

01318

PRACE GŁÓWNEGO INSTYTUTU PRZEMYSŁU ROLNEGO I SPOŻYWCZEGO

Rok I (1951)

Zeszyt 4

SPIS RZECZY

	Str.
<i>L. Snagłewska.</i> Zakażenie bakteriologiczne występujące w drożdżach handlowych	1
<i>J. Żywieli.</i> Zastosowanie promieni podczerwonych do przyspieszenia dojrzewania wina i miodu pitnego	11



W A R S Z A W A 1 9 5 1

P A Ń S T W O W E W Y D A W N I C T W A T E C H N I C Z N E

Prace Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego redagowane są przez
Komitet Redakcyjny Instytutu w składzie:

REDAKTOR NACZELNY: *Aleksander Żelazny*

REDAKTORZY DZIAŁOWI: *Marian Kalkhoff, Tadeusz Pietrzykowski i Paweł Wojcieszak*

ADRES REDAKCJI: GIPRIS, Warszawa, Al. Niepodległości 163, tel. 400-30 do 35, wewn. 46.

Л. Снаглевска: Бактериологическая инфекция
СОДЕРЖАНИЕ

появляющаяся в товарных дрожжах.

Э. Живель: Применение инфракрасных лучей
для ускорения созревания вина и питного меда.

SOMMAIRE

L. Snaglewska. Infection bacteriologique qui a lieu
dans les levures commerciales.

J. Żywieli. Application des rayons infra-rouges pour
activer la maturation des vins et de l'hydromel.

CONTENTS

L. Snaglewska. The bacteriological infections of com-
mercial yeasts

J. Żywieli. Application of infra-red heating to accele-
ration of wine's and honey's maturity.

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Redaktor techniczny *D. Sieński*

Korektor *J. Karniewska*

Format A 4

Ark. druk. 2

Nakład 1 000 egzemplarzy

Symbol PWT 72655/IB

Rękopis otrzymano 12. 10. 1951

Papier druk.-sat. kl. V, 70 g, 61 × 86

Druk ukończono 15. 12. 1951 r.

Katowickie Zakłady Graficzne, Zakład Nr 7, Katowice, Warszawska 58, telefon 313-30 — Zamówienie druk. 1237/51

R-2-51628

Prace Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego, zeszyt 4/1951

Ważniejsze błędy dostrzeżone w druku

Str.	Wiersz	Jest	Powinno być
2	32 od góry, prawy	Bact.	B.
6	31 od góry, lewy	ujemny,	ujemne,
6	5 od dołu, prawy	ujemny,	ujemne,
7	14 od góry, lewy	Pseudomanadeceae.	Pseudomonadaceae.
7	40 od góry, lewy	Bacterieceae.	Bacteriaceae.
10	20 od góry, lewy	porcję	pozycję
13	36 od góry, lewy	miór	miód

L. SNAGLEWSKA

Zakażenie bakteriologiczne występujące w drożdżach handlowych

STRESZCZENIE

Badania nad zakażeniami bakteryjnymi występującymi w drożdżach handlowych wykazały obecność takich mikroorganizmów jak: kwasotwórcze bakterie mlekowe i octowe, bakterie proteolityczne *Bact. alkaligenes* i *B. subtilis*, bakterie typu *Coli* i *Acetogenes*, oraz bakterie fermentacji pseudomlekowej z rodzaju *Micrococcus*

Bakterie, ze względu na wielką różnorodność form i różnorodność ich działania, mogą być pożyteczne, szkodliwe, albo obojętne dla człowieka. Wiemy dobrze, że bakterie mogą spowodować choroby, zarówno zwierząt jak i ludzi, psucie się żywności, a także wiele zmian biochemicznych w naturze, które mogą być wykorzystane dla celów gospodarczych.

Bardzo różna jest także rola bakterii w przemyśle fermentacyjnym. Bakterie biorące udział w produkcji butanolu, acetonu, kwasu mlekowego, octowego, przetworów mleka i innych substancji, są organizmami pożytecznymi i o dużym znaczeniu ekonomicznym. Obok tej grupy mikroorganizmów jest cały szereg bakterii szkodliwych dla przemysłu, które przeszkadzają w prowadzeniu odpowiednich procesów technologicznych, albo wręcz je uniemożliwiają, czy to na skutek zużycia podłoża, czy też wytwarzania szkodliwych produktów przemiany materii do ośrodka, przez co wpływają hamująco na dany proces fermentacyjny. Przy tym należy zauważyć, że bakterie pożyteczne dla jednego procesu mogą być szkodliwe dla innego.

Bakterie występujące w przemyśle drożdżowym są przeważnie jego mniej lub więcej niebezpiecznymi szkodnikami. Z wyjątkiem bakterii kwasu mlekowego, wszystkie inne bakterie występujące w czasie procesu technologicznego są szkodliwe i niebezpieczne. Bakterie mogą być szkodliwe już na skutek samej obecności. Jeżeli rozmnożą się w dużych ilościach, będą zużywały znaczne ilości pożywki przeznaczonej dla drożdży, na skutek czego obniżą bilans wydajności. Produkty przemiany materii bakterii, jak kwasy lotne, aldehydy, ketony, azotyny, wydzielane do środowiska, mają szkodliwy wpływ na przebieg procesu technologicznego. Nie wielkie ilości tych substancji nie zabijają komórek drożdżowych, ale obniżają ich zdolność rozmnażania się. W środowiskach z dużą ilością bakterii występuje znikanie substancji nieorganicznych i składników witaminowych (9).

Sprawa zakażeń bakteriologicznych w przemyśle fermentacyjnym, ze względu na ich wielki wpływ, jaki mogą wywierać na przebieg procesu technologicznego, interesowała wielu badaczy. Jednym z pierwszych, który zajął się sprawą kontroli bakteriologicznej przemysłu fermentacyjnego, był P. Lindner. Zebrany materiał ogłosił w książce pt. „Mikroskopische Betriebskontrolle in den Gärungsge Werben”, której pierwsze wydanie ukazało się w Berlinie w 1895 r. Książka ta zajmuje się głównie przemysłem piwowarskim i jego kontrolą bakteriologiczną. Z późniejszych wydawnictw należy wy-

mienić dr. W. Henneberg „Gärungsbacteriologisches Practicum”, Berlin 1909, Fr. Christiansen „Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie”, Berlin 1901, Fr. Jörgensen „Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie”, Berlin 1909, G. Foth „Handbuch der Spiritusfabrikation”, Berlin 1929. Literaturę na temat zakażeń bakteriologicznych, występujących w przemyśle drożdżowym, możemy znaleźć w książkach radzieckich A. L. Małczenko, L. I. Jasinski i R. I. Goldfarb „Chimiko-Tiechniczeskij i mikrobiologiczewskij kontrol brodilnych proizvodstw”, Moskwa 1937 oraz E. A. Plewako i R. W. Giwartowski „Technologie drożdżowego proizvodstva” Piszczepromizdat, Moskwa 1949. Literatura ta zapoznaje nas z głównymi zakażeniami bakteriologicznymi występującymi w przemyśle drożdżowym, źródłami ich pochodzenia i metodami służącymi do ich wykrycia i zwalczania.

Głównymi źródłami zakażeń bakteriologicznych w przemyśle drożdżowym są woda, powietrze i surowce.

Woda stosowana w przemyśle spożywczym, a więc i w drożdżowym, powinna posiadać ten sam stopień czystości, co woda do picia. Wraz z wodą mogą się dostać do kadzi bakterie różnego rodzaju, które mogą mieć duży wpływ na przebieg procesu technologicznego i na jakość gotowego produktu. Jeżeli woda w drożdżowni pobierana jest wprost z rzeki czy też ze studni, winna ona uprzednio przejść przez filtry dla jej oczyszczenia i zmniejszenia ilości mikroorganizmów do minimum.

Drugim poważnym źródłem zakażeń w drożdżowniach jest powietrze, które podobnie jak woda zawiera, w zależności od pory roku i pogody, różne ilości i różne rodzaje bakterii.

Trzecim źródłem zakażeń bakteriologicznych są surowce, głównie melasa, sole i kielki słodowe. Jednym z surowców, którego największe ilości są zużywane do produkcji drożdży, jest melasa. Surowiec ten, który otrzymujemy z cukrowni, posiada większe lub mniejsze zakażenia bakteriologiczne. Jakość melasy zależy od surowca z jakiego jest otrzymywana, a także od sposobu przechowywania. Przeciętna liczba drobnoustrojów w 1 g melasy waha się od 10—50 tys. Melasy zawierające większą od wspomnianej liczbę bakterii zaliczamy do melas deficytowych. Zakażenia melasy spowodowane są zarówno przez bakterie sporujące, jak i bezsporoowe. Spośród bakterii sporujących badania bakteriologiczne wykazały obecność takich mikroorganizmów jak *B. subtilis*, *B. mesentericus* i *B. megatherium*. *Leuconostoc mesenteroides* i *agglutinans* to bakterie bezsporoowe najczęściej występujące w melasie (9).

Duże ilości bakterii dostają się do zacieru, jeżeli do produkcji drożdży stosujemy kiełki słodowe, na których rozwijają się takie bakterie jak: *B. subtilis*, *mesentericus*, *globigii*, *Leuconostoc mesenteroides* i *agglutinans* (9).

Na solach nieorganicznych, które dodajemy do zacieru znajduje się głównie *B. subtilis* i *mesentericus* (9).

Bakteriami najczęściej spotykanymi przy produkcji drożdży są bakterie kwasu mlekowego. Jest to jedyny rodzaj bakterii, który nie jest szkodliwy a pożyteczny w przemyśle drożdżowym. Jeżeli drożdże hodujemy na zbożu, a nie na melasie, zacier może być zaszczepiony kulturą *Lactobacillus Delbrücki* i trzymany przez pewien czas w temperaturze 50–52°C dla korzystnego wytworzenia kwasu mlekowego. Drożdże rosną dobrze w środowiskach zawierających kwas mlekowy, a równocześnie zakażenia ulegają znacznemu zmniejszeniu. Poza tym obecność bakterii kwasu mlekowego w kostce drożdżowej hamuje rozwój innych bakterii. *B. Delbrücki* są to długie cienkie laseczki, pojedyncze, albo tworzące łańcuszki, nieruchliwe, niesporowe, gram dodatnie.

Obok właściwych bakterii kwasu mlekowego, dających poza kwasem mlekowym mało produktów ubocznych, istnieją bakterie dające oprócz kwasu mlekowego znaczne ilości produktów ubocznych. Bakterie te zostały określone przez *Henneberga* jako dzikie bakterie kwasu mlekowego. Wywołują one zjawisko, tzw. kłaczkowacenia drożdży oraz powodują rozmiękczenie drożdży w kostkach, obniżając w ten sposób ich trwałość (7). Dzikie bakterie kwasu mlekowego są to organizmy nie tworzące spor, bardzo wrażliwe na temperaturę, giną już przy 60°C. Mogą one jednak wytwarzać śluzowate otoczki i wtedy są bardziej odporne na temperaturę. Bardzo wrażliwe są na formalinę, której rozcieńczenie 0,005% hamuje ich rozwój. Utrzymanie kwasowości w czasie produkcji drożdży poniżej pH 4,5 uniemożliwia rozwój tych bakterii.

Drugim rodzajem bakterii często występującym w formie zakażeń w przemyśle drożdżowym są bakterie kwasu octowego. Jest cała grupa bakterii posiadających zdolność do wytwarzania kwasu. Przeważnie są to krótkie pałeczki, występujące w skupieniach, tworzące łańcuszki i delikatne kożuszki na pożywkach płynnych. Nie tworzą spor, są bardzo wrażliwe na temperaturę, przeważnie są nieruchliwe, tylko nieliczne posiadają ruch własny. Najlepiej rozwijają się w temperaturze 20–30°C (temperatura procesu technologicznego drożdży). Wytwarzają głównie kwas octowy, ale obok niego powstają także inne kwasy lotne. W kostkach drożdżowych można spotkać takich przedstawicieli bakterii kwasu octowego, jak *Acetobacter aceti*, *A. pasterianum*, czy też *A. kützingianum*.

