia zasad, przytoczonych w poprzedzających rozdziałach. Mam tu na myśli mleko i produkty tegoż od krów, chorych na księgosusz, zarazę racic i pyska, gruźlicę, ropnicę i posocznicę, biegunkę, sprawy chorobowe i owrzodzenie wymienia, nosaciznę i promienicę, oraz wogóle choroby gorączkowe, a także od krów z wydzieliną ropną z narządów moczopłociowych. Mleko od takich zwierząt nie może być tolerowanem w sprzedaży. Z użytku i sprzedaży również wykluczyć należy mleko, otrzymane w okresie ocielenia, lub też od krów, przyjmujących takie środki lecznicze, jak arsenik, emetyk, ciemierzycę, ezerynę, pilokarpinę i t. p., wreszcie mleko i produkty mleczne z wadami. Do szerzenia się powyżej wymienionych chorób przyczyniają się też warunki, zmniejszające odporność i osłabiające ustrój zwierząt, jako—to: przebywanie w oborze ciasnej, nieprzewietrzanej, brudnej i przepełnionej, pokarm wadliwy w znaczeniu ilościowym i jakościowym, zbyt forsowna produkcja mleczna, związki między zwierzętami pokrewnymi.

Do opisów organizacji walki z gruźlicą (str. 212), dodać tu mogę krótki opis zwalczania i zapobiegania gruźlicy, przyjęty przez tow. hodowli bydła holenderskiego w Prusach Wschodnich (25). Sposób zwalczania tej choroby dzieli się na dwie główne części: A. Środki zwalczania gruźlicy u zwierząt, ponad 2 lata mających i B. Środki stosowane do cieląt. Środki A mają na celu odszukanie tych zwierząt, które uważać należy za właściwych szerzycieli choroby: nie wszystkie bowiem zwierzęta chore na gruźlicę są w stanie szerzyć tę chorobę, lecz tylko te, które cierpią na jawną gruźlicę, a do takich zalicza się 1) wszystkie zwierzęta z owrzodziałą gruźlicą krtani, tchawicy i płuc, 2) z gruźlicą wymion, 3) z gruźlicą jajników i macicy i 4) ze sprawą gruźliczą kiszek. Weterynarze objeżdżają regularnie stada, poddając wszystkie sztuki starsze ponad 2 lata systematycznemu badaniu klinicznemu. Zwierzęta ze stwierdzoną gruźlicą płuc przeznaczone są natychmiast na rzeź, osobniki podejrzane podlegają odosob-

nieniu i obserwacji. U zwierząt, podejrzanych o gruźlicę macicy, oddziela się zapomocą łyżki pochwowej nieco śluzu do badania bakteryologicznego; również badaniu takiemu podlega mleko krów, u których wystąpiły podejrzane zmiany w wymionach. Cztery razy do roku badana jest próba mleka mieszanego, przewożonego w specjalnych puszkach chłodzących.

Środki B mają na celu wytworzenie zdrowego potomstwa. Należy zabezpieczyć cielęta przed zakażeniem, które zagraża im w dwojaki sposób—przez mleko zakażone i przez obcowanie ze zwierzętami choremimi (wdychanie bakterij gruźliczych). W tym celu, w miarę możliwości, cielęta są oddzielane od zwierząt dorosłych i otrzymują mleko wyłącznie gotowane, począwszy od drugiego dnia życia. Stosowane są też szczepienia cieląt tuberkuliną, a zwierzęta reagujące natchmiast podlegają odosobnieniu.

Do środków, zabezpieczających mleko od wpływów szkodliwych, należą też i te, które szczegółowiej omówione są w dwóch rozdziałach następujących.

\*

\*

\*

*Organizacja zasilania miast nabiałem* dobrym należy do najpilniejszych, choć i najtrudniejszych zadań higieny społecznej. Sprawie tej, prócz piszącego, poświęcili u nas prace *Gizelt, Bier, Chmielewski i Lubliner*.

„Strony ujemne jakości mleka sprzedawanego mają swą przyczynę w nieumiejętnej, nieczystej i niedbałej produkcji; szczególnie niewątpliwym jest brak postępu na polu techniki mleczarskiej pośród mniejszych producentów; obok producentów winę ponoszą handlarze i sprzedawcy, którym w większości wypadków brak nietylko zrozumienia, jak z mlekiem należy się obchodzić, ale często prymitywnych zasad czystości”, powiedział *L. Bier* na wiecu mleczarskim w Krakowie w r. 1904 (26). Jest sprawą niewątpliwą, że siedliskiem uparcie powtarzanych, a częściowo nieuniknionych błędów stanowią drobni producenci i małe mleczarnie, nie mogące rozporządzać ani odpowiedniemi urządzeniami ani wykwalifikowanym kierownikiem. Wiec mleczarski w Krakowie uznał,



że jakoś mleka, dostarczanego do miast większych, pozostawia na ogół bardzo wiele do życzenia, tak z powodu rozpowszechnionego fałszerstwa mleka, jak i nieumiejętnego i niestaranego ob hodzenia się z niem w czasie produkeyi, przewozu i sprzedaży w mieście. Celem zapobieżenia temu wspomniany wiec zgodził się z wywodami *Biera* i uznał za konieczne:

a) energiczniejszą, niż dotychczas, kontrolę ze strony miast mleka dowożonego i sprzedawanego w mieście;

b) utworzenie w miastach regulaminu targowego dla handlu mlekiem;

c) pouczanie podmiejskich producentów mleka o racjonalnem gospodarstwie mlecznem;

d) dążenie do tworzenia spółek mleczarskich, zaopatrujących własne sklepy w miastach;

e) dążenie do zakładania wzorowych sklepów z mleczwem;

f) częstszą kontrolę krów pod względem weterynarskim. Różne miasta zagranicą uznały już, że sprawa zaopatrywania ludności w zdrowe i wolne od zarazków mleko należy do najżywotniejszych, lecz do celu tego zdążają niejednokrotnie drogami: jedne z nich zasilają miasto mlekiem sterylizowanem, inne znów mlekiem surowem aseptycznem od zdrowych krów. Ta ostatnia droga szybko okazała się lepszą pod wieloma względami, ogrzewanie bowiem powoduje cały szereg poważnych zmian w mleku, nie usuwając wytworzonych już w niem szkodliwych produktów.

Na czele wielkich miast europejskich pod względem wzorowego zaopatrzenia ludności w doborowe mleko stoi Kopenhaga. Szczegółowemu opisowi tych urządzeń poświęcam więcej miejsca, posilkując się pracami *Lublinera* (27) i *Rotschilda* (28).

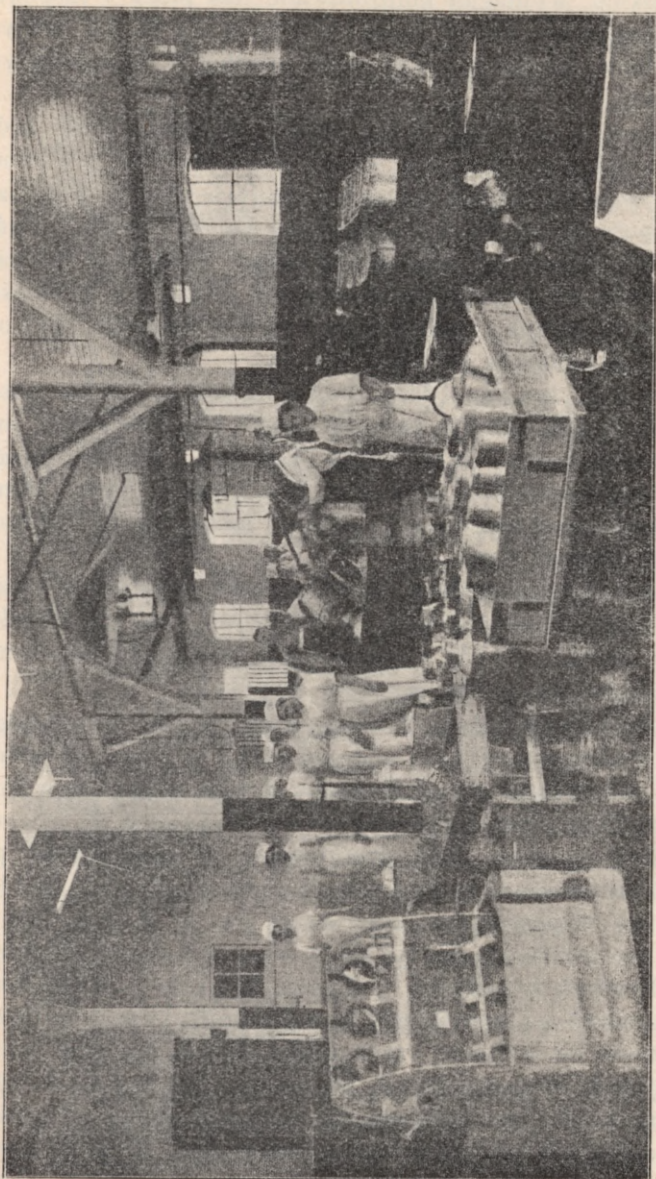
Kopenhagę zaopatrują w mleko dwa towarzystwa „Kjøbenhavn's Mælkeforsyning” i „Danske Mælke-Compagni”; pierwsze z nich dostarcza wyłącznie mleko świeże oziębione, drugie zaś—mleko pasteryzowane. Pierwsze założone zostało w roku 1878 przez *Busch'a*, pragnącego udostępnić wszystkim mieszkańcom miasta otrzymywanie produktu doborowego od krów wyłącznie zdrowych. Rozpoczynając działalność swoją

z kapitałem 13.889 franków, towarzystwo to zaraz w pierwszym roku dostarczyło blisko dwa miliony litrów mleka; obecnie wartość urządzeń i nieruchomości przekracza sumę 695.000 franków; w roku 1905 dostarczono miastu przeszło 8 milionów litrów mleka i produktów mlecznych. Cyfry te wymownie świadczą o rozwoju towarzystwa.

Towarzystwo „Kjöbenhavns Maelkeforsyning” nie posiada własnych obór: ono tylko pośredniczy między wytwórcami a spożywcami. Przeszło 40 mniejszych i większych ferm naokoło Kopenhagi dostarcza mleka od 5.000 zdrowych krów. Ponieważ towarzystwo otrzymuje i sprzedaje wyłącznie mleko świeże (nie pasteryzowane ani nie sterylizowane), więc w celu zabezpieczenia takowego od drobnoustrojów szkodliwych dostawcy muszą ściśle przestrzegać 3 następujących warunków: 1<sup>o</sup> mleko musi pochodzić od krów, uznanych przez weterynarza za zdrowe i żywionych wyłącznie określoną paszą, 2<sup>o</sup> mleko od chwili udojenia aż do sprzedaży być musi traktowane w warunkach ściśle aseptycznych, 3<sup>o</sup> mleko natychmiast po udoju musi być utrwalone zawsze w jednakowy sposób (przezojebienie).

Dostawcy zobowiązują się 1<sup>o</sup> nie umieszczać latem krów w oborze pod żadnym pozorem; 2<sup>o</sup> tak długo je trzymać na pastwiskach, aż pozwala na to stan pogody; 3<sup>o</sup> w razie potrzeby można też podawać krowom w lecie suchą paszę na świeżem powietrzu, o czym należy zawiadomić Towarzystwo; 4<sup>o</sup> szerść musi być strzyżoną na tylnej ćwierci zwierząt. W warunkach dostawy szczegółowo omówioną jest jakość paszy, która ma być zdrową, w dobrym gatunku i wolną od obcych domieszek, i z której wykluczone są zupełnie odpadki gorzelane, buraki i liście buraczane, kalarepa, brukiew i groszek bulwowy. Dodatek marchwi i młodych buraków dozwolonym jest maksymalnie w stosunku 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> półkorcy na 5 funtów śrutu zbożowego, otrąb i kuchu. Ten ostatni znów jest wykluczonym z paszy krów, których mleko przeznaczonem jest dla niemowląt. Paszenie zwierząt odbywać się może jedynie podług pewnych norm odżywczych, wskazanych przez Towarzystwo.

Muszą też dostawcy przestrzegać szeregu warunków, aby mleko było wolnem od wszelkich zarazków chorobotwórczych: ludzie i zwierzęta muszą być zdrowymi. Ścisłe wykonywa-



Rys. 106.  
*Kjöbenhavn Mælkforsyning: sala do mycia i wyjalawiania naczyń.*

nie wszelkich wymagań kontrolowane jest przez 7 inspektorów weterynarzy, którzy mają obowiązek co 14 dni zdawać sprawozdanie ze swoich czynności według 3 następujących szematów:

*Szemat 1:* miesiąc, data, nazwa majątku, ilość krów (w okresie laktacji, suchych), krowy odseparowane (z powodu gruźlicy wymion, innych narządów, innych chorób, podejrzane co do gruźlicy), krowy oddzielone dla obserwacji (ilość, przyczyna), krowy od ostatniej bytności wyleczone lub usunięte, mleko od krów odseparowanych (jakie ma własności, na jaki idzie użytek), ogólny stan zdrowia zwierząt, czystość w oborze, utrzymanie zwierząt, uwagi.

*Szemat 2:* miesiąc, data, nazwa majątku, sucha pasza (jęczmień i owies, otręby pszenne, kuch słonecznikowy, makuchy rzepakowe) — ilość funtów każdego i wogóle, buraki młode i marchew—ilość półkorecy, inne gatunki paszy, słoma (funt.), ilość krów wogóle i w okresie laktacyjnym, ostatnie wycielenie, uwagi.

*Szemat 3:* miesiąc, data, nazwa majątku, czystość w czasie dojenia, braki, używanie lodu do oziębiania, stan chłodników i podłogi, uwagi. Każdy punkt w tych trzech szematach ma rubrykę oddzielną, którą inspektor wypełnia.

Co do samego udoju Towarzystwo „K. M.” przestrzega warunków następujących: 1) podczas udoju w zimie nie wolno zamiatać lub czyścić obory, 2) osoby dojące ubrane są w specjalny kostjum i czepiec i myją odpowiednio ręce, 3) oświetlenie obory powinno być dostateczne, 4) natychmiast po udoju mleko przepuszcza się przez sita odpowiednie i 5) szybko ochładza się w przyrządzie Laurence’a do 4° R. i do chwili wysłania go z fermy znajduje się w wodzie lodowej. Dojenie krów, uznanych za zdrowe, odbywa się rano i wieczorem bardzo starannie z przestrzeganiem najściślejszej czystości przy dostatecznym oświetleniu; każda osoba dojąca ma przy sobie czysty ręcznik do suszenia rąk po myciu. Zwraca się uwagę na to, aby z mlekiem ogólnym nie zmieszać mleka od krów, świeżo ocielonych lub uznanych za podejrzane. Towarzystwo nie przyjmuje mleka w ciągu 14 dni po ocieleniu, a także mleka od krów, dających mało mleka (mniej niż 6 litrów);

o przeznaczeniu produktu wybrakowanego dostawca obowiązany jest powiadamiać zarząd Towarzystwa. Do prawidłowego oziębienia mleka dostawca musi conajmniej spotrzebować 30 funtów lodu na 100 litrów mleka.

Prócz weterynarzy, zwiedzają 2 razy do roku każdą oborę i mleczarnię specjalne instruktorki, które mają obowiązek zdawać sprawozdanie o stanie higienicznym i czystości w każdym gospodarstwie. Odwiedzanie poszczególnych ferm odbywa się bez uprzedniego powiadomienia właściciela fermy; zadaniem instruktorek jest sprawdzanie sposobu dojenia, ilości spotrzebowanego lodu, traktowania mleka i t. d. Sprawozdanie wysyłają instruktorki na specjalnych szematkach (№ 3).

Przed samem przewożeniem konwie z mlekiem wstawia się do specjalnych skrzyń, dostarczonych przez Towarzystwo i odwożonych na kolej z takim obrachowaniem czasu, aby mleko nie potrzebowało zbyt długo oczekiwać na przybycie pociągu; a w czasie nawet krótkotrwałego stania na kolei skrzynie muszą być zabezpieczone od słońca. Transport kolejowy odbywa się w dobrze przewietrzanych wagonach, należących do Towarzystwa „K. M.” To ostatnie ma prawo zwrotu każdego transportu mleka, o ile uzna takowe za wadliwe, bez wszelkiego odszkodowania.

Hala centralna w Kopenhadze mieści w sobie szereg sal, jako—to 1) sala mieszcząca kadzie z wodą lodową, 2) sala filtrów, 3) sala do rozlewania mleka i śmietanki do butelek, 4) sala mycia i wyjaławiania próżnych naczyń (rys. 106), 5) sala do pasteryzacji mleka dla osesków i 6) maślarnia. Przy centrali czynnych jest 150 robotników i robotnic, 52 woźniców i 200 chłopców: cała służba w bieli o czystości nieskazitelnej, pracuje na dwie zmiany, jedna od 3½ godz. rano do 3 po południu z przerwą 3-godzinną, druga od 1½ po południu do godz. 2 w nocy z przerwą 4 godzinną (od 6 do 10 wieczorem). Surowo wzbronionem jest palenie tytoniu w obrębie mleczarni lub płucie na podłogę.

Aby utrzymać mleko przy najniższej t° od otrzymania takowego aż do chwili wysłania na miasto, Towarzystwo corocznie spotrzebuje przeszło 2 miliony kg. lodu, sprowadzanego przeważnie z Norwegii. W czasie odbioru mleka spraw-

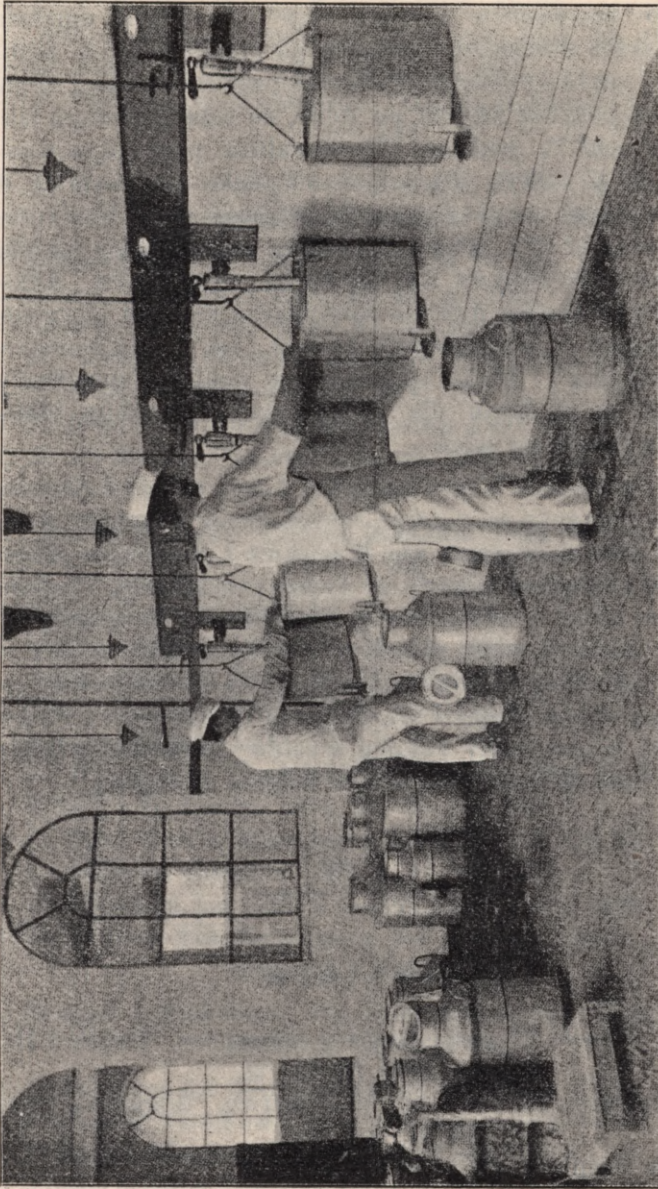
dza się plomby na skrzyniach, temperaturę mleka, aby nie przekraczała 4<sup>o</sup> R, mleko poszczególnych odbiorców waży się, probuje przez specjalistkę na smak i zbiera próbę przeciętną do badania chemicznego i bakterjologicznego.

Towarzystwo „K. M.” przygotowuje też mleko dla osesków, otrzymywane od krów najlepszych, żywionych specjalną paszą (w zimie: jęczmień, sruł zbożowy, słoma pszenna, siano i co najwyżej  $\frac{1}{4}$  półkorca marchwi) bez kuchów: mleko to nosi nazwę „Boernemaelk” (mleko dla niemowląt). Sposób rozcieńczenia i dodatku cukru jest taki sam, jak i w łódzkiej „Kropki Mleka”, ale pasteryzacja w Kopenhadze trwa  $\frac{1}{2}$  godziny przy 85°C, podczas gdy w Łodzi odbywa się w ciągu 40 minut przy 72°C. Mleko we flaszczykach ustawia się do koszyczków metalowych zamykanych i zaopatrzonych w etykietę. Każdej flaszczyki pojemność odpowiada jednorazowej dawce mleka (w koszyczku mieści się 8 do 10 flaszczyek stosownie do potrzeby i wieku dziecka), mianowicie po 135 grm., 150, 175 i 180 grm. Dla starszych dzieci mleko pasteryzowane nie rozcieńczone przesyła się w nieco większych flaszczykach, 7 sztuk po 210 grm, w każdym koszyczku. Odbiorca razem z tym ostatnim otrzymuje przepis, jak należy dane mleko przechowywać i używać po 5 minutowem ogrzewaniu w wodzie przy 50°C.

Sposób rozsyłania mleka różni się od przyjętego ogólnie u nas jedynie tem, że letnią porą wozy są zaopatrzone w lód.

Drugie Towarzystwo duńskie (Danske Maelke compagni) ma główne zadanie dostarczania doborowego mleka w małych ilościach drobnym odbiorcom. Warunki sanitarne w paszeniu zwierząt, urządzeniu obory i traktowaniu mleka w oborze wogóle prawie się nie różnią od stosowanych w „Kjöbenhavns Maelkeforsyning”. Różnica polega na tem, że Towarzystwo duńskie mleko natychmiast po udoju częściowo zamraża, utrwalając je w ten sposób na dłuższy przeciąg czasu. Towarzystwo to przerabia dziennie 50 do 60 tysięcy litrów mleka, sprowadzając takowe nie zpod samej Kopenhagi, lecz z dalszych miejscowości w wagonach—łodowniach, w których umieszczone są zbiorniki, zawierające mleko, w górnej  $\frac{1}{3}$  części zamrożone. Gdy transport przybędzie na miejsce, z każdego





Rys. 107.  
*Danske Mælkecompagni*: napełnianie mlekiem konwi.

zbiornika zbiera się przeciętną próbę do analizy, mleko wyrzuca do basenów, w których taje nie przez ogrzewanie, lecz przez mieszanie, następnie po przefiltrowaniu pasteryzuje się i szybko ochładza. Cedzenie, pasteryzowanie i ochładzanie następują tak szybko po sobie, że cała procedura trwa nie dłużej nad  $\frac{1}{4}$  godziny. Temperatura przy ogrzewaniu dochodzi do 85—90°C. Po oziębieniu mleko się rozlewa do flaszek zwykłych i cylindrycznych objętości  $\frac{1}{2}$  i 1 litra i przechowuje przy t° 4°C. Mleko zbywające przerabia się na masło, odtłuszczenie odbywa się zapomocą separatorów Alfa—Laval. Towarzystwo duńskie rozporządza również olbrzymią salą do mycia i wyjaławiania naczyń, jak i „Kjöbenhavns Maelkeforsyning”. Mleko odtłuszczone podlega sterylizacji i sprzedaje się na karm dla nierogacizny, i w takim stanie powraca z miasta na wieś.

Za przykładem Kopenhagi dążą liczne miasta kulturalne w Europie, pragnąc zaopatrzyć mieszkańców w mleko doborowe: już czas najwyższy, aby Warszawa i pomniejsze miasta polskie jaknajprędzej zdążyły za tymże przykładem. Osobom, pragnącym bliżej i szczegółowiej zapoznać się ze sprawą organizacyi zasilania miast nabiałem, zabezpieczania mleka od wpływów szkodliwych i przyrządzania ml·ka dla niemowląt, zalecać mogą dzieła *Stiegera* (4), *Seifferta* (29) *Brugger i Finkelstein'a* (30), rozumowany katalog wystawy berlińskiej z 1906 r. (31), oraz inne źródła, cytowane w książce niniejszej.

---

### L i t e r a t u r a .

1. *T. hr. Potocki*, O gospodarstwie mlecznem. *Rolnik i Hodowca* 1905 № 40—45.
2. *Z. Dąbrowa—Szremowicz*. *Mleczarstwo*, Warszawa 1906, cz. II, str. 56.
3. *Gazeta Rolnicza*. 1904, № 18, str. 313.
4. *W. Stieger*. *Die Hygiene der Milch*, Lipsk 1902, str. 19.



