

PRACE GŁÓWNEGO INSTYTUTU PRZEMYSŁU ROLNEGO I SPOŻYWCZEGO

Rok I (1951)



Nr 3

	Str.
1. <i>M. Rygielski i B. Więclawek</i> . Przyprawy i uszlachetnianie smaku pożywienia . . .	1
2. <i>T. Pietrzykowski i A. Kintzel</i> . Wstępne badania nad oczyszczaniem wody z pras wysłodkowych	17
3. <i>T. Pietrzykowski i B. Staszewska</i> . Porównawcze badania nad oczyszczaniem klarówki za pomocą oddzielnej defekosaturacji oraz przez kierowanie jej na mierniki soku dy- fuzyjnego	23
4. <i>K. Matusiak</i> . Perspektywy rozwoju Działu Mikrobiologicznego Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego w Planie 6-letnim	31
5. <i>Z. Paskowa i P. Wojcieszak</i> . Badania nad zastosowaniem kwasu mlekowego przy zacieraniu i warzeniu brzeczki piwowarskiej	53
6. <i>J. Malanowska</i> . Wyodrębnianie i określanie nowych kultur drożdżowych	53
7. <i>Z. Piasek</i> . Opracowanie metody produkcji oleju dla czerwieni tureckiej z rafinowa- nego oleju rzepakowego	63
8. <i>S. Fulde</i> . Otrzymywanie alkoholu erukowego z kwasu erukowego	69
9. <i>T. Urbański i B. Chechelska</i> . Otrzymywanie surowego koncentratu witaminy C z owo- ców dzikiej róży	77



W A R S Z A W A 1951

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

Redaktor Naczelny *Żelazny Aleksander*

Redaktorzy Działowi: *Kalkhoff Marian, Pietrzykowski Tadeusz, Wojcieszak Paweł*

Adres Redakcji: GIPRiS, Warszawa, Al. Niepodległości, 163, tel. 400-80 do 85, wewn. 81

СОДЕРЖАНИЕ

1. Приправы и улучшение вкуса пищи.
М. Ригельски, Б. Венцлавек
2. Предварительные исследования очистки воды из прессов для жома.
Т. Петржиковский, А. Кинцель
3. Сравнительные исследования над очисткой клеровки при помощи отдельной дефкосатурации и направлением ее в мерники.
Т. Петржиковский, Б. Стaszewska
4. Перспективы развития микробиологического отдела Института Сельскохозяйственной и Пищевой Промышленности в Плане 6-летнем.
К. Матусiak
5. Исследования относительно применения молочной кислоты из рапсового масла к пивоваренному затору.
З. Пясек, П. Войцешак
6. Выделение и определение новых дрожжевых культур.
Я. Маляновска
7. Разработка продукции ализаринового масла из рапсового масла.
З. Пясек
8. Получение эрукового алкоголя из эруковой кислоты.
С. Фульде
9. Получение сырого концентрата витамина С из плодов дикой розы.
Т. Урбаньски, В. Хехельска

SOMMAIRE

1. La préparation et l'amélioration du goût des produits alimentaires.
M. Rygielski, B. Więclawek
2. Quelques essais sur l'épuration de l'eau des presses à pulpes.
T. Pietrzykowski, A. Kintzel
3. Études comparatives sur l'épuration des sirops de refonte à l'aide de l'épuration spéciale avec de la chaux et du gaz carbonique et le dirigeant aux bacs jangeurs.
T. Pietrzykowski, B. Staszewska
4. Perspectives du développement de la Section Microbiologique de l'Institut Central de l'Industrie Agricole et Alimentaire dans le Plan Sexennal.
K. Matusiak
5. Les recherches sur l'application d'acide lactique dans les processus d'empâtage et de cuisson du moût.
Z. Paskowa, P. Wojcieszak
6. La sélection et l'identification de la culture de la levure.
J. Malanowska
7. Méthode de la production d'huile pour le rouge turc de l'huile de colza.
Z. Piasek
8. Obtention de l'alcool érucique de l'acide érucique.
S. Fulde
9. Obtention de l'extrait cru de la vitamine C des fruits de l'aubépine.
T. Urbański, B. Chechelska