Spśród ziarniaków występujących w drożdżownictwie spotykamy tu formy kuliste pojedyncze, dwójki, paciorkowce, a także pakietowce. Nie tworzą one spor i nie posiadają własnego ruchu. Początkowo bardzo się obawiano tych bakterii, uważano bowiem, że wytwarzają one kwas masłowy. Okazało się jednak, że wytwarzają one tylko ślady kwasu mlekowego i nie są specjalnie niebezpieczne dla produkcji drożdży (4).

Mikroorganizmami niebezpiecznymi dla drożdżowni są bakterie wytwarzające śluz, na skutek czego następuje zlepianie się komórek drożdżowych. Wielkość otoczek śluzowatych, powstałych dokoła tych organizmów, często przewyższa 15–20-krotnie wielkość średnicy ziarna (7). Do drożdżowni dostają się one wraz z melasą, rozmnażają się w zacierze lub w brzeczce dopływowej, gdzie wytwarzają niewielkie ilości kwasu mlekowego, octowego, mrowkowego i propionowego (9). Jeżeli jest ich niewiele, łatwo jest je unieszkodliwić, przy znacznym jednak rozwoju są bardzo niebezpieczne dla procesu technologicznego. Formy tworzące otoczki śluzowate są bardzo wytrzymałe na temperaturę. Można je zniszczyć gotowaniem, albo stosując 0,005% roztwór formaliny, który niszczy bakterie, a nie jest szkodliwy dla drożdży.

Do form najczęściej tutaj spotykanych należą *Leuconostoc mesenteroides* i *L. agglutinans*.

Wszystkie dotychczas omówione mikroorganizmy były bezsporne, łatwe do unieszkodliwienia. Znacznie

trudniejsza jest walka z bakteriami sporującymi, odpornymi na wysokie temperatury. Do form najczęściej tutaj spotykanych należy *B. subtilis* i *B. megatherium*. *B. subtilis* są to długie cienkie pałeczki, ruchliwe, gram dodatnie, najlepiej rozwijają się w temperaturze 37°C. Spory ich są bardzo odporne na wysokie temperatury i tylko gotowanie w kwaśnych roztworach zabija je. Dostają się one do drożdży wraz z melasą. Niebezpieczne są te organizmy ze względu na zdolności redukcji azotanów do azotynów, które działają toksycznie na komórki drożdżowe. 0,005% HNO_2 w pożywce działa hamująco na rozmnażanie się drożdży. Przy koncentracji HNO_2 0,004% otrzymujemy 50% normalnego przyrostu, a 0,02% HNO_2 prawie całkowicie hamuje zdolność drożdży do rozmnażania się. Szybkość nagromadzenia HNO_2 w melasie zależy od ilości tych bakterii.

Jednymi z bardzo niebezpiecznych dla przemysłu drożdżowego są bakterie proteolityczne — gnilne. Występują one rzadko przy procesie produkcji, ponieważ nie odpowiada im pH tego procesu technologicznego. Rozwój ich, a co za tym idzie rozkład białka występuje w środowisku alkalicznym. W drożdżowni rozwijają się głównie w rurociągach, w źle umytych wirówkach, na prasach i wszędzie tam, gdzie znajdują się resztki drożdży, które stanowią doskonałą pożywkę dla tego rodzaju bakterii. Nie ma ich natomiast ani w brzeczce zacierowej, ani dopływowej. Obecność bakterii gnilnych ujawnia się dopiero w kostce drożdżowej, przyspieszając psucie się jej i w ten sposób powodując obniżenie jej trwałości (9). Spośród bakterii gnilnych, spotykanych w drożdżowniach, należy wymienić *Bact. vulgare*, *Bact. megatherium* i *Bact. mycoides* (7).

Spśród bakterii grupy *Coli* i *Aerogenes*, które w przemyśle drożdżowym występują raczej rzadko, należy wymienić *Escherichia Coli* i *Aerobacter aerogenes*. Do kadzi dostają się wraz z wodą lub powietrzem, występują także w rurociągach i stąd dostają się do kostek drożdżowych.

Bakterie powyżej opisane nie wyczerpują całej mikroflory bakteryjnej występującej w przemyśle drożdżowym, lecz obejmują organizmy najczęściej spotykane.

Bezpośrednie obserwacje fermentu, czy też gotowej kostki drożdżowej, pod mikroskopem tylko częściowo określają infekcję. Pozwalają nam one zorientować się w stopniu zakażenia i określić, jaką formą bakteryjną jest wywołane. Dla bliższego określenia systematycznego tych mikroorganizmów należy przeprowadzić cały szereg prób charakterystycznych. Częściowym obrazem zakażeń, jakie występowały w czasie całego procesu technologicznego w drożdżowni, jest kostka drożdżowa. W kostce drożdżowej znajdujemy te mikroorganizmy, które w jakikolwiek sposób czy to z surowcami, czy też z powietrzem lub wodą, dostały się do kadzi drożdżowej, a także bakterie pochodzące z rurociągów wirówek i pras. Jeżeli chcemy dokładnie zapoznać się z rodzajem zakażeń występujących w kostce drożdżowej, należy wyizolować czyste kultury bakteryjne i określić ich pozycje w systematyce.

Celem tej pracy było izolowanie bakterii z kostek drożdżowych, dla bliższego określenia mikroflory bakteryjnej występującej w drożdżach handlowych. W tym celu przez dwa miesiące robiono posiewy bakteryjne z kostek drożdżowych różnych drożdżowni. Przeprowadzono to w ten sposób, że 0,5 g drożdży wysiewano do probówki z 10% wodą drożdżową + 0,5% glukozy, którą następnie pozostawiano w termostacie w temperaturze 30°C przez 48 godz. Po upływie tego czasu robiono posiewy z zawiesiny wody drożdżowej na płytce Petriego z agarem. Jeden agar był przygotowany na bulionie o pH 7,3, drugi agar na wodzie drożdżowej + sole o pH 6. Kolonie niektórych bakterii wyrastały już po 24 godzinach, innych po 48 godzinach, jeszcze innych po kilku dniach. W miarę wyrastania tych kolonii, prowadzono obserwacje inakroskopowe i mikroskopowe, a następnie obserwowano dane organizmy w kropli wiszącej, po czym przeszczepiano na agar skośny i umieszczano w termostacie na 24 godziny. Badania mikroskopowe prowadzono w kropli wiszącej. Dane otrzymane w ten sposób pozwoliły na określenie cech morfologicz-

nych badanych mikroorganizmów, kształtu i wyglądu kolonii, kształtu i wielkości mikroorganizmów (w przybliżeniu, ponieważ brak było odpowiednich przyrządów pomiarowych), czy posiadają ruch własny, czy nie. Postępując w sposób wyżej opisany, wyizolowano 24 kultury bakteryjne, z czego 4 kultury zaginęły w czasie przeprowadzania dalszych prób.

Do hodowli tych mikroorganizmów przygotowano dwa stałe podłoża o następującym składzie:

Agar pH 6		Agar pH 7,3	
Glukoza . . .	1 %	Bulion . . .	1000 ml
Pepton . . .	0,5 %	Agar . . .	1,5 %
MgSO ₄ . . .	0,05 %		
KH ₂ PO ₄ . . .	0,1 %		
Agar . . .	1,5 %		
Woda drożdżowa 10 %	1000 ml		

Po otrzymaniu czystych kultur badanych mikroorganizmów przeprowadzono z nimi następujące próby:

1. Barwienie według Grama.
2. Tworzenie spor.
3. Wzrost na wodzie drożdżowej.
4. " " kartoflu.
5. " " brzeczce.
6. " " bulionie.

Działanie bakterii na węglowodany.

7. Działanie bakterii na laktozę.
8. " " " glukozę.
9. " " " sacharozę.
10. Wytwarzanie acetylometylokarbinolu.
11. Wykrywanie wytworzonego kwasu (próba z czerwienią metylową).
12. Hydroliza skrobi.

Działanie bakterii na związki azotowe.

13. Rozpuszczanie żelatyny.
14. Wytwarzanie H₂S.
15. Wytwarzanie indolu.
16. Redukcja azotanów.
17. Wytwarzanie amoniaku.

Działanie bakterii na mleko.

18. Mleko + purpura bromo-krezolowa.
- Mleko + lakmus.

Metody postępowania i odczynniki przy poszczególnych próbach były następujące:

1. Barwienie Grama.

- a. Gencjana karbolowa:
Gencjana (roztwór alkoholowy nasycony) 10 ccm.
Kwas karbolowy (1 % roztwór wodny) 100 ccm.
- b. Płyn Lugola:
Jod 1,0 g.
Jodek potasu 2,0 g.
Woda destylowana 300 ml.

Stosując barwienie Grama organizmy zachowujące barwę fioletową oznaczamy jako Gram dodatnie, odbarwiające się pod wpływem alkoholu jako Gram ujemne.

2. Tworzenie spor.

Na tworzenie spor przeprowadzono dwie próby, jedną za pomocą temperatury i drugą metodą barwienia. Pierwszą próbę przeprowadzano w ten sposób, że do probówek z wodą drożdżową zaszczepiono oczko zawiesiny badanych kultur i umieszczono w łaźni wodnej w temperaturze 75°C przez 15 min, po czym przenoszono je do termostatu w temperaturze 30°C. Po 48 godzinach obserwowano w kropki wiszącej, czy bakterie się rozwinęły, czy nie.

Próbę barwną przeprowadzono przy pomocy następujących barwników:

1. Kwas chromowy 20 %
2. Fuksyna karbolowa
3. Kwas siarkowy 1 %
4. Błękit metylenowy (1 % roztwór alkoholowy).

Przy tym barwieniu spory barwią się na czerwono, komórki na niebiesko.

3. Wzrost na wodzie drożdżowej.

Probówki z 10 % wodą drożdżową + 0,5 % glukozy zaszczepiono oczkiem badanej kultury, wstawiono do termostatu w temperaturze 30°C i obserwowano wzrost po 48 godzinach.

4. Wzrost na kartoflu.

W probówkach przygotowano sterylne skosy kartoflane, na których szczepiono ryse badanej kultury i wstawiono do termostatu w temperaturze 30°C. Po upływie 48 godzin obserwowano wzrost.

5. Wzrost na brzeczce.

Po 30 cm³ brzeczki rozlano do kolbek na 100 cm³, wysterylizowano, a następnie dodano 3 % alkoholu etylowego i 1 kroplę kwasu octowego. Po zaszczepieniu bakterii oczkiem, wstawiono do termostatu i obserwowano po 3 dniach.

6. Wzrost na bulionie.

Probówki z bulionem zaszczepiono badanymi kulturami i pozostawiono w termostacie. Wzrost obserwowano po 48 godzinach i po 96 godzinach.

7. Działanie bakterii na laktozę.

Pożywka pH 6,8—7
Pepton 5 g
Laktoza 10 g
Woda destylowana 1000 ml
Błękit bromo-tymolowy (1,6 % roztw. alk.) 1,0 ml na litr.

Pożywkę tę rozlano do probówek z rurkami fermentacyjnymi Durhama, które zaszczepiono badanymi kulturami i pozostawiono w termostacie w temperaturze 30°C. Obserwacje przeprowadzono po 24 i 48 godzinach zwracając uwagę na wytwarzanie gazu i zmianę barwy. Błękit bromo-tymolowy przy pH 6,8 jest zielony, w środowisku kwaśnym żółty, w alkalicznym niebieski.

8. Działanie bakterii na glukozę.

Pożywka pH 6,8—7
Pepton 5 g
Glukoza 10 g
Woda destylowana 1000 ml
Błękit bromo-tymolowy (1,6 % roztw. alk.) 1,0 ml na litr.

Postępowanie takie jak przy nr 7.

9. Działanie bakterii na sacharozę.

Pożywka pH 6,8—7
Pepton 5 g
Sacharoza 10 g
Woda dest. 1000 ml
Purpura bromo-krezolowa (1,6 % roztw. alk.) 1 ml na litr

Postępowanie takie jak przy nr 7. Purpura bromo-krezolowa jest fioletowa w środowisku alkalicznym, w środowisku kwaśnym żółta.

10. Wytwarzanie acetylometylokarbinolu. Reakcja Voges-Proskauera.

Pożywka.
Pepton 5 g
Glukoza 5 g
K₂HPO₄ 5 g
Woda dest. 1000 ml
Wskaźnik Barrita
a. Alfa-naftol 6,0 g
alkohol etyl 95 % 100 ml
b. KOH 16 g
woda dest. 100 ml.