5. *Eichloff*. Milch—Zeit. 1903, № 2 str. 22.
6. *C. J. Koning*. Milch—Zeitung 1905, № 36, str. 437.
7. *Junack*. Berl. Tierärztl. Wochenschr. 1904, № 46.
8. *K. Reutt*. Zdrowie 1904, № 6 str. 467.
9. *Z Dąbrowa — Szremowicz*. Gazeta Rolnicza 1904, № 9, str. 157.
10. *E. G. A. ten Siethoff i J. J. Reijst*. Ztschr. f. Unters. i d. Nahrungsm. 1906, t 12, z. 6, str. 352.
11. *Raupert*. Milch—Zeitung 1902, № 10, str. 147.
12. *Rolnik i Hodowca* 1906, № 45, str. 529.
13. *Rolnik i Hodowca* 1906, Nr. 26, str. 300.
14. *S. Serkowski*. Mleko i bakteryje. Warszawa 1900, str 103.
15. *C Waller*. Milch—Zeitung 1900, Nr. 11, str. 166.
16. *Z. Brudziński*. Gazeta Mleczarska 1906, Nr. 10, str. 76.
17. *M. P. Madsen*. Gazeta Rolnicza 1906 Nr. 50 i 51, str. 806 i 825.
18. *Ignacy Gładysz*. Gazeta Rolnicza 1905 Nr. 16 i 17, str. 279 i 300.
19. Milch—Zeitung 1903, Nr. 27, str. 418.
20. Milch—Zeitung 1903, Nr. 33, str. 515.
21. Milch—Zeitung 1904, Nr. 53, str. 837.
22. Milch—Zeitung 1901, Nr. 8, str. 116.
23. Milch—Zeitung 1900, Nr. 39, str. 609.
24. *A. Warczewski*. Przegląd Weterynarski 1905, Nr. 6, str. 239.
25. *Rolnik i Hodowca*. 1906, Nr. 39, str. 449.
26. *L. Bier*. Gazeta Mleczarska 1906, Nr. 12. str. 89.
27. *L. Lubliner*. Zdrowie 1906, z. 11, str. 729.
28. *H. Rotschild*. Le Lait à Copenhague. Paris 1903.
29. *M. Seiffert*. Die Versorgung der grossen Städte mit Kindermilch. Lipsk. 1904.
30. *Brugger i Finkelstein*. Die Bekämpfung der Säuglingsterblichkeit. Lipsk. 1905.
31. Ausstellung für Säuglingspflege in Berlin. 1906.
32. *Bożenna M. Kleniewska*. Gazeta Rolnicza 1906 Nr. 32, str. 515.
33. Przegląd Mleczarski. 1905 Nr. 21 str. 166.
34. *Jórski*. Gazeta Rolnicza 1901, str. 316 i 337.

35. *Jan Kin.* Gazeta Rolnicza 1905, Nr. 36, str. 633.
  36. *F. Makomaski.* Gazeta Rolnicza 1905, Nr. 35, str. 622.
  37. *J. Kosiński.* Gazeta Rolnicza 1905, Nr. 49, str. 837 do Nr. 51.
  38. *Jerzy Gabriel.* Gazeta Rolnicza 1904, Nr. 52, str. 902.
  39. *Wł. Glinka.* Gazeta Rolnicza. 1906, Nr. 33, str. 535.
  40. *Bojan.* Gazeta Rolnicza. 1906, Nr. 48, str. 773.
-

## Rozdział XIII.

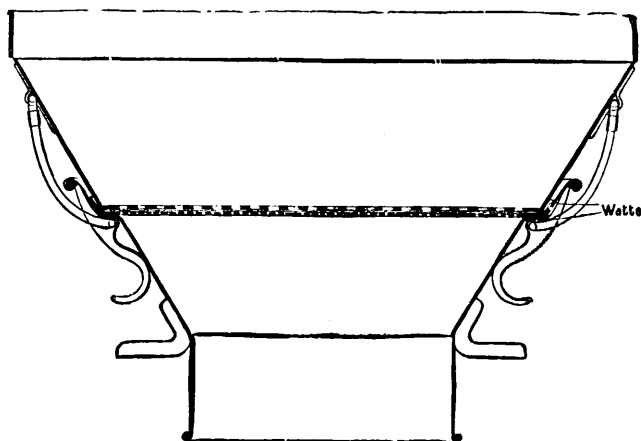
# Oczyszczanie mleka.

**Treść:** Cedzidla różnego systemu. Sita stożkowe. Filtry otwarte i zamknięte. System filtru w Kjöbenhavns Maelkeforsyning. Zasada filtru Kröhnke'go. Wietrzenie mleka i śmietany. Odśrodkowce i ich znaczenie. Wpływ centryfugowania na własności, skład mleka i ilość zawartych w niem drobnoustrojów. Wpływ centryfugowania na trwałość mleka. Systemy wirówek przelewkowe i różniczkujące. Konieczność powołania do życia w Warszawie stacyi Hodowlano—mleczarskiej.

Wspomniałem już, omawiając pochodzenie bakterji w mleku, że to ostatnie stale zawiera mniej lub więcej brudu, widocznego na dnie w szklanych naczyniach. Aby przekonać się o jego obecności, można połączyć otwór butelki z mlekiem z probówką zwężoną za pomocą krótkiej gumowej rurki i, przewróciwszy butelkę dnem do góry, umocować ją na statywie: już po kilku godzinach w zwężonej części próbówki zbierze się część brudu (*metoda Stutzera*). Sposoby ściślejsze określania ilości takowego opracowali *Renk, Uhl* i in.

Najprostszym sposobem usuwania brudu z mleka jest cedzenie przez szmatkę, powszechnie stosowane w oborach zaraz po udoju: praktyka wskazuje, że tą drogą mogą być zatrzymane jedynie większe kawałki słomy i nawozu, drobniejsze zaś przechodzą bez przeszkody przez otwory cedzidla. Filtrowanie mleka przez to ostatnie ma na celu usunięcie zeń obcych cząsteczek (włosów, słomy, nawozu i t. p.), o ile

takowe są większe od kulek tłuszczowych. Powstrzymując większe domieszki brudu, cedzidło tem samym usuwa też część bakteryi, w brudzie zawartych, oraz usuwa podłoże, nader podatne do rozwoju drobnoustrojów, ale o całkowitem usunięciu bakteryi chorobotwórczych i gnilnych drogą filtrowania właściwie nie może być nawet mowy. Aby cedzidło zatrzymało, prócz większych, także cząsteczki brudu, mniejsze od kulek tłuszczowych, próbowano różnych sposobów: najprzód zastąpiono zwykle płótno innymi, gęściej tkanymi materiałami, następnie wprowadzono cedzidla wielowarstwowe, w których jedne warstwy są płócienne inne barchanowe lub flanelowe. Ponieważ i ten sposób okazał się w praktyce niewystarczającym, zastosowano więc w ostatnich czasach cedzidla z waty: zjawił się cały szereg filtrów watowych, jako—to „Perfekt”, „Ulax”, „Svea” i in.



Rys. 108

Cedzidla do mleka systemu „Fliegla”  
(firmy Alfred Grodzki w Warszawie).

Lepsze wyniki oczyszczania przez watę osiągnięto dzięki temu, że filtrująca wata składa się z szeregu warstw, a drogi, przez które przechodzi mleko, są tak kręte, iż zatrzymują drobne cząsteczki brudu. Szerokie rozpowszechnienie znalazło cedzidło „Ulax” lub „Ulandra” z kombinacją trzech sit, po-

między które zakłada się warstwa waty, każdorazowo zmienia.

Wadą cedzideł metalowych o siatkach pojedynczych lub kombinowanych jest—jak mówi Świszczowski (1) — „trudność dokładnego ich wymycia, ponieważ przy skrzyżowaniach pojedynczych drutów pozostaje pewna ilość brudu i osadów mleka, których dokładne usunięcie jest prawie niemożliwym”; wad tych mają być pozbawione cedzidła w postaci płyt metalowych, w których znajdują się gęste wężykowate nacięcia.

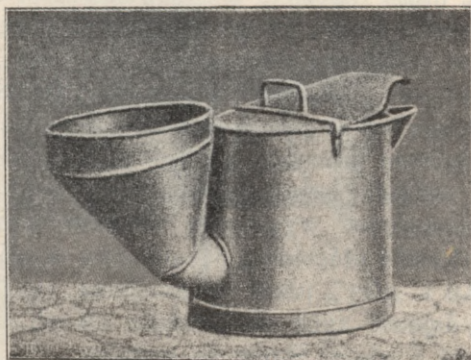
Krokiem naprzód w sprawie oczyszczania mleka jest zastosowanie takich cedzideł, w których—prócz filtrowania—ma miejsce też wyzyskanie większego ciężaru gat. nieczystości: w tym celu prąd mleka postępuje z dołu do góry i tu napotyka cedzidło tego lub innego systemu. Niedawno też wynaleziono zostało nowego typu t. zw. „sito koniczne” (rys. 109), składające się z zewnętrznej części i stożka wewnętrznego: mleko przechodzi przez ścianki tego ostatniego, podczas gdy nieczystości zsuwają się na dno zagłębienia (2).

Niedawno też wynalezionem zostało cedzidło połączone z ceberkiem (rys. 110); w cedzidle tem znajdują się sita, mię-



Rys. 109.

*Sito koniczne.*



Rys. 110.

*Cedzidło systemu Jensena.*

dy które wkłada się krażki waty. Doświadczenia kilku stacyj dały pochlebne oceny temu nowemu systemowi (Jensena). Z nowszych filtrów wymieniocy można filtry Fliegla, w któ-

rych mleko przesącza się przez śrut porcelanowy, łatwo dostępny do oczyszczania (rys. 108). Ocenę niepochlebną tych filtrów na mocy szeregu badań wydali *Vieth* i *Martiny* (7), według których śrut porcelanowy nie nadaje się do tego celu, zatrzymuje bowiem zaledwie 23%, a przepuszcza 77% zanieczyszczeń.

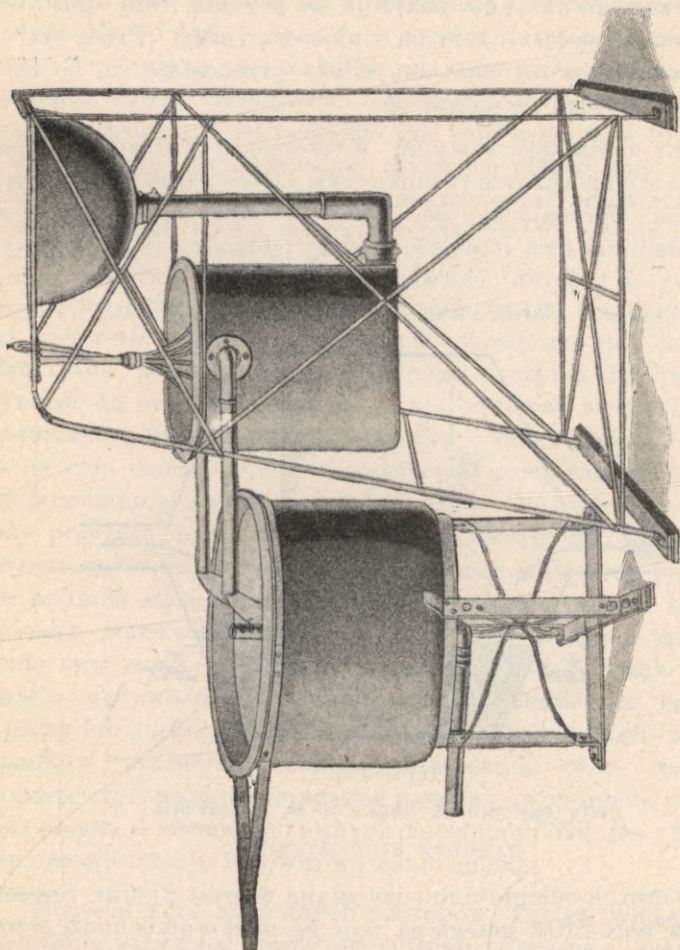
W Stanach Zjednoczonych Ameryki stosowanym jest następujący system: mleko spływa do skopca przez podwójne płótno i przez warstwę waty między cedzidłami płóciennymi: jest to t. zw. system *Gurlera*. Skopiec taki posiada otwór boczny do wylewania mleka, a różni się od zwykłego skopca tem, że rozpięte jest nad nim w postaci nakrywki podwójne płótno z umieszczoną wewnątrz warstwą waty; płótno przytrzymuje specjalny pierścień. Do dojenia każdej krowy używa się nowe płótno i świeża warstwa waty (8). Pewna ferma w pobliżu Milwaukee cedzi mleko przez podwójnie złożone płótno i poczwórną warstwę waty, rozpiętą nad lejkiem, z którego mleko rurami ścieka na dół do suterren mleczarni do chłodnika.

W Polsce „Ułaxy” dotychczas nie rozpowszechniły się, być może skutkiem ich drożyzny, wywołanej przez cło nadmierne i fracht. Jako tańsze i nie gorsze *Dąbrowa Szremowicz* (9) uważa wspomniane powyżej „sita stożkowe” oraz sita t. zw. „Standart”. Te ostatnie składają się z trzech części, dolnego lejka i górnego wkładu, zaopatrzonego w sito druciane, na którym pozostają grubsze nieczystości oraz z płótna, które się zakłada pomiędzy obie te połowy. Przez odpowiednie umieszczenie wygiętych drutów wewnątrz sita powstaje w chuście płóciennej 8 załamek kształtu gwiazdy (przy widoku z góry), przez co zwiększa się powierzchnia cedząca. Wydajność tych sit, zależnie od ich wielkości = od 150 do 2 tys. i więcej litrów na godzinę.

Prócz powyższych, używają też w większych mleczarniach filtrów piaskowo-żwirowych, które mogą być otwarte lub też zamknięte. Jako przykład pierwszych może służyć filtr otwarty systemu *Busch'a*, używany w Kopenhadze w „*Kjöbenhavns Maelkeforsyning*”, filtry zamknięte posiadają pierwowzór w systemie *Kröhnke'go*.



Filtr otwarty systemu *Buscha* składa się (rys. 111) z dwóch naczyń, połączonych ze sobą rurą w dolnych częściach i ustawionych na różnej wysokości; zbiornik niższy jest właściwym filtrem, w którym mleko w kierunku z dołu do góry przejść



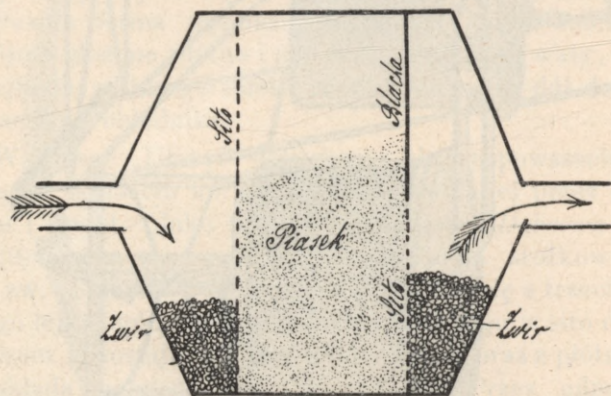
Rys. 111

Kjöbenhavn Maelkeforsyning: filtr do mleka systemu Buscha.

musi przez warstwy żwiru, grubszego i miąkiego piasku, oddzielone jedna od drugiej dziurkowanymi płytami. Ponad tem znajduje się jeszcze 4 warstwowe ścisłe płótno, a całość jest ściśniętą zapomocą przyrządu sprężynowego. Filtr ten

codziennie podlega oczyszczeniu zapomocą gorącego roztworu sody, który przechodzi do tej pory, aż woda stanie się zupełnie przezroczystą, a następnie warstwy wyjąławiają się przy  $t^{\circ}$  150 C. Wydajność filtra=4 tys. litrów w ciągu 3 godzin. Pod dnem trzeciego naczynia znajduje się pozioma rura spustowa, połączona wewnątrz naczynia z pionową rurką. Przez szereg otworów wzdłuż tej ostatniej mleko przedostaje się do rury spustowej, a stąd do konwi (3).

Filtr zamknięty systemu *Kröhnke'go* (4) składa się, jak widać na szematycznym rysunku (rys. 112), z naczynia w kształcie bębna, obracającego się około poziomej osi i dzieli się przegrodami na dwa mniejsze boczne oddziały i jeden większy środkowy, z których pierwsze napełnione są żwirem (przec.  $\frac{3}{4}$  mm. średnicy ziaren), a ostatnia miałkim piaskiem. Średnica



Rys. 112.

*Filtr systemu Kröhnke'go w przekroju*  
(rysunek szematyczny)

sita=60 ctm., a odległość między sitami wynosi 20 ctm. Sposób działania tego filtru polega na tem, że mleko przechodzi przez 2 warstwy żwiru i 1 warstwę piasku. Wydajność filtrów zależnie od wielkości tego systemu = 300 do 5 tys. litrów na godzinę. W celu oczyszczenia filtru przepłukuje się go wodą zimną, potem gorącą z sodą, w końcu wyparza parą wodną: całkowite oczyszczenie trwa około 87 minut. Według bardzo



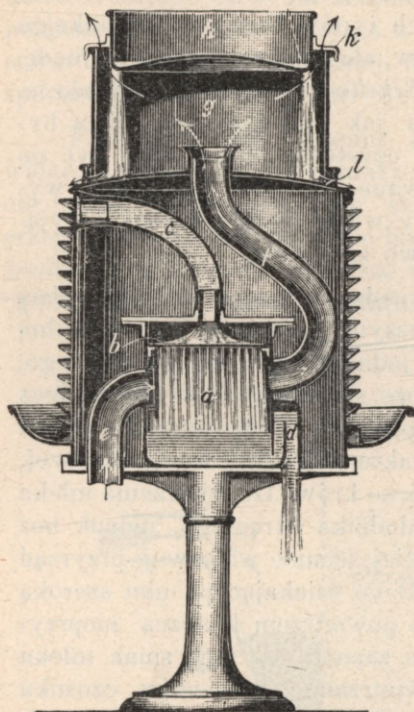
licznych badań różnych autorów (*Vieth, Weigmann i Eichloff, Růzicka i Rambousek* 5 — 6 i in.), filtr Kröhnke'go wogóle odpowiada swemu przeznaczeniu.

Od r. 1901 zjawilo się kilkadziesiąt nowych filtrów, różniących się od dwóch opisanych typów Busch'a i Kröhnke'go kształtem, budową sit i wkładów, ale opisywać ich tu nie będę, jak naprz. filtrów *Backhaus'a, Schellera i Schreibera* i wielu in. Zaznaczę tylko, że od cedzidla jak i od złożonego filtru hygieną wymaga nadzwyczajnej czystości: płótno musi być po każdorazowym użyciu wygotowane, następnie przeprane i wysuszone, piasek i żwir wymyty wodą gorącą z sodą i wyjałowiony parą, wata każdorazowo zmienioną.

Prócz oczyszczania przez cedzenie ważną też czynnością jest *wietrzenie* mleka: najprostszym sposobem jest powolne kilkakrotne przelewanie go z jednego naczynia do drugiego; czynność ta oczywiście nie może się odbywać w oborze, lecz w osobnem pomieszczeniu lub piwnicy. Przewietrzanie mleka ma na celu usunięcie zeń charakterystycznej woni oborowej, przypominającej wydzieliny skórne krów. Do wietrzenia mleka służy przyrząd, podobny do chłodnika okrągłego, jednak bez zewnętrznej węzownicy, o gładkiej ściance walcowej; przyrząd taki nakłada się na konew. Mleko ściekając po nim szeroką a cienką warstwą, styka się z powietrzem i utracą nieprzyjemną swą woń. Nie tylko na zapach, ale i na smak mleka i masła wpływa dobrze przewietrzanie: domieszka czosnku w paszy lub jaskru, spasanie wytłoczyn buraczanych i innych odpadków przemysłu rolniczego, wreszcie różne zapachy w oborze wpływają niekorzystnie na smak i woń mleka i masła: o ile chodzi o usunięcie lotnych substancyj *Du Roi* (10) zaleca przewietrzanie i odwirowywanie mleka.

Zpośród kilku zalecanych sposobów znalazł większe zastosowanie zagranicą przyrząd systemu *Hansena i Schrödera* (rys. 113): zasada polega na tem, że w zwyczajnym chłodniku umieszczonem jest naczynie *a* z płytką, zaopatrzoną w otwory *b*; przez rurę *c* przepływa woda i pada na płytkę *b*, rozdrabnia się, dostaje się przez otwory do naczynia *a*, a stąd wycieka przez rurę spustową *d*. Prąd wody powoduje dopływ

powietrza przez *e*, oczyszczającego się w rozdrobnionych prądach wody ponad *b* i przechodzącego dalej przez *f* do komory wentylacyjnej *g*. Aby powietrze przechodziło przez ciekłą warstwę mleka, to ostatnie z naczynia *h* przepływa szeregiem otworów do *l*, gdzie spada po powierzchni chłodnika, a w punkcie *k* ma miejsce zetknięcie stałe czystego powietrza z ciekłą warstwą mleka.



Rys. 113.

Przyrząd do przewietrzania mleka i śmietany (system Hansen i Schröder)

*kwocami, separatorami lub wirówkami i mających zadanie podwójne — wydzielenie śmietanki i częściowe oczyszczenie mleka. Obecnie niema mleczarni, w którejby wirówka nie była zastosowaną między innymi przyrządami zasadniczymi (rys. 114).*

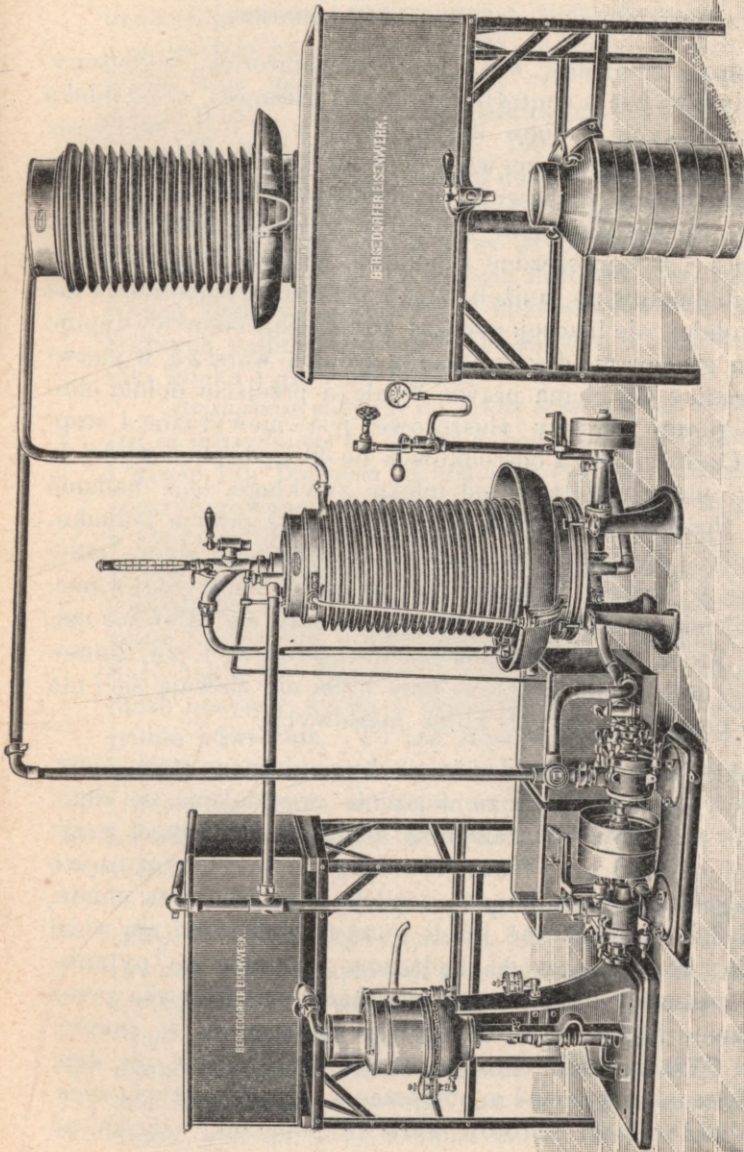
Pierwszy odśrodkowiec mleczarski wynalazku *Prandtla*, udoskonalony przez *Lefeldta*, ukazał się na międzynarodowej wystawie w Bremen w 1874 roku. Od tego czasu rok każdy

Aby ocenić znaczenie tego przyrządu, stacya doświadczalna w Danii wykonała bardzo wiele odnośnych badań i doszła do wniosku, że przyrząd ten zalecać można do przewietrzania mleka, natomiast przewietrzanie śmietany nie wpływa widocznie na własności masła (11).

\* \* \*

Najdonioślejszem udoskonaleniem na polu mleczarstwa jest zastosowanie siły odśrodkowej w przyrządach, zwanych *odśrodkowcami*,





Rys. 114.

*Zasadnicze aparaty w mleczarni: zbiornik, wirówka, ogrzewacz—oziębiacz, chłodnik i zbiornik do mleka ochłodzonego.*

przynosił nowe udoskonalenia w tym kierunku: istnieje obecnie już bardzo wiele różnego systemu odśrodkowców, działających z wielkiem powodzeniem i dokładnością.

Zanim omówimy kilka typów separatorów, zobaczymy, jaki wpływ wywiera centryfugowanie na własności, skład mleka i ilość zawartych w niem drobnoustrojów. Co do szybkości zsiadania się, to pod tym względem mleko nie wirówkowane i centryfugowane zachowują się jednakowo, natomiast co do wydzielania się śmietanki zachodzą poważne różnice (12). Okazało się, że oczyszczane zapomocą wirówki mleko wolniej się odśmietankowuje, aniżeli mleko nie centryfugowane, i nie tylko wolniej, ale inaczej: podczas gdy w ostatniem występuje wyraźna granica między śmietanką a dolną warstwą, w pierwszym granicy tej niema prawie wcale, a przejście dolnej chudej do górnej warstwy tłuszczowej jest niewyraźne i stopniowe. Często mleko z odśrodkowca po 48 godzinach wydziela pozornie mniej śmietanki od mleka zwykłego, lecz badanie odsetki tłuszczu w górnych warstwach daje prawie jednako- we wyniki. Bezwątpienia, zjawisko to zależy od zmian, jakie zachodzą w kulkach tłuszczowych w czasie centryfugowania, a mianowicie rozdrabniają się one, tworzy się subtelna zawiesina, która odpowiada pierwszemu okresowi t. zw. homogenizacyi mleka, ale przytem małe kulki nie zlewają się i nie łączą w postaci większych kulek masłowych.