CONTENTS

1. Spices and refining of the taste of food.
M. Rygielski, B. Więclawek
2. Preliminary investigations of the press water purification.
T. Pietrzykowski, A. Kintzel
3. Comparative investigations of the purification of low-grade syrup by separate defeco-carbonation and by returning it to the diffusions juice measuring tanks.
T. Pietrzykowski, B. Staszewska
4. Perspectives of development of the Microbiological Section in central Institute of Agricultural and Food Industry during the 6-year-plan.
K. Matusiak
5. Investigations of application of lactic acid during mashing and boiling of wort.
Z. Paskowa, P. Wojcieszak
6. Isolation and determination of new yeast cultures.
J. Malanowska
7. Elaboration of the method for preparing Turkey Red Oil from refined rape-seed oil.
Z. Piasek
8. Preparation of the erucyl alcohol from the erucic acid.
S. Fulde
9. Preparation of the raw vitamin C concentrates from *Rosa canina*.
T. Urbański, B. Chechelska

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

Redaktor techniczny *J. Ekert*

Korektor *D. Sokolnicka*

Format A4

Ark. druk. 10

Nakład 1000 egz.

Symbol PWT 72654/IP

Rękopis otrzym. 8. X. 1951

Pap. druk. sat. kl. V, 70 g, 61 x 86

Druk. ukończ. 30. III. 1952

Drukarnia Dzielowo-Akcydensowa, Przedsiębiorstwo Państwowe, Wrocław, Zam. 1174

F-2-11680

M. RYGIELSKI, B. WIĘCŁAWEK

Przyprawy i uszlachetnianie smaku pożywienia

STRESZCZENIE

W pracy niniejszej, traktującej o roli przypraw i uszlachetnianiu smaku pożywienia, autorzy podjęli zagadnienie właściwego wykorzystania elementów do badań organoleptycznych ze specjalnym uwzględnieniem roli barwy, zapachu i smaku w środkach spożywczych.

Dla podniesienia wrażeń smakowych w pożywieniu należy na naukowych podstawach rozpracować zagadnienia interesujące przemysł spożywczy, podać metody otrzymywania substancji smakowych pochodzących ze źródeł naturalnych i syntetycznych oraz rozpracować szereg nowych przypraw w rodzaju bukietów smakowych.

CZĘŚĆ OGÓLNA

WSTĘP

Przyzwyczajania smakowe

Przed wojną zadowolenie smakowe było przywilejem grupy nielicznych i wybranych, a przeciętny człowiek musiał się zadowalać spożywaniem potraw bez zwracania uwagi na tak zwaną gustację, przyjmując często pożywienie obojętnie, o smaku nieodpowiednim lub zgoła przykrym.

Powstałe po wojnie w ustroju socjalistycznym nowe formy życia ludzkiego dały potężny bodziec rozwojowy do racjonalizacji w żywieniu człowieka i przetwórstwa produktów spożywczych. Stąd na podstawie systematycznych badań naukowych rozpoczęto planową organizację wyżywienia. Powstały instytucje żywienia zbiorowego, a przy tym rozwija się przemysł spożywczy oparty na nowoczesnych metodach przeróbki, konserwacji, transportu, rozdzielnictwa.

Wzmózione zapotrzebowanie artykułów spożywczych, nowe metody produkcji wymagają odmiennego podejścia do tak ważnego zagadnienia jak **odżywianie**. Opiera się ono na wielu czynnikach, z których podstawowymi są: czynnik socjalny, wychowawczy, psychologiczny i biochemiczny.