Probówki zawierające pożywkę zaszczerpiono badanymi kulturami i pozostawiono w termostacie w temperaturze 30°C. Po 48 godzinach z każdej próbówki kolejno przeniesiono pipetą 1 ml zawiesiny bakteryjnej do drugiej czystej próbówki, dodano 0,5 ml roztworu α -naftolu (a), i 0,5 ml roztworu KOH (b) wstrząsnęto i pozostawiono w spokoju na 5—15 minut. Występowanie barwy od różowej do czerwonej wskazuje na obecność acetylometylokarbinolu.

11. Wykrywanie wytwarzanego kwasu — próba z czerwienią metylową.

Wskaźnik czerwieni metylowej.

Czerwień metylowa 0,1 g

Alkohol metylowy (95%) 300 ml

NaOH (0,1 n) 3,7 ml

Woda dest. dopełnić do 500 ml.

Pożywka glukozo-peptonowa pH 6,8—7,0.

Pepton 5 g

Glukoza 5 g

K₂HPO₄ 5 g

Woda dest. 1000 ml.

Probówki z wodą glukozo-peptonową zaszczerpiono badanymi kulturami i wstawiono do termostatu w temperaturze 30°C.

Po 48 godzinach do każdej dodano 5 kropli wskaźnika czerwieni metylowej. Czerwień metylowa jest czerwona przy pH 4,4, żółta przy pH 6,0. Występowanie barwy czerwonej daje wynik pozytywny, barwa żółta — wynik negatywny.

12. Hydroliza skrobi.

Agar skrobiowy pH 6,8—7,0

Pepton 3 g

Agar 15 g

Woda destylowana 1000 ml

Skrobia rozpuszczalna 2 g.

Agar wylewano na szalki Petriego i po zastygnięciu robiono rysę z badanej kultury. Po 48 godzinach zalewano szalki świeżym płynem Lugola i zostawiano na kilka minut, po czym nadmiar zlewano. Jasne i bezbarwne miejsca wskazują powierzchnie, na których skrobia uległa hydrolizie, niebieskie pola wskazują, że skrobia nie została zhydrolizowana.

13. Rozpuszczanie żelatyny.

Pożywka żelatynowa pH 7

Bulion 500 ml

Pepton 5 g

Żelatyna 120 g

Woda destylowana 500 ml.

Sterylnym przecięciem wykonano posiewy kłóte badanych kultur, pozostawiono w temperaturze pokojowej i w ciągu kilku kolejnych dni przeprowadzano obserwacje nad wzrostem kultur na tym podłożu.

14. Wytwarzanie H₂S.

Agar z octanem ołowiu

Pepton 20 g

Na₂HPO₄ 2 g

Glukoza 1 g

Woda destylowana 1000 ml.

Sole rozpuszczono w agarze i doprowadzono pH do 6,6. Następnie dodano 10 ml 2% roztworu octanu ołowiu, rozlano do probówek i wysterylizowano. Wytwarzanie H₂S poznajemy po zabarwieniu od brązowego do czarnego, na skutek powstawania PbS wzdłuż linii posiewu.

Ponieważ przeprowadzona próba nie dała zadowalających wyników, przeprowadzono drugą próbę. Probówki napełniono pożywką składającą się z bulionu + 5% peptonu. Po wysterylizowaniu zaszczerpiono próbówki badanymi kulturami, a nad płynem umieszczono paski bibuły nasyczone roztworem octanu ołowiu. Po dwóch dniach końce niektórych pasków ściemniały wskazując na powstawanie czarnego siarczku ołowiu (PbS) z octanu ołowiu i wytworzonego przez bakterie H₂S.

15. Wytwarzanie indolu.

Do czystej hodowli w bulionie dodajemy świeżo przygotowanego 0,01% roztworu KNO₃ i 1 cm³ najczystszej H₂SO₄ (1 część H₂SO₄ i 3 części wody). Powstanie różowego zabarwienia w ciągu 5 minut wskazuje na obecność indolu.

16. Redukcja azotanów.

a. Pożywka

Pepton 1 g

NaCl 0,5 g

KNO₃ 0,5 g

Woda destylowana 1000 ml.

b. Roztwór kwasu sulfanilowego

kwas sulfanilowy 8,0 g

kwas octowy (5 n) 1000 ml.

c. Roztwór α -aminonaftolu

α -aminonaftol 6,0 ml

kwas octowy (5 n) 1000 ml.

Probówki z pożywką azotanową zaszczerpiono badanymi kulturami i wstawiono do termostatu w temperaturze 30°C.

Po 3 dniach brano 3 ml zawiesiny bakteryjnej do czystej próbówki i dodawano 1,0 ml kw. sulfanilowego i 0,5 ml alfaaminonaftolu. Powstanie barwy od różowej do czerwonej wskazuje na obecność azotanów.

17. Wytwarzanie amoniaku.

Do reszty zawiesiny pozostałej z poprzedniego doświadczenia, dodajemy kilka kropli odczynnika Nesslera. Występowanie barwy żółto-brązowej wskazuje na obecność amoniaku.

18. Działanie bakterii na mleko.

a. Pożywka

Mleko odtłuszczone 1000 ml.

Purpura bromo-krezolowa (1,6% roztw. alk.) 1,0 ml

b. Pożywka

Mleko odtłuszczone 1000 ml

Lakmus (1% roztw. wodny) 20 ml.

Probówki napełniono tymi pożywkami, po wysterylizowaniu zaszczerpiono badanymi kulturami. W ciągu kilku kolejnych dni obserwowano zmiany zachodzące w probówkach.

Purpura bromo-krezolowa jest żółta w środowisku kwaśnym, a fioletowa w środowisku zasadowym. Lakmus natomiast staje się niebieski w środowisku alkalicznym, a czerwony w kwaśnym. Przy fermentacji laktozy przez bakterie może powstawać gaz lub nie. Jeżeli laktoza jest przetwarzana na kwas mlekowy, mleko ulega koagulacji i wytrąca się kazeina. Jeżeli organizm wytwarza renninę, występuje alkalizacja środowiska i tzw. słodka koagulacja. W wypadku trawienia białka mleka (kazeiny) przez bakterie występuje proces peptonizacji, któremu zwykle towarzyszy alkalizacja podłoża, w tym wypadku mleko przybiera barwę sromiastą. Niektóre bakterie posiadają zdolność do wytwarzania reduktazy. W tym wypadku na skutek redukcji, lakmus staje się bezbarwny. Jeżeli mleko ulega zarówno redukcji jak i peptonizacji, przybiera barwę sromiastą.

Kultura nr 2

Kolonia okrągła, o brzegach równych, jednolita, wypukła, żółta, połyskliwa. Komórki ułożone w regularne pakiety nieruchliwe, Gram — dodatnie, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — brak zmętnienia.
2. Kartofel — dobry wzrost wzdłuż rysy.
3. Brzeczka — zmętnienie.
4. Bulion — zmętnienie z wytwarzaniem kożuszków.
5. Laktoza — alkalizowanie.
6. Glukoza — alkalizowanie.
7. Sacharoza — alkalizowanie.
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — hydroliza.

11. Żelatyna — hydroliza.
12. H_2S — silne wytwarzanie.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. NH_3 — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — bez zmian.
17. Mleko + lakmus — bez zmian.

Rodzina: Microcaceae.
Rodzaj: Sarcina.
Gatunek: Sarcina flava.

Kultura nr 4

Kolonia okrągła, o brzegach silnie postrzępionych, w środku ciemniejsza, brzegi zupełnie jasne, płaska mało połyskliwa, koloru białego. Komórki — krótkie pałeczki, przewężone w środku, ruchliwe, Gram — ujemne, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — jednolite zmętnienie.
2. Kartofel — wzrost bardzo silny.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — silne zmętnienie.
5. Laktoza — alkalizacja, kożuszek na powierzchni.
6. Glukoza — alkalizacja, kożuszek na powierzchni.
7. Sacharoza — alkalizacja, kożuszek na powierzchni.
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — nie hydrolizują.
11. Żelatyna — nie hydrolizują.
12. H_2S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. NH_3 — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — alkalizują.
17. Mleko + lakmus — alkalizują.

Rodzina: Achromobacteriaceae.
Rodzaj: Alkaligenes.
Gatunek: „ faecalis.

Kultura nr 22

Kolonia okrągła o brzegach równych, lekko wypukła, kremowa, połyskliwa. Komórki drobne, kształtu okrągłego, występujące pojedynczo, najczęściej jednak parami, czasem tworzą łańcuszki, nieruchliwe, Gram — dodatnie, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — jednolite zmętnienie.
2. Kartofel — wzrost bardzo niski.
3. Brzeczka — zmętnienie.
4. Bulion — brak wzrostu.
5. Laktoza — zakwaszanie.
6. Glukoza — zakwaszanie.
7. Sacharoza — zakwaszanie.
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — nie hydrolizują.
11. Żelatyna — nie hydrolizują.
12. H_2S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. NH_3 — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — bez zmian.
17. Mleko + lakmus — bez zmian.

Rodzina: Micrococcaceae.
Rodzaj: Micrococcus.
Podrodzaj: Pediococcus.
Gatunek: Pediococcus cerevisiae.

Kultura nr 23

Kolonia okrągła o brzegach postrzępionych, płaska, mało połyskliwa, koloru białego. Komórki — krótkie, drobne pałeczki, o zaokrąglonych końcach, ruchliwe, Gram — ujemne, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — silne zmętnienie.
2. Kartofel — wzrost bardzo dobry.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.

4. Bulion — silne zmętnienie.
5. Laktoza — alkalizacja, kożuszek.
6. Glukoza — alkalizacja, kożuszek.
7. Sacharoza — alkalizacja, kożuszek.
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — nie hydrolizują.
11. Żelatyna — nie hydrolizują.
12. H_2S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. NH_3 — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — alkalizują.
17. Mleko + lakmus — alkalizują.

Rodzina: Achromobacteriaceae.
Rodzaj: Alkaligenes.
Gatunek: Alkaligenes faecalis.

Kultura nr 30

Kolonia okrągła o brzegach równych, wypukła, koloru mlecznego, bardzo połyskliwa. Komórki — pałeczki drobne, o końcach zaokrąglonych, ruchliwe, Gram — ujemne, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — silne zmętnienie, kożuszek.
2. Kartofel — wzrost bardzo dobry.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — silne zmętnienie.
5. Laktoza — fermentacja z wydzielaniem gazu.
6. Glukoza — „ „ „ „
7. Sacharoza — „ „ „ „
8. Acetylometylokarbinol — wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — nie hydrolizują.
11. H_2S — nie wytwarzają.
12. Indol — nie wytwarzają.
13. Azotany — redukują.
14. Żelatyna — wzrost bardzo dobry z silnym wydzielaniem gazu.
15. NH_3 — wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — zakwaszają wytrącają kazeinę.
17. Mleko + lakmus — redukują lakmus.

Rodzina: Enterobacteriaceae.
Rodzaj: Aerobacter.
Gatunek: Aerobacter aerogenes.

Kultura nr 32

Kolonia okrągła, o brzegach lekko falistych, jaśniejszych, wypukła, kremowa, połyskliwa. Komórki — długie łaseczki, ruchliwe, Gram — dodatnie, sporowe.

1. Woda drożdżowa — brak zmętnienia
2. Kartofel — dobry wzrost.
3. Brzeczka — kożuszek.
4. Bulion — zmętnienie, kożuszek.
5. Laktoza — zakwaszenie.
6. Glukoza — „
7. Sacharoza — „
8. Acetylometylokarbinol — wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — hydroliza.
11. Żelatyna — hydroliza.
12. H_2S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — redukują.
15. NH_3 — wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — peptonizacja.
17. Mleko + lakmus — początkowo ścięło się, potem kazeina uległa rozpuszczeniu.

Rodzina: Bacillaceae.
Rodzaj: Bacillus.
Gatunek: Bacillus subtilis.

Kultura nr 33

Kolonia kształtu okrągłego, o brzegach równych, jednolita, koloru koralowego, wypukła, połyskliwa. Komórki — drobne ziarniaki, występujące pojedynczo, często po dwa, niesporowe, nieruchliwe, Gram — ujemne.