Jakkolwiek z punktu widzenia higienicznego takie opóźnianie lub pozorne tylko zmniejszenie wydzielania się śmietanki nie może być uważanem za szkodliwe, to jednak praktyczna doniosłość tego faktu jest dużą, bo konsument często sam pragnie zebrać śmietankę z mleka i uważa je za chude, zbierane lub zafalszowane, jeżeli warstwy śmietanki nie widzi wyraźnie. Z tego powodu badaczom nasunęło się pytanie, czy nie możnaby uniknąć tego niepożądanego zjawiska przez zmniejszenie liczby obrotów wirówki: okazało się, że zmniejszenie z 5600 na 2400 obrotów w alfa—separatorze nie daje w tym kierunku wyraźnego polepszenia, ale przy użyciu ręcznej wirówki o 1000 obrotów warstwa śmietanki odgranicza się dość wyraźnie.

Osad, t. zw. szlam, którego tak dużo zbiera się na każdej wirówce, niesłusznie był dotychczas uważany wyłącznie za brud, pochodzący z mleka: szlam tłusty na osi i talerzach centryfugi zawiera 20.51% wody, 76.6% tłuszczu i tylko 0.15%, a w osadzie na ściankach 2.85% popiołu. Przez centrifugowanie więc mleko traci pewną część swego tłuszczu, mniej więcej 0.15%. Co do ciał białkowych, to strata ich wynosi 108—146 grm. na 600 do 750 litrów czyli na tę ilość strata białkanów odpowiada 3 do 4½ litrów mleka. Z wyników tych badań dochodzimy do wniosku, że strata wartościowa części pożywnych przy użyciu wirówki alfa jest nieznaczną, o ile stosuje się niedużą ilość obrotów. Szlam—co dowodzą badania chemiczne i mikroskopowe — obok piasku, komórek roślinnych i bakteryj—zawiera też prawidłowe składniki mleka i głównie tłuszcz.

*Stosowanie wirówki do celów oczyszczania mleka uważanem jest za uzasadnione na drodze doświadczałczej (Backhaus, Dunbar i Kister 13); Dąbrowa Szremowicz (14), jest zdania, że mleko centryfugowane, choćby nawet śmietanka była napowrót z mlekiem chudem zmieszana, psuje się znacznie prędzej, niż mleko tylko cedzone. Jakkolwiek przez centryfugowanie oddzielają się znacznie lepiej wszelkie części stałe z mleka, niż przez filtrowanie, i jakkolwiek w szlamie znajduje się znaczna ilość bakteryj i ich zarodników, to jednak odśrodkowic nie może oczyścić mleka z bakteryj, lecz raczej rzecz się ma zupełnie odwrotnie. To też Dąbrowa—Szremowicz słusznie protestuje przeciwko szumnym reklamom pism, twierdzących, że „centryfugowanie usuwa w zupełności bakteryje i czyni mleko od nich wolnem i czystem”. Wirówka nie może zastąpić filtru.*

Twierdzenie powyższe zgodnem jest z badaniami *Nenckiego* i *Zawadzkiego* (por. str. 54), którzy w mleku przed wirówkowaniem znajdowali znacznie mniej bakteryj, niż w centryfugowanym. Badając mleko w dużej mleczarni w Moskwie, *Severin* i *Budinow* zauważyli, że po przejściu przez separator mleko zawiera znacznie większą ilość bakteryj (15—16) i że taki sam skutek wywierać ma i wstrząsanie mleka. Jak wiadomo (por. str. 219), badanie mleka na obecność laseczników

gruźliczych polega na poszukiwaniu takowych w śmietance i w osadzie, przyczem bierze się do badania równocześnie pierwsza i ostatni; uzasadnienie tego faktu znajdujemy w doświadczeniach *Marpmann'a* i *Dilg'a* (17), według których

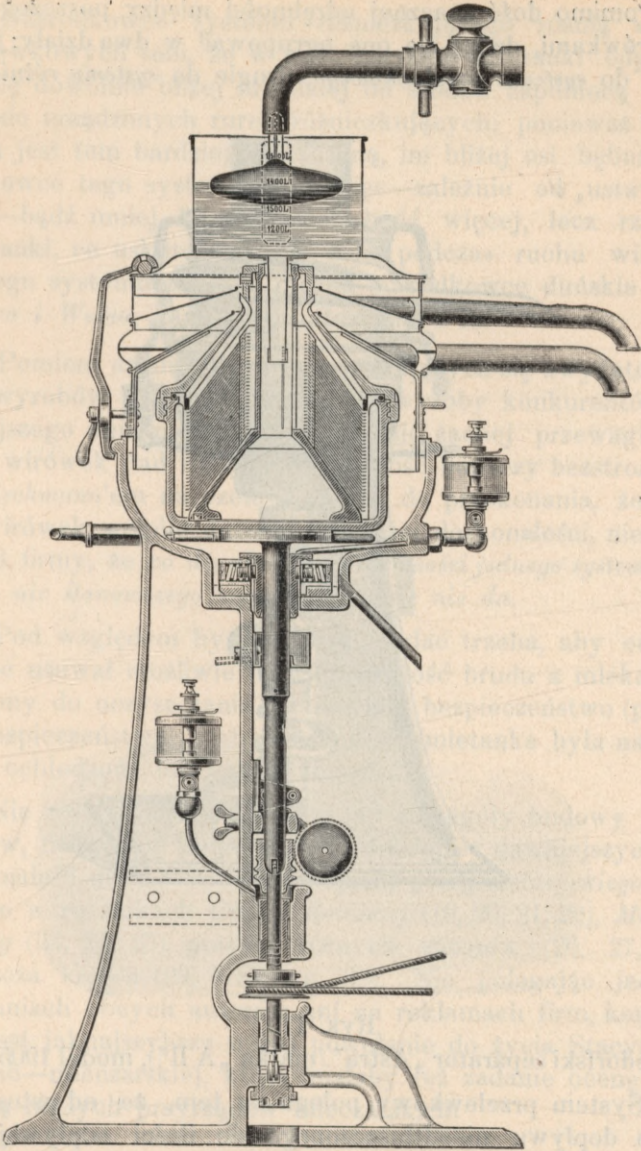
Ciężar własc. laseczników gruźliczych waha się od 1,018 do 1,046.

„ „ mleka „ „ „ 1,025 „ 1,038.

Wynika stąd, że laseczniki gruźlicze bywają to lżejsze, to cięższe od mleka, i dlatego badać należy równocześnie śmietankę i osad. Objaśnia się więc znaczenie wirówki do badań bakteriologicznych mleka.

Większe jednak od celów oczyszczania i badania laboratoryjnego, centryfuga znalazła zastosowanie w mleczarstwie, jako środek do odtluszczenia mleka. Szybkie wydzielenie śmietanki z mleka, czyli t. zw. odtluszczenie za pomocą wirówki, niezależnie od kształtu i budowy takowej, polega na tem, że mleko niezbiierane dostaje się stopniowo ze zbiornika do bębna odśrodkowca, w którym podlega szybkiemu ruchowi wirowemu. Pod wpływem działania siły odśrodkowej i różnicy w ciężarze gatunkowym składowych swych części, dzieli się na dwie cieczy, z których śmietanka, jako lżejsza, zbiera się w środku, przy osi bębna wirującego, a mleko odtluszczone, złożone z cięższych pierwiastków, zostaje odrzucone do ścianek bębna. W miarę dokonanego podziału i przybywania świeżego mleka, każda z dwóch cieczy osobno przechodzi na zewnątrz przez właściwe rurki. Główne zalety odtluszczenia mleka za pomocą odśrodkowców, w porównaniu z odstojem, *Setowicki* (18) określa, jak następuje: „1) Natychmiastowe, jak najdokładniejsze wydzielenie śmietanki z mleka, bez uciekania się do kłopotliwego i zbyt długo trwającego odstoju i otrzymanie z danej ilości mleka większego procentu tłuszczu. 2) Otrzymanie zarówno śmietanki, jak i mleka odtluszczonego w stanie najzupełniej słodkim, co nietylko ułatwia wyrób dobrego masła, ale także umożliwia wyrób suchych serów; centryfugowanie mleka oswabadza tę ciecz od wszelkich mogących ją zanieczyszczać obcych ciał, które wskutek silnego ruchu wirowego zostają wydzielone. 3) Centryfugowanie umożliwia dalej na wyrób masła zużytkowanie mleka, przybywającego z bardziej od mleczarni oddalonych miejscowości.

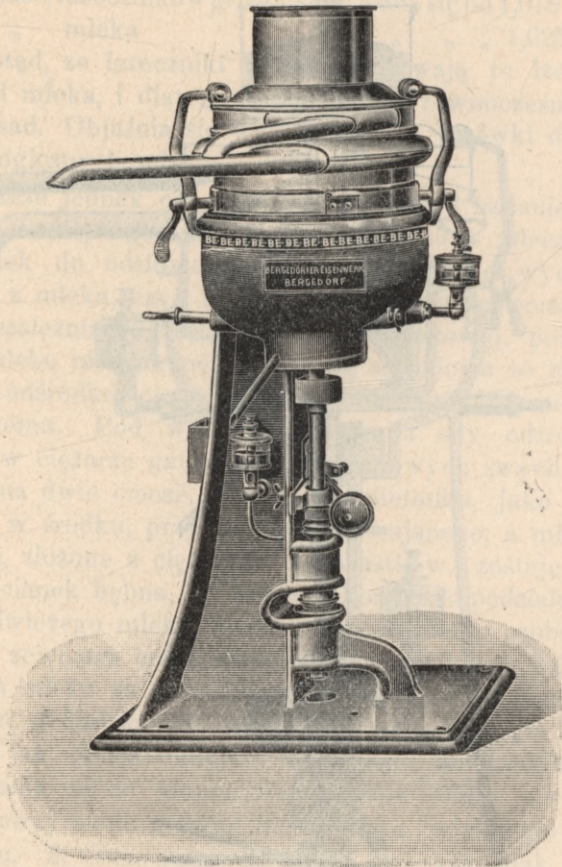




Rys. 115.

*Bergedorfski separator „Astra” (marka „AI”) w przekroju.*

Pomimo dość znacznej odrębności między poszczególnymi wirówkami, dadzą się one ugrupować w dwa działy: jedne należą do *systemu przelewkowego*, drugie do *systemu różniczkującego*.



Rys. 116.

Bergedorfski separator „Astra” (marka „A II”), model 1905 roku.

System przelewkowy polega na tem, że od ustosunkowania dopływu nieodtłuszczonego do ilości odpływającego z bębna mleka zależy gęstość i ilość śmietanki; do tego systemu należą słynne na świat całe wirówki „Alfa—Laval”, centryfugi Lefeldta, separatory „Astra” i in.



Odśrodkowce systemu różniczkującego różnią się od przelewkowych tem, że w nich warstwa śmietanki odprowadza się dowolnie bliżej lub dalej od środka zapomocą odpowiednio urządzonych rurek różniczkujących; ponieważ śmietanka jest tem bardziej zgęszczoną, im bliżej osi bębna, odśrodkowce tego systemu dają więc—zależnie od ustawienia rurki—bądź mniej, lecz gęstszej, bądź więcej, lecz rzadszej śmietanki, co skutecznie się daje podczas ruchu wirówki. Do tego systemu zaliczyć można odśrodkowce duńskie *Burmeistra i Weina*, hamburskie *Petersena* i in.

Pomimo szumnych reklam, starających się uwydatnić zalety wyrobów własnych, a obniżyć wyroby konkurentów, do dzisiejszego dnia nie można stwierdzić żadnej przewagi jednych wirówek nad innymi, i większość badaczy bezstronnych z *Fleischmann*'em na czele dochodzi do przekonania, że wyrób wirówek wogóle doszedł do takiej doskonałości, niezależnie od firmy, że *co do absolutnej wyższości jednego systemu nad innym nic stanowczego wypowiedzieć się nie da*.

Pod względem higienicznym żądać trzeba, aby odśrodkowiec usuwał możliwie największą ilość brudu z mleka, był dostępny do oczyszczania i zapewniał bezpieczeństwo (pancerze bezpieczeństwa), i aby oddzielona śmietanka była natychmiast ochłodzona lub pasteryzowana.

Nie wdając się tu w opisy ani szczegóły budowy separatorów, nadmienić mogę, że odnośne opisy dawniejszych typów znaleźć można w wyczerpującej pracy *Jełowickiego* (18), nowsze w rocznikach *Gazety Rolniczej* (19, 20, 21, 22), *Milch—Zeitung* (23, 24, 25), pracach różnych autorów (26, 27, 28), zwłaszcza *Vieth*'a (29) i *Klein*'a (30). Nie polegając jedynie na zdaniach obcych autorów ani na reklamach firm, koniecznym jest jaknajszybsze u nas powołanie do życia Stacji Hodowlano—mleczarskiej, która miałaby też zadanie ocenę bezstronną różnych przyrządów mleczarskich.

## L i t e r a t u r a .

1. *T. Swiszcowski*. Gazeta Rolnicza 1906, № 42, str. 679.
2. Przegląd Mleczarski 1905, № 23, str. 182 i Gazeta Rolnicza 1906, № 6, str. 89.
3. Milch—Zeitung 1903, № 17, str. 259.
4. Milch—Zeitung 1898, № 27, i 1899, № 13, str. 193.
5. *Ružicka i Rambousek*. Milch—Zeitung 1899 № 13, str. 193.
6. *Weigmann i Eichloff*. Milch—Zeitung 1901, № 19, str. 289; № 20—str. 308.
7. *Vieth i Martiny*. Milch—Zeitung 1901, № 21, str. 325.
8. Gazeta Rolnicza 1905, № 49, str. 847.
9. *Z. Dąbrowa—Szremowicz*. Rolnik i Hodowca 1906 № 35, str. 408.
10. Przegląd Mleczarski. 1905, № 21, str. 163.
11. Milch—Zeitung 1901, № 15, str. 229 i 1905 № 35, str. 425.
12. *Kiester i Liefmann*. Milch—Zeit. 1904, Nr. 9, str. 129.
13. *Dunbar i Kiester*. Milch—Zeitung 1899, Nr. 50, str. 788.
14. *Z. Dąbrowa—Szremowicz*. Rolnik i Hodowca. 1906, Nr. 50, str. 584.
15. *S. Severin i L. Budinoff*. centr. f. Bakteriolog. II 1905, Nr. 14, str. 463.
16. *S. A. Severin*. Centr. f. Bakteriolog. II 1905, Nr. 15, str. 605.
17. *G. Marpmann i Dily*. Milch—Zeitung 1903, Nr. 41, str. 642
18. *A. Jełowicki*. Mleczarstwo. Warszawa 1889, str. 59.
19. Gazeta Rolnicza 1904 Nr. 48, str. 327.
20. Gazeta Rolnicza 1904 Nr. 50, str. 869.
21. Gazeta Rolnicza 1905 Nr. 40, str. 703.
22. Gazeta Rolnicza 1906 Nr. 47, str. 761.
23. Milch—Zeitung 1903 Nr. 15 str. 228, Nr. 24 str. 369 i Nr. 38 str. 595.
24. Milch—Zeitung 1904 Nr. 15 str. 228.
25. Milch—Zeitung 1905 Nr. 12 str. 134.
26. *Pflugradt*. Milch—Zeitung 1905 Nr. 8 str. 86.
27. *Th. Henkel*. Milch—Zeitung 1905 Nr. 2 str. 13.

28. *H. Tiemann*. Milch—Zeitung 1903, Nr. 10 str. 145.  
29. *P. Vieth*. Milch—Zeitung 1904 N 10 str. 146 i Nr. 35 str. 547.  
30. *J. Klein*. Milch—Zeitung 1903 Nr. 18 str. 273, Nr. 22 str.  
342, 1904 Nr. 11 str. 161, Nr. 14 str. 209, Nr. 48 str. 756,  
Nr. 53. str. 835; 1905 Nr. 28 str. 341 i Nr.N. 37 – 40, str.  
449, 464, 475 i 499.
-

## Rozdział XIV.

### Utrwalanie mleka.

**Treść:** Utrwalanie fizyczne. Niska ciepłota. Wpływ ochładzania i zamrażania na własności mleka. Zadania przyszłej Stacji Hodowlano—mleczarskiej w Warszawie. Zastosowanie niskiej t<sup>o</sup> do mleka, masła i sera. Chłodniki różnych systemów. Urządzenie do chłodzenia w małych gospodarstwach. Maszyny oziębiające. Wysoka ciepłota i wpływ jej na skład i własności mleka. Jakiem mlekiem żywić niemowlęta i młode zwierzęta? Wymagania higieny od aparatów pasteryzacyjnych. Aparaty Soxhleta, Looka, Contanta. Urządzenie i działalność łódzkiej „Kropki Mleka”. Chemiczne sposoby utrwalania mleka. Buddyzacya. Mleko „trwałe”, konserwy mleczne. Homogenizacya mleka.

Szybko następujące psucie się mleka nie tylko może szkodzić zdrowiu spożywców, ale i wpływa ujemnie na rozwój gospodarstwa nabiałowego, utrudniając zbyt i uniemożliwiając przewożenie mleka do miejscowości odległych. Utrwalanie ma na celu nadać mu trwałość i uczynić nie szkodliwym dla zdrowia. Dlatego też sprawa prawidłowego utrwalania mleka jest pierwszorzędnej wagi zarówno w większych majątkach, fermach mleczarskich i zagrodach włościańskich, jak i wogóle w każdym gospodarstwie domowym.

Jak wiadomo, główną z przyczyn, powodujących w mleku najrozmaitsze wady i zmiany, są drobnoustroje. Z tego powodu sprawa prawidłowego utrwalania mleka znajduje się w bliskim związku z nauką o biologicznych własnościach drobnoustrojów. Chcąc utwalić mleko i zabezpieczyć je od wpływów szkodliwych, można postąpić dwojako: albo nie zmieniając składu mleka, pozbawić je (tj. zniszczyć lub powstrzymać rozwój) bakteryj i zabezpieczyć od ich wpływu (*utrwalanie fizyczne*), albo też zmienić skład w ten sposób, aby uczynić mleko nie odpowiedniem podłożem dla drobnoustrojów (*utrwalanie chemiczne*). Znakomitą pomoc utrwalaniu mleka wyświadcza zachowanie ogólnych przepisów, zawartych w rozdziałach poprzedzających, a polegających na tem, aby nie dopuścić do wtargnięcia bakteryj do mleka.

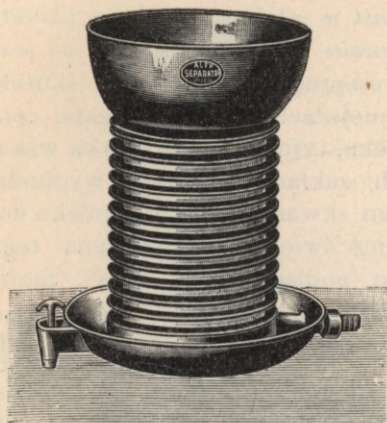
**Utrwalanie fizyczne.** Ze sposobów fizycznych, używanych do wyjaławiania płynów, znalazły do mleka zastosowanie tylko dwa — niska i wysoka temperatura. Próbowano wprowadzić wiele innych sposobów, jako to działania światła, elektryczności, wysokiego ciśnienia i promieni Röntgena, ale dotychczas próby te spełzły na niczem. Ostatniemi czasy (1) próbowano wpływu promieni ultrafioletowych w celu wyjaławiania mleka w praktyce gospodarskiej: do badań swych *Gerber* i *Hirschi* używali lampy "Uviol" systemu d-ra *Schotta* w Jenie. Wyniki otrzymali ujemne. Silniejszy wpływ bakterjóbójczy osiągnąć można podobno przy dłużej trwającym i silniejszym prześwietlaniu, naprz. za pomocą lampy systemu *Heräusa* (w Hanau). Próby te opierały się na zasadzie, wskazanej przez *Dieudonné*, *Buchnera*, *Finsena* i in., że bakterye giną pod wpływem promieni ultrafioletowych. *Seiffert* pierwszy zastosował w tym celu światło do niszczenia drobnoustrojów w mleku, a *Lobeck* (2) przekonał się, że takowe giną rzeczywiście pod wpływem promieni ultrafioletowych, które nie wpływają ujemnie na tłuszcz mleczny. Pomimo to, sposób ten utrwalania mleka nie wyszedł jeszcze poza progi pracowni naukowych i nie znalazł dotychczas zastosowania w praktyce mleczarskiej.

**Niska ciepłota** może mieć o tyle tylko wpływ na utrwalanie mleka, że nie pozwala drobnoustrojom rozmnażać się w niem, prawie wcale ich nie zabijając. Przy bardzo niskiej temperaturze bakterye znajdują się w stanie spokoju, powracając do życia czynnego i zaczynając się rozmnażać w miarę podniesienia się ciepłoty. Zwłaszcza zarodniki są bardzo odporne na niską temperaturę: spory węglika, naprzykład, nie tracą nic ze swych własności, znajdując się przez 20 godzin w temperaturze—130°C. poniżej zera (*Pictet i Joung*). Przy 0° ropotwórczy gronkowiec złocisty nie utracą swych własności biologicznych w przeciągu 66 dni, a lasecznik duru brzuszno-go do 103 dni (*Prudden*).

Odróżniać należy ochładzanie mleka, które nie przekracza zwykle + 4 do + 6°C., od zamrażania takowego. Przy niskich temperaturach, przy których mleko jeszcze nie zamraża, może być zdatnem od 3 do 14 dni; nawet 0° nie niszczy bakteryj, lecz tylko wstrzymuje ich rozwój, a więc hamuje i wytwarzanie się kwasu. Od chwili zamrożenia mleka można zauważyć wyraźne, choć wolne i stopniowe zmniejszenie się ilości bakteryj, ale samo zamrażanie, jako takie, nie wpływa na wytworzoną już kwasowość mleka. W produkcji mrożonym tłuszcz mleczny skupia się w postaci twardych mas, które po ogrzaniu znów się rozpuszczają, i mleko staje się jednolitem; tylko bardzo długotrwałe (około 40 dni) zamrażanie może spowodować tworzenie się miękkich kłaczków, składających się z białka i tłuszczu; jeżeli mleko było mrożonem w ciągu 3—5 tygodni, to kłaczkki rozpuszczają się później przy ogrzewaniu, ale pozostają stale w mleku mrożonem przez kilka miesięcy.

Okazało się też (3—4), że przy zamrażaniu mleka w dużych naczyniach składowe części jego podlegają zmianie wskutek zamarzania wody w kierunku od brzegów do środka, a przez zwiększenie w ten sposób nasycenia solami temperatura zamarzania obniża się, i dlatego należy zamrażać mleko w małych porcjach, w jak najmniejszych naczyniach, lecz nie w dużych zbiornikach. Wszyscy badacze oraz praktycy

mleczarze zgadzają się na to, że *trwałość mleka głównie zależy od szybkości ochłodzenia lub zamrożenia takowego*. Co do

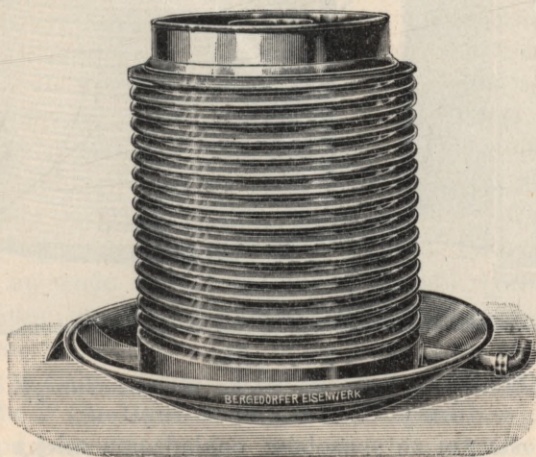


Rys. 117.