Współczynniki przyswajalności

Wiadomo, że wiek, płeć i rodzaj pracy człowieka odgrywają niepoślednią rolę w doborze pożywienia. Odraza lub też chęć spożycia uzależnione są również od stanu ekonomicznego i warunków otoczenia, a historia uczy, że zmiany upodobań w spożywaniu różnych produktów ulegają bardzo powolnym procesom. Studiowanie metod, według których można by zmniejszyć i ulepszyć odżywianie, prowadzi do ciekawych wniosków, że tylko grupowe żywienie powoduje ulepszenie zwyczajów w odżywianiu. Postępowanie wychowawcze stosowane w specjalnych środowiskach, jak chowawcze stosowane w specjalnych środowiskach, jak szkoły, szpitale, stołówki, wojsko, stołówki pracowników i wczasowe, zharmonizuje ściślejsze wymagania stawiane przez psychologię i fizjologię żywienia z demokratyczną techniką przemysłu spożywczego.

W wysiłku do zmiany nawyków i podniesienia poziomu odżywiania trzeba poddać krytyce stan dotychczasowy oraz rozwinąć dyskusję nad nowymi lub też

znanymi, a dotąd nie stosowanymi czynnikami występującymi w pożywieniu.

Młoda nauka o żywieniu idzie szlakiem utartego rozwoju dyscyplin przyrodniczych opisowych, aby następnie wkroczyć na drogę realizacji dociekań naukowych. Tak na przykład histopatologia jest wynikiem poszukiwania nowych dróg w zachowaniu układu ustroju żywego, który wynika z niedoborów pokarmowych i żywienia. Stąd studiowanie podstawowych przemian materii (metabolizm). Metabolizm jest właśnie tłumaczeniem przemian zachodzących w organizmie żywym, zdrowym lub chorym.

W dziedzinie żywienia zniknął już okres, którego jedną podstawą była moda i dociekanie kaloryczno-analityczne oraz wypowiedzi na temat składu i stosunku występujących w pożywieniu białek, tłuszczów, węglowodanów i substancji mineralnych. Nauka dąży dziś do wyjaśnienia i dokładnego sformułowania wpływów biologicznych, wywieranych na organizm żywy przez wprowadzenie do niego substancji odżywczych, nie tkniętych brutalnym oddziaływaniem wysokiej temperatury, ciśnienia lub niewłaściwych substancji chemicznych. Nowe zdobycze nauki o żywieniu podkreślają konieczność zachowania w żywności pełnej właściwości biologicznej. Usuwanie na przykład z pożywienia układu witaminowego z jednoczesnym dawkowaniem tegoż w postaci drażetek doprowadza do absurdu i dekompensacji fizjologicznej. Człowiek potrzebuje pokarmu nie pozbawionego swej naturalnej właściwości biologicznej, a produkcja żywności winna dążyć do przygotowania jej i zachowania w stanie świeżym i powiązanej z przyrodą.

Człowiek odżywiając się produktami naturalnymi kierował się, według Pawłowa, odruchami warunkowymi w doborze prawidłowego żywienia. W miarę jednak rozwoju przemysłu spożywczego zachodzi potrzeba świadomego regulowania racji pokarmowych, uwzględniającego warunek zaspokożenia potrzeb smakowych konsumenta.

Znaczenie przypraw i stymulantów

Zagadnienie poprawy smaku przyjmowanych przez człowieka pokarmów nie jest nowością. Od wieków stosowano korzenie i przyprawy, uprawiano w ogrodach jarzyny i owoce, otaczano specjalną pieczę winnice.

Obecnie w dobie powszechnego nauczania, podniesienia kultury i cywilizacji przez masowe budownictwo i rozwój sztuk, należy również wprowadzić w powszechnym odżywianiu nowe, na naukowych przesłankach oparte metody przygotowywania zdrowego i smacznego pożywienia.

Fizjologicznie rola smaku jest całkiem usprawiedliwiona i nie kończy się tylko na pobudzaniu apetytu. Jako czynnik korelujący zapotrzebowanie, smak reguluje i normuje sposób naszego odżywiania. Zastosowanie barwy, zapachu i smaku w pożywieniu jest wskaźnikiem naszego niedoboru pokarmowego.