1. Woda drożdżowa — lekkie zmętnienie.
2. Kartofel — wzrost bardzo dobry.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — bardzo lekkie zmętnienie.
5. Laktoza — zakwaszenie.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — "
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — hydroliza.
11. Żelatyna — brak wzrostu.
12. H_2S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. NH_3 — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — bez zmian.
17. Mleko + lakmus — bez zmian.

Rodzina: Micrococcaceae.

Rodzaj: Micrococcus.

Gatunek: Micrococcus rhodochrous.

Kultura nr 34

Kolonia kształtu okrągłego, o brzegach lekko falistych, kremowo-zielonkawa, wypukła, połyskliwa. Komórki — pałeczki różnej długości, końce zaokrąglone, lekko przewężone w środku, nieruchliwe. Gram — ujemny, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — dobry wzrost.
2. Kartofel — brak wzrostu.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — silne zmętnienie.
5. Laktoza — fermentacja gazowa, zakwaszenie.
6. Glukoza — zakwaszenie.
7. Sacharoza — fermentacja gazowa, zakwaszenie.
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — dodatnia.
10. Skrobia — hydroliza.
11. Żelatyna — wzrost dobry.
12. H_2S — nie wytwarzają.
13. Indol — wytwarzają.
14. Azotany — redukują.
15. NH_3 — wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — zakwaszenie, wytrącenie kazeiny.
17. Mleko + lakmus — zakwaszenie, wytrącenie kazeiny.

Rodzina: Enterobacteriaceae.

Podrodzina: Escherichiae.

Rodzaj: Escherichia.

Gatunek: Escherichia coli

Kultura nr 40

Kolonia kształtu okrągłego, o brzegach równych, bardzo regularnych, w środku ciemniejsza, ku brzegom rozjaśniająca się, koloru cytrynowego, połyskliwa, wypukła. Komórki — pałeczki o końcach zaokrąglonych, ruchliwe, Gram — ujemne, sporowe.

1. Woda drożdżowa — silny wzrost, na powierzchni kożuszek.
2. Kartofel — wzrost bardzo silny.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — silne zmętnienie.
5. Laktoza — alkalizowanie.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — "
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — słaba hydroliza.

11. Żelatyna — hydroliza w kształcie lejka.
12. H_2S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. Amoniak — wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — alkalizacja.
17. Mleko + lakmus — peptonizacja i redukcja lakmusu.

Rodzina: Bacillaceae.

Rodzaj: Bacillus.

Gatunek: Bacillus brevis.

Kultura nr 41

Kolonia okrągła, płaska, koloru ceglastego, lekko połyskliwa, komórki — drobne pałeczki, przewężone w środku, nieruchliwe, Gram — dodatnie, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — lekkie zmętnienie.
2. Kartofel — wzrost bardzo dobry.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — zmętnienie.
5. Laktoza — zakwaszenie.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — "
8. Acetylometylokarbinol — ślady wytwarzania.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — słaba hydroliza.
11. Żelatyna — hydroliza.
12. H_2S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. NH_3 — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — alkalizują.
17. Mleko + lakmus — bez zmian.

Rodzina: Bacteriaceae.

Rodzaj: Bacterium.

Kultura nr 50

Kolonia okrągła, o brzegach równych nieco jaśniejszych, wypukła, koloru kremowego, połyskliwa. Komórki — drobne, krótkie pałeczki, przewężone w środku, nieruchliwe, Gram — ujemne, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — lekkie zmętnienie.
2. Kartofel — wzrost bardzo słaby.
3. Brzeczka — delikatny kożuszek wstępujący.
4. Bulion — brak zmętnienia.
5. Laktoza — zakwaszenie.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — "
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — dodatnia.
10. Skrobia — nie hydrolizują.
11. Żelatyna — nie hydrolizują.
12. Indol — nie wytwarzają.
13. Azotany — nie redukują.
14. NH_3 — nie wytwarzają.
15. Mleko + purpura bromo-krezolowa — zakwaszenie, wytrącenie kazeiny.
16. Mleko + lakmus — zakwaszenie, koagulacja.
17. H_2S — nie wytwarzają.

Rodzina: Pseudomonadaceae.

Rodzaj: Acetobacter.

Gatunek: Acetobacter suboxydans.

Kultura nr 52

Kolonia okrągła, o brzegach falistych, prześwitujących, lekko wypukła, biała, połyskliwa. Komórki — krótkie pałeczki, przewężone w środku, o końcach zaokrąglonych, nieruchliwe, Gram — ujemny, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — lekkie zmętnienie, kożuszek.
2. Kartofel — brak wzrostu.
3. Brzeczka — kożuszek opadający na dno.
4. Bulion — brak zmętnienia.

5. Laktoza -- zakwaszanie.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — "
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — dodatnia.
10. Skrobia — hydroliza.
11. Żelatyna — nie hydrolizują.
12. H₂S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. NH₃ — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — koagulacja.
17. Mleko + lakmus — koagulacja.

Rodzina: Pseudomonadeceae.

Rodzaj: Acetobacter.

Gatunek: Acetobacter xylinum.

Kultura nr 60

Kolonia okrągła, bardzo wypukła, brzegi bardzo równe, koloru łososiowego, połyskliwa. Komórki — grube krótkie pałeczki pojedyncze, czasem występują parami, nieruchliwe, Gram — dodatnie, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — silne zmętnienie, obrączka na powierzchni.
2. Kartofel — wzrost bardzo dobry.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — zmętnienie, kożuszek.
5. Laktoza — alkalizowanie.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — "
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — nie hydrolizują.
11. Żelatyna — nie hydrolizują, wzrost dobry.
12. H₂S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — redukują.
15. NH₃ — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — bez zmian.
17. Mleko + lakmus — bez zmian.

Rodzina: Bacteriaceae.

Rodzaj: Bacterium.

Gatunek: Bacillus mycoides corallinus.

Kultura nr 70

Kolonia okrągła, o brzegach równych, wypukła koloru żółtego, połyskliwa. Komórki — drobne ziarniki, występujące pojedynczo, po dwa i po trzy, nieruchliwe, Gram — dodatnie, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — zmętnienie, osad na dnie.
2. Kartofel — wzrost bardzo dobry.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — silne zmętnienie.
5. Laktoza — fermentacja gazowa.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — "
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — nie hydrolizują.
11. Żelatyna — nie hydrolizują.
12. H₂S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — redukują.
15. NH₃ — wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — alkalizują.
17. Mleko + lakmus — peptonizacja.

Rodzina: Micrococcaceae.

Rodzaj: Micrococcus.

Gatunek: Micrococcus varians.

Kultura nr 72

Kolonia okrągła o brzegach równych, jednolita, koloru białego, lekko wypukła, połyskliwa. Komórki — bardzo drobne pałeczki, często łączą się w łańcuszki, nieruchliwe, Gram — dodatnie, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — osad na dnie.
2. Kartofel — dobry wzrost.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — brak zmętnienia.
5. Laktoza — zakwaszanie.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — "
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — nie hydrolizują.
11. Żelatyna — nie hydrolizują.
12. H₂S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. NH₂ — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — bardzo silne zakwaszanie.
17. Mleko + lakmus — zakwaszanie.

Rodzina: Lactobacteriaceae.

Rodzaj: Lactobacillus.

Kultura nr 73

Kolonia okrągła o brzegach lekko falistych, jednolita, kremowa, wypukła, połyskliwa. Komórki — drobne pałeczki o zaokrąglonych końcach, ruchliwe, Gram — dodatnie, sporowe.

1. Woda drożdżowa — lekkie zmętnienie.
2. Kartofel — wzrost bardzo dobry.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — lekkie zmętnienie, kożuszek.
5. Laktoza — zakwaszanie.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — zmętnienie, kożuszek.
8. Acetylometylokarbinol — silne wytwarzanie.
9. Czerwień metylowa — dodatnia.
10. Skrobia — silna hydroliza.
11. Żelatyna — nie hydrolizują.
12. H₂S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. NH₃ — silne wytwarzanie.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — alkalizują.
17. Mleko + lakmus — peptonizacja, redukcja.

Rodzina: Bacillaceae.

Rodzaj: Bacillus.

Gatunek: Bacillus coagulans.

Kultura nr 80

Kolonia okrągła o brzegach równych, jednolita ku brzegom nieco jaśniejsza, koloru lekko cytrynowego, wypukła, połyskliwa. Komórki — pałeczki średniej wielkości, końce zaokrąglone, ruchliwe, Gram — ujemne, sporowe.

1. Woda drożdżowa — dobry wzrost.
2. Kartofel — wzrost bardzo silny.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — silne zmętnienie.
5. Laktoza — zakwaszanie.
6. Glukoza — "
7. Sacharoza — bez zmian.
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — słaba hydroliza.
11. Żelatyna — silna hydroliza.
12. H₂S — nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — redukują.
15. Amoniak — silne wytwarzanie.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — bez zmian.
17. Mleko + lakmus — peptonizacja, redukcja.

Rodzina: Bacillaceae.

Rodzaj: Bacillus.

Gatunek: Bacillus laterosporus.

Kultura nr 81

Kolonia okrągła, o brzegach równych, w środku ciemny krążek, ku brzegowi nieco rozjaśniająca się, koloru mlecznego, wypukła, połyskliwa. Komórki — krótkie pałeczki, przewężone w środku, ruchliwe, Gram — ujemne, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — brak zmętnienia.
2. Kartofel — wzrost dobry.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — silne zmętnienie.
5. Laktoza — fermentacja gazowa.
6. Glukoza — " "
7. Sacharoza — " "
8. Acetylometylokarbinol — wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — brak hydrolizy.
11. Żelatyna — stopniowa hydroliza.
12. H₂S nie wytwarzają.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — redukują.
15. Amoniak — silne wytwarzanie.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — zakwaszanie, wytrącanie kazeiny.
17. Mleko + lakmus — zakwaszanie, wytrącanie kazeiny.

Rodzina: Enterobacteriaceae.

Rodzaj: Aerobacter.

Gatunek: Aerobacter cloacae.

Kultura nr 90

Kolonia okrągła, o brzegach równych, biała, wypukła, połyskliwa. Komórki-pałeczki różnej długości, dłuższe i krótsze, końce zaokrąglone, nieruchliwe, Gram — dodatnie niesporowe.

1. Woda drożdżowa — brak zmętnienia.
2. Kartofel — brak wzrostu.
3. Brzeczka — brak zmętnienia.
4. Bulion — zmętnienie.
5. Laktoza — zakwaszanie.
6. Glukoza — " "

7. Sacharoza — " "

8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.

9. Czerwień metylowa — ujemna.

10. Skrobia — nie hydrolizują.

11. Żelatyna — nie hydrolizują, wzrost bardzo słaby.

12. H₂S — nie wytwarzają.

13. Indol — nie wytwarzają.

14. Azotany — nie redukują.

15. Amoniak — nie wytwarzają.

16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — zakwaszanie, wytrącanie kazeiny.

17. Mleko + lakmus — zakwaszanie, wytrącanie kazeiny.

Rodzina: Lactobacteriaceae.

Rodzaj: Lactobacillus.

Kultura nr 91

Kolonia okrągła, o brzegach równych, jednolita, żółta, wypukła, połyskliwa. Komórki ułożone w regularne pakiety, nieruchliwe, Gram — dodatnie, niesporowe.

1. Woda drożdżowa — brak zmętnienia.
2. Kartofel — dobry wzrost.
3. Brzeczka — zmętnienie.
4. Bulion — zmętnienie, kożuszek.
5. Laktoza — alkalizowanie.
6. Glukoza — alkalizowanie.
7. Sacharoza — alkalizowanie.
8. Acetylometylokarbinol — nie wytwarzają.
9. Czerwień metylowa — ujemna.
10. Skrobia — hydroliza.
11. Żelatyna — hydroliza.
12. H₂S — silne wytwarzanie.
13. Indol — nie wytwarzają.
14. Azotany — nie redukują.
15. Amoniak — nie wytwarzają.
16. Mleko + purpura bromo-krezolowa — bez zmian.
17. Mleko + lakmus — bez zmian.

Rodzina: Micrococcaceae.