*Chłodnik cylindryczny do mleka*  
(firmy „Alfa-Separator” w Krakowie).

wie żadnej różnicy między zamrożoną a pozostałą częścią. W każdym razie badania te prostują mylny, a rozpowszech-

zmiany w składzie mleka mrożonego ciekawe są w tym kierunku badania *Farrington'a* (5): jeżeli w dobrze zmieszaniem mleku zamarza czwarta część takowego, to odsetka tłuszczu w części tej wynosi o 1<sup>o</sup>/<sub>0</sub> mniej, aniżeli w mleku pierwotnem, i o 1<sup>o</sup>/<sub>2</sub> mniej od pozostałej części nie zamrożonej. Zmniejsza się ta różnica, jeżeli zamarza połowa mleka. Co do innych składników — sernika, popiołu i cukru mlecznego, to niema prawie



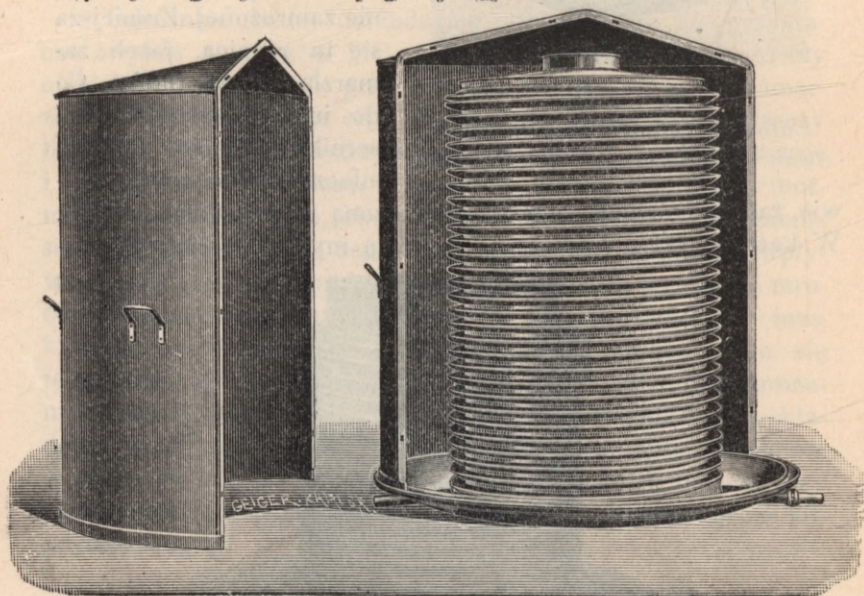
Rys. 118.

*Chłodnik okrągły do mleka*  
(firmy Bergedorfskiej).



niony pogląd, jakoby mleko mrożone było pozbawionem substancji pożywnych.

*Zaopatrywanie dużych miast w mleko czyste i bez zarzutu nie może się obejść bez zastosowania zimna na miejscu, na wsi, bo w ten sposób i tam tylko osiągnąć można dobry skutek. Dawniej zagranicą i w kilku miejscach u nas urządzano centralne zakłady do oziębiania mleka, tymczasem praktyka wskazała, że z takich centralnych zakładów zawsze wychodzi pewna liczba naczyń z mlekiem skwaśniałym, i że mleko dostaje się do domów w stanie nie świeżym. Przyczyna tego faktu polega na tem, że mleko podległo fermentacyi, zanim dostało się do miasta. Stąd wniosek, oziębianie mleka musi się odbywać natychmiast po udoju.*



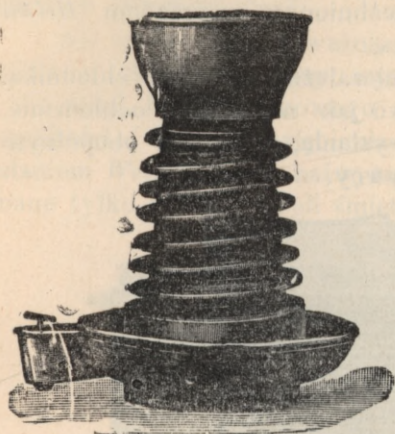
Rys. 119.

*Chłodnik z kapą do mleka sterylizowanego.  
(firmy W. Schmidt w Bretten)*

Najprostszym ze sposobów ochładzania mleka jest oziębianie takowego w wodzie: włościanie opuszczają w tym celu konwie z mlekiem do studni, w większych oborach posługują się rozmaitego rodzaju chłodnikami (rys. 117 — 123), które



mają cylindryczną, spłaszczoną lub stożkową formę i składają się z dwóch płaszców — falistego zewnątrz i płaskiego wewnątrz.



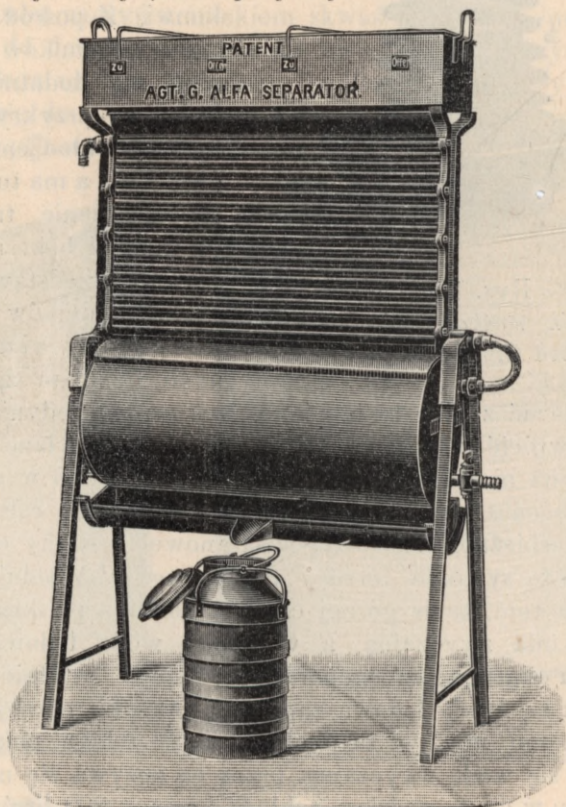
Rys. 120.

*Chłodnik stożkowy „Perfect”*  
(firmy Alfred Grodzki w Warszawie).

Między temi dwoma płaszcami krąży spiralnie woda w kierunku zdołu do góry, mleko zaś spływa po falistej powierzchni chłodnika do zbiornika lub konwi. Z pośród różnego typu chłodników wyróżniają się dodatnio takie, które są przykryte kapą w czasie chłodzenia mleka (rys. 119), a ma to na celu zabezpieczenie takowego od kurzu i bakteryj z powietrza. Przedstawiając rysunki chłodników różnych firm krajowych i zagranicznych, niemaam zgoła zamiaru zalecać z nich te lub inne, lecz pragnę jedynie w ten sposób zwrócić uwagę przyszłej stacyi Hodowlano — mleczarskiej na niezbedność systematycznych badań w tym kierunku: obecnie poglądy na tę sprawę, ważną dla rolników, są bardzo rozbieżne. Powstają wciąż nowe systemy ochładzania, jako-to systemu *Jurany & Wolfrum* (w Wiedniu), polegający na tem, że w górnej części chłodnika płaskiego przechodzi woda zwyczajna, a w dolnej woda lodowa, która wytwarza się w t. zw. generatorze; z tego ostatniego przeprowadza się wodę lodową zapomocą pompki ręcznej. Zaletą tego systemu ma być ta okoliczność, że mleko początkowo ochładza się wodą zwyczajną, przez co zużywa się niewielka ilość lodu; w ciągu godziny ochłodzić można 800 litrów mleka z 30° C. do 2° C. Uproszczony model tej że firmy (rys. 124) różni się od poprzedzającego tem, że chłodnik nie dzieli się na dwie części, lecz cały oziębia się wodą lodową z generatora, w którym woda krąży w rurach między lodem i który niema pompki ręcznej: ciepłota mleka obniża się nie do 2

lecz +3 do +4° C. Do zadań Stacji mleczarskiej należeć też będzie badanie porównawcze systemu *Jurany* i *Wolfrum* z dawniejszym dość rozpowszechnionym przyrządem *Helma* (rys. 125) do ochładzania mleka.

W każdym bądź razie, niezależnie od typu chłodnika, mleko musi być bezwarunkowo jak najszybciej ochłodzone, zanim stanie się zdatnem do wysłania, co leży w obopólnym interesie wytwórcy jak i spożywcę.



Rys. 121

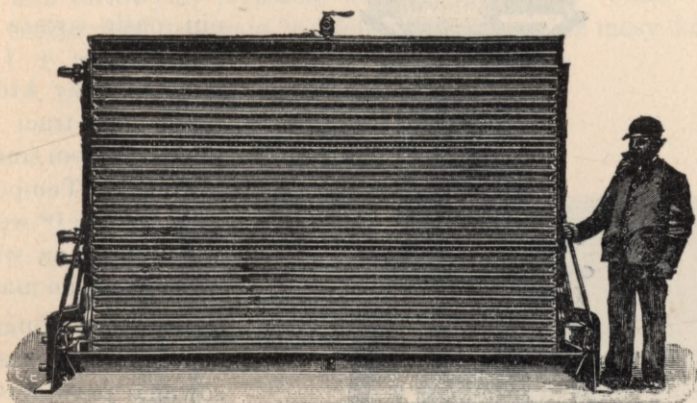
*Chłodnik płaski do mleka*  
(firmy Alfa-Separator w Krakowie).

Mleko oziębione utrzymuje się następnie w chłodnych pomieszczeniach, dobrze izolowanych i małych, przy nadmiernie



dużej lodowni traci się niepotrzebnie zbyt wiele zimna. Nie wdając się w szczegóły urządzenia lodowni, wskazać mogą odnośną literaturę (6—7).

Nie mniej sprawą ważną od oziębiania mleka jest prawidłowe chłodzenie przy wyrobie masła, stopień dobroci i trwałości bowiem takowego zależy w znacznej mierze od szybkości i stopnia oziębiania śmietanki. Tak, naprzykład zdaniem *Webera*, masło najwyższego gatunku może być otrzymane tylko wtedy, jeżeli śmietanka natychmiast po wyjściu



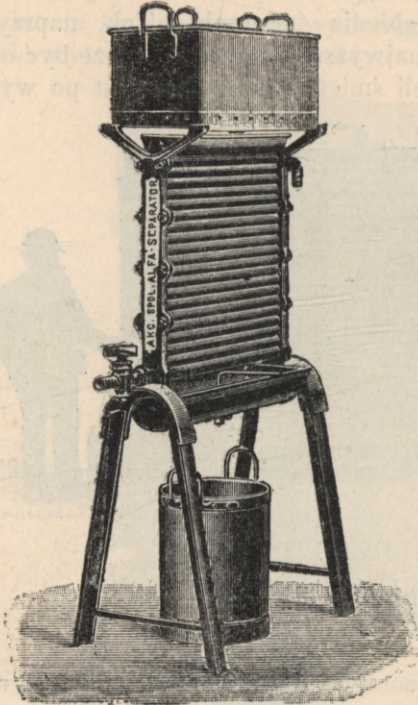
Rys. 122.

*Chłodnik płaski duży* (model D.)  
(firmy W. Schmidt w Bretten).

z wirówki zostaje ochłodzona do 3—4°C., następnie podgrzana i zakwaszona, a wreszcie znów ochłodzona: im t<sup>o</sup> oziębiania jest niższą (do pewnych granic), tem i w gorącej porze roku zbijanie masła przebiega normalniej i otrzymuje się produkt w wyższym gatunku, zawierający mniej wody i przez to trwalszy. Nie mniejsze znaczenie dla wartości masła ma chłodzenie go w czasie wyrobu z przerwami: dla otrzymania masła, zdatnego na eksport, należy wyrabiać je nie odrazu, lecz conajmniej z jedną przerwą, podczas której masło podlega ochłodzeniu. Tak, naprz. wielka maślarnia w Change, w Finlandyi, przerabia na masło śmietankę od 6 tysięcy krów w ten sposób, że bardzo tłustą śmietankę, zawierającą do

50% tłuszczu, doprowadza do stanu nawpół zamrożonego, również oziębia kilkakrotnie masło w czasie wyrobu.

Do utrzymania mleka oziębionego w stanie ochłodzonym istnieją specjalne zbiorniki z wodą lodową, w które umieszcza się konwie lub inne naczynia. Do masła zaś używa się skrzyń ochładzających, w których masło znajduje się między



Rys. 123.

*Chłodnik płaski do mleka*  
(firmy Alfa-Separator w Krakowie).

blaszankami z lodem. Za najodpowiedniejszy stopień ciepłoty przy przechowywaniu masła uważa się temperaturę + 1 do + 4° C., przy której masło nie traci nic pod względem smaku i aromatu. Temperatura poniżej 0° wpływa ujemnie na własności fizyczne masła.

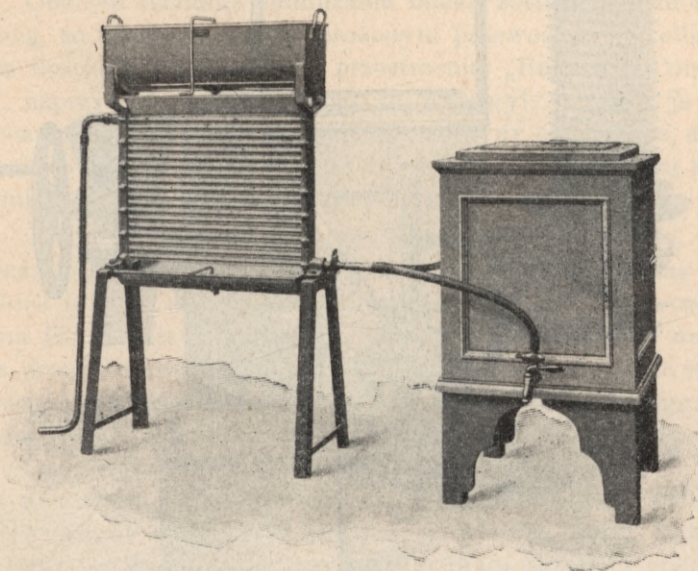
Również doniosłe znaczenie ma zastosowanie prawidłowego ochładzania przy wyrobie, dojrzewaniu i przechowywaniu serów. Sery, skłonne do wzdymania się, muszą być przechowywane w piwnicach o temperaturze 3 do 4° C. (naprz. Ementalskie). Do przechowywania sera dojrzalego za najodpowiedniejszą należy uważać temperaturę nie niższą od -1° C. i nie wyższą nad +2° C., a przytem wahania ciepłoty winny być jak najmniejsze, ser bowiem jest bardzo czułym na różnicę temperatury.

Ważną jest rzeczą, aby mleko, masło i ser też w czasie przewozu nie zostały narażone na zbyt wielkie wahania tem-



peratury, z tego powodu w cieplej porze roku używać należy wozów ochładzanych i naczyń z lodem, jakich naprz. używa łódzka „Kropla Mleka” (rys. 92).

Zpośród różnych sposobów przechowywania lodu do celów mleczarskich największe zyskał uznanie sposób szwedzki układania lodu ponad ziemią w wielkich stosach lub przyzmac, ochronionych grubą warstwą izolacyjną (suchym mchem, trocinami drzewnymi, sieczką ze słomy, dobrze wysuszonym miałem torfowym, wreszcie wrzosem suchym). Jako warstwy izolacyjnej, używają w Niemczech cegiełek z masy korkowej.

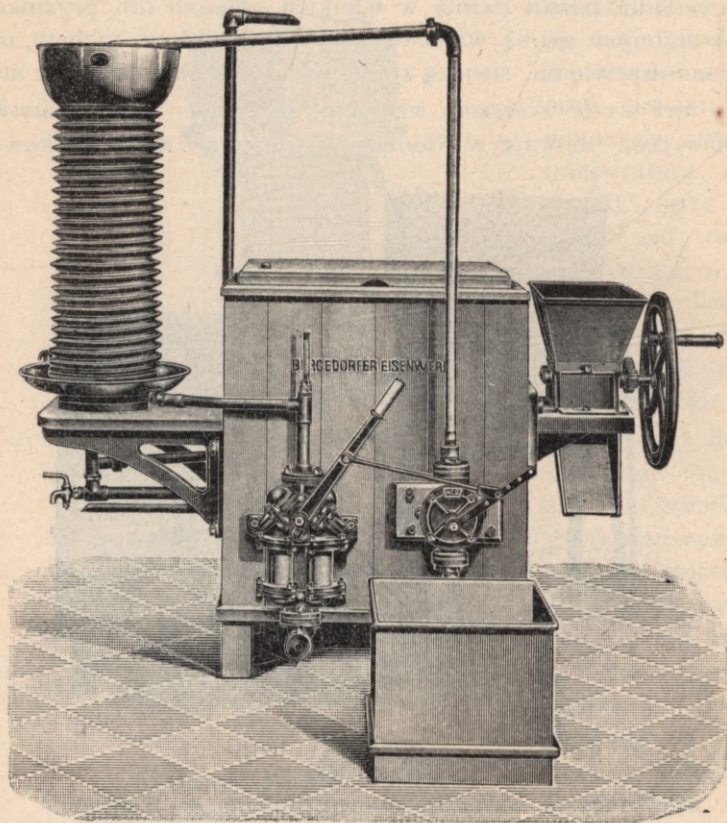


Rys. 124.

*Ochładzanie mleka w. systemu Jurany & Wolfrum.*  
(firmy Alfred Grodzki w Warszawie).

Tam, gdzie utrudnionem jest robienie zapasu lodu lub śniegu, zimno na miejscu otrzymuje się zapomocą t. zw. *maszyn oziębiających*, składających się z trzech zasadniczych części: mroźarki (refrigeratora), w której rozprężanie się gazów udziela swą niską temperaturę wodzie lub solance, skraplacza czyli kondensatora i sprężarki czyli kompresora.

Działanie tych maszyn polega na sprężaniu gazów (bezwodnika węglowego, bezwodnika siarkowego lub wreszcie amonjaku), których następne rozprężanie się powoduje obniżenie się ciepłoty. Najczęściej stosuje się do tego celu bezwodnik węglowy. Opisy różnych systemów maszyn i wagonów oziębia-



Rys. 125.

*Urządzenie systemu Helma do chłodzenia mleka w małych gospodarstwach.*

jących znaleźć można w odnośnej literaturze (8, 9, 10, 11, 12). Według jednego z nowych sposobów (9), umożliwiającego utrwalenie mleka na przeciąg 15—20 dni w stanie świeżym, jakby dopiero co udojonym, zamraża się zaraz po udoju część



mleka, a następnie kawałki zamrożone po 9—15 kg. wrzuca się do dużych naczyń, zawierających około 450 litrów mleka; bryłki zamrożone pływają, tworząc wkrótce na powierzchni mleka masę ziarnistą, zabezpieczającą od wpływów zewnętrznych, przyczem śmietanka wcale nie oddziela się od mleka. Naturalnie, wrzucać do mleka można tylko lód mleczny, tj. uleko zamrożone, lecz nie lód z wody, jak to w roku zeszłym miało miejsce w jednej z większych obór pod Łodzią, co też dało powód do pociągnięcia właściciela tej obory do odpowiedzialności sądowej.

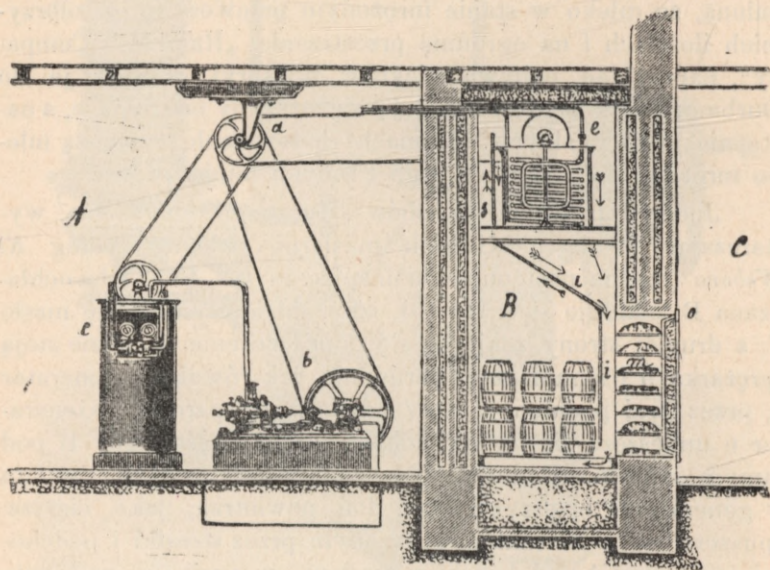
Obecnie technika zamrażania mleka została tak udoskonaloną, że mleko w stanie mrożonym przewozi się w olbrzymich ilościach i na ogromne przestrzenie: „Rand Milk Company”, naprzykład, nabywa mleko w Wiktorii, wysyła je do Durbanu (Natal). gdzie znajdują się maszyny oziębiające, a następnie w specjalnych wagonach—lodowniach przewożą mleko mrożone do Johannesburga i innych miejscowości.

Jeden z prostych sposobów sztucznego chłodzenia, wystarczających dla niewielkich maślarni, polega—według *K. Webera* (6)—na następującem urządzeniu (rys. 126). Izba ochładzana B znajduje się tuż obok izby, gdzie wyrabia się masło C; z drugiej strony znajduje się pomieszczenie A, gdzie stoją sprężarka b i skraplacz c, poruszane, jak również i generator e, przez wał pędniany, idący od maszyny parowej. Generator e umieszcza się na szynach w górnej części izby B pod samym sufitem. Podczas ochładzania się roztworu solnego w generatorze e, przytykające doń powietrze, jako cięższe opuszcza się w kierunku, wskazanym przez strzałki i podchodzi przez rurę i pod beczki z masłem, wznosi się następnie inną rurą do generatora, gdzie ochłodzone opada znów ku dołowi, i tak ciągle krąży bez przerwy. W ścianie, oddzielającej izbę B od maślarni C, znajduje się szafa m, oddzielona blaszaną ścianką od strony rury i, a zewnątrz zaopatrzona w hermetyczne drzwi o. Powietrze zimne, płynące rurą i, ochładza dość silnie zarazem tę szafę. Wydajność maszyny oziębiającej wyraża się w jednostkach ciepła, zwanych kaloryami. Jeżeli, naprzykład, trzeba 1000 litrów śmietanki ochłodzić w ciągu 3 godzin z 16° do +4°C., to sprawność maszy-

ny powinna być tak dużą, aby w ciągu 1 godziny mogła spowodować utratę  $\frac{12 \times 1000}{3} = 4.000$  kaloryj ciepła.

**Wysoka ciepłota** znalazła szerokie zastosowanie do utrwalania mleka w postaci *gotowania* takowego, *sterylizacji* i *pasteryzacji*.

Jest rzeczą powszechnie wiadomą, że mleko gotowane lepiej się przechowuje od surowego: pochodzi to stąd, że pod wpływem wysokiej ciepłoty podczas gotowania mleka ginie większość znajdujących się w niem drobnoustrojów. Ale i gotowane mleko prędzej lub później również podlega działaniu



Rys. 126.

*Maszyna oziębiająca i urządzenie sztucznego chłodzenia w maślarni.*

pozostałych bakteryj, oraz tych, które się dostały już później. Według *Soxhleta* (13), mleko przegotowane jest trwalszem mniej więcej o 60% od surowego. Jakkolwiek gotowanie jest łatwo dostępnem każdemu, nie wymaga żadnych przyrządów i dotychczas niczem zastąpić się nie da (wobec tego, że zalecać u nas spożywania surowego mleka jeszcze nie można), należy koniecznie jednak mieć na uwadze, że gotowanie zgo-



ła nie wystarcza do zniszczenia opornych bakterij zarodnikowych, o ile takowe znajdują się w mleku: przeciwnie, nawet może przynieść szkodę skutkiem tego, że przez ogrzewanie zginą bakteryje kwasu mlecznego, a pozostaną i rozmnożą się szybko, bez konkurencji, bakteryje zarodnikowe peptonizujące. Również nie można przez ogrzewanie usunąć z mleka już wytworzonych produktów (toksyn i endotoksyn) bakterij. Z tego powodu nawet zgubnem byłoby wierzyć bezwzględnie i liczyć na gotowanie mleka, bez równoczesnego uwzględnienia innych warunków (czystości, stanu zdrowia i t. d.). *Gotowanie ma na celu utrwalenie dobrego produktu, ale bynajmniej nie usunięcie wad ze złego mleka.*

Gotowanie mleka w domu, rozumie się dobrego, czystego i jaknajświeższego, — zamiast dawniej zalecanego długiego gotowania (*Feer* i in. zalecali dawniej 30—40 minutowe gotowanie) — nie powinno być dłuższem nad 6 do 10 minut, a następnie należy mleko jaknajszybciej ochłodzić, przechowywać w chłodnem miejscu i zabezpieczyć od *szkodliwych* zarazków. Absolutnie szczelne zamknięcie i zabezpieczenie od dopływu powietrza i bakterij, jak tego wymagały dawne sposoby, uważanem jest obecnie za niepotrzebne z powodu nieszkodliwości zakażenia powietrznego: o ile w danym lokalu można być pewnym co do ostatniego warunku, to wystarcza nakrycie naczyń szkłem, blachą lub aluminjowemi kapslami.

Zdaniem *Kramszyka*, tam, gdzie niema w domu przyrządu sterylizacyjnego, najlepszym sposobem wyjaławiania mleka dla dzieci jest mocne zagotowanie mleka w naczyniu kamiennem i pozostawienie go w chłodzie w tymże naczyniu. Ponieważ zwykła ciepłota pokojowa bardzo sprzyja rozwojowi bakterij, oziębianie więc mleka szybkie ma wpływ bardzo doniosły na utrwalenie takowego. Gotowanie mleka, jak również i sterylizacja, ma — jak zobaczymy poniżej — też swoje strony ujemne.