Upodobania smakowe są nieodłącznie związane z barwą produktu. Spożywanie jarzyn i owoców o cha-

rakterystycznym zabarwieniu, eliminacja tychże jarzyn i owoców o barwie nie przyjętej powszechnie, jak żółte pomidory, białe ogórki, brunatna sałata lub jasnokremowe maliny czy truskawki, zależą od upodobania i smaku odbiorcy. Od hodowcy owoców i jarzyn znacznie trudniejsze zadanie do spełnienia ma przemysł spożywczy, gdyż barwa zielonego groszku lub odpowiednio zabarwionych cukierków odgrywa równorzędną rolę co zapach i smak tych artykułów.

Zapach posiada przemożny wpływ prawie na wszystko, co przechodzi przez usta, czy to będzie jedzenie, napój, tytoń, lekarstwo, czy też pasta do zębów. Jeżeli to będzie produkt o zapachu przyjemnym i fizjologicznie odpowiadającym, konsument użyje takiego produktu przemysłu chętniej i częściej.

Zapach pokarmu doceniano prawdopodobnie na długo przed tym, zanim cokolwiek na ten temat pomyślano.

Rozwój ekspresji wrażeń smakowych

Nie wiadomo czy sztuka przyprawiania jest wcześniejsza od umiejętności gotowania, jednak użycie soli było bardzo pożądane do przyprawiania potraw gotowanych. Sztukę gotowania we wczesnej cywilizacji można sobie tłumaczyć jako próbę przygotowania pożywienia w stanie jadalnym, zapobieżenia psuciu i jako próbę podniesienia wartości smakowej.

Następnym stopniem degustacji było wprowadzenie do pożywienia owoców, jarzyn, korzeni i innych części roślin. Pieprz oceniany przez kilka stuleci na wagę złota, papryka, liście laurowe, cynamon, goździki, imbir, gałka muskatołowa i wiele innych przypraw dowożono drogą lądową i morską tysiące kilometrów z Azji, aby po wiekach mogły się stać koniecznością w powszechnym odżywianiu.

Obecnie stosuje się poza wonnymi substancjami, dla nadania odpowiedniego smaku pożywieniu, nowe ulepszone, naturalne lub syntetyczne substancje, których jakość w pokarmach wypróbowano.

Te substancje chemiczne są różnego typu. Niektóre występują w stanie naturalnym w pożywieniu, inne powstają przez gotowanie lub smażenie, inne znów są specjalnie dodawane, bądź to pochodzenia naturalnego, bądź syntetycznego.

Substancje smakowe mogą być proste lub złożone. Takie jak sól lub cukier są związkami prostymi w czystej postaci, podczas gdy korzenie lub innego rodzaju przyprawy dodaje się do potraw jako mieszaniny lub kompleksy chemiczne. Związki te mogą być alkoholami, aldehydami, ketonami, kwasami, estrami — wymieniając tylko najważniejsze grupy chemiczne.

Niektóre rodzaje pokarmów rozwijają dopiero właściwy swój smak i zapach po odpowiednim przygotowaniu. Tak więc kawa zawiera surowce chemiczne, które występują dopiero jako substancje smakowe i zapachowe po odpowiednim i umiejętnym prażeniu.

Pieczeń wołowa na skutek pirogenyzy zyskuje w smaku i zapachu podczas procesu ogrzewania w wyższej temperaturze po uprzednim łagodnym gotowaniu we własnym soku lub tłuszczach, które zmiękczyły mięso.

Produkcja kiszonki, kapusty, ogórków wymaga dodania zapraw, jak sól, kminek, jabłka, marchew, zielone liście orzecha włoskiego, liście bobkowe, cebula, jagody jałowca itp. Podawano przykłady zwiększenia zdolności fermentacyjnych przez użycie przypraw aromatycznych.

Kultury bakteryjne i procesy enzymatyczne rozwijają nowe zapachy w procesach maturacji. Dojrzwienie płynów, jak wina, miody lub ekstrakcja smakowa i zapachowa z drzewa, z którego przyrządzają naczynia do win lub wódek przy produkcji starki i whisky, jest jeszcze jednym przykładem wytwarzania substancji smakowych i zapachowych.