Rodzaj: Sarcina.

Gatunek: Sarcina flava.

Barwienie, sporowanie bakterii i ich wzrost na różnych pożywkach

Nr kult.	Barwienie Grama	Tworzenie spor	Wzrost na wodzie drożdżowej	Wzrost na kartoflu	Wzrost na brzeczce + alkohol	Wzrost na bulionie
2	+	—	kożuszek	bardzo dobry	zmętnienie	kożuszek
4	—	—	zmętnienie	bardzo dobry	brak zmętnienia	silne zmętnienie
22	+	—	zmętnienie	bardzo słaby	zmętnienie	brak zmętnienia
23	—	—	zmętnienie + kożuszek	bardzo dobry	brak zmętnienia	zmętnienie
30	—	—	bardzo dobry + kożuszek	bardzo dobry	brak zmętnienia	silne zmętnienie
32	+	+	słabe zmętnienie	bardzo dobry	kożuszek	kożuszek na powierzchni
33	—	—	lekkie zmętnienie	bardzo dobry	zmętnienie	lekkie zmętnienie
34	—	—	zmętnienie	brak wzrostu	brak zmętnienia	silne zmętnienie
40	—	+	silne zmętnienie	bardzo dobry	brak zmętnienia	silne zmętnienie
41	+	—	lekkie zmętnienie	bardzo dobry	brak zmętnienia	silne zmętnienie
50	—	—	lekkie zmętnienie	bardzo słaby	kożuszek	brak zmętnienia
52	—	—	lekkie zmętnienie	brak wzrostu	kożuszek	brak zmętnienia
60	+	—	obrączka	bardzo dobry	brak zmętnienia	kożuszek
70	+	—	zmętnienie	bardzo dobry	zmętnienie	zmętnienie
72	+	—	osad na dnie	dobry	brak zmętnienia	brak zmętnienia
73	+	+	lekkie zmętnienie	bardzo dobry	brak zmętnienia	kożuszek
80	—	+	zmętnienie	bardzo dobry	brak zmętnienia	silne zmętnienie
81	—	—	brak zmętnienia	dobry	brak zmętnienia	silne zmętnienie
90	+	—	brak zmętnienia	brak wzrostu	zmętnienie	zmętnienie
91	+	—	kożuszek	dobry	zmętnienie	kożuszek

Działanie bakterii na węglowodany

Nr kult.	Laktoza	Glukoza	Sacharoza	Acetylometylkarbinol	Reakcja z czerw. met.	Skrobia
2	zakwaszanie	zakwaszanie	zakwaszanie	—	ujemna	hydroliza
4	alkalizacja	alkalizacja	alkalizacja	—	"	nie hydrolizują
22	zakwaszanie	zakwaszanie	zakwaszanie	—	"	" "
23	alkalizacja	alkalizacja	alkalizacja	—	"	" "
30	fermentacja gazowa	fermentacja gazowa	fermentacja gazowa	+	"	" "
32	zakwaszanie	zakwaszanie	zakwaszanie	+	"	hydroliza
33	słabe zakwaszenie	słabe zakwaszenie	słabe zakwaszenie	—	"	"
34	słabe zakwaszenie	brak fermentacji	słaba fermentacja	—	dodatnia	"
40	alkalizowanie	alkalizowanie	alkalizowanie	—	ujemna	słaba hydroliza
41	zakwaszenie	zakwaszenie	zakwaszenie	ślady	"	" "
50	"	"	"	—	dodatnia	nie hydrolizują
52	"	"	"	—	"	hydroliza
60	alkalizowanie	alkalizowanie	alkalizowanie	—	ujemna	nie hydrolizują
70	fermentacja gazowa	fermentacja gazowa	fermentacja gazowa	—	"	" "
72	zakwaszanie	zakwaszanie	zakwaszanie	—	"	" "
73	"	"	"	+	dodatnia	hydroliza
80	"	"	"	—	ujemna	nie hydrolizują
81	fermentacja gazowa	fermentacja gazowa	fermentacja gazowa	+	"	" "
90	zakwaszanie	zakwaszanie	zakwaszanie	—	"	" "
91	"	"	"	—	ujemna	hydroliza

Działanie bakterii na związki azotowe i mleko

Nr kult.	Żelatyna	Wytw. H ₂ S	Wytw. indol	Redukcja azotu	Wytw. NH ₃	Mleko + purpura bromo-krezolowa	Mleko + lakmus
2	hydroliza	+	—	—	—	bez zmian	bez zmian
4	nie hydr.	—	—	—	—	alkalizacja	alkalizacja
22	" "	—	—	—	—	bez zmian	bez zmian
23	" "	—	—	—	—	alkalizacja	alkalizacja
30	" "	—	—	+	+	zakwaszanie	zakwaszanie
32	hydroliza	—	—	+	+	peptonizacja	peptonizacja
33	nie hydr.	—	—	—	—	bez zmian	bez zmian
34	" "	—	+	+	+	zakwaszanie, koagulacja	zakwaszanie, koagulacja
40	hydroliza	+	—	—	+	alkalizacja	peptonizacja, redukcja
41	"	—	—	—	—	alkalizacja	bez zmian
50	nie hydr.	—	—	—	—	zakwaszanie	zakwaszanie
52	" "	—	—	—	—	zakwaszanie, koagulacja	zakwaszanie, koagulacja
60	" "	—	—	+	—	bez zmian	bez zmian
70	" "	—	—	+	+	alkalizacja	peptonizacja, redukcja
72	" "	—	—	—	—	zakwaszanie	zakwaszanie
73	" "	—	—	—	+	alkalizacja	peptonizacja, redukcja
80	hydroliza	—	—	+	+	"	peptonizacja, redukcja
81	"	—	—	+	+	zakwaszanie, koagulacja	zakwaszanie, koagulacja
90	nie hydr.	—	—	—	—	zakwaszanie	zakwaszanie, koagulacja
91	hydroliza	+	—	—	—	bez zmian	bez zmian

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji i prób z wyizolowanymi z kostek drożdżowych mikroorganizmami, można stwierdzić, że badania te potwierdzają całkowicie dane otrzymane na podstawie literatury. Wykazały one obecność takich organizmów jak: bakterie kwasu mlekowego, octowego, bakterie proteolityczne *Bac. alkaligenes*, *B. subtilis*, bakterie typu *Coli* i *Aerogenes*, oraz bakterie fermentacji pseudomlekowej z rodzaju *Micrococcus*.

Na ogólną ilość 20 przebadanych kultur, 15 kultur (75%) było kwasotwórczych, a tylko 5 kultur (25%) alkalizujących, z tego 2 kultury (10%) były bakteriami kwasu octowego, 2 kultury (10%) bakteriami kwasu mlekowego, a pozostałe były prawdopodobnie organizmami heterofermentatywnymi, wytwarzającymi mieszaninę różnych kwasów. Ziarniaków otrzymano 3 kultury (15%) i 2 kultury sarcin (10%). Z grupy *Bact. coli* otrzymano 3 kultury (15%). Kultur bakterii sporujących otrzymano ogółem 6 (30%), z tego jedna posiadająca wszystkie cechy *B. subtilis*. Dość znaczną porcję zajmują bakterie redukujące azotany — 6 kultur (30%). Kultur wytwarzających H_2S było 3 (15%).

Z uzyskanych wyników specjalną uwagę zwraca dość duży procent bakterii redukujących azotany, które są wysoce szkodliwe dla komórek drożdżowych. Ponieważ głównym źródłem zakażeń tymi mikroorganizmami jest

melasa, wydaje się, że przeprowadzając dokładną sterylizację tego surowca, dałoby się usunąć znaczny procent zakażeń tego rodzaju. Drugą dosyć poważną pozycję zajmują bakterie gnilne, które przeważnie pochodzą z zanieczyszczeń rurociągów i aparatury. Stan zakażeń tymi mikroorganizmami jest w dużym stopniu uzależniony od poziomu higienicznego danego zakładu, a stosowanie częstej i dokładnej sterylizacji aparatury usunęłoby częściowo te zakażenia. Obecność bakterii typu *Coli* wskazuje na zakażenia pochodzące z niedostatecznie oczyszczanej wody.

Przeprowadzone badania dają nam jedynie jakościowy obraz zakażeń występujących w drożdżach handlowych, nie mówią natomiast nic o ilościowym ich charakterze. Na podstawie przeprowadzanej w ciągu roku kontroli mikrobiologicznej kostek drożdżowych, można stwierdzić, że ilość tych mikroorganizmów w gotowym produkcie nie może być zbyt wielka, ponieważ nie wywołują one efektów, jakich należałoby się spodziewać w wypadku znacznego zakażenia tymi drobnoustrojami (słaba trwałość, rozkład bakteryjny drożdży). Przy badaniu na trwałość jedynie w sporadycznych wypadkach powodem przedwczesnego rozkładu drożdży były bakterie. Na ogół przedwczesne psucie się drożdży występuje przy zbyt długim i nieodpowiednim transporcie tego produktu i jest spowodowane przede wszystkim autolizą przez własne enzymy drożdży.

LITERATURA

1. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology.
2. Dr W. Henneberg: Gärungsbacteriologisches Practicum, Berlin 1909.
3. Dr W. Henneberg: Handbuch der Gärungsbacteriologie, Berlin, 1925.
4. Dr G. Foth: Handbuch der Spiritusfabrikation, Berlin, 1929.
5. Fr. Jörgensen: Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie, Berlin 1909.
6. P. Lindner: Mikroskopische und biologische Betriebskontrolle in der Gärungsgewerben, Berlin 1901.
7. A. Małczenko, L. J. Jasinskij i R. J. Goldfarb: Chimikotiechniczeskij i mikrobiologičeskij kontrol brodilnych proizvodstv, Moskwa 1937.
8. G. L. Peltier, C. E. Georgi i L. F. Lindegren: Laboratory Manual for General Bacteriology.
9. E. A. Plewako i R. W. Giwartowski: Technologia drożdżowojo proizvodstva, Moskwa 1949.

СОДЕРЖАНИЕ

Дрожжевой брусок отчасти дает представление об инфекциях, появляющихся в технологическом процессе дрожжевого производства. Там находятся микроорганизмы попавшие в дрожжерастительный чан с сырьем, водой и воздухом, а также из водопроводов и технического оборудования.

Для более точного определения бактериологической микрофлоры выступающей в товарных дрожжах,

в течение определенного времени были выделены бактерии и определены согласно систематике предлагаемой в Bergey's Manual of Determinative Bacteriology.

Опыты эти обнаружили присутствие кислотообразующих молочно и уксуснокислых бактерий, протеолитических бактерий *Bact* и *Aerogenes* и *B subtilis*, бактерий типа *Coli* и *Aerogenes*, а также ложных молочнокислых бактерий рода *Micrococcus*.

SUMMARY

Yeast cake gives us an idea of infections occurred during the process of yeast production. One can find there microorganisms which got into the fermentation tank with raw materials, water and air, and also bacteria from pipes, centrifugals and presses.

In order to identify bacteriological infections of compressed yeast bacteria were isolated from yeast

cakes obtained from different yeast factories. Afterwards they were determined according to the Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Obtained results showed presence of the following bacteria: acetic acid bacteria, lactic acid bacteria, proteolytic bacteria, *Bact. alkaligenes*, *B. subtilis*, bacteria of *Coli* and *Aerogenes* type and bacteria of pseudolactic acid fermentation of genus *Micrococcus*.

J. ŻYWIEL

Zastosowanie promieni podczerwonych do przyspieszenia dojrzewania wina i miodu pitnego

STRESZCZENIE

Zbadano wpływ energii promieni podczerwonych na przyspieszenie dojrzewania wina i miodu pitnego. Próby wykonywano w zamkniętych butelkach oraz przy ciągłym przepływie cieczy przez rurki szklane. Uzyskano wyraźne polepszenie cech organoleptycznych

Energia promieni podczerwonych znalazła w ostatnich kilkunastu latach szerokie rozpowszechnienie w całym szeregu gałęzi wytwórczości. Również przemysł rolny i żywnościowy zastosował ją z dużym powodzeniem do suszenia surowców i przetworów, uzyskując znacznie lepsze rezultaty, niż przy suszeniu w urządzeniach opierających się w swoim działaniu na konwekcyjnym przenoszeniu ciepła ze źródła do materiału poddanego obróbce termicznej.