Pod nazwą wyjaławiania mleka lub sterylizacji rozumieć należy doszczętne wytępienie i zniszczenie w niem wszelkich drobnoustrojów, zarówno fermentacyjnych, jak i chorobotwórczych. Przez wprowadzenie w roku 1886 przez

*Saxhleta* przyrzędu do sterylizacji domowej nastąpił zupełny przewrót w sposobie sztucznego żywienia niemowląt. *Pasteryzacja* mleka nazywa się zniszczenie w niem tylko niektórych gatunków bakteryj i mało opornych zarodników—przez ogrzewanie do 68°—72°C. w przeciąg 20—40 minut. *Pasteryzacja*, nazwana tak na cześć *Pasteura*, służy do utrwalania mleka i innych produktów spożywczych, a polega na tem zjawisku, że bakteryje nie tylko giną od krótkotrwałej, bardzo wysokiej ciepłoty, ale również i pod wpływem dłuższego działania nieco niższej temperatury: laseczniki gruźlicze, na przykład, giną w mleku podczas gotowania takowego, ale giną też przy ogrzewaniu go w ciągu 10 minut do 70—80°C.

O wiele skuteczniejszym i pewniejszym postępowaniem w znaczeniu utrwalania mleka jest t. zw. *wyjaławianie cząstkowe*, wprowadzone przez *Tyndall'a*, które polega na tem, że mleko kilkakrotnie ogrzewa się do 65—69°C. w pewnych odstępach czasu. W przerwach tych zarodniki, nie zniszczone podczas uprzedniego ogrzewania, kiełkują przy stosownej temperaturze (21°C. według *Günthera*), rozwijają się w dojrzałe bakteryje, które giną podczas powtórnego ogrzewania. *Wyjaławianie cząstkowe* nie znalazło szerszego zastosowania w przemyśle mleczarskim, który posługuje się jedynie gotowaniem, sterylizacją i pasteryzacją jednorazową, jakkolwiek ta ostatnia daje wyniki dobre tylko na 24 godziny (*Stewart*), tj. na czas bardzo krótki. *Pasteryzować* można nie tylko mleko, ale i śmietankę; masło i ser miękki należy unieszkodliwić, pasteryzując uprzednio śmietankę lub mleko. *Śmietanka pasteryzowana* znalazła zastosowanie przy wyrobie masła, a mleko pasteryzowane używa się nie tylko do sprzedaży jako takie, lecz niekiedy i w serowniach do wyrobu miękkich serów, bo do twardych nie może mieć zastosowania. Serów twardych dotychczas nie udało się przygotowywać z mleka pasteryzowanego: zresztą, jest to zbyteczne wobec małego udziału ich w szerzeniu zarazków. W Danii w r. 1899 wyszło prawo, że każde mleko, niezbiране lub zbierane, oraz śmietanka przed sprzedażą muszą być uprzednio ogrzane do 85°C.

Oddawna trwał między uczonymi spór, czy zalecać należy mleko sterylizowane, pasteryzowane, czy też surowe

Już starożytni autorowie (*Galen, Baricelli*) radzili przy karmieniu osesków mleka nie gotować, lecz rozcieńczać je ciepłą wodą. Tej samej zasadzie hołdują późniejsi badacze: *Fourcroy, Vandermonde, Bandini, Guastalla, Freeman, Gärtner* i t. d. Odmiennego zdania jest *Jacobi*, który zaleca gotowanie z tego powodu, że w wytwarzającym się podczas tego kożuszku znajduje się dużo kazeiny i tłuszczu, a więc pozostałe mleko powinno być łatwiej strawnym dla osesków i więcej zbliżonym do mleka kobiecego. Taki sam jednak skład chemiczny można otrzymać przez rozwodnienie mleka surowego: według *Biederta*, mieszanina  $\frac{1}{4}$  litra mleka niezbiernego,  $\frac{3}{4}$  litra wody i 15 grm. laktozy zawiera 1% kazeiny, 2.6% tłuszczu i 3.8% cukru, co odpowiada pod względem składu mleku kobiecemu.

Zobaczymy, jakie zmiany powstają w mleku pod wpływem ogrzewania takowego. Mleko, jak widzimy z treści niniejszego dzieła, jest doskonałym środowiskiem do rozwoju przeróżnych bakteryj, mogących produkt ten zmienić w szkodliwą ruciznę. Pomijając nawet ten szczegół, że ani pasteryzacja ani gotowanie nie są w stanie w czasie stosowanym zabić wszelkich, zwłaszcza zarodnikowych bakteryj (potrzeba by na to 5—6 godzin czasu lub też znacznie wyższej t°, naprz. 120° C.), ogrzewanie powoduje szereg zmian ujemnych, wpływa na skład chemiczny mleka, które zatracą przytem swoje właściwości odżywcze. Brud w mleku (nie „szlam”) pochodzi głównie z nawozu krowiego, śluzu, potu rąk i wymion i t. d.; otóż ta własność nie sterylizowania się bardzo zanieczyszczonego mleka polega na obecności bakteryj zarodnikowych z nawozu i brudu, których to bakteryj dalszy rozwój—pomimo sterylizacji—sprowadza rozkład nawet ogrzewanego i od nowej infekcji zabezpieczonego mleka. Niektórzy badacze, jak *Penzold* i *Heubner*, przypisywali zakażenia przewodu pokarmowego ssawców właśnie tym zarodnikowym bakterjom, które nie giną przy gotowaniu. Sterylizacja mleka niszczy wprawdzie bakterie gruźlicze (*Michelezzi*), lecz nie usuwa wytworzonych już toksyn, a te ostatnie działają trująco na karmione dłuższy czas niemowlęta, choćby samo mleko i nie zawierało bakteryj swoistych.

Dzięki badaniom z nowszych czasów (14) wiadomo, że czem wyższa temperatura, do jakiej mleko było ogrzewane, tem później i wolniej następuje ścinanie się: przy długotrwałem ogrzewaniu (w ciągu godziny do 102°C.) traci mleko zdolność ścinania się pod wpływem podpuszczki. Zwolnione ścinanie się w żołądku człowieka mleka, poprzednio długo ogrzewanego przy wysokiej temperaturze, warunkuje się tem, że taki produkt wymaga o wiele większej ilości kwasu od surowego, czyli ilość związanego przez mleko kwasu solnego w żołądku bywa tem większą, im dłużej i przy wyższej temperaturze mleko było gotowane. Zmiany więc mleka w żołądku znajdują się w ścisłej zależności nie tylko od kwasu żołądkowego, ale i od sposobu przygotowania mleka: podpuszczka ma swoją wartość jedynie względem surowego lub niedługo i niewysoko ogrzewanego mleka. Szkodliwość więc zbyt długo ogrzewanego polega, między innemi, i na tem, że dla ścinania jego potrzeba o wiele więcej czasu i że od wydzielniczej czynności żołądka wymagalną jest wówczas o wiele większa praca, aniżeli po spożyciu mało ogrzewanego lub surowego (4). Taka wzmożona czynność soków żołądkowych, takie nadmierne wydzielanie kwasu—gdy trwa całe miesiące—może spowodować u niemowląt różne objawy chorobowe. Na mocy długoletniej praktyki wygłosił na 8 Zjeździe lekarzy w Moskwie *Troickij* w r. 1902 zdanie, że dzieci, karmione mlekiem sterylizowanym, stają się coraz bardziej niedokrwiłymi i mało odpornymi przeciw wszelkim bodźcom szkodliwym. Od czasu, gdy mleko sterylizowane znalazło większe rozpowszechnienie, częściej też zdarzają się przypadki choroby Barlowa: 20—28% przypadków tego cierpienia ma zażeleć wyłącznie od produktu wyjałowionego. Spostrzeżenia, jakie opisali *H. Neumann* (14 przypadków) w Berlinie, *Cassel* (16 przypadków) i in., zdają się potwierdzać pogląd powyższy.

Co prawda, istnieją też poglądy wręcz przeciwne (*Jensen*), według których im wyższem było ogrzewanie tem mniej trzeba zużyć kwasu do ścięcia mleka: przy pokojowej t° użyć trzeba 30, przy 100° — jedenaście, a przy 115° C. tylko dziesięć stopni kwasoty.

Prof. *Gundobin* twierdzi, że wszelkie surogaty mleka powodują u dzieci niedokrwistość, krzywicę i chorobę Barlowa, i że wyjaławianie metodą Soxhleta mija się z celem wskutek zmian składu chemicznego: zmniejsza się ilość białkanów, cukier podlega karmelizacyi, zmniejsza się też ilość rozpuszczalnych soli.

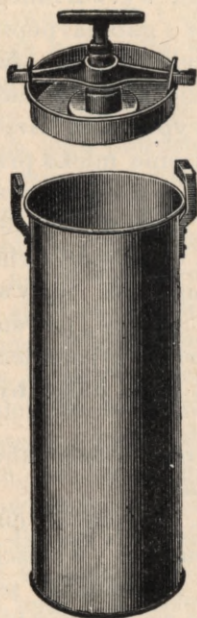
W bakterjologii już dawno spostrzeżono fakt, że różne drobnoustroje chorobotwórcze (naprz. laseczki błonicy i duru brzuszego, przecinkowce choleryczne) mogą rozmnażać się w mleku, nie wytwarzając żadnych zmian widocznych, i że w surowym rozmnażanie się tych bakteryj bywa powstrzymane lub uniemożliwione skutkiem antagonistycznego wpływu zwykłych bakteryj mlecznych i zwłaszcza wytwarzanego przez nie kwasu. Zdaniem *Flügge'go*, również i gatunki peptonizujące częściej zdarzają się w mleku sterylizowanem, aniżeli w surowym, gdzie zmuszone są prowadzić walkę z masą bakteryj mlecznych. Pogląd analogiczny wypowiada *Argutyński—Dołgorukow* (15). Całkowite wyjałowienie mleka przy 100° C. wymaga 6—7 godzin, przy 103° C. — 2 do 4, przy 105° — 1 godz., 110° C. — ¼ godziny, ale czem wyższą jest temperatura, tem większe zmiany zachodzą w składzie chemicznym. Prócz tego, nadmierne ogrzewanie nie wpływa wcale na wytworzone już w mleku toksyny trujące, powstałe pod wpływem bakteryj *Flügge'ego*, *Lubbert'a*, tyrotoxon *Vaughana* i in. (*Johannesse*), a dowodem tego faktu mogą być cytowane powyżej (str. 260) epidemie.

Następujące zmiany własności fizycznych i składu chemicznego powstają pod wpływem ogrzewania:

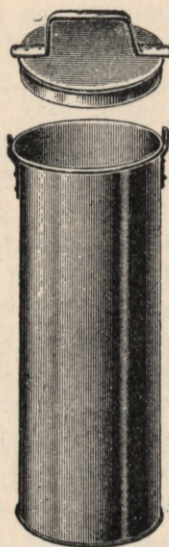
Zmiana smaku zależy od wytwarzania się lotnych ciał w czasie ogrzewania i od osadzania się albuminy, wreszcie od pozbawienia mleka gazów: takie zmiany niepożądane powstają natychmiast przy t° wrzenia i dopiero po upływie pięciu godzin przy 70°, a częściowo można przywrócić smak pierwotny, jeżeli rozlać jeszcze ciepłe mleko w postaci cienkiej warstwy dla największego zetknięcia z powietrzem. Mleko ogrzewane jest ciemniejszym od surowego, co zależy w równym stopniu od zmian sernika, jak i od karmelizacyi cukru mlecznego.

Przy słabem ogrzewaniu nieco zmniejsza się stopień kwasowości, a przy wyższem znów się powiększa: początkowe zmniejszenie stoi w związku z utratą kwasu węglowego, który się ulatnia, co jest równocześnie przyczyną osadzania i wypadania z mleka soli wapiennych (fosforanów i cytrynianów). Równoległe ze zmniejszeniem kwasoty w czasie ogrzewania mleka zauważyć można i zmniejszenie rozpuszczalnego wapna, później w miarę narastania kwasowości przy wyższej temperaturze część osadzonego wapna przechodzi do roztworu (16). Od własności mleka zależy ilość wydzielonego w czasie ogrzewania wapna i dlatego bywa też niejednakową: na 100 ctm. sz. mleka wypada 13—15 mg CaO (*Söldner*), 3—5 mg (*de-Vries*,

*Boekhout*), 0—10 mg. (*Jensen*). Być może, że ilość ta zależy od stosunku wolnego do związanego kwasu węglowego w mleku.



Rys. 127.



Rys. 128.

*Rury do ogrzewania i oziębiania  
mleka i śmietany*

(firmy Alfred Grodzki w Warszawie).

Skutkiem ogrzewania zmienia się też zdolność mleka ścinania się pod wpływem podpuszczki, do czego — jak wiadomo — niezbędną jest obecność rozpuszczonych soli wapiennych: przez wypadanie tych ostatnich oraz zmiany, jakim podlega kazeina w czasie ogrzewania, warunkuje się upośledzona zdolność ścinania się mleka pod wpływem labfermentu.

Przy 60°C. zaczyna ścinać się w mleku albumina, jeżeli takowe było podniesione do tej temperatury w ciągu pięciu godzin; w większym stopniu ścina się dopiero przy 70 — 75°; do wywołania koagulacji całkowitej białka trzeba ogrzewać mleko jedną godzinę przy 77.5° C., pół godziny przy 80° lub pięć minut przy 90° C. Mleko gotowane wolnem jest od białka rozpuszczalnego. Kazeina ścina się przy 1/2 godzinnem ogrzewaniu mleka do 130° lub pięć minut do 140° C.

Pod wpływem ogrzewania nadmiernego lecytyna, nukleina i cukier mleczny rozkładają się częściowo; lecytyny około 30% ginie przy sterylizacji i tylko 12% przy pasteryzacji mleka (*Bordas i Raczkowski* (17), przyczem lecytyna rozpada się na kwasy tłuszczowe, glicerynę, kwas fosforowy i neuron; ginie przy ogrzewaniu też część tłuszczu i ciał aromatycznych (*Renk*). Według zestawienia *Schmidta* odsetka białka zmienia się, jak następuje:

	<i>kazeiny</i>	<i>albuminy</i>	<i>hemialbumozy</i>
Mleko krowie surowe	85.7	7.3	6.0
„ „ gotow. 10 minut	76.6	0.8	22.6
„ „ 60 „	75.3	—	24.7

*Netter* (18) sądzi, że powstanie gnilca (szkorbutu) pod wpływem mleka sterylizowanego zależy od utraty w niem kwasu cytrynowego. W mleku świeżem znajduje się około 1% kwasu cytrynowego w postaci związków wapnia; podczas gotowania sól ta przechodzi w stan krystaliczny, trudniej rozpuszczalny; 1/2 do 2/3 takowego mleko stale traci skutkiem ogrzewania. Wiadomo też z badań *Vaudina* (19), że laktoza utrzymuje w stanie rozpuszczalnym fosforan wapnia z cytrynianem alkalijskim; w czasie sterylizacji wypadają w osadzie cytrynian wapnia i trójfosforan wapnia.

Przy nagrzewaniu mleka laktoza podlega zmianom w słabym stopniu, a tłuszcz nie zmienia się wcale: zlewanie się kropelek tłuszczowych następuje dopiero przy t° 120° C., lub przy pięciogodzinnem ogrzewaniu do 70° C. Że przy gotowaniu z kwasami lub alkalicznymi ciałami białkowe rozkładają się, jest to fakt, znany oddawna. Tak, na przykład, przy ogrzewaniu sernika z kwasem mocnym wytwarza się leucyna, tyrozyna i amonjak; również rozkładają się ciała białkowe, po-

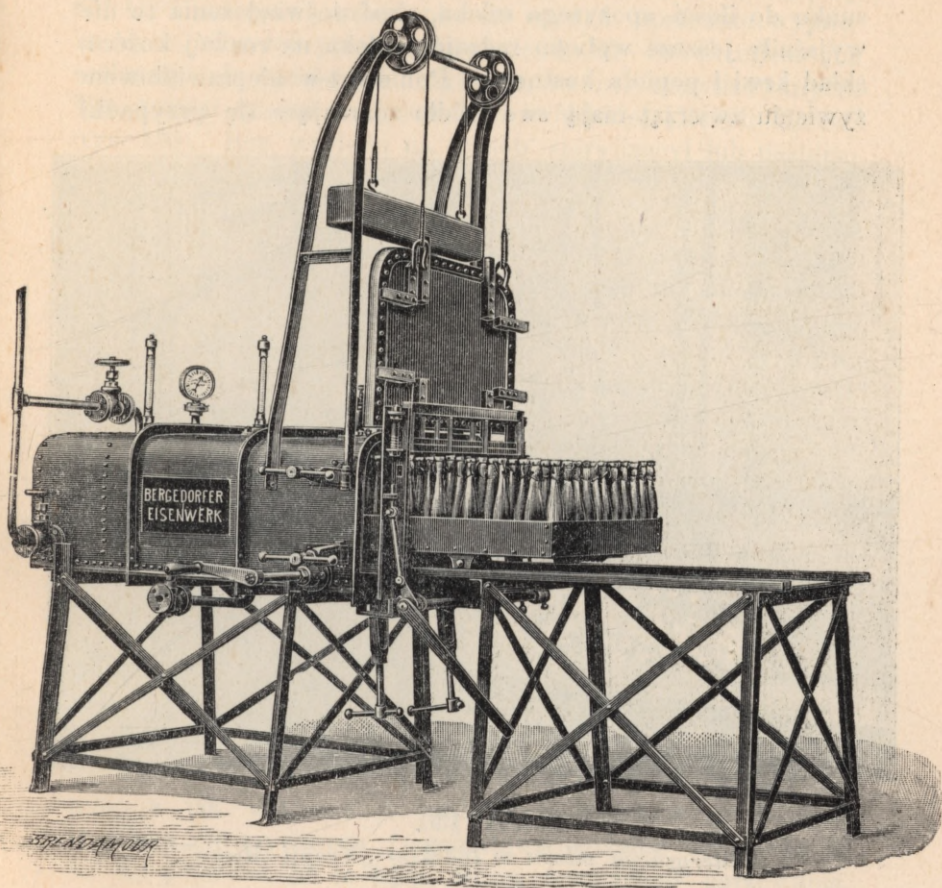


zostawione przez pewien czas w przegrzanej parze wodnej. Czem wyższą jest temperatura ogrzewania mleka, tem więcej wydziela się białkanów (*Sołomin*), wydziela się też organiczny fosfor, co już wskazuje na głębszy rozpad białka (*Bajński*), i wytwarza się siarkowodór (*Oppenheimer* 20).

Ta sama przyczyna wpływa ujemnie na rozpuszczalne fermenty, które giną w mleku przy ogrzewaniu takowego powyżej 75—80° C. Giną przy tem nie tylko tak potrzebne do prawidłowego odżywiania fermenty (p. str. 8), ale również toksyny i antytoksyny, mające doniosłe znaczenie przy odżywianiu niemowląt; gotowanie usuwa też możliwość t. zw. samouodpornienia za pośrednictwem mleka (21), co w następstwie pociągnąć może zmniejszenie odporności odżywianych takim mlekiem niemowląt. Nie można też zapominać i o roli fizyologicznej w mleku surowem albuminy, którą strąca gotowanie, dalej o utracie lecytyny, tak niezbędnej do budowy tkanek mózgowej i nerwowej.

Jeżeli sterylizacja mleka powoduje karmelowanie cukru, cinanie się białka, zmiany kazeiny, częściowy rozpad soli wapiennych, utratę ścinania się pod wpływem podpuszczki, niepożądane zmiany fizyczne zawiesiny tłuszczowej, rozpad lecytyny, rozpad organicznych związków fosforowych z wydzielaniem siarkowodoru, zmiany w biologicznych własnościach mleka i budowie cząsteczek białka oraz zniszczenie antytoksycznych i immunizacyjnych substancyj, jeżeli tak wielkie zmiany powoduje ogrzewanie mleka, to tem się właśnie tłumaczy, że *ideałem higieny jest dążenie do zalecania wyłącznie mleka surowego*. Zanim ideał ten da się wzorem Kopenhagi i u nas urzeczywistnić, zanim zdobędziemy się na warunki prawidłowego rozwoju mleczarstwa, którego wytyczne przytoczyłem w rozdziałach poprzedzających, zbliżyć się musimy do tego ideału przez wyrugowanie mleka sterylizowanego i zalecanie możliwie niskiego i krótkotrwałego ogrzewania, które, niszcząc bakterye, powoduje stosunkowo zmiany nieznaczne w mleku (nie wyżej 70°C., pięć minut przy 65°C.). Bez tego warunku, śmiało można twierdzić, że *mleko gotowane jest szkodliwszem od surowego*.

Nie tylko przy odżywianiu dzieci, ale również zastawiano się, jakim mlekiem żywić młode zwierzęta—surowem czy gotowanym (22). Trawienie mleka, wysanego z wymienia macierzyńskiego odbywa się w ten sposób, że najpierw pod wpływem soku żołądkowego mleko ścina się, a następnie dopiero peptonizuje, karmienie więc młodych zwierząt mlekiem, które utraciło zdolność ścinania się, musi ujemnie wpływać na proces odżywiania się zwierzęcia; a przytem i sole



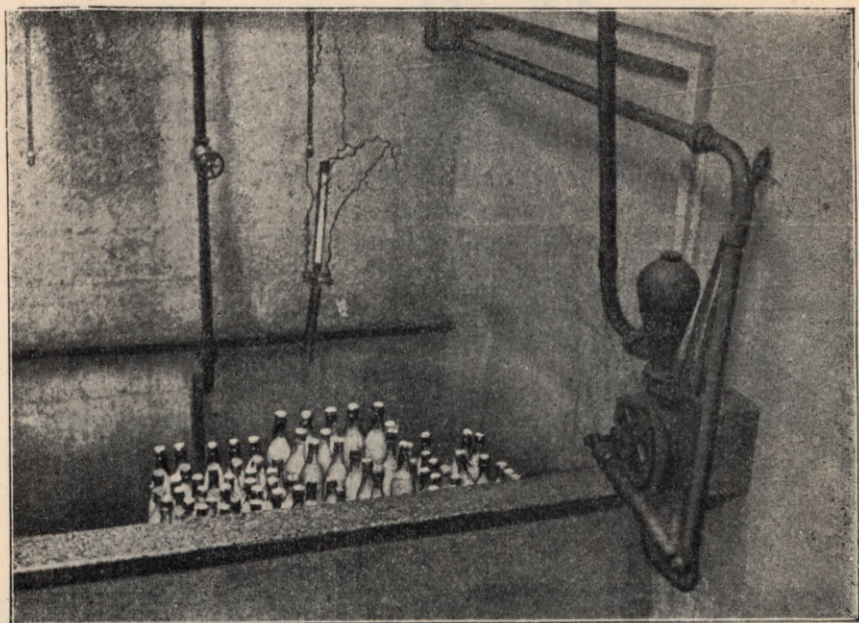
Rys. 129.

„Sterilikon”.

Przyrząd do sterylizacji 200 do 900 butelek mleka.



wapienne, materiał kościotwórczy młodego zwierzęcia, przechodzą w stan nierozpuszczalny w mleku przegotowanym. Rodzi się więc pytanie, jakim mlekiem żywić młode zwierzęta. Dla rozstrzygnięcia tej sprawy dokonano w szkole mleczarskiej w Kleinhof — Tapiau szeregu doświadczeń z cielętami, żywionymi mlekiem surowym, gotowanym bez dodatków oraz gotowanym z solą kuchenną. Ta ostatnia kombinacja dała największy przyrost wagi żywej młodego zwierzęcia w stosunku do ilości spożytego mleka, choć doświadczenia te nie wyjaśniły jeszcze wpływu rodzajów mleka na rozwój kości, skład krwi i popiołu kostnego. Ponieważ w nieprawidłowym żywieniu zwierząt mają swe źródło zdarzające się przypadki



Rys. 130.

*Pasteryzacja mleka w łódzkiej „Kropli Mleka”.*

kruchości kości zwierząt domowych, więc instytut mleczarski w Greifswaldzie wykonał szereg odnośnych doświadczeń i wykazał na zwierzętach szkodliwość mleka gotowanego.

Przyrządy do sterylizacji i pasteryzacji mleka różnią się zasadniczo, zależnie od tego, czy przeznaczone są do przemysłu mleczarskiego w większych rozmiarach, czy też do użytku domowego. Opisu setek różnych systemów pomijam tu, wskazując odnośną literaturę (23 do 31). Pasteryzacja mleka da się osiągnąć w rozmaity sposób: albo przez ogrzewanie mleka w zbiorniku ogólnym (czas i  $t^{\circ}$  stosują się różne, poczynawszy od  $\frac{1}{4}$ —1 godziny przy  $65^{\circ}$  aż do kilku minut przy  $85^{\circ}$  C.) i następne rozlewanie do naczyń uprzednio wyjałowionych, albo też przez ogrzewanie do  $65$ — $80^{\circ}$  C. mleka już rozlanego do buteleczek czystych, ewent. sterylizowanych. Ten ostatni system zastosowałem w łódzkiej „Kropki Mleka” (rys. 130). Bez względu na sposób sterylizacji lub pasteryzacji, wymagania higieny i bakterjologii od tych zabiegów są następujące:

- 1-o Przyrząd musi być zbudowany w ten sposób, aby był dostępny do oczyszczania go i aby temperatura mleka w całości i poszczególnych częściach była wszędzie jednakową.
- 2-o Temperatura powinna szybko podnieść się do normy wskazanej, a po skończonej pasteryzacji mleko winno być raptownie i możliwie nisko ochłodzonym.
- 3-o Pasteryzacja mleka nie powinna niszczyć w niem fermentów i innych zalet biologicznych, równocześnie zabijając w niem drobnoustroje chorobotwórcze.