Wreszcie sposób konserwowania, na przykład przez wędzenie produktów mięsnych czy serów, nadaje odpowiednią barwę, zapach i smak tym artykułom.

Należy przeto wziąć pod uwagę różne czynniki chemiczne w związku z przyprawami w stosowanym pożywieniu.

Człowiek pierwotny nie zwracał uwagi na barwę swego stroju podobnie jak w odżywianiu kierował się

tylko potrzebami dla czerpania sił i ogrzania organizmu. W miarę rozwoju cywilizacji potrzeby te wzrastały przez stosowanie barwnych ubiorów i specjalnych potraw weselnych, odpowiednio przygotowanej ucztę dla wodza zwycięzcy po tryumfalnym w barwnych strojach przemarszu wojsk.

Wędrowki ludów, wyprawy podróźnicze od najdawniejszych czasów przyczyniały się do wzbogacenia i podnoszenia stopy życia ludzkiego przez wprowadzanie zamorskich barwników i korzeni.

Obecnie stało się już jasne, że skoordynowanie działania smaku i wzroku w miarę podnoszenia się stopnia kultury coraz więcej subtelnie, dostarczając ludzkiej jednostce nowych subtelnych wrażeń.

Oddziaływanie barwy i zapachu na zmysły konsumenta ulokowane w organach powonienia, wzroku i smaku wywołują impulsy, które przez unerwienie odbierane są w formie właściwego wrażenia smakowego związanego z pamięcią. Te impulsy dotąd dokładnie nie wyjaśnione przez trudności poznania czynności receptorów, które wprowadzają je w ruch lub też tych, które przyjmują wrażenia w mózgu, nie przeszkadzają jednak dokonaniu analizy wytworzonych wrażeń i rozwinięciu się psychotechnologii badającej te wrażenia. Analiza tych wrażeń daje materiał do opracowania jednolitych przepisów i instrukcji do badań jakościowych środków spożywczych pod względem smakowym. Są to tak zwane testy organoleptyczne, czyli deklaracje smakowe.

Impulsy rozwojowe

Powstanie prac odnośnie poprawy i uszlachetniania pożywienia staje się jednym z poważniejszych zagadnień obecnych czasów, a podobnie jak w innych dziedzinach potrzeb ludzkich, nieudolne początkowo próby mogą z czasem doprowadzić do niespodziewanych osiągnięć. Tak właśnie było z opracowaniem barwników, żywic syntetycznych, paliw płynnych itp.

Myśl zastąpienia barwników roślinnych syntetycznymi była niezwykle śmiała, a przed syntezą indyga zdawało się praktycznie nieosiągalna. Wiele produktów syntetycznych w okresie początkowym spotkało się z ironiczną krytyką i niedowierzaniem odnośnie możliwości rozpowszechnienia tych artykułów, nazwanych namiastkami — „ersatzami“. Przez stałą pracę i stopniowe ulepszanie metod produkcji okazały się one częstokroć wyrobami lepszymi od dawnych pochodzenia naturalnego. Niemcy przez pracę nad surowcami osiągnęli coraz lepsze wzory w różnych dziedzinach i stworzyli własny przemysł narodowy. Przez postawienie odpowiednio dużego problemu została tani pobudzona myśl zbiorowa, której energię podziwiał świat cały. Należy przeto aby każdy naród posiadał swój kierunek twórczy dla dobra powszechnego.

Przyprawy smakowe, początkowo niedostępne, stały się powszechnie znane przez import z krajów zamorskich z końcem XIX wieku. Przez wyzwolenie jednak ludów kolonialnych i podnoszenie w ich krajach stopy przemysłowej prawdopodobnie wystąpi szczególnego rodzaju antarchia. Ludy kolorowe przestaną interesować się wymianą swych egzotycznych produktów za wyroby przemysłowe, rozwijając swój własny przemysł. Stąd nastąpi upadek i ograniczenie skali użycia substancji smakowych w krajach uzależnionych od importu tego rodzaju artykułów.