Powodzenie tej metody suszenia w przemyśle rolnym i spożywczym ma swoje źródło przede wszystkim w tym, że uzyskiwany produkt jest jakościowo lepszy niż otrzymany w suszarniach typu parowego lub powietrznego.

Podstawę do oceny gotowego produktu żywnościowego stanowią jego cechy zewnętrzne: wygląd, barwa, smak i aromat. Promienie podczerwone posiadają tę cenną właściwość, że przy suszeniu mało zmieniają produkt, tj. nie wywołują niekorzystnych zmian cech organoleptycznych i nie obniżają jego wartości.

Obok tego ważną zaletą podczerwieni jest jej zdolność do wywoływania korzystnych zmian cech jakościowych przetwarzanego produktu poprzez usunięcie surowego smaku i aromatu, a wprowadzenie na to miejsce cech charakteryzujących produkt dojrzały i w pełni przydatny do konsumpcji. Tę właściwość energii promieniowania podczerwonego można wykorzystać w przetwórstwie owocowo-warzywnym do przyspieszonego dojrzewania napojów bezalkoholowych jak np. płynny owoc, do stabilizowania moszczów gronowych i owocowych oraz do sztucznego dojrzewania wina, jak również w przemyśle spirytusowym do wódek gatunkowych.

Prace nad przyspieszonym dojrzewaniem wina przy zastosowaniu promieni podczerwonych nie wyszły dotychczas z fazy doświadczalnej i półtechnicznej, a literatura zagraniczna zawiera jedynie luźne wzmianki, informujące o przeprowadzeniu badań, nie podaje jednak pełnych wyników i materiału doświadczalnego.

Przedstawione poniżej wyniki zainicjowanych badań nad wpływem promieni podczerwonych na przyspieszenie dojrzewania win i miodów nie ogarniają całości. Zostaną one uzupełnione danymi, jakie uzyska się w badaniach na skalę półtechniczną. Już jednak z dotychczasowego przebiegu prac staje się widoczny wysoce dodatni wpływ podczerwieni na przyspieszenie procesu

starzenia win. Można na tej drodze uzyskać produkt winiarski o cechach wina dojrzalego, jednorocznego, a nawet dwuletniego.

Celem pracy było zbadanie możliwości zastosowania energii promieniowania podczerwonego do sztucznego dojrzewania wina. W praktyce winiarskiej przeprowadza się dojrzewanie win na drodze naturalnej w beczkach o różnej pojemności w ciągu dłuższego okresu czasu, trwającego od kilku miesięcy do kilku lat. W tym czasie młode wino zmienia swoje cechy organoleptyczne, smak i zapach harmonizują się, reguluje się kwasowość i ilość dwutlenku węgla, jak również poprawia się klarowność napojów winiarskich. Obok niewątpliwych zalet posiada naturalny sposób dojrzewania tę zasadniczą wadę, że proces trwa bardzo długo. W związku z tym powstało zagadnienie skrócenia czasu dojrzewania i wprowadzenia metod sztucznych przy jednoczesnym nadaniu napojowi wszystkich dodatnich cech wyglądu, smaku i aromatu, charakterystycznych dla produktu dojrzalego. Rozwiązanie tego zagadnienia byłoby brzemienne w następstwa, a mianowicie usunęłoby wąskie przekroje produkcyjne, jakie stanowi dla przemysłu winiarskiego długotrwałe leżakowanie wina, zmniejszyłoby kubaturę pomieszczeń produkcyjnych, litraż naczyń, w których przeprowadza się dojrzewanie, wydatnie zmniejszyłoby zużycie surowca dębowego do produkcji beczek, wprowadziłoby daleko idące oszczędności na robociznie, oraz zmniejszyłoby koszty wytwarzania produktu.

Istnieje wiele sposobów przyspieszania dojrzewania napojów alkoholowych i winiarskich. Ograniczamy się do wyszczególniania najważniejszych z nich:

1. maderyzacja
2. ultradźwięki
3. promienie ultrafioletowe
4. nawietrzanie
5. enzym peroksydaza
6. ozonowanie
7. sheryzacja (metoda drożdży „odgórnych”)
8. promienie podczerwone.

Dojrzewanie wina jest jedną z ostatnich faz ogólnego procesu technologicznego, mającego na celu uzyskanie dobrego napoju winiarskiego, odpowiadającego stawianym mu wymaganiom jakościowym.

Moszcz winogronowy lub owocowy przygotowany według zasad techniki winiarskiej i przepisów produk-

cyjnych zaszczebia się czystą kulturą drożdży winiarskich z rodziny *Saccharomyces* i nastawia na fermentację. Czas i przebieg fermentacji są w dużej mierze zależne od temperatury panującej w fermentowni. Zasadniczy przebieg fermentacji, jaka zachodzi w moszczu można ująć klasycznym wzorem Gay — Lussaca:



W istocie jednak reakcja tworzenia się z węglowodanów alkoholu etylowego ma znacznie bardziej skomplikowany przebieg. Mechanizm fermentacji alkoholowej, przebiegającej pod działaniem kompleksu enzymatycznego komórek drożdżowych, zwanego zymazą, wykazuje cały szereg reakcji pośrednich fosforylacji, oksydoredukcji dekarboksylacji i rewersji.

Obok alkoholu i dwutlenku węgla, które są głównymi produktami fermentacji, tworzą się również pewne ilości gliceryny, kwasu bursztynowego, kwasu octowego, aldehydu octowego, kwasu mlekowego, alkoholu amyłowego i innych związków, które są wynikiem przemian produktów węglowodanowych lub innych składników moszczu. Okres fermentacji moszczu trwa 4—8 tygodni i rozpada się na następujące, biorąc z grubsza, fazy: 1. zafermentowanie, 2. fermentacja główna czyli burzliwa, 3. dofermentowanie. Po kilkunastu dniach od nastawienia moszczu na fermentację objawy burzenia się zaczynają zanikać. Większa część znajdującego się w moszczu cukru zdążyła już przefermentować na alkohol. Znajdująca się w roztworze zawiesina komórek drożdżowych, pektyn, śluzów, białek itp. opada na dno, a młode wino zaczyna klarować się. Nie jest wskazane by wino przetrzymywać dłużej nad osadem drożdżowym po opadnięciu na dno komórek drożdżowych, ze względu na procesy autolityczne, które psują smak wina, na niebezpieczeństwo nadmiernego odkwaszania wina lub inne procesy wywołujące wady gotowego produktu. Zależnie od mocy wina przeprowadza się obciąż wina nad osadu po upływie 3, 5, 8 lub nawet 12 tygodni. Obciążnięte pompą odśrodkową i przepuszczone przez filtr młode wino posiada żądaną zawartość alkoholu, lecz jego smak i zapach nie są zharmonizowane. Brak mu charakterystycznego dla win dojrzałych bukietu aromatów, kwasowość jest często za wysoka, za wiele jest w nim dwutlenku węgla, jest ono nie dość klarowne, zaapadło wybiła się zapach alkoholu, smak nie wykazuje miłej dla podniebienia kompozycji cech. Uwydatniają się obok tego i inne defekty organoleptyczne. Dojrzewanie przeprowadza się zazwyczaj w beczkach dębowych o różnej pojemności od mniejszych aż do 4000 l i więcej. Na ogół proces dojrzewania winien przebiegać w niewysokich temperaturach (5—120°C). W tym czasie zachodzą takie procesy jak odkwaszanie się wina, estyfikacja kwasów z alkoholem, powstają aromatyczne estry, aldehydy i ketony, składające się na przyjemny aromat wina dojrzałego tzw. bukiet wina, jak również następuje dalsze klarowanie się. Cechy smakowe i zapachowe pogłębiają się w miarę przedłużającego się okresu dojrzewania.

Kraiowy przemysł winiarski nie może nadażyć za coraz bardziej rosnącym zapotrzebowaniem na wina i dlatego swój plan produkcyjny zmuszony został ułożyć w taki sposób, by rzucić na rynek produkty o krótszym okresie leżakowania, lecz w ilościach dostosowanych do potrzeb rynku. Stopniowo, w miarę rozbudowy przemysłu winiarskiego, w miarę powiększania się kubatury leżakowni oraz litrażu naczyń do dojrzewania wina, zostanie zwrócona większa uwaga na dłuższy okres leżakowania i nadanie wina szlachetniejszych cech produktu dojrzałego.

Z wyszczególnionych sposobów sztucznego przyspieszonego dojrzewania wina najbardziej znana w naszych warunkach produkcyjnych jest maderyzacja. Polega ona na przechowywaniu wina w pomieszczeniach o wyższych temperaturach 40—50°C i wyżej, w ciągu kilkunastu dni do paru tygodni.

Maderyzacja wywołuje w winie następujące zmiany:

1. cech jakościowych: tworzą się bukiet i smak charakterystyczne dla wina typu Madery,

2. barwy: białe wina ciemnieją i przyjmują barwę żółtą, zaś czerwone jaśnieją przyjmując odcień oranżowy. W obu przypadkach barwa zbliża się do oranżowej różnej intensywności,

3. utlenianie,

4. chemiczne w kierunku zmniejszenia ilości alkoholu, kwasów nietlenych, garbników, barwników, zaś zwiększenia ilości kwasów lotnych, estrów alkoholu metylowego (przez rozpad pektyny) i aldehydów wskutek zachodzących przemian.

Promienie podczerwone są to fale elektromagnetyczne, które posiadają zdolność przekształcania swojej energii w ciepło. Energia cieplna wytwarza się wówczas, gdy promienie wysyłane ze źródła padną na materiał poddany ich działaniu i zostaną w nim zaabsorbowane. Wino posiada wysoki współczynnik absorpcji, wobec czego promienie podczerwone skupione na naczyniach szklanych, w których znajduje się wino, lub na spiralach ze szkła, przez które przepływa, powodują szybkie jego nagrzewanie. W obu metodach przyspieszonego sztucznego starzenia wina przy maderyzacji jak również przy działaniu promieniami podczerwonymi czynnikiem wywołującym korzystne zmiany cech organoleptycznych jest ciepło. Różnica zaznacza się w samym źródle ciepła. Do komory maderyzacyjnej doprowadza się ciepło przewodami parowymi, natomiast przy podczerwieni źródłem ciepła jest promiennik wysyłający maksimum fal elektromagnetycznych w długościach 1,2 do 1,4 mikrona. Działanie ciepła wywołuje w obu rodzajach sztucznego dojrzewania podobne zmiany. Zaznaczają się jednak pewne zasadnicze różnice. Podczas gdy przy maderyzacji wino przechowywane jest w leżących beczkach dębowych, to przy stosowaniu podczerwieni ciecz znajduje się w spoczynku lub w ruchu w naczyniach szklanych. Na tym tle zaznacza się różnica cech gotowego produktu. Wino maderyzowane traci dużo alkoholu i substancji lotnych, przenikających w procesie maderyzacji przez nieszczelności beczek. Składniki drewna jak substancje żywiczne i inne, wpływają również na zmiany cech smakowych win maderyzowanych. W winach nagrzewanych podczerwienią te zjawiska nie występują.

Stosowanie podczerwieni do starzenia wina nie jest sprawą całkowicie nową. Na Kaukazie, na Węgrzech i w Jugosławii wystawia się wino na działanie promieni słonecznych w porze dnia, zapewniającej największe nasilenie fal promieniowania podczerwonego. W ten sposób przyspiesza się wydatnie dojrzewanie win.

W dalszym ciągu zastosowano inne źródło promieniowania podczerwonego o znacznie większej intensywności energii w porównaniu z energią fal słonecznych. Takim źródłem okazał się promiennik podczerwieni o mocy 250 W. Zaletą jego w stosunku do promieniowania słonecznego jest również i to, że daje się zastosować niezależnie od pory dnia lub pogody.