Na poważne trudności natrafia urzeczywistnienie w praktyce warunku trzeciego, do zachowania bowiem fermentów potrzeba stosować temperaturę, przy której nie zawsze bywa możliwym zniszczenie bakteryj, a przytem w przyrządach większych o stałym przepływie czas ogrzewania mleka jest zbyt krótkotrwałym. Według badań *Petri'ego*, czas ten w przyrządach, używanych powszechnie w mleczarniach, wynosi tylko 1 minutę, a jak wiadomo do zabicia laseczników gruźliczych w mleku nie wystarcza 1—minutowe ogrzanie takowego do  $85^{\circ}$  C.: potrzeba na to bądź dłużej trwającego ogrzewania, bądź też wyższej temperatury.

Prototypem przyrządów do sterylizacji domowej mleka jest powszechnie znany aparat *Soxhleta*, który opisywać uwa-

zam za zupełnie zbyteczne. Jedną z ujemnych stron sterylizacji mleka stanowi strącanie części kazeiny, która osiada na dno butelki w postaci grudek dość twardych i źle strawnych (*Duclaux*). Aby temu zapobiedz, zbudował *Bonnechaux* (32) przyrząd specjalny: mleko wyjałowione wprowadza się do naczynia metalowego w postaci rury o jednym końcu ślepym, gdzie ulega kilkakrotnemu ubijaniu tłokiem pod ciśnieniem 250 kilo, wskutek czego grudki sernika ulegają rozmiękczeniu, a następnie mlekiem tem wypełnia się uprzednio wyjałowione buteleczki. Udoskonalen przyrządu Soxhleta istnieje bardzo dużo, że wymienimy tu aparaty *Look'a* i *Contant'a*.

W celu usunięcia pewnych stron ujemnych przyrządu Soxhleta, *Look* zbudował kociołek, do którego wstawia się 10 buteleczek po 200 ctm. sz., zaopatrzonych nie w gumowe, lecz w szklane kuliste pokrywki. Podczas gdy do aparatu Soxhleta wlać potrzeba 4 litry wody i wyjaławianie odbywa się 45 minut; w przyrządzie *Look'a* wlewa się tylko  $\frac{1}{2}$  litra i sterylizacya trwa tylko 14 minut. Co do skuteczności wyjaławiania mleka w danym przyrządzie *Czaplewski* (34) otrzymał wyniki pomyślne.

We Francji i Belgji zyskał szersze zastosowanie przyrząd *Contanta*, w którym mleko podlega szybkiemu ogrzaniu do 75° C. zapomocą pary z następnem raptownem oziębieniem przez zanurzenie flaszeczek w zimnej wodzie. Przyrząd dany różni się od Soxhlet'owskiego też tem, że butelki nie są, jak w tym ostatnim, zanurzone w wodzie, lecz umieszczone są ponad powierzchnią jej. Po 2-minutowem ogrzaniu przy 75' C. wyjmuje się koszyczek z buteleczkami i zanurza go do wody zimnej. Przyrząd *Contanta* wprowadzony jest od 7 lat w instytucyi „Goutte de lait“ w Brukseli; we Francyi również „Kropla Mleka“ w wielu miejscowościach zaopatrzoną jest w takież przyrządy *Ausset*, *Grimbert* i *Breson* poddali mleko pasteryzowane w przyrządzie *Contanta*, badaniom chemicznym i stwierdzili, że zachowuje się ono pod wpływem podpuszczki podobnie, jak mleko świeże, t. j. ścina się w jednakowym czasie, oraz zawiera fermenty niezmienione. Natomiast według badań *Żeleńskiego* (29), temperatura i czas, stosowane w przyrządzie *Contanta*, nie są w stanie zabić

w mleku paciorkowców i laseczek okrężnicy. „Zabieg, wykonywany zapomocą tego przyrządu — mówi Żeleński — nie jest zatem w ścisłym znaczeniu słowa pasteryzacyą: jest to raczej *pasteryzacyja względna* wraz z wszystkimi jej cechami, opóźnieniem zdolności wzrostu drobnoustrojów i ich zdolności ścinania mleka. Contant zatem sporządził przyrząd do pasteryzacyi mleka względnej, a znakomite wyniki, uzyskane zapomocą mleka, pasteryzowanego tym przyrządem, potwierdzają przypuszczenia, że ogrzewanie drobnoustrojów w mleku poniżej ich granicy śmierci obniża ich własności życiowe do tego stopnia, iż przy zachowaniu odpowiednich warunków nie grozi ustrojowi dziecka żadne niebezpieczeństwo. Z praktycznego punktu widzenia drobnoustroje (z wyjątkiem grzyźlicy), które przeżyją zabieg pasteryzacyi, z powodu nadmiernego obniżenia i zahamowania ich zdolności życia i rozwoju nie mogą być brane w rachubę dla ustroju dziecka. Starając się o ich zupełne wytępienie, nie osiągamy żadnej więcej korzyści; natomiast musimy się wyrzec stanowczo jednego z głównych naszych dążeń, tj. zachowania biologicznych własności żywego mleka“.

Zachodzi pewna różnica, czy mleko ogrzewa się w zamkniętych, czy też otwartych naczyniach przy dostępie powietrza: w tym ostatnim wypadku tworzy się przy 60° na powierzchni pianka, która ochrania od wpływu gorąca bakterye, znajdujące się w piance, tak iż ponad mlekiem jałowem mogą się w niej znajdować bakterye, szkodliwe dla zdrowia (*Russell i Hastings* 35). Aby usunąć z powierzchni mleka piankę, *Gerber* (36) zastosował mieszadło, czynne w czasie pasteryzacyi.

W łódzkiej „Kropki Mleka“ do pasteryzacyi buteleczek z mlekiem (rys. 130) zastosowałem każdą cementową długości 4 m. 60 cent., szerokości 1 m. 10 c., wysokości 70 ctm. z trzema poprzecznymi przedziałami i podwójnym dnem; na górne dno siatkowate ustawiają się buteleczki z mlekiem; między jednym dnem a drugim znajdują się rury węzowe, podprowadzające parę. Buteleczki do połowy swej wysokości zanurzone są w wodzie. Po ustawieniu buteleczek zakrywa się pasteryzator szczelnymi metalowemi pokrywami, poczem do-

prowadza się parę z kotła. Gdy  $t^{\circ}$  w pasteryzatorze przekroczy choćby jeden stopień, umieszczony pomiędzy flaszeczkami elektryczny kontakt-termometr sygnalizuje, dzwoniąc; przez umiejętne regulowanie dopływu wody zimnej i pary utrzymuje się w ciągu 40 minut potrzebną temperaturę 68—70 C. W celu osiągnięcia szybkiego i możliwie niskiego ochłodzenia mleka, równocześnie stosuje się 3 sposoby, a mianowicie ciepłą wodę zastępuje się prądem wody zimnej; z rozpylaczy, umieszczonych ponad pasteryzatorem, pulweryzuje się wodę, zwiększając siłę strumieni pompką z prawej strony (rys. 130); wreszcie napełnia się pasteryzator lodem. Okazało się bowiem, że bez lodu nie można było osiągnąć  $t^{\circ}$  4—6 $^{\circ}$  C., pomimo zastosowania wody zimnej i rozpylaczy. W czasie przywozu mleka surowego chemik *Gabler* sprawdza  $t^{\circ}$  i kwasotę, jest on też obecnym w czasie rozcieńczania (podług 4  $\text{N}\text{e}\text{N}\text{e}$ ), rozlewania mleka do buteleczek, pasteryzacyi, wreszcie kontroluje na miejscu mleko pasteryzowane na obecność fermentów i temperaturę ochłodzenia. Do utrwalania mleka w praktyce stosuje się więc wysoką i niską temperaturę — ostatnią szybko po pierwszej.

*Działalność Łódzkiej „Kropli Mleka“* w świetle cyfr przedstawia się, jak następuje (str. 451—453).

**Utrwalanie chemiczne.** Nie jest to łatwą rzeczą zadośćuczynić na drodze chemicznej wymaganiom trwałości i nieszkodliwości, wiele bowiem ciał chemicznych, powstrzymujących rozwój drobnoustrojów lub zabijających takowe, zmienia równocześnie do tego stopnia skład mleka i nadaje mu takie własności, że staje się ono niezdatnem do użytku.

Środki, chemicznie utrwalające mleko, podzielić można na trzy grupy: a) ciała, przeszkadzające kiśnieniu mleka przez zobojętnianie wytwarzającego się kwasu mlecznego, b) powstrzymujące rozwój drobnoustrojów lub zabijające je i c) jednoczące w sobie obydwadwa zadania.

a) Z ciał utrwalających pierwszej grupy najczęściej używane są w praktyce węglan i dwuwęglan sodu. *Sody* nie można w większych ilościach dodawać do mleka, które nabyla od tego i smaku nieprzyjemnego i własności, wcale nie



# „Kropla Mleka” w Łodzi 1904 — 1906 roku

	Wydano porcji					Ogółem		Wpływ od matek		Wydatkowane za mleko		
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 0	poreyi	litrów	Rub.	kop.	Rub.		kop.	
									№ 0	№ 0		
Od 15 Maja 1904 do 1 Maja 1906 r.	11715	15020	17069	65443	109247	21502	181	87	1968	33		
Od 15 Maja 1904 do 1 Paźdz. 1904 r.												
Od 1 Paźdz. 1904 r. do 1 Maja 1905	2214	4161	1923	24324	32621	5990	12	27	586	82		
Od 1 Maja 1905 r. do 1 Paźdz. 1905.	11267	23294	28624	71597	134782	24622	145	45	2319	75		
Od 1 Paźdz. 1905 r. do 1 Maja 1906 r.	2210	5155	8677	36517	52559	11573	52	84	1104	56		

### UWAGA:

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 0
Dawkowanie	100 gr.	125 gr.	200 gr.	200 gr.
Rozcieńczenie	1 cz. ml. i 2 cz. wody cukr.	1 cz. ml. i 1 cz. wody cukr.	2 cz. ml. i 1 cz. wody cukr.	Nierozcieńcz. nie mleko.

Woda cukrowa = 4% cukru.

## „Kropla Mleka“ w Łodzi 1906 — 1907 roku.

Od 1 Maja 1906 do 1 Maja 1907	Liczba dzieci	WYDANO PORCY				O G Ó Ł E M		Wpływ od matek		Ogólne koszta	
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 0	porcy	litrów	Rub.	kop.	Rub.	kop.
Maj 1906	110	2096	2994	3379	2524	10993	1762	24	49	229	46
Czerwiec	231	2419	6960	7579	4998	21956	3374	49	30	356	57
Lipiec	271	1954	7312	12876	5959	28099	4861	84	07	455	56
Sierpień	243	1591	7556	11704	5709	26560	4629	77	89	423	23
Wrzesień	135	1003	4948	7844	2292	16092	2788	73	96	285	29
Październik	94	695	4027	5350	3084	13156	2560	91	08	122	05
Listopad	53	621	1444	2663	2020	6748	1179	75	94	96	44
Grudzień	40	486	1210	1636	2423	5755	1011	6	42	68	45
Styczeń 1907	50	310	1505	1766	2485	6066	1069	66	92	83	86
Luty	47	293	1641	1748	2188	5870	1022	62	57	92	77
Marzec	60	997	1311	2927	3279	8514	1504	69	12	156	73
Kwiecień	145	1631	3449	5548	4452	15080	2593	74	78	233	10
Razem wydano		14096	44357	65025	41413	164889	28342	816	154	2603	51

**UWAGA:** Kropla Mleka w Łodzi utrzymuje się ze składek członkowskich i ofiarności publicznej łódzkiej.

Matki zwracają od 0—9 kop. za litr, przeważnie 2 kop. za całodzienną ilość.

Ogólne koszta obejmują: koszt administracyi i koszt mleka po 9 kop. za litr mieszaniny już pasteuryzowanej i oziębianej niezależnie od rozcieńczenia.

## „Kropla Mleka“ w Łodzi. Sprawozdanie lekarskie.

Ogólna ilość dzieci.	KARMIENIE		W I E K		P Ł E Ć		WYZNANIE		Udzielano porad		Pobierano mleka		Śmiertelność	
	I L O Ś Ć		D Z I E C I		D Z I E C I		W Y Z N A N I E		Ilość dzieci		Ilość dzieci		Ilość zgonów	
Od 1 Maja 1906 do 1 Maja 1907	21		37		277		334		I krot. porad. 151		do 2 tygodni 122			
538 w tem 36 par bliźniąt	wyłącznie pierśią	310	1-3 miesiący	162	chłop-ców			III krot. porad.	56	od 2 tygodni	247			
	mieszane	207	3-6 mies. 177	136				IV i V kr. por.	91	od 3 m.	86		38	
	sztuczne		po 12 miesięcy 26	26	dziew-cząt	204		VI-X kr. por.	103	od 5 m.	58		6,5	
								Opólna ilość porad	2024	X-XX kr. por.	23			

**UWAGA:** Od 1 Maja 1906 r. zostało utworzone przy Kropli Mleka ambulatoryum, w którym lekarz dr. T. Mogilnicki bada nowoprzybyte dzieci, waży dzieci co pewien przeciąg czasu, mniej więcej co 2 tyg. i udziela porad wyłącznie z dziedziny odżywiania (Consultations de nourissons). Z ogólnej ilości 50 zmarłych dzieci 12 nie wliczono wobec tego, że zmarły one w pierwszym tygodniu brania mleka.

## Sprawozdanie weterynaryjne.

Ogólna ilość krów	Szczepienie wykazało		Data pierwszego szczepienia	Data drugiego i trzeciego szczepienia	T E M P E R A T U R A		Rezultat	Chorych
	Ilość krów				Przed szczepien.	Po szczepieniu wahan.		
Zdrowych	36	Sierpień 1905 r.	Luty 1906 r.	37,0—38,3	37,5—38,5	0,5	Pozostały w oborze	
Mało podejrzan.	34	„	„	„	38,0—39,3	0,6—1,0	„	46,15 %
Moeno podejrz.	43	„	„	„	38,0—40,0	1,0—1,8	Na rzeź	
Chorych	17	„	„	„	40,0—41,6	2,0—3,6	„	

**UWAGA.** Drugie i trzecie szczepienie potwierdziły wyniki pierwszego. Pozostało w oborze 70 krów. Wszystkie krowy rasy holenderskiej w wieku od 4 do 15 lat.

obojętnych i nieraz niepożądanych dla ustroju dzieci i chorych: co najwyżej, można by dodać 3 grm. na 1 litr mleka na własny użytek (nie na sprzedaż). W dużych miastach mleczarnie często stosują sodę nieraz w znacznych ilościach, uważając ją jakoby za dobry środek konserwujący: tak, na przykład, *Lazarus* wykrył obecność sody w 40 porcyach z 64-ch. Doświadczenia tego i innych badaczy wykazują, że wzmiankowane mleczarnie i zakłady są w błędzie: odczyn kwaśny występuje mianowicie w mleku wyjałowionem po upływie 6—12 godzin przy 35°C., a 12—20 godzin przy 22°C.; w niewyjałowionem zaś oddziaływanie kwaśne zjawia się jednako-wo i równocześnie w mleku z sodą, jak i bez takowej. Z drugiej strony dodatek sody do mleka (w doświadczeniach *Lazarusa*) nie tylko nie powstrzymuje, ale przeciwnie sprzyja rozwojowi drobnoustrojów, wytwarzających podpuszczkę, a wcale nie przeszkadza rozmnażaniu się drobnoustrojów chorobotwórczych, jak naprz. laseczników duru brzuszego. Krętki choleryczne i laseczniki mleka błękitnego rozmnażały się nawet lepiej w obecności sody aniżeli przy innych warunkach. Z tego można wyciągnąć tylko ten wniosek, że utrwalanie mleka zapomocą środków pierwszej grupy niema żadnego znaczenia i nie powinno być tolerowanem.

b) Co się tyczy środków drugiej grupy do której należą kwas salicylowy, borny, formalina, woda utleniona i. t. p., to również nie odpowiadają one swojemu zadaniu. 0,75 grm. *kwasu salicylowego* w 1 litrze mleka powoduje już nieprzyjemny smak, a wcale nie działa w takiej ilości na bakterje. W większych zaś dawkach kwas ten staje się nieobojętnym dla ustroju człowieka, a przytem nie na wszystkie drobnoustroje działa jednakowo silnie. We Francyi nadużywano kiedyś *kwasu salicylowego* w omawianym celu. W równej mierze, a nawet jeszcze więcej można odradzać utrwalanie mleka za pomocą *kwasu bornego*: opisywano już niemało przypadków otrucia tym ostatnim („*borismus*”) jak i kwasem salicylowym („*salizylismus*”).

Że kwas borny posiada słabe własności przeciwnilne, wskazał *L. Lange* (42): 1% nie zabija wcale bakteryj, a 1/2—1/4 % nawet dodatnio wpływa na ich rozwój. Zahamować

samoistne zsiadanie się mleka może dopiero przy nasyceniu 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, a pod wpływem podpuszczki przy 4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Z drugiej strony, kwas borny nie jest środkiem obojętnym dla ustroju, choć pod tym względem istnieje różnorodność poglądów: jedni uważają go za nieszkodliwy (*Binswanger, Polli, Liebreich, Lehmann*), inni zaś, jak *Kister* i *Forster*, twierdzą, że już 1 grm. ujemnie wpływa na zdrowie, a od 3 grm. kwasu bornego następuje upośledzenie zdolności trawiennej, obficie łuszczy się nabłonek kiszkowy i wydziela się śluz. Przy codziennem spożyciu nawet małych dawek kwasu bornego, który wolno wydziela się z ustroju, mogą mieć miejsce poważne zaburzenia, jak udowodnił *Kister* (38).

W produktach spożywczych znajdowali różni autorzy niejednakowe ilości kwasu bornego, dodawanego w celu utrwalania: *Williams* w mleku 0.25 do 2.5 grm. na litr, w maśle 5.5 grm. na 1 funt; *Hill* wykrył kwas borny w 243 próbach masła na 871 badanych. *Cameron* otrzymywał cyfry podobne; żąda on (39), aby sprzedający oznaczali na towarze ilość i nazwę domieszanego środka przeciwnilnego, kupujący bowiem powinien wiedzieć, co nabywa.

Domieszka do mleka *formaliny* w rozcieńczeniu 1:10000 hamuje w znacznym stopniu rozwój bakteryj i opóźnia ściśnięcie się mleka. Do utrwalania takowego *Behring* (40) zalecał używanie formaliny w stosunku 1 na 5 do 10 tysięcy, co wprawdzie utrwala mleko na przeciąg 6 do 12 dni, ale długotrwałe spożywanie jest dla organizmu szkodliwym—jak udowodnili *Gautier, Annet* (41) i in., a prócz tego domieszka upośledza działanie proteolitycznych fermentów (pepsyny i pankreatyny) oraz zmienia własności kazeiny (*Bandini* 43).

Duński inżynier *Budde* wynalazł nową metodę utrwalania mleka, która nosi nazwę „*buddyzacyi*”, a polega na działaniu bakteryobójczym nadtlenu czyli dwutlenku wodoru (inaczej wody utlenionej), którego dodaje się do mleka tyle, ile może rozszczepić się na wodę i tlen w mleku, znajdującym się przy 52°C. w ciągu 2½ godzin. Doświadczenia dowiodły, że dodatek do 1 litra mleka 0.3—0.35 grm. H<sub>2</sub> O<sub>2</sub> wystarcza do osiągnięcia celu: zabija wszelkie bakterye, w te liczbie i chorobotwórcze, za wyjątkiem bardzo opornych za-

rodników, które stają się o tyle osłabionemi, iż wyrastają w postaci kolonij dopiero po 8 dniach. Rozszczepianie się dwutlenku wodoru następuje pod wpływem katalazy, która stale znajduje się w mleku. Aby uzyskać całkowite wyjałowienie ostatniego, trzeba by dodać tyle  $H_2 O_2$ , że ucierpiałby na ten smak mleka, a przytem potrzeba by dodać i katalazy, co wpłynęło by na podrożenie produktu. Dodatek 0.35 gm. wystarcza dla mleka świeżego i czystego, natomiast zmienne i zepsute mleko wymagało by już większej domieszki.

Od dwutlenku wodoru zgoła nie zmieniają się normalne składniki mleka, również nic na tem nie cierpi smak i wygląd takowego; toksyny ulegają procesowi destrukcyjnemu, ale antytoksyny, fermenty i enzymy nie zmieniają się wcale z wyjątkiem oksydazy; być może, że pod wpływem buddyzacji znika i galaktaza. Faktem jest stwierdzonym, że strącanie sernika mleka buddyzowanego pod wpływem podpuszczki opóźnia się. Niektóre bakterye, jak laseczники gruźlicze, paciorkowce, gronkowce i in. mogą nie podlegać wpływowi  $H_2 O_2$ , o ile znajdują się w komórkach, w ropie lub kłaczkach włóknika (fibriny). I rzeczywiście, odnośne doświadczenia na zwierzętach dały wynik dla tej metody niepomyślny: 1 ctm. sz. mleka buddyzowanego był zastrzyknięty do otrzewny śwince morskiej, u której po 7 tygodniach stwierdzono zakażenie gruźlicze. Innym świnkom morskim zaszczerpiono mleko, nasycone  $H_2 O_2$ , ale pochodzące od krowy z gruźliczem porażeniem wymienia: wszystkie zwierzęta padły po 4 $\frac{1}{2}$  tygodniach na gruźlicę rozsianą (*Jensen*). Doświadczeniom tym przeciwstawić można inne, wykonane przez *I. Svenssona* w Sztokholmie: do 1 litra mleka dobrego dodano 30 ctm. sz. mleka, notorycznie gruźliczego, oraz perhydrołu i stwierdzono w hodowlach i na zwierzętach, że wszystkie laseczники gruźlicze zostały zniszczone.

Buddyzacja wpływa na niektóre fermenty, według *Schierbeck* i (44), zwłaszcza na oksydazę, a przytem kontrola mleka buddyzowanego w dużych miastach natrafiłaby na przeszkody nie do przewyciężenia. Inaczej znów zapatruje się *G. Cao* (45), którego zdaniem z rozmaitych środków, chemicznie utrwalających, jedynie na uwzględnienie zasługu-

ie woda utleniona, o ile jest należyście przyrządzona i chemicznie czysta; zwierzęta karmione mlekiem z tą domieszką, pozostawały zdrowymi, co najwyżej zdarzało się nieznaczne wzdęcie brzucha. Poglądy i innych badaczy zgadzają się, że dwutlenek wodoru w małych dawkach jest nieszkodliwym. O własnościach odkażających wody utlenionej wiadomo z badań *Decins'a*, że 3—5%  $H_2O_2$  zabija hodowlę buljonową laseczek duru brzuszego w ciągu 2 minut, działa zato w znacznie słabszym stopniu na kulturę gronkowców lub laseczek błoniczych; wogóle własności przeciwnie zależą nietylko od stężenia, składu i odczynu środowiska, lecz i od gatunku drobnoustrojów.

Badania *Renard'a* (46) potwierdziły fakt, że mleko przechowywane z domieszką wody utlenionej w ilości, nie przewyższającej 2—3%, powinno być uważane za zupełnie naturalne, żadne bowiem próby nie wykazują po 6—8 godzinach śladów  $H_2O_2$ . Zresztą, szybkość rozszczepiania się jego w mleku waha się bardzo, zależnie od gatunku mleka: jedne rozkładają  $H_2O_2$  w ilości 2—3% w przeciągu 2—3 godzin, inne gatunki wymagają czasu, trzykrotnie dłuższego. W mleku gotowanym lub ogrzanem do 75° C. rozkład  $H_2O_2$  nie następuje zupełnie (utrata katalazy), i takie mleko nie może być przechowywane jako naturalne. *Budde* (47) radzi postępować w sposób następujący: mleko nagrzewa się do 48—50°C., do daje się 0.035%  $H_2O_2$  i miesza w ciągu półgodziny przy tej temperaturze, poczem rozlewa się do butelek wyjałowionych i ochładza; tak przyrządzone mleko jest jałowe, dzięki wydzielającemu się tlenowi in statu nascendi, i może być przechowywane 4—5 dni bez zepsucia. Niedawno *Hewlett* (48) wykonał szereg doświadczeń nad metodą *Budde'go* z wodą utlenioną: po ochłodzeniu mleka dodawał 15 ctm. sz. 3% roztworu wody utlenionej na 1 litr mleka, ogrzewał następnie mieszaninę do 51—52° C. w ciągu 3 godzin i rozlewał do butelek; żadnych zmian w składzie mleka nie było od tej domieszki, którą w zupełności rozkłada katalityczny ferment; woda utleniona zabija w mleku wszelkie nie zarodnikowe gatunki bakteryj, zmniejsza ilość bakteryj zarodnikowych, utrwa-



la lepiej od ogrzewania, nie zmieniając składu ani własności tego produktu.

Różnorodność wyników badań dotychczasowych, powyżej cytowanych i innych (49, 50, 51) objaśnia *Mściław Łukin* (52) niejednakowym składem kupnego dwutlenku wodoru i obecnością w nim kwasu solnego: najsilniej działa preparat odczynu neutralnego przy 37° C.; przy pokojowej t° działanie jest słabsze. Rezultat zależnym też jest od ilości bakteryj: do wyjałowienia mleka z targu (przy 37°) potrzeba 0,2%, do świeżo wydojonego mleka 0,07%. Wyjaławianie mleka za pomocą wody utlenionej nie osiąga celu przy pokojowej t°, przy której trzeba dodać conajmniej 0,2% nadtlenu wodoru. Przy t° 52° C. wystarczy dodatek 0,03—0,36% do wyjaławiania mleka z rynków, a 0,05% przy wielkiej zawartości bakteryj. Ilości te wystarczają do zabicia laseczników nitylanych (*bac. subtilis*), paciorkowców (*streptococcus pyogenes*) i laseczników okrężnicy (*bact. coli com.*). Przy dawkach 0,036% smaku mleko nie zmienia. Z praktyki lekarskiej *Łukin* wnioskuje, że mleko, wyjałowione metodą *Budde'go*, jest zupełnie odpowiedniem do odżywiania chorych dzieci i osób dorosłych i nigdy nie przynosi szkody.