Przy tym istnieje dotąd szereg produktów powszechnie używanych, bez głębszego opracowania smakowego.

Oto dwa przykłady: „Maggi“ zdobyło świat jako przyprawa, nie posiadamy jednak sprecyzowanego stałego wzorca, normującego smakowo tego rodzaju produkt. Bardziej jaskrawym przykładem będzie powszechne używanie w Anglii witamin o smaku słodko-mdławo-śledziowym. Witaminy te, a raczej ekstrakty przygotowane na syropie ziemniaczanym nie są smakowo przyjemne i nie stwierdzono czy kosztem przykrego smaku chronią zdrowie Anglików.

Zagadnienie uszlachetniania smaku pożywienia wiąże się również z wprowadzeniem do środków spożywczych szeregu artykułów syntezy chemicznej, konserwowania żywności, transportu, składowania, masowego rozdziału świeżych produktów itp.

Stwierdzono zmiany i obniżenie smakowe potraw, na przykład przez używanie niewłaściwe kwasu octowego, a nie opracowano dotąd odpowiednich testów organoleptycznych. Ocet fermentacyjny z alkoholu z domieszką fusła posiada specyficzny bukiet zapachowy, którego brak w kwasie octowym syntetycznym, przy czym niewykrywalne ślady innych związków chemicznych jako pozostałość syntezy sprawiają dla powonienia, a szczególnie dla smaku przykre wrażenia (metaliczne). Ten sam związek chemiczny użyty w artykułach żywnościowych uszlachetnia lub obniża jakość smakową i wywołuje w organizmie fałszywe sekrecje gruczołowe.

Należy przeto do zagadnienia zastosowania przypraw, ich selekcji, wprowadzenia nowych przypraw lub opracowania surogatów podejść przez podanie nowych metod klasyfikacji, ustalenie przepisów i badań oraz wyszukać i spopularyzować pożywki i przyprawy z roślin krajowych, jako bioklimatycznie związanych z ustrojem człowieka. Metody opracowania powinny być proste, nie naruszające struktury tych substancji barwnych, zapachowych i smakowych. Cel jest poważny, gdyż chodzi o masowe żywienie, w którym poza kalorycznością i składem pierwszorzędą rolę odgrywa również właściwa przyprawa o charakterze smakowym i odżywczym przez powiązanie smaku, zapachu i barwy, aby otrzymać pełną estetykę pożywienia.

Przez uszlachetnienie smaku pożywienia osiąga się wrażenie estetyczne równorzędnę z harmonią wrażeń słuchu, wzroku i węchu.

Przyprawy, surogaty, odżywki odpowiednio przygotowane przyjmują się szybko w powszechnym stosowaniu i stanowią znacznie większą dziedzinę przemysłową na przykład od barwników, gdyż związane są z codziennym zapotrzebowaniem w odżywianiu człowieka — jakby koniecznością jego codziennego rytmu biologicznego i poprawy łaknienia.

W okresie podnoszenia kultury kraju trzeba również zwrócić uwagę i na estetykę jedzenia i osobiste zadowolenie smakowe w spożywaniu codziennych posiłków. Kraj nasz posiada nie wykorzystane jeszcze bogactwa naturalne w świecie roślinnym i zwierzęcym, które da się powiązać z bogactwem mineralnym i syntetyczną chemiczną. Polskie grzyby suszone słyną na cały świat, jagody i owoce rozwoszone są w stanie świeżym daleko, raki subtelnością smaku konkurują z ośławionymi homarami — oto przykłady ogólnie znane.

Zagadnienie żywienia i z tym związane przygotowanie i uszlachetnianie smaku stanie się nową szkołą i kuźnią myśli dla podjęcia własnych prac naukowych, ekonomicznych i technicznych.