W elektrotechnicznych czasopiśmie zagranicznych opisano metodę postępowania przy stosowaniu promieni podczerwonych do przyspieszonego starzenia win. Próby porównawcze starzenia win, jakie przeprowadzono we Francji podczerwienią i promieniami ultrafioletowymi wykazały, że promienie podczerwone są o wiele lepiej przydatne. W ostatnich latach ubiegłego 10-lecia zbudowano w jednej z winiarni specjalny dział do nagrzewania i sztucznej maturacji promieniami podczerwonymi, a otrzymany tą metodą napój wypuszczono na rynek pod nazwą Infrawin. (Elektrotechniski Vestnik 1948, nr 8—9). Oprócz wina uszlachetniano promieniami podczerwonymi również inne napoje alkoholowe. Opis urządzenia podaje, że wino przepuszcza się w sposób ciągły przez wiązkę rurek ze szkła pyreksowego. Rurki nagrzewano promiennikami podczerwieni o mocy równej 250 W. Z kolei wino przepływało przez elektrolizator do chłodnicy i z niej do odbieralnika. W czasie przepływu nagrzewano je do temperatury 70—80°C. Po skończonej operacji wino odstawiano na parę dni, po czym przybierało ono cechy dorównujące dojrzałemu o dwuletnim okresie leżakowania. Wpływ promieni podczerwonych na produkt uwydatniał się w zmianie następujących cech. Kwasowość wina jak również zawar-

tość fosforanu zmniejszyła się, a wino zatraciło posmak cierpki, przybrało cechy smakowe łagodne. Barwa zielona młodego wina przybrała głębsze odcienie żółte, charakterystyczne dla win dojrzałych. Wino przybrało charakter produktu o cechach organoleptycznych ustalonych i zharmonizowanych. Również wypróbowano wpływ promieni podczerwonych na utrwalanie moszczu winogronowego. Doświadczenia wykonano równolegle z próbami na pasteryzatorze parowym. Moszcz, na który skierowano promienie podczerwone i spowodowano jego ogrzanie do 60 — 70 °C, nie wykazywał po 8 dniach najmniejszych oznak zapoczątkowanej fermentacji, podczas gdy moszcz z tej samej partii surowca, pasteryzowany w pasteryzatorze parowym do tej samej temperatury, już po 48 godzinach przechodził przez fermentację w pełni burzliwą. Osiągnięte zagranicą bardzo pomyślne wyniki były bodźcem do zainicjowania w GIPRIŚ badań nad przyspieszonym starzeniem wina przy zastosowaniu takiego samego źródła podczerwieni tj. naszego krajowego promiennika P. C. 250 — 12.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Przeprowadzone badania można podzielić na dwie grupy:

I. działanie promieniami podczerwonymi na wino znajdujące się w zamkniętych butelkach,

II. nagrzewanie podczerwienią wina przepływającego w sposób ciągły przez spiralę lub rurę szklaną.

I. Próbie poddane były następujące typy win:

- a. białe półsłodkie z Z. P. O. „Winiary” w Warce,
- b. białe słodkie z Z.P.O. „Winiary” w Warce,
- c. czerwone słodkie „Mazowieckie” z Z.P.O. „Winiary” w Warce,
- d. czerwone półsłodkie „Barburka” z Z.P.O. w Legnicy,
- e. miód pitny — dwójniak „Matecznik” z CZPOW w Milejowie,
- f. vermouth — „Polny Bukiet” z C.Z.P.O.W. w Milejowie.

Opis przebiegu doświadczeń.

Na statywie znajdowała się płyta azbestowa, na niej zaś ustawiono 4 butelki wina w taki sposób, by przylegały do siebie i tworzyły czworobok. Butelki były ze szkła białego, ponieważ przez takie szkło przenikanie promieni jest najlepsze i tylko niewiele z ogólnej ilości emitowanego promieniowania zostaje pochłoniętych w szkło, reszta zaś przechodzi do wina, gdzie ulega całkowitej absorpcji i zamianie na ciepło.

Z czterech stron stołu zamocowano trójprzegubowe lampy kreslarskie i do każdej z nich wkręcono promiennik podczerwieni. Lampy ustawiono w odległościach po 25 cm między powierzchnią czołową banki promiennika i butelką w miejscu prostokątnego padania promieni. Ustawiono je w taki sposób, by stoeżki emitowanych promieni ogarniały powierzchnię butelki na całej wysokości słupa cieczy. Położenie lamp było symetryczne, ogarnianie powierzchni butelek promieniami — równomierne i nagrzewanie każdej butelki jednakowe. Przy zamawianiu prób zwracano uwagę, by wino w butelce nie sięgało zbyt wysoko, ponieważ przy nagrzewaniu i rozszerzaniu się cieczy mogłoby nastąpić wysadzenie korka. Butelki były szczelnie zakorkowane dobrym i mocnym korkiem, lakowane, kapslowane, a następnie kapsle przymocowywano do butelki cienkim drutem. Temperatura ścian zewnętrznych butelek nie przekraczała 55° C, zaś temperatura samej cieczy dochodziła do 65° C. Butelki numerowano, każdą z nich poddawano działaniu promieni w rozmaitych okresach czasu. Chodziło w tych próbach o zbadanie, jakim zmianom ulega wino i wypośredkowanie optymalnego okresu czasu, potrzebnego do uzyskania dobrego wina o uszlachetnionych cechach organoleptycznych. Po skończeniu ogrzewania każdej partii butelek odstawiano próbę na kilka dni a następnie komisyjnie degustowano ją. Wino

nienagrzewane służyło jako próba porównawcza. Komisje degustacyjne składały się z najlepszych fachowców winiarskich, przedstawicieli Ministerstwa P.R. i S., Działu Winiarskiego C.Z.P.O.W., Centralnego Laboratorium C.Z.P.F. oraz GIPRIŚ. Badanie win ograniczało się do degustacji. Przy ocenie jakości i dojrzałości wina próba organoleptyczna posiadała znaczenie podstawowe. Zmiany cech na drodze degustacyjnej dały się określić zupełnie wyraźnie. Próba mikroskopowa win, poddawanych ogrzewaniu podczerwienią wykazała, że wszystkie komórki drożdżowe barwiły się błękitem metylenowym, co jest zrozumiałe biorąc pod uwagę temperaturę i czas trwania procesu. Wino brane do prób sztucznego starzenia było młode, niepasteryzowane, wprost z obciagu.

a. Wino białe półsłodkie z Z.P.O. „Winiary” w Warce. Ocena komisji degustacyjnej z dnia 12. XII. 1950 r.

1. zmiana barwy zaznaczyła się w rozjaśnieniu wina,
2. zmiana aromatu; zmniejszenie sumy cech aromatu winnego, zwiększenie zapachu estrowo-owocowego,
3. smak bardziej zharmonizowany.

W miarę rosnącego czasu dojrzewania od 12 do 24 godzin zmiana smaku i zapachu staje się w porównaniu z winem nienagrzewanym coraz wyraźniejsza.

b. Wino białe słodkie z Z.P.O. „Winiary” w Warce. Ocena komisji degustacyjnej z dnia 23. XII. 1950 r.

1. po 24 godzinach działania promieniami podczerwonymi:

- a. wino niezdecydowanego koloru i o odcieniu różowym przechodzi w zdecydowaną i właściwą dla wina jabłkowego barwę żółtawo-żółtą,
- b. aromat zatracą cechy młodego wina, przybierając odcienie charakterystyczne dla skórki owocowej,
- c. smak zharmonizowuje się, staje się bardziej miękki i łagodniejszy.

2. po 48 godzinach nagrzewania zmiana cech, uwydatnionych w punkcie poprzednim, jest minimalna.

c. Wino czerwone słodkie „Mazowieckie” z Z. P. O. „Winiary”.

Ocena komisji degustacyjnej z dnia 3. II. 1951 r.

1. barwa: zmiana korzystna, czerwień przechodzi w lekki odcień pomarańczowy,
2. bukiet: dość silny, zharmonizowany, wykazujący cechy wina starego odleżalego,

3. smak: zharmonizowany, wykazujący cechy wina starszego wyleżakowanego.

Wino po 24 godzinnym nagrzewaniu zbliża się cechami do wina jednorocznego. Wino o krótszym okresie nagrzewania poddano dalszemu działaniu podczerwieni i uzyskano produkt o szlachetnym smaku i aromacie charakterystycznym dla wina dojrzałego.

d. Wino czerwone półsłodkie „Barburka” — Legnica.

Czas nagrzewania różnych próbek wynosił 9, 12, 15 i 18 godzin. Ocena komisji degustacyjnej z dnia 10. III. 1951 r.

1. wino wzorcowe nienagrzewane posiadało ostry kwaskowaty smak z wybijającym się zapachem i smakiem alkoholu. Przedstawiało się ono jako typ wina młodego o niezupełnie właściwym zestawieniu stosunku alkoholu kwasów i cukrów.

2. próbki nagrzewane w ciągu 9 i 12 godzin wykazywały nieznaczne różnice smaku i aromatu w porównaniu z próbą wzorcową.

3. próbki nagrzewane w ciągu 15 i 18 godzin ujawniały znaczne różnice w smaku i aromacie w porównaniu z próbą wzorcową. Szczególnie wino nagrzewane w ciągu 18 godzin charakteryzowało się zharmonizowanym smakiem i aromatem, w których nie wybijał się nadmiar kwasu i alkoholu.

4. zabarwienie wykazywało pewne mało uchwytne różnice w kierunku rozjaśnienia. Zasadniczej różnicy w odcieniu nie było.

c. Miód pitny — dwójniak „Matecznik” z C.Z.P.O.W. w Milejowie.

Ocena komisji degustacyjnej z dnia 3. V. 1951 r.

Próba 1. nienagrzewana, była napojem słabo odfermentowanym o niskiej kwasowości a nadmiernej słodyczy, wskutek czego charakter miodu pitnego zaznaczał się bardzo słabo.

W kolejnych próbach poddawanych nagrzewaniu, stwierdzono wzrastający wraz z czasem smak karmelizacji oraz narastanie zapachu palonego cukru. Ten odcień aromatu pokrywał wprawdzie występujący w próbce 1 słaby zapach bardzo młodego miodu pitnego, nie poprawiał jednak jego cech organoleptycznych, wprowadzając odcienie dla miodu pitnego obce. Ten sam miód degustowany po kilku dniach wykazał wybitne poprawienie smaku i aromatu. Miód nabrał pełnych cech smakowych i bukietowych starego dojrzałego napoju.

f. Vermouth — „Polny Bukiet” C.Z.P.O.W. w Milejowie.

Ocena komisji degustacyjnej z dnia 25. V. 1951 r.

Stwierdzono wyraźny wpływ nagrzewania promieniami podczerwonymi na polepszenie smaku i aromatu w miarę rosnącej ilości godzin działania promieni. Czas nagrzewania od 15 do 21 godzin okazał się optymalnym. Dalsze nagrzewanie do 24 godzin wpływało raczej ujemnie przyspieszając aromat. Postępujące harmonizowanie się cech smakowych i zapachowych było w nagrzewanych próbkach zupełnie wyraźne.

Próby wina poddawano działaniu promieni w ciągu 15, 18, 21 i 24 godzin.

Wnioski

1. Promienie podczerwone są w pełni przydatne do przyspieszenia dojrzewania:

a. zmiany barwy: białe wina pogłębiają swoją barwę, ciemniej przybierając odcień żółtawo-zielony, zaś wina czerwone uzyskują odcień oranżowy, charakterystyczny dla win dojrzałych o dłuższym okresie leżakowania,

b. zmiany zapachu: tworzy się przyjemny bukiet, zanika natomiast wybijający się zapach alkoholu i kwasu. Zestawienie składników zapachowych staje się zharmonizowane,

c. zmiany smakowe: znika cierpki i ostry posmak bardzo młodego wina, natomiast występuje smak miękki, łagodny win starych i dojrzałych,

d. czas dojrzewania jest niezwykle krótki (12—24 godzin) w porównaniu z wielomiesięcznym leżakowaniem w piwnicach składowych.

2. Energia promieni podczerwonych nie tylko wydawnie przyspiesza dojrzewanie, lecz również pasteryzuje wino dzięki wprowadzeniu do niego ciepła i podniesieniu temperatury do granicy wymaganej w procesie pasteryzacji. Próby mikroskopowe stwierdziły całkowite zniszczenie komórek drożdżowych.