Do wykrycia dwutlenku wodoru w mleku służą odczyniki — kwas tytanowy i wanadynowy. Jako łatwą i odręczną próbę *Renard* podaje następującą: 40—50 ctm. mleka ścina się kwasem siarczanym, filtruje i przesącz skłóca z połową objętości eteru i kilkoma kroplami kwasu chromowego; w obecności wody utlenionej następuje zabarwienie niebieskie.

Sprawa, jak długo działa dwutlenek wodoru w mleku, zajmowała bardzo wielu badaczy: zależy to przedewszystkiem od samego odczynnika, jego pochodzenia, czystości i zanieczyszczeń przez kwas fluorowodorowy i rozpuszczalne sole barytowe i od nasycenia. Według *Juhlin* i *Gonnets* (53), dodatek 2—3% dwutlenku wodoru konserwuje mleko na 3—5 dni; zdaniem *Cao*, domieszka 1% wyjaławia zupełnie mleko, natomiast *Duclaux* i *Nicolle* (54) twierdzą, że w mleku z dodatkiem 2% dwutlenku wodoru mogą rozmnażać się laseczniki duru brzuszego, krętki choleryczne, laseczniki okrężnicy i in.

Tak więc ze wszystkich środków utrwalających drugiej grupy może jedynie woda utleniona mogłaby znaleźć zastosowanie do utrwalania mleka, ale ponieważ środek konserwujący nie może i nie powinien zastąpić czystości w oborze, ani usunąć istniejących już wad mleka, dlatego też lepiej nie używać do utrwalania żadnych ciał chemicznych, które są albo nieskuteczne albo szkodliwe, co zostało jednogłośnie uznane już w r. 1900 na kongresie higienicznym w Paryżu (wniosek *Bordas*).

c) Trzecia grupa ciał utrwalających, zarówno jak i obie poprzedzające, właściwie niema prawie żadnego praktycznego znaczenia i wcale też nie powinna być stosowaną do utrwalania mleka. Naprzykład, *boraks* opóźnia wprawdzie fermentację o 24 godziny, ale nie zabija bakteryj. Badając wpływ boraksu na rozwój bakteryj w mleku, *Richter* (55) doszedł do wniosku, że pomimo krótkotrwałego działania boraksu ilość bakteryj wzrasta; boraks tamuje rozwój *oidii lactis* i *bac. acidi lactici*, ale zupełnie nie wpływa na drobnoustroje peptonizujące i gnilne (*bac. fluorescens liquefaciens*, *proteus*, *bact. Zopfi*). *Wapno* zaś w ilościach dozwolonych wcale nie działa, tworząc z węglanami i fosforanami mleka związki nieczynne.

Jako najwyższe dawki, *Lazarus* wymienia: węglanu lub dwuwęglanu sodu 3 grm., kwasu bornego 1—2 grm., kwasu salicylowego 0,75 grm., boraksu 4 grm. i wapna gaszonego 1,5 grm. na 1 litr mleka. Ale oczywiście i tych dawek nie można zalecać: oznaczają one jedynie największą dawkę, która nie może wywołać doraźnej szkody, choć jest zupełnie niepożądaną.

**Mleko trwałe i konserwy mleczne.** Ponieważ nie tak łatwo da się osiągnąć całkowite wyjałowienie mleka bez zmiany własności takowego, coraz więcej przemysł mleczarski dąży do wyrobu t. zw. „*mleka trwałego*“ (*Dauermilch*). Myśl ta nie jest zresztą nową, bo już bardzo dawno wyrabiano we Francji proszek mleczny pod nazwą „*frangipane*“. Aby odjąć od mleka część wody, zaczęto je zgęszczać w próżni, bez dostępu powietrza przy t<sup>o</sup> poniżej 70<sup>o</sup> C. Przed 50

laty w Ameryce pod New-Yorkiem powstała fabryka, wyra-  
biająca z mleka odparowanego z dodatkiem dwuwęglanu so-  
du t. zw. pieczywo mleczne. Próżnię do zgęszczania mleka  
pierwszy zastosował Borden w r. 1856 w Ameryce. W r. 1865  
w Zurychu powstała fabryka zgęszczania mleka w próżni  
z dodatkiem cukru; fabryka ta („Anglo-Swiss Condensed-  
Milk-Company“) egzystuje do dnia dzisiejszego. Do mleka  
dodają tam 12—13% czystego cukru trzcinowego i zgęszcza-  
ją mleko w próżni do  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  pierwotnej objętości. Opisu  
przyrządów do zgęszczania mleka przytaczać tu nie będę,  
wskazując odnośną literaturę (53—57—58).

Próbowano też utrwaląc mleko i rozdrabniając tłuszcz  
przy wyrobie konserw z mleka tłustego przez odparowywa-  
nie przy niskiej t<sup>o</sup> (35 do 40<sup>o</sup> C.) w rozrzedzonym powietrzu  
(ciśn. barom.=690 do 710 mm.), dodając w czasie wyparo-  
wywania kwas węglowy lub wyciąg sło-  
du (*Sauer* 59). Mleko  
chude znalazło niedawno (60) zastosowanie w fabrykacji cu-  
kierków, a z kazeiny przez traktowanie alkalicznie zaczęto wy-  
rabiać „galalit“, — przezroczystą masę, zdatną na różne  
przedmioty codziennego użytku.

Sposób wyrobu mleka sproszkowanego w New-Jersey  
polega na tem, że zgęszcza się mleko w kąpeli wodnej przy  
udziale przepływu powietrza wyjałowionego; po zagęszczeniu  
mleka do  $\frac{1}{16}$  pierwotnej objętości obniża się temperaturę  
i wysusza mleko za pomocą odpowiednich wentylatorów i su-  
chego wyjałowionego powietrza na masę, która po zmieleniu  
nabiera podobieństwa do mąki i w miejscu suchem może  
konserwować się dobrze przez czas nieograniczony: mleko ta-  
kie w proszku wprowadzono do sprzedaży pod nazwą: „nu-  
trium“.

Przy odżywianiu dzieci chęlnych oraz cierpiących na  
zaburzenia przewodu pokarmowego, dobre rezultaty otrzy-  
mywano przy zastosowaniu konserw o składzie następującym:  
suchej substancji 89.36%, białka 22.94%, tłuszczu 11.28%,  
wodanów węgla 51.7%, soli 5.02%. Konserwy te w postaci  
białej mączki dodaje się w ilości 200 grm. na 1 litr wody,  
otrzymany napój posiada kwasowość 48—50; 1 litr ma wartość  
700 ciepłotek. Przygotowują je w Mannheimie w sposób na-

stępujący. Mleko całkowite z higienicznie urządzonych i czystych obór podlega na miejscu pasteuryzacji, następnie w naczyniach porcelanowych działaniu hodowli bakteryj kwasu mlecznego przy 36° C., aż dojdzie do określonego stopnia kwasowości; przez kilka godzin suszy się w próżni przy 50°C., miele między wałkami porcelanowymi i na każde 1600 grm. dodaje się 300 grm. cukru, 100 mąki pszennej i 20 grm. roboratu.

Chemik amerykański *Hatmaker* (61) przygotowuje trwały proszek mleczny, susząc go w ciągu kilku sekund przy 110°C. w specjalnym przyrządzie, który przerabia codziennie 4 tys. litrów mleka. Proszek rozpuszcza się zupełnie w 8-krotnej objętości wody przy 60°C. W New-Yorku w ciągu 4 letnich miesięcy 850 dzieci w wieku od 5 dni do 2 lat odżywia się wyłącznie preparatem *Hatmakera*. Proszek mleczny z mleka chudego zastosowanie znalazł w piekarstwie, a z mleka niezbiieranego miał zastąpić mleko zgęszczone (kondensowane), czemu jednak stoi na przeszkodzie wiele powodów, jako-to: z roztworu proszku w cieplej wodzie wypada szybko duży osad, jak miałem sposobność nieraz się przekonać, kazeina traci właściwość swoją pęcznienia, tłuszcz zbiera się na powierzchni w postaci oleistej masy, która przy ochłodzeniu zastyga jako zlepki masłowe. Żeby zwiększyć własność pęcznienia sernika, *Hatmaker* radził dodawać 1—3% dwuwęglanu sodu, a *Ekenberg* 2% cukru gronowego. Aby proszek przy zetknięciu z powietrzem nie nabierał zjełczałego smaku, prasowano go w postaci pastylek i przechowywano w naczyniach hermetycznych. W Warszawie niedawno powstała fabryka proszku mlecznego, zwanego „Galacton”.

Nie mniej ważną od utrwalania będzie w przyszłości niedalekiej sprawa ujednostajnienia i rozdrabniania, *homogenizacji* kulek tłuszczowych, co też znalazło już w praktyce pewne zastosowanie (63—64). *Gaulin* zbudował przyrząd, w którym mleko, tłoczone między dwiema gładkimi powierzchniami pod ciśnieniem 250 atmosfer, rozdrabnia się w postaci bardzo drobnej zawiesiny. Do celów pasteryzacji i homogenizacji służy też przyrząd *Herynga*, którego zasada, zupełnie odmienna od poprzedniego, będzie wkrótce opublikowaną przez tego pomyślowego badacza.

## L i t e r a t u r a .

1. *N. Gerber* i *A. Hirschi*. Milchwirt. Zentralbl. 1906, Nr. 3, str. 119.
2. *O. Lobeck*. Ultraviolette Strahlen. Dysert. Lipsk, 1905.
3. *Bischoff*. Arch. f. Hygiene 1903, 47, 1, str. 68.
4. *S. Serkowski*. Zdrowie 1904, Nr. 6, str. 471, 472.
5. *Farrington*. Milchwirtschaftl. Centralbl. 1906, 3, str. 127.
6. *Gazeta Rolnicza*. 1905, Nr. 51 i 52, str. 869 i 881.
7. *Milch—Zeitung*. 1904, Nr. 23, str. 356.
8. *W. Stieger*. Die Hygiene der Milch. Lipsk 1902, str. 111 do 136.
9. *Milch—Zeitung*. 1899 Nr. 39 str. 615; 1902 Nr. 6 str. 88 i Nr. 45 str. 706.
10. *P. Vieth*. Milch—Zeit. 1902, Nr. 37, str. 578.
11. *Hittcher*. Milch—Zeit. 1902 Nr. 19 str. 292 i 20 str. 308.
12. *W. Helm*. Erfahrungen im Molkereibetriebe. Lipsk 1901, str. 55.
13. *Soxhlet*. Mleko dla dzieci; tom. S. Praussa. Warszawa 1887, str. 14.
14. *Deut. Medic. Wochenschr.* 1903, 27—28, str. 473 i 502.
15. *A. Karawija*. Wiestn. Obszcz. Gigienny. 1905, wrzesień, str. 1323.
16. *Orla Jensen*. Lendwirt. Jahrb. d. Schweiz. 1905.
17. *Bordas* i *Raczkowski*. Semaine Médic. 1903, 2, str. 13.
18. *Netter*. Annal. de médecine et chirurgie infantiles. 1902, 24.
19. *Vaudin*. Annal. de l'Institut Pasteur. 1894, t. VIII, str. 856.
20. *Oppenheimer*. Deut. Med. Wochenschr. 1901, 7, str. 105.
21. *S. Serkowski*. L'Autovaccination. Ann. de l'Inst. Pasteur 1907.
22. *Gazeta Rolnicza*. 1906, Nr. 45, str. 725.
23. *Milch—Zeitung*. 1901, Nr. 5—6, str. 69—87, Nr. 9 str. 131.,
24. *W. Fleischmann*. Lehrbuch der Milchwirtschaft. Lipsk, 1901, str. 376.
25. *C. O. Jensen*. Grundriss der Milchkunde. Stuttgart, 1903—str. 119.
26. *F. A. Schmidt*. Centr. f. allgem. Gesundheitspfl. 1887 str. 133,

27. *L. Nencki i J. Zawadzki.* Wyjaławianie mleka. Warszawa, 1891, str. 32.
28. *N. Auerbach.* Hygienische Rundschau. 1905, Nr. 7, str. 368.
29. *T. Żeleński.* Przegląd Lekarski 1905, str. 303, 322, 348 i 362.
30. *H. Weigmann.* Milch—Zeitung 1901, Nr. 27, str. 417 i 28 str. 433.
31. *R. Steiner.* Milch—Zeitung 1901, Nr. 26 str. 401 i 27 str. 435.
32. *E. Bonnechaur.* Journal d'Hygiène, 1905, kwiecień.
33. *M. Zausajłow i Teliczenko.* Wiestnik Higieny, 1905, str. 471.
34. *Czaplewski.* Centr. f. allg. Gesundh. t. 23, z. 11 i 12.
35. *Russell i Hastings.* Centr. f. Bakteriolog. 2 cz. 1902, t. 8, str. 462.
36. *N. Gerber.* Revue Générale du Lait. t. II, str. 169.
37. *Lazarus.* Zeitschr. f. Hygiene und Infekt. VIII, 1899, str. 207.
38. *I. Kister.* Zeitschr. f. Hygiene 1901, t. 37, 2, str. 225.
39. *Cameron.* Ann. d'hygiène publique 1900, Nr. 3.
40. *Behring.* Deut. Med. Wochenschr. 1903, 24 września i 1904 Nr. 6.
41. *Annet.* Semaine Médicale. 1904 Nr. 8.
42. *Lange.* Arch. f. Hygiene 1901, t. 40, 2 str. 143; Centr. f. Bakter. Orig., t. 41, 1905, z. 4, str. 475.
43. *P. Bandini.* Hygien. Centralbl. 1906 Nr. 5/6 str. 177 i Centr. f. Bakter. t. 41, 1906, z. 2, str. 271 i 276.
44. *Schierbeck.* Hygien. Centralbl. 1906, t. 2, Nr. 1/2, str. 21.
45. *G. Cao.* Rivista d'igiene 1904, listopad, str. 768 i 808.
46. *A. Renard.* Rev. d'hyg. et de pol. san. 1904. Zdrowie 1904, str. 304.
47. *Budde.* Arch. gén. de médec. 1905, 7 marca.
48. *T. Hewlett.* Lancet, 1906, 27 stycznia, t. 1, Nr. 4.
49. *Bergmann i Huttman.* Landtmann. Nordisk Mejeri Tidning XXI, 1906, Nr. 23, str. 307 i Milchw. Centralbl. 1906, z. 10.
50. Centr. f. Bakteriolog. 1901, 2 cz. VII, str. 703.
51. Centr. f. Bakteriolog. 1902, 2 cz. VIII, str. 739.
52. *M. Łukin.* Centr. f. Bakteriolog. II 1905, 15, str. 20 i 165.
53. *Juhlin—Gonnets.* Annal. Chim. Analyt. 1901, str. 129.

54. *Duclaux* i *Nicolle*. Revue d'Hygiène. 1904, str. 101.
  55. *A. Richter*. Archiv. f. Hygiene, 1902, t. 43.
  56. *Fleischmann*. Das Molkereiwesen. 1876, str. 1038.
  57. *Tischer* i *Beddies*. Milch—Zeit. 1899, str. 209 i *Cassedebat*.  
Revue d'hyg. t. XIV, Nr. 9.
  58. Molkerei—Ztg. 1898, str. 177, 1899 str. 383 i 466.
  59. *Sauer*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsm 1903, 6, str. 607.
  60. *Brosio*. Molkerei—Ztg. 1903, str. 128.
  61. *F. Krull*. Zeitschr. f. angew. Chemie, t. XIX, str. 467.
  62. Gazeta Rolnicza 1904 Nr. 18 i 36.
  63. *Gaulin*. Milch—Zeitung. 1903, Nr. 29, str. 371.
  64. *Buttenberg*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsm. 1903, 6,  
str. 964.
-



## Alfabetyczny spis autorów.

	<i>str.</i>
<b>Achalme,</b>	124,
Achard,	6, 18,
Adametz L.	81, 86, 124, 129, 166, 169, 208,
Adami	178, 193,
Aderhold	81, 89,
Albert	36,
Albut C.	217,
Alessi	218,
Allbarran	137,
Allik	111,
Almquist E.	247, 285,
Amagat	366,
Amann	219,
Ambühl	349, 353,
Anacker	259, 286,
Andersen	377, 379,
Appel O.	51, 52, 85, 113,
Argutyński-Dołgorukow	441,
Arloing	178, 209,
Arnold K.	11, 341, 374,
Arnstein F.	271, 287,
Ascher	213, 243,
Ascherson	27,
Auerbach N.	271, 287, 463,
Aufrecht	171, 173, 179,
Aunet	218, 244, 455, 463,
Ausset	448,
<b>Babcock S. M</b>	12, 130, 132, 134, 330,
Babes	236,
Bacelli	259,
Bach A.	13, 18, 343, 374

	<i>str.</i>
Backhaus A.	50, 51, 52, 60, 66, 67, 378, 413, 417,
Baginsky A.	74, 137, 140, 168, 178, 209, 444,
Baier E.	375,
Balley	250, 252, 286,
Bandini P.	10, 118, 133, 439, 455, 463,
Bang B.	182, 201, 203, 211, 212, 215, 226, 227, 228, 243, 244,
Baranowski	171, 174,
Bardach	49,
Baricelli	439,
Bartel I.	210,
Bartels	377,
Barthel Chr.	61, 66, 67, 74, 169, 181, 210, 214, 223, 243, 332, 374, 378,
Basch K.	52, 263,
Basenau Fr.	52, 276,
Bassenge	250, 251, 286,
Batchelder	49,
Baumanu	166,
Baumgarten	175, 203,
Bazarewski	81, 89,
Bądryński S.	129, 131, 132, 134, 321, 371, 8, 145, 345,
Béchamp	41,
Becholier	222, 227, 228, 267, 270, 277, 287,
Beck M.	464,
Beddies	

<i>str.</i>		<i>str.</i>	
Behla	285,	Botkin	124, 273,
Behring E.	4, 7, 183, 188,	Bouchardat	28,
	190, 210, 212,	Bouley	259,
	217, 235, 237,	Bowick	34,
	240, 245, 455,	Braungart	36,
	463,	Brefeld	130,
Beijerinck	75, 81, 89, 108,	Breson	448,
	114, 115, 126,	Brieger	4, 17, 18, 236,
	150, 355,	Briot A.	12, 18,
Bell	256,	Brosio	461,
Bendixen	77, 103, 114,	Brouardel	217,
Bensaude	6, 18,	Brown-Sequard	41,
Beraneck	225,	Bruck C.	248, 249, 250,
Berberich	380,		286,
Bergmann	463,	Brücke	117,
Bernheim	12,	Brudziński J.	98, 267,
Bernstein	113,	Brudziński Z.	393, 405,
Bertarelli	5, 7, 18,	Brugger	404, 405,
Bertauld	21, 45,	Bruns	214, 243,
Bertholetti	29,	Brusaferro	218,
Beythien	59, 67,	Buchner	74, 107, 425,
Białokur	72,	Budde	455, 456, 457,
Bialon O.	316, 349, 373,		458,
	375,	Budinow L.	417, 422,
Biedert P. E.	176, 209, 270,	Bujard A.	375,
	348, 439,	Bujwid O.	49, 55, 62, 206,
Biegański W.	43, 175, 209,		211, 215, 233,
Bienstock	92,		243, 244,
Bier L.	289, 396, 397,	Bukowski A.	374,
	405,	Bumm	156,
	455,	Burmeister	421,
Binswanger	361, 362, 369,	Burr	74, 114, 332, 374,
Birnbaum	462,	Burri	65, 67, 148, 169,
Bischoff	57,	Busch	397, 410, 411,
Bitter	148,	Busey	247,
Black	12, 346,	Buttenberg	464,
Blyth W.	169,		
Bochicchio	76, 83, 118, 133,	Cade	6, 18,
Boekhout	166, 169, 442,	Cameron	455, 463,
	378, 406,	Cao G.	7, 456, 458, 463,
Bojan	46, 287,	Carò	247,
Bojasiński A.	72, 114,	Cassel	440,
Bokorny Th.	173, 176, 195,	Cassin	260, 286,
Bollinger O.	203, 210, 217,	Castaigne	6, 18,
	264, 280,	Cattle	189,
	53, 67,	Celli	280,
Bolt	247,	Cenner	246, 268,
Bondy L.	22, 46,	Chamberland	235,
Bonn A.	448, 463,	Chaniewski S.	208, 211,
Bonnechaux	287, 312, 443,	Charlton	137, 168,
Bordas	459, 462	Charrin	260, 286,
		Chauveau	179, 259, 266,
Borden	460,	Chemin	94,
Bordet	5, 6,	Chevreul	28,
Borgeaud	261,		
Borisch	59, 67,		

*str.*

Chmielewski 164, 290, 294,  
311, 312, 321,  
332, 373, 396,  
Chodał 18, 343, 374,  
Chrzanowski H. 295, 311,  
Cieńkowski 149, 266,  
Cipollina A. 189, 210,  
Cimmino 339, 375,  
Claus 54,  
Cohendy 97,  
Conn H. W. 62,  
Contant 424, 448, 449,  
Corfield 247,  
Courmont P. 6, 18,  
Cramer 363,  
Crandall 240,  
Cronheim 50,  
Cybulski N. 90 do 10i i 115,  
Cywiński J. 312,  
Czaplewski 448, 463,  
Czaplicki B. 48, 66, 252, 254,  
286, 302, 312,  
Czecz K. 208,  
Czernyszew 58, 67 290, 311,  
Cunningham 270,

Dammann 182, 275,  
Danielewicz 246,  
Danielewski 27, 46,  
Daremborg 236, 245,  
Davaine 263, 280,  
Daval L. 26, 46,  
Davies 255, 286,  
Dąbrowa-Szremowicz Z. 16?, 169,  
331, 332, 373,  
378, 394, 404,  
405, 410, 417,  
422,  
Dean 56, 61, 67,  
Decins 457,  
Dekker I. 348, 375,  
Delbrück 74, 81, 82,  
Demme 174,  
Deneke 276,  
Denys 224,  
Dercas A. 187, 210,  
Deschamps 250,  
Desmoulier 340,  
D'heil 51, 66,  
Dieudonné 7, 425,  
Dilg 418, 422,  
Dmitriew 109,  
Dmochowski J. 297, 311,  
Dmochowski Z. 197, 211,

*str.*

Dobrokłóński 174,  
Dochmann 111,  
Dokkum 167,  
Dolgich 47,  
Dominikiewicz M. 137, 168, 251,  
Donné 23,  
Dorset 240,  
Douglas 215, 243,  
Drysdale 57,  
Duclaux 7, 10, 27, 52, 66,  
106, 107, 116, 117, 120,  
121, 122, 123, 124, 131,  
133, 143, 187, 271, 448,  
458, 464,  
Dunbar 58, 67, 417, 422,  
Dunin T. 171, 174, 208,  
Dupont 348,  
Dupuy 341,  
Durham 6,  
Du Roi 413,  
Dzierzkowski 6,  
Dyląg J. 207, 208, 211,

**Eber** 184, 193, 210,  
220, 237,  
337, 338,  
Ebstein 259,  
Ebsterm 256,  
Eckholm 76, 115,  
Eckles 260,  
Edwards 198,  
Ehrhardt 4, 10, 17, 18,  
Ehrlich 219, 235,  
Eichholz 143, 168,  
Eichloff 334, 374, 404,  
113, 422,  
Einecke A. 332, 373,  
461,  
Ekenberg 113, 115, 140,  
148, 168,  
Emmerling 128, 134, 217,  
Epstein Stan. 193, 215,  
Ernst 10, 49, 65, 136,  
Escherich 188, 271,  
82,  
Esten 82,  
Evans 193,  
Eyre I. 276, 287,

Faber I. 226, 244,  
Faëlli 182,  
Faitelowitz 18,  
Farnsteiner K. 58, 67, 332, 373,  
Farrington 427, 462,

*str.*

Feer 437,  
 Fehsenmeier A. 226, 244,  
 Feltz 149,  
 Fermi 345, 374,  
 Feser 264, 320,  
 Fibiger 179, 209,  
 Finkelstein 404, 405,  
 Finsen 425,  
 Fiord 34,  
 Fiorentini 215, 243,  
 Fisch 240,  
 Fischer E. 88,  
 Fischer M. 280, 281, 28,  
 Fleischmann W. 22, 28, 38, 46,  
 340, 421, 462,  
 464,  
 Fließbach 314,  
 Flüggé 271, 273, 274, 441,  
 Fokker 2, 82,  
 Forster 455,  
 Foster 64, 67,  
 Fouard E. 97, 332, 373, 374,  
 Fourcroy 439,  
 Fraenkel 248, 249,  
 Frankland 137,  
 Freeman 247, 437,  
 Freudenreich E. 2, 48, 50, 51, 52,  
 57, 64, 66, 74, 81, 82,  
 83, 89, 106, 108, 130,  
 114, 115, 118, 123, 126,  
 131, 133, 147, 148, 166,  
 169,  
 Friis 215, 243,  
 Fröbelius 173,  
 Fröhner 259,  
 Frosch 259,  
 Frothingham 178,  
 Fuchs 150,  
 Fürst 174, 203, 209,  
 243,  
 Fürstenberg 16,  
**G**abbet 219,  
 Gabler 449,  
 Gabriel Jerzy, 378, 406,  
 Gaffky 276,  
 Galen 439,  
 Gallaverdin 176,  
 Galtier 190, 210, 214,  
 215, 243,  
 Gamaleja 3,  
 Ganterer 379,  
 Gardiejew S. 18,  
 Gärtner 439,