Tezy organizacyjne

Staje się przeto koniecznością utworzenie specjalnego działu smaków przypraw, surogatów i pożywek przy Głównym Instytucie Przemysłu Rolnego i Spożywczego.

Zadaniem tego działu będzie w fazie początkowej:

- a) stworzenie podstaw do budowy teorii smaku,
- b) opracowanie norm i klasyfikacji szeregu przypraw pod względem smakowym,
- c) opracowanie metod otrzymywania substancji smakowych pochodzących ze świata roślinnego i zwierzęcego,
- d) opracowanie metod otrzymywania substancji smakowych z produktów już częściowo pyrogenetycznie zmienionych,
- e) opracowanie metod wyodrębniania identycznych substancji smakowych z produktów o małej wartości,
- f) opracowanie na podstawie zebranego materiału prób syntezy indywiduów organicznych i nieorganicznych oraz wyjaśnienie istoty przyczyn smaku tak, jak to już obecnie dokonano dla barwników i zapachów, opierając się na współpracy z medycyną.

Dla powyższych prac konieczne jest wstępne opracowanie:

1. metod syntezy i uszlachetniania smaku znanych produktów spożywczych,
2. kompozycji smaków złożonych, mieszaniny różnych smaków i ich zharmonizowanie w czasie,
3. zharmonizowania smaku z zapachem,

4. pełnej harmonii przypraw w pożywieniu przez otrzymanie bukietu smaku, zapachu i barwy określonych jako test organoleptyczny przy jednoczesnym zastosowaniu środków podwyższających energię ludzką substancjami wzrostowymi (witaminy i hormony).

Badania powyżej wymienione będą się wiązać z pracami nad otrzymywaniem substancji smakowych, witamin, enzymów, barwników spożywczych i olejków zapachowych z roślin.

Zagadnienia te są związane z pracami agrobiologii, mikrobiologii przemysłowej, enzymologii, syntezy organicznej, biochemii, fizjologii i innych dyscyplin przyrodniczych.

Założenia podane powyżej staną się osiągalne po ugruntowaniu klasyfikacji smaków i powiązaniu zagadnień degustacji z budową chemiczną, substancji występujących w przyprawach, co będzie następnie wskazówką do nowych syntez. Pojęcie syntezy w dziedzinie artykułów spożywczych wiąże się raczej z tworzeniem nowych substancji smakowych opartych na biologicznie usprawiedliwionych produktach z surowców naturalnych. Jedynie przez pokreślenie i uwypuklenie charakteru smakowego dodaniem małych ilości nieszkodliwych związków syntezy chemicznej zdoła się wykończyć ten bukiet smakowy.

Tak właśnie *Ruzicka* przełamała trudności wprowadzenia stabilizatorów i stymulatorów zapachu klasyczną syntezą organiczną.

Powstanie cała nowa dziedzina nauki podobnie jak w perfumerii oparta na koordynowaniu szeregu smaków, jak to ma miejsce przy tworzeniu bukietu zapachów. Porównanie takie nie jest fantazją, ponieważ analogicznie dla uzyskania pełni wybarwienia dla podcieniania stosuje się obok barwników syntetycznych — barwniki naturalne.

Nauka o smaku, naukowe podstawy powiązania smaków rozpracowane w kraju dadzą możliwość rozwinięcia się polskiemu przemysłowi spożywczemu na wysoki poziom jakościowy; w oparciu o gruntowne studia mogą zapewnić przewagę w eksporcie i przyniesić narodowi korzyści gospodarcze większe niż te, które osiągnęto przed wojną z wywozu nieuszlachetnionego pożywienia.

Czyniąc zadość życzeniom Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego, dajemy w tej pracy zestawienie dorobku myśli na odcinku prac poświęconych aktywizacji jakości produktów przemysłu żywnościowego.

W pierwszej linii uwzględniono przemysł cukierniczy jako najciekawszy i najbardziej zróżnicowany pod względem odczuć smakowo-węchowych.