II. Nagrzewanie podczerwienią wina przepływającego w sposób ciągły przez spiralę lub rurę szklaną.

Wnioski wyciągnięte z doświadczeń I. dały podstawę do rozpatrywania promieniowania podczerwonego jako czynnika powodującego przyspieszone dojrzewanie napojów winiarskich. Doświadczenia poprzednie, które wymagały od 12 — 24 godzin czasu, by nadać winu określone cechy napoju dojrzałego, analogiczne do win jednorocznych lub dwuletnich, nie mogą być traktowane jako zadowalające. Proces jest drogi i niemożliwy do przeniesienia na skalę produkcyjną. W dalszej kolejności zbadano możliwość prowadzenia procesu dojrzewania w sposób ciągły. Próby uwieńczone zostały pozytywnym rezultatem: wino było poddane działaniu promieniowania w czasie znacznie krótszym niż w grupie poprzedniej, a własności organoleptyczne napoju wyraźnie poprawiły się. Pierwsze próby przeprowadzono na winie, które przepływało przez spiralę szklaną o średnicy 4 mm i długości 120 cm. Zakończenie spirali stanowiła U-rurka z termometrem i odbieralnikiem. Na spiralę ze szkła jenajskiego skierowano podczerwień z dwóch promienników, każdy o mocy równej 250 W. Temperatura nagrzewanego wina utrzymywała

się w granicach 65 — 75°C, zdolność przepustowa spirali wynosiła 0,5 — 1 litra na godzinę. Wino dopływało do spirali z 5-litrowej butelki z tubusem. Szybkość przepływającego strumienia cieczy regulowano kurkiem szklanym, umieszczonym przy wylocie butelki. Z U-rurki przepływało wino do chłodnicy i z niej do odbieralnika. Na takim urządzeniu wykonano kilkanaście prób dojrzewania, po czym wino poddawano ocenie komisji degustacyjnej.

Następnym krokiem w serii dokonywanych prób było zmontowanie aparatury o większej zdolności przerobowej do dwóch litrów na godzinę.

Aparat składał się z dwóch ustawionych na osi pionowej chłodnic, między którymi umieszczono szklaną rurę o średnicy wewnętrznej 28 mm i długości 400 mm. W górnej części rury szklanej znajdował się rozlewnik talerzykowy, który rozprowadzał płyn na jej ściany. W dolnej części rury szklanej przy złączeniu z chłodnicą osadzony był termometr, przy pomocy którego regulowano ciepłotę i szybkość przepływu wina przez aparat. Wino spływające po ścianach rury nagrzewano 4-ma promiennikami podczerwieni, umieszczonymi w aluminiowej osłonie kształtu walca. Próby wykonywane na wszystkich typach win produkowanych w Z.P.O.W. w Tymbarku. Z rury wino spływało do chłodnicy i z niej do odbieralnika. Po kilku dniach od zakończenia operacji wino poddawane było ocenie komisji degustacyjnej.

Poniżej podana została ocena komisji degustacyjnej z dnia 25. V. 1951 r. dla pięciu gatunków win:

a. Dukąt Górski — deserowe:

1. barwa wyraźnie pojaśniała,
2. smak wybitnie zmienił się, złagodził,
3. bukiet o cechach win zharmonizowanych.

b. Gorce — czerwone półsłodkie:

1. barwa rozjaśniona i żywsza,
2. aromat: wybitne cechy wina dojrzałego w stosunku do surowego aromatu borówki wina nienagrzewanego. Aromat zharmonizowany i łagodny,
3. smak pełny, dojrzały. Wybitna zmiana na korzyść.

c. Harnaś — deserowe:

1. barwa: pogłębiona,
2. smak: zmiany wyraźnie nie są uwydatnione,
3. aromat: wyraźnie zharmonizowany.

d. Podhale: czerwone półsłodkie:

1. barwa — pojaśnienie,
2. smak — nieznaczne złagodzenie i zharmonizowanie,
3. aromat — nieznaczne pogłębienie i polepszenie.

e. Lubogoszcz — czerwone słodkie:

1. barwa pogłębiona. Nagrzewane ma kolor ciemniejszy,
2. aromat — złagodzony, harmonijny,
3. smak — harmonijny, występujący w sposób wybitny.

Wnioski

a. zmiany barwy, smaku i aromatu są takie same jak w doświadczeniach grupy I-szej,

b. rozchód energii na dojrzewanie jest niewielki (0,5 — 1 KWh na 1 l wina),

c. zmontowanie aparatury, w której byłaby nie jedna lecz cała wiązka rur do nagrzewania, wprowadzi oszczędności na zużyciu energii oraz stworzy warunki do doświadczeń na skalę półtechniczną,

d. dojrzewanie jest jednocześnie pasteryzacją. Przejście na skalę techniczną wprowadziłoby wielkie oszczędności wskutek wyeliminowania dużej ilości stłuczek w procesie pasteryzacji.

e. można przeprowadzać maderyzację promiennikami w balonach szklanych. Urządzenie takiej komory na 10 szt. balonów szklanych montuje się obecnie w jednym z zakładów winiarskich.

Przewiduje się następujące korzyści:

1. wielokrotnie skrócony czas procesu,
2. poprawienie cech smakowych, bukietowych i barwnych,
3. oszczędności w zużyciu energii.

Zastosowanie podczerwieni na skalę półtechniczną i produkcyjną wydaje się bardzo celowe. Przewidzieć jednak należy trudności, na jakie natrafi realizacja tej metody przyspieszonego dojrzewania wina. Proces dojrzewania odbywać się musi w aparaturze ze szkła pyrekowego lub jenańskiego, co jest kłopotliwe zarówno ze względu na trudności jego uzyskania, jak i kruchość tego rodzaju urządzeń.

Promienie podczerwone są dla przemysłu winiarskiego w zakresie przyspieszonego dojrzewania dziedziną nową, wymagającą długich i dokładnych badań. Wyniki podane w rozwinięciu tematu ustalają kierunek prac na przyszłość, mających na celu zastąpienie w skali produkcyjnej, długotrwałego leżakowania przez nagrzewanie promieniami podczerwonymi.

Zestawienie wyników

1. Wstępne próby nad wpływem podczerwieni na przyspieszenie procesu dojrzewania wina butelkowego wykazały dodatnie zmiany jego cech organoleptycznych. Jednakowoż ten sposób działania promieniami podczerwonymi nie nadaje się do wprowadzenia go na skalę fabryczną.

2. Skonstruowano aparat do nagrzewania wina podczerwienią pracujący w sposób ciągły. Wykonane próby potwierdziły przewidywania, dotyczące dodatniego wpływu działania podczerwieni na zmianę cech organoleptycznych wina. Urządzenie takie nadaje się do prze-
transponowania go na skalę półtechniczną.

W dalszym planie prac przewidziane jest wykonanie aparatu półtechnicznego o zdolności przerobowej 10 — 20 l wina na godzinę i wykonanie na nim odpowiednich prób.

* * *

СОДЕРЖАНИЕ

Исследовано влияние энергии инфракрасных лучей на ускорение созревания вина и питного меда.

Опыты производились в закрытых сосудах, а также при постоянном проплыве жидкости через стеклянные трубки.

Получено заметное улучшение органолептических свойств.

RESUME

On a examiné l'influence de l'énergie des rayons infra-rouges dans l'accélération de la maturation de vins et d'hydromel.

Les expériences ont été faites en bouteilles fermées et également par permanent l'écoulement du vin par les tubes de verre.

On a nettement obtenu une amélioration de marques organoleptiques.

Cena zł 5,70

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Książki z dziedziny przemysłu rolnego, spożywczego i tłuszczowego

- BULHAKOW N., ZUBIENKO A.: Techniczno-chemiczna kontrola wytwarzania napojów bezalkoholowych, tłum. z ros. Z. Wasilewski, str. 199, zł 38.40
- CLAASSEN H.: Fabrykacja cukru, tłum. z niem. T. Pietrzykowski i I. Dąbrowski, str. 383, zł 40.—
- CLAASSEN H.: Krystalizacja cukru i tworzenie się melasu, tłum. z niem. A. Byrzykowski, str. 188, zł 35.—
- FABRE H. I.: Analiza wina, tłum. z franc. Z. Wasilewski, str. 152, zł 25.—
- KIRICZEK P., LURIE I.: Słodownik w browarze, tłum. z ros. S. Elias, str. 74, zł 10.—
- KIRICZEK P.: Warzelany w browarze, tłum. z ros. S. Elias, str. 70, zł 7.50
- KORAL B.: Tablice do analizy piwa, str. 40, zł 18.—
- KUZNIECOW B.: Towaroznawstwo ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego, tłum. z ros. T. Rostkowski, str. 378, zł 36.—
- LECH W.: Soki owocowe surowe, str. 85, zł 10.—
- LICZNIERSKI J.: Praktyczne serowarstwo, wyd. II, str. 420, zł 35.—
- LINTNER C. J.: Technologia browarnictwa, tłum. z niem. P. Wojcieszak, str. 189, zł 30.—
- MOSKAL S.: Rafinowanie tłuszczów, str. 82, zł 9.50
- NIEMIADOMSKI S.: Stężanie roztworów i aparaty wyparne, str. 105, zł 21.60
- OSIŃSKA J.: Ogórki kiszzone, str. 63, zł 5.50
- PERETJATKOWICZ B.: Burak cukrowy, jego składowanie i przechowywanie, str. 37, zł 3.—
- PIJANOWSKI E.: Zarys technologii winiarstwa, str. 176, zł 30.—
- SCHANDERL H.: Produkcja win owocowych, tłum. z niem. P. Wojcieszak, str. 80, zł 5.—
- SCHILLAK R.: Półprzetwory owocowe utrwalone dwutlenkiem siarki, str. 144, zł 13.—
- SILIN P.: Praca aparatów dyfuzyjnych, tłum. z ros. J. Lewon, str. 65, zł 14.—
- SZMIDTGAŁ E.: Chemia tłuszczów, str. 165, zł 28.—
- TROJAN J., SLIFIRSKI J.: Technologia fermentacji tytoniu, str. 170, zł 22.—
- USPIENSKI A., PODLEGAJEW M., TONHUR W.: Technologia produktów spożywczych drobiu, tłum. z ros. J. Osiński, str. 420, zł 52.—
- ZALESKI J.: Suszenie, pakowanie i magazynowanie cukru białego, zeszyt VI, str. 94, zł 5.50

Biblioteka Planu Sześcioletniego

- BRYJAK E., ZACHARZEWSKI B.: Metalurgia proszków w Planie Sześcioletnim, str. 109, zł 8.—
- FROMER R.: Leśnictwo w Planie Sześcioletnim, str. 72, zł 6.—
- KAMIENNY M.: Przemysł rybny w Planie Sześcioletnim, str. 72, zł 10.—
- KRZYWICKI E.: Przemysł skórzany w Planie Sześcioletnim, str. 80, zł 4.50
- MINORSKI S.: Komunikacja lotnicza w Planie Sześcioletnim, str. 44, zł 3.—
- RABSZTYN J.: Przemysł węglowy w Planie Sześcioletnim, str. 95, zł 6.50
- SCHABIŃSKI S.: Przemysł drzewny w Planie Sześcioletnim, str. 80, zł 7.50
- SECOMSKI K.: Inwestycje w Planie Sześcioletnim, str. 78, zł 4.—



Różne

- CHMIELEWSKI H.: Logarytmiczny suwak rachunkowy, wyd. II, str. 46, zł 3.60
- BARTASZEW L.: Transport wewnętrzny w zakładach przemysłowych, tłum. z ros. B. Mączewski-Rowiński, str. 109, zł 8.40
- CIGIELNICKI B.: Produkcja opakowań skrzynkowych, tłum. z ros. B. Koral, str. 108, zł 16.—
- DUBIŃSKI P., KOSTIN J.: Transport w zakładach przemysłowych, tłum. z ros. T. Sawicki i A. Niereński, str. 349, zł 22.50
- LISIECKI L.: Doraźna pomoc wypadkowa, str. 168, zł 8.—
- SAWASZYŃSKI J.: Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne, wyd. II, część II, str. 336, zł 16.50, część III i IV, str. 203, zł 12.50
- SKIBICKI W.: Słownik techniczny rosyjsko-polski, str. 450, zł 41.—
- Śladem inżyniera Kowalowa (sprawozdanie z narady inżynierów i techników w Katowicach), str. 68, zł 4.