*str.*

Gasching P. 3, 17, 134,  
 Gasperini 214,  
 Gaulin 380, 461, 464,  
 Gautier 455,  
 Gay-Lussac 69,  
 Gebhardt F. 194, 210,  
 Gedoelst L. 169,  
 Gehrmann 193,  
 Gerber N. 323, 333, 356,  
 373, 425, 449,  
 462, 463,  
 Gerlach 179,  
 Gernhardt F. 50, 52, 56, 57,  
 Gessner 137,  
 Gibier 260, 286,  
 Giellies 379,  
 Gillet 10, 11,  
 Girard 287, 312,  
 Gizelt 396,  
 Glinka Wł. 378, 406,  
 Gładysz Ign. 394, 405,  
 Głuchowski A. 205, 211,  
 Gołubow 111, 115,  
 Gonnets 458, 463,  
 Goodson I. A. 332, 374,  
 Göring 176,  
 Gorini C. 90, 116, 122, 130,  
 133, 140, 156,  
 168, 264,  
 37,  
 Górski 182, 214, 243,  
 Gottstein A. 224,  
 Gouël 213, 221, 250,  
 Grawitz P. 187, 210  
 Grassberger 86, 125, 134,  
 Griessmayer 372,  
 Grigoroff 93, 94,  
 Grimbert 107, 138, 168,  
 448,  
 Grimm 129,  
 Grixoni 112, 115,  
 Grotenfeldt 81, 86, 89, 106,  
 Gruber 6, 148, 154, 155,  
 160, 169, 235,  
 Grundzach 92,  
 Grüning 218, 244,  
 Guastalla 439,  
 Guillebau 60, 145, 146, 169,  
 Gundobin 441,  
 Günther 76, 78, 81, 87,  
 89, 114, 438,  
**H**aacke P. 80, 114,  
 Haarst I. 332, 373,

*str.*

Haecker K. 259, 286,  
Haffner E. 300, 312,  
Halban 4, 17,  
Hall H. O. 256, 286,  
Hammarsten 40, 46, 116, 118,  
119, 120,  
Hamburger 6, 18, 21, 340,  
Hann 224,  
Hansen 413,  
Harden A. 88,  
Harrewelt 260,  
Harrison F. C. 51, 53, 57, 67,  
142, 215,  
Hart E. B. 73, 80, 114, 247,  
256, 276, 285,  
Hasterlik A. 169, 375,  
Hastings 449, 463,  
Hatmaker 461,  
Hauser 36,  
Haushalter 196,  
Hawkin 280,  
Hayduck 72, 114,  
Heidenhain 14,  
Heim L. 214, 243, 248,  
250, 276, 287,  
Heine H. 202, 211, 375,  
Helm 430, 434,  
Henkel Th. 31, 422,  
Henneberg W. 74, 76, 114,  
Hennig 33,  
Hentzel 317,  
Heräus 425,  
Herbert 221,  
Hermisdorff 217,  
Herr F. 218, 244,  
Herz 149, 349, 334,  
Herzel 181,  
Herzog 74, 114,  
Hertwig 257, 258,  
Herweg H. 46,  
Heryng T. 113, 171, 172,  
179, 209, 161,  
Hess 261,  
Hesse 142, 168, 218,  
243, 276,  
Hetsch H. 17,  
Heubner 439,  
Heupel 95,  
Hewlett T. 457, 463,  
Heyman Bol. 30, 46, 374,  
Hildebrandt 258,  
Hill 455,  
Hinhede M. 46,  
Hippius A. 18,

*str.*

Hirschberger K. 182, 193, 203,  
210, 211, 215, 243,  
224,  
Hirschfelder 425, 462,  
Hirschl A. 181, 210,  
Hoefnagel K. 115,  
Hoffmann M. 332, 373,  
Höff H. 49,  
Hohenkamp 146, 169,  
Hohl 167, 169, 260,  
Honigmann F. 3,  
Honsell 219,  
Hormann 218, 244,  
Houtum 280,  
Hoyer 15, 200,  
Hulin 259,  
Hunziker 2,  
Hüppe F. 69, 74, 76, 77, 78,  
79, 80, 81, 82, 86, 87,  
89, 113, 114, 144, 148,  
168, 182, 274,  
Husemann 266,  
Huttman 463,  
Hutyra 237,  
Iaccoud 247,  
Jacob 182, 193, 203,  
Jacobi 439,  
Jacquet 12,  
Jaeger H. 194, 202, 210,  
211, 218, 244,  
Jakowski S. M. 15, 19,  
Jaworski 289,  
Jean 306,  
Jełowicki A. 418, 421, 422,  
lemma 194, 210,  
Jensen C. O. 19, 75, 103, 123,  
126, 131, 134, 135, 143,  
162, 168, 179, 209, 263,  
371, 409, 440, 442, 456, 462,  
Jentys 289,  
Ilkiewicz 49, 66, 218,  
Inghilleri 265,  
Iong M. 185, 210, 229,  
Johannesse 441,  
Johne 203, 217, 227,  
Jönsson 147,  
Jordan 137, 156,  
Jørgensen 106,  
Jórski 378, 405,  
Joung 426,  
Jubert 149,

	<i>str.</i>
Juhlin	458, 463,
Junack	387, 405,
Jurany	429, 430,
<b>Malantharianz</b>	113, 115,
Kanda M.	234, 245,
Kaniss	339, 216,
Kanthack	215,
Karawija A.	462,
Karell	41,
Karliński J.	177, 209, 221, 250, 276,
Karrer	12,
Karwowski,	172,
Kättner	332, 374,
Kayser E.	77, 114,
Kayzer H.	250, 286,
Keferstein S.	169,
Kempner W.	193, 210,
Kern	107, 108,
Ketel	218,
Ketscher	3, 17,
Keyl	203,
Khoury	95, 112, 115,
Kiester	417, 422,
Killing	364,
Kin Jan	378, 405,
Kirsten A.	103, 115, 132,
Kister	248, 249, 250, 455, 463,
Kiszkel J.	58, 204, 211, 230, 232, 244,
Kitasato	236, 276,
Klassert M.	332, 373,
Klebs	179, 182, 224,
Klecki W.	122, 124, 125, 133, 134, 143, 178, 209, 254, 273,
Klein	250, 266, 276,
Klein J.	379, 421, 423,
Klemmer	4, 17, 63, 67,
Klemperer F.	3, 17, 178, 209,
Kleniewska B	379, 405,
Klepcow	63, 67,
Klimmer	239,
Kłossowski Z.	301, 312,
Knopi	65,
Knud	280,
Knuth	234, 287,
Kober	247,
Koch A.	170,
Koch Robert	173, 175, 176, 180, 209, 219, 223, 224, 225, 235, 244,

	<i>str.</i>
Koestler G.	119, 133,
Köhler	176,
Kohn Wacław	246, 252, 268, 286,
Kolessnikow	203,
Kolle	235,
Kollo C.	332, 373,
König I.	44, 358, 363, 375,
Koning C. J.	2, 3, 17, 52, 54, 66, 67, 170, 405, 54,
Kopf	54,
Korn O.	219, 244,
Korszun S.	18,
Korybut-Daszkiewicz B. 5. 14. 19.	378, 405,
Kosiński J.	206, 211,
Kosko S.	37, 47,
Kossak T.	173,
Kossel	349, 350,
Kotzin	81, 87, 88, 114, 115,
Kozay Y.	257, 259, 286, 62, 67, 267, 286, 437,
Krajewski A.	6, 18,
Kramsztyk J.	407, 410, 412, 77, 81, 82, 84, 86 461,
Kraus R.	80, 114,
Kröhnke	283, 393,
Krueger	311,
Krull F.	246, 268,
Kruse	375,
Kruszewski J.	264,
Krzywicki L.	203, 211, 227, 244,
Krysiewicz	223, 244,
Kugler Stefan	
Kubassow	
Kühnau M.	
Kühne	
<b>Lachner</b>	212,
Lafar	81, 89,
Lameris	260,
Landau Henryk	332, 374,
Landmann	224,
Landsteiner	4, 17,
Lange L.	260, 454, 463,
Laser H.	214, 243, 248, 249, 250, 454, 459, 463.
Lazarus	454, 459, 463.
Leblanc	262,
Ledoux Lebard	213,
Leevenhoek	27,
Lefeldt	414,
Leffmann—Beam	330, 331,
Legau	215,

*str.*

Legros 138, 168  
 Lehmann K. B. 49, 50, 66, 67,  
 120, 133, 455,  
 Lehner 117,  
 Leichmann 69, 74, 76, 77,  
 81, 82, 83, 87,  
 89, 90, 113, 114,  
 143, 253  
 Lenoble 6, 7, 18,  
 Leonhard 217,  
 Lepierre 166,  
 Leroux 269,  
 Lesage 254, 271,  
 Lesué 43,  
 Lcvaditi 20, 23, 46,  
 Levy E. 214, 243, 250,  
 286,  
 Lewkowicz 4,  
 Lichtenfelt 24, 46,  
 Liebig 107,  
 Liebreich 455,  
 Liefmann 422,  
 Lima 93,  
 Lindner 76,  
 Lintner 344,  
 List 137,  
 Lister 50, 69, 78, 178, 180,  
 Lobeck O 425, 462,  
 Loeffler 81, 6. 259, 274,  
 275,  
 Lönnroth 61,  
 Look 424, 448,  
 Lorentz 237, 238,  
 Łoś St. 297, 311,  
 Lotterhos 332, 373,  
 Löw 217,  
 Lubarsch 212,  
 Lübbert 140, 168, 275,  
 441,  
 Lubliner L. 396, 397, 405,  
 Lucet 262,  
 Łukin M. 458, 403,  
 Lungwitz 198,  
 Lux A. 52,

**Mac**agno 332, 374,  
 Mac Donell 75, 76, 82, 355,  
 Macé 216,  
 Mac Fadyen 178, 215,  
 Madsen M. P. 354, 375, 394,  
 405,  
 Majewski S. 237, 245,  
 Makomaski F. 378, 406,  
 Maksutow , 224,

*str.*

Malinowski 311,  
 Manfredi 266,  
 Mańkowski 15, 16, 19,  
 Mann 258,  
 Maragliano 299, 240, 245,  
 212, 227,  
 Marchoux 266,  
 Marcinkowski 219,  
 Marcone 263,  
 Marfan A. 9, 10, 11, 12, 18,  
 Markl 215,  
 Marks 237,  
 Marpmann 81, 85, 89, 114,  
 418, 422,  
 Marra 263,  
 Marshall Ch. 57, 80, 114,  
 Martelly 92,  
 Martin 182, 193, 195,  
 Martiny 410, 422, 370,  
 375,  
 Massol 95,  
 Massone 215,  
 Mathis 262,  
 Matthes H. 332, 373,  
 Maze 106,  
 Mazych 210,  
 May 215,  
 Mayer 114, 37,  
 Meillère 332, 374,  
 Mainert 270,  
 Meissner 50,  
 Melander 314,  
 Menge 157,  
 Mentzel C. 341, 374,  
 Mertowfield 250, 252, 286,  
 Merunowicz J. 172, 208,  
 Mez 85,  
 Meyerhoff 217,  
 M'cault P. 332, 373,  
 Michaëlis 214,  
 Michele 4,  
 Michellezzi 194, 439,  
 Michelsohn 94, 95,  
 Micquel 53,  
 Middelton 343, 374,  
 Miecznikow 68, 89, 90, 91,  
 92, 93, 94, 95,  
 96, 97, 98, 101,  
 Miele A. 309, 312,  
 Migula 150, 169,  
 Milewska J. 246, 268, 286,  
 Möbius 226, 198,  
 Moeller J. 176, 193,  
 Moeller A. 209, 219, 220,  
 222, 280,



	<i>str.</i>		<i>str.</i>
Mogilnicki T.	453,	Oppenheimer C.	0, 18, 244, 286,
Mollerau	261.		444, 462,
Montefusco	276.	Oreste	263,
Montgomery	15,	Orth J.	17 <sup>2</sup> , 188, 210,
Momsen C.	314, 373,	Orzechowski B.	367, 375,
Moor	145,	Ostertag	199, 203, 284,
Moosons	264,		287,
Morcas M. L.	164, 169,	Ostromęcki J.	207, 21 <sup>1</sup> ,
Morgenroth J.	10, 18, 243, 244,	Ostwald	10,
	1, 7, 133, 214,	Ott	2 5, 243.
	218.	Ottelenghi	16,
Moritz F.	13, 19, 43,	Oven B.	293,
Moro	4, 6, 8, 2, 17, 18,		
	25, 46,	<b>Paltauf B.</b>	18,
Mosler J.	201, 211,	Panek K	149, 169,
Moussu	193,	Pangree	280,
Mueller K	181, 226,	Pannwitz	182, 199, 203,
Müller F.	343, 373, 374.	Papasogli	348, 375,
Munk J. A.	170,	Pappenheim	219,
		Paraszczyk	46, 133,
<b>Neelsen</b>	219,	Park W. H.	53, 55, 67,
Neide	140, 168.	Parmentier	21, 340,
Nencki L.	21, 45, 50, 54,	Pasteur	48, 50, 56, 69,
	66, 47, 463,		78, 97, 107, 235,
Nencki M.	81, 8, 7, 92, 115,		266, 272, 438,
	117, 120, 133,	Patein G.	26, 46,
	259, 260, 286,	Pawłow	117, 120, 133,
Netter	443, 462,	Peabody	182,
Neubauer J.	272, 287,	Peligot	349,
Neufeld	240,	Pelouse	69,
Neumann	120, 133, 440,	Penzoldt	439,
Neumeister	275.	Péré	87, 88, 115,
Newman	256,	Perroncito	176,
Newsholm	256, 286.	Peters	27, 81, 86,
Nicolas J.	187, 210,	Petersen	42 <sup>1</sup> ,
Nicolle	464,	Petersson	77, 114, 128,
Niederstadt	108,		134, 147,
Nitkowski M	207, 208, 211,	Petri B.	215, 218, 220,
Noack E.	226, 244,		243, 447,
Nocard E.	178, 200, 209,	Pfeiffer R	27, 70, 235,
	215, 221, 227,		236,
	243, 261, 262,	Pfeifer E.	275.
	264,	Pflügradt	422,
Nogueira	93,	Pfuhl	250, 286,
Noodgren	379,	Piątkowski S.	220, 244,
Norner	25, 168.	Pictet	4, 6,
Nuttal	280,	Pierre	332, 373,
		Plaifair	41,
<b>Obermüller</b>	215, 218, 243,	Plattner	371,
	244,	Plaut H. C.	70, 113,
Olsen Olav Johan	127, 128, 130,	Plimmer	277.
	134,	Poda	157, 169,
		Podczaski	21, 115,

*str.*

Ponfick 190,  
 Popiel 37,  
 Popow 3, 17,  
 Popp M. 332, 373,  
 Porcher 30, 31, 46,  
 Potocki T. 378, 390, 404,  
 Prandt 414,  
 Prausnitz 42,  
 Prażmowski 272,  
 Pröls 276, 287,  
 Prudden 426,  
 Prusinowski J. 20, 33, 46, 228,  
 Prylewski 332, 373,

**Quevenne** 28, 3 5,

**Rabinowicz L.** 193, 210, 215,  
 218, 219, 243,  
 244, 267,

Rackowski 443, 46 ,  
 Raczyński 145,  
 Radenel 181, 193, 210,  
 Radenhausen 27, 46,  
 Rakowicz 349, 366,  
 Raimbert 280,  
 Rambousek 413, 422,  
 Ransom 260, 286,  
 Raoult 339,  
 Rapmund 247, 285,  
 Ratz 148,  
 Raubnitz 11,  
 Raumer E. 33', 354, 375,  
 Raupert 390, 405,  
 Raw N. 171, 175, 191,  
 210,

Rayer 263,  
 Recknagel 349,  
 Regner 234, 244,  
 Rejst J. J. 389, 405,  
 Reinmann 143, 168,  
 Reiss E. 18,  
 Reitz 250,  
 Remy 97,  
 Renard A. 7, 457, 458, 463,  
 Richet Ch. 43, 114,  
 Richmond Droop 322, 374,  
 Richter 464,  
 Ricken 247,  
 Rieter E. 332, 373,  
 Rigaux E. 22, 27, 46, 133,  
 134,  
 Rist 95, 112, 115,

*str.*

Ritsert 143,  
 Rodella A. 6, 18, 123, 124,  
 130, 134,

Röder 227,  
 Roger G. H. 210,  
 Roger L. A. 129, 162, 169,  
 Rogoziński 53, 67,  
 Röhrig A. 332, 374.  
 Rosengren 103,  
 Rosenmann 26, 46,  
 Rossi 247, 285,  
 Roszkowski 269, 286,  
 Roth 218, 244,  
 Rotschild 348, 397, 405,  
 Rottberger 253,  
 Rottig 253,  
 Roux 10, 178, 235,  
 Rudowski Z. 297,  
 Rudzki A. 207, 08, 21 ,  
 Ruppel 224, 244,  
 Russel 12, 132, 57, 60,  
 130,

Ruzicka 134, 413, 422.  
 Sahli 225,  
 Salge 39, 47,  
 Salmon 235,  
 Sandowal 212,  
 Sanfelice 126, 134, 277,  
 Sartori 182, 186,  
 Sauer 460, 464,  
 Sawjałow 120, 133,  
 Schaffer 317, 337,  
 Schardinger 12, 341, 374,  
 Schattenfroh 86, 125, 134,  
 Schegzl 237,  
 Scheibe 31,  
 Scheibler 149,  
 Scheller 413,  
 Schindelka 237,  
 Schlegdendal 248,  
 Schierbeck 456, 463,  
 Schlossmann A. 25, 46,  
 Schmelch 49,  
 Schmidt 321, 443, 462,  
 Schmidt Eug. 346, 374,  
 Schmidt Mülheim 148, 203,  
 Schmitz 92,  
 Scholl 78, 114,  
 Schottelius M. 180, 209, 120,  
 Schreiber 413,  
 Schroeder 140, 168, 215,  
 222, 157, 413, 414,

Schroetter 157, 413, 414,  
 Schrott-Fiechtt 332, 374,

*str.*

Schuchardt 218,  
 Schüder 246, 283,  
 Schültz L. 51, 58, 66, 67,  
 Schülze A. 5, 18,  
 Schumacher 6, 18,  
 Schweinitz 222, 240,  
 Sclavo 266,  
 Sedwick 49,  
 Seeligman 12, 18,  
 Seifert M. 404, 405,  
 Selter 287,  
 Semmer E. 176, 209,  
 Serkowski St. 18, 45, 46, 47,  
 49, 63, 113, 115, 133,  
 168, 183, 210, 211, 240,  
 244, 245, 277, 286, 287,  
 301, 303, 312, 320, 329,  
 373, 374, 375, 405, 462,

Severin S. 417, 422,  
 Severa 260,  
 Siats 340, 341,  
 Sicard 7,  
 Sieberowa 92, 133,  
 Siegfeld M. 22, 332, 373, 374,  
 Siethoff E. G. A. 389, 405,  
 Simin 94,  
 Simon J. 52, 53, 66, 280,  
 Singer 92,  
 Skworcow I. 44, 45,  
 Sladen 215, 216,  
 Slyke 73, 80, 114,  
 Sławiński 196,  
 Smith T. 178, 215, 222,  
 235, 243,

Snyder H. 11, 18,  
 Sokołowski A. 179, 209, 225,  
 Söldner 27, 31, 46, 73, 442,  
 Sołomin 444,  
 Soxleth F. 24, 58, 70, 117,  
 271,

Spillman 196,  
 Spolverini L. M. 9, 10, 11, 12, 18,  
 Sproonek C. H. 181, 210,  
 Stadeinger 157, 169,  
 Stang 217,  
 Starzewska 311,  
 Steiner K. 463,  
 Steinhoff 150,  
 Steinsberg 62,  
 Stenstrom O. 227, 243,  
 Stevart 438,  
 Sterling S. 42, 47, 225, 244,  
 Stern 137,  
 Stickler 257, 259,

*str.*

Stieger W. 34, 46, 62, 378,  
 404, 462,  
 Stocking 4, 17,  
 Stojanowski 32, 204,  
 Stoklasa 18, 344, 374,  
 Storch 162,  
 Strichler 22, 46,  
 Stüve R. 208,  
 Stutzer 334, 407,  
 Swiszcowski F. 409, 422,  
 Svanberg 379,  
 Svensson I. 456,  
 Szekely A. 210,  
 Szleifsztein J. 200, 211,  
 Syniewski W. 69, 89, 107, 113,

Tatsubasuro 224,  
 Tavel 247, 285,  
 Taylor A. G. 248, 255, 256,  
 286,

Teliczenko 463,  
 Thiele 259,  
 Thiercelin 6, 7, 18,  
 Thierfelder 87, 114,  
 Thistle 62,  
 Thoinot 282,  
 Thorley 34,  
 Thörner W. 21, 32, 46, 68, 70,  
 218, 316, 330,  
 235,

Thulier 423,  
 Tiemann H. 149, 169,  
 Tillmans 114,  
 Timpson 276,  
 Tingvall K. G. 255, 286,  
 Tischler 464,  
 Tissier 3, 17, 92, 116,  
 123, 134,

Tonzig 177,  
 Toussaint 179, 266,  
 Trepieński 173,  
 Trillat-Santon 59, 67,  
 Troickij 250, 440,  
 Tugendreich G. 287,  
 Tumpowski 247, 285,  
 Turski T. 163, 168,  
 Tyndall 438,

Uffelman 217, 250, 269,  
 Uhl 407,  
 Ulrich 332, 374,  
 Umikow 30,

*str.*

**Wagner** Tad. 343, 344, 374,  
**Walentowicz** A. 208,  
**Walkowski** 257,  
**Walter** C. 393, 405,  
**Warczewski** A. 394, 405,  
**Ward** 52,  
**Wassermann** A. 4, 18, 235, 236,  
**Weber** 171, 175, 191,  
**Weber** R. 431, 435,  
**Weichselbaum** 176,  
**Weigmann** H. 72, 90, 114, 122,  
 124, 125, 134, 137, 149,  
 160, 169, 215, 276, 413,  
 422, 463,  
**Wein** 421,  
**Weir** Mitchell 41,  
**Weiss** 76, 81, 89,  
**Welemiński** 263,  
**Weller** H. 334, 374,  
**Wendler** O. 332, 374,  
**Wesołowski** W. 220,  
**Westenhoeffter** 174, 209,  
**Widal** 7,  
**Widerhofer** 179,  
**Wiel** 41,  
**Wielen** P. 115,  
**Wieniawski** A. 296, 311,  
**Wieske** P. 375,  
**Willem** 6, 67, 309, 312,  
**Williams** 455,  
**Winkler** 122,  
**Winter** 348,  
**Winternitz** E. 46,  
**Wojciechowski** 250,  
**Wolff** M. 180, 210,  
**Wolfrum** 429, 430,  
**Wróblewski** 27,  
**Wrzosek** 53, 67,  
**Wysokowicz** 236, 245,  
**Valleé** 238, 245,  
**Vallent** 366,  
**Vallich** 20, 23, 46,

*str.*

**Vandermonde** 439,  
**Vandervelde** 294,  
**Vaughan** 166, 271, 441,  
**Vaudin** 12, 443, 462,  
**Vieth** 410, 413, 421,  
 422, 423, 463,  
**Villain** 258,  
**Villemain** 171, 172, 179,  
 209,  
**Villiers** 21, 45,  
**Viola** 266,  
**Virchow** 176, 203, 209,  
 280,  
**Viseur** 259,  
**Vesely** 224,  
**Vogel** 349, 353,  
**Voges** 226, 227,  
**Vries** Ott de 52, 66, 76, 118,  
 133, 166, 169,  
 442,  
**Zacharbekow** 49,  
**Zahn** 173,  
**Zaleski** 112, 115,  
**Załęski** 246, 268,  
**Zammit** 267,  
**Zausajłow** M. 463,  
**Zawadzki** Józef 50, 54, 66, 417,  
 463,  
**Zawarin** 39,  
**Zeleński** T. 448, 449, 463,  
**Zeiss** 366,  
**Ziehl** 219,  
**Zieliński** E. W. 180, 209,  
**Zink** J. 332, 373,  
**Zórawski** M. 172, 205, 209,  
**Zorn** 149, 169,  
**Zschokke** 261,  
**Zuntz** 275,  
**Yabe** 224,  
**Yersin** 10, 214,

## Sprostować należy:

Nad rys. 1 z lewej strony opuszczono cyfrę „1”

Pod rys. 1 str. 14 (3 wiersz zdołu) zamiast: „Pęcherzyk podczas”  
i td. poprawić „11 Pęcherzyk podczas” i td.

Na str. 96 tekst pod rys. 18 odnosi się do rys. 19 i odwrotnie.

---

Biblioteka Główna WUM

**KS.1287**



21000001287



329.