Uznając zmysły smaku i powonienia w kontroli procesów przerobowych w przemyśle żywnościowym i ich wykorzystanie dotąd za mało doceniane — podnosimy myśl o konieczności naukowego uzasadnienia ich roli w decydującej ocenie jakości produktów.

Zbliżenie psychologii doświadczałnej, jako dyscypliny naukowej, do praktycznych osiągnięć i umiejętnego doboru materiałów technologicznych — stworzy w powiązaniu z psychotechnologią plan zorganizowanej, świadomej swego celu pracy badawczo-naukowej.

Podane niżej cytaty z dzieł autorów polskich i zagranicznych posłużą do wytyczenia kierunków myśli rozwijającej te badania na polu przemysłowym.

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

WYNIKI BADAŃ NAD FIZJOLOGIĄ POWONIENTA I SMAKU

(cytowane ze źródeł: W. Heinrich — Teorie i wyniki badań psychologicznych, Dr Pastuszka — Psychologia)

Obecny stan wiedzy o zmysłach naszych przyjmuje nie 6 a 12 zmysłów zbadanych i opisanych. Są to następujące zmysły:

wzroku,	temperatury,	smaku,	organiczny,
słuchu,	bólu,	powonienia,	statyczny,
ucisku,	wibracji,	uchu,	mięśniowy,

z czego zmysły smaku i powonienia odgrywają najważniejszą rolę w żywieniu zdrowego i chorego człowieka.

Badanie wrażeń węchowych

O ile metody jednoznacznego określania barw lub tonów doszły do znacznej doskonałości, o tyle sposób określania zapachów stoi na tym stopniu rozwoju, na jakim u narodów pierwotnych stoi jeszcze oznaczanie barw. Niemniej jednak wykonano wiele prac w tym zakresie.

1. Budowa narządu

W najwyższej z trzech muszli nosowych mieści się płat brunatno-żółtej błony śluzowej, zwanej plamką węchową o powierzchni około 5 cm². W błonie śluzowej znajdują się komórki wrzecionowate o dużych jądrach z zewnątrz pokryte szczecinkami albo włoskami węchowymi. Te komórki stają się wewnątrz cienkie nitkowate i przechodzą bezpośrednio we włókna nerwowo-węchowe, które znów ze swej strony przenikają przez otwory kości nitkowej oddzielającej jamę nosową od jamy czaszki i przez opuszki węchowe, czyli pierwszą parę nerwów, dostają się do ośrodków węchowych i pamięciowych mózgu.

2. Podniety fizyczne

Pachnące ciała lotne dostają się do nosa w ilości około 0,01 mg drażnią zakończenia nerwu węchowego. Dawniej sądzono, że zapach powstaje wskutek ruchów drgających cząsteczek substancji. Badania późniejsze wykazały, że działanie podniety jest natury fizykochemicznej, bowiem ciała lotne wydzielając zapach tracą na wadze, co oznacza, że proces dostarczania podniety polega na uwalnianiu się cząstek ciała wonnego, które dostawszy się do nosa rozprzestrzeniają się z pewną szybkością. Jakość zapachu substancji zależy od jej składu chemicznego, jest przy tym trudna do ustalenia.

Substancja wydzielająca zapach staje się w wyniku badania reprezentantką zapachu.

Zasadniczo posiadają zapach tylko substancje chemicznie złożone.

Pierwiastki chemiczne czyste są bezwonne.

Siła wrażeń węchowych zależy: od wielkości przestrzeni węchowej, na jaką działa podnieta, od pobudliwości i stanu fizjologicznego narządu, od lotności substancji wonnej oraz od temperatury i szybkości powietrza przenoszącego substancję.

Oderwane od pewnego miejsca cząstki substancji pachnących rozchodzą się w powietrzu spokojnie, z różną szybkością. Szybkość tę dla niektórych substancji badał Zwaardemaker i znalazł następujące cyfry:

eter octowy rozchodzi się z szybkością	10,0 cm/sek
eter etylowy	4,4 "
iój	4,0 "
parafina	2,2 "
kamfora	2,1 "
terpentyna	1,8 "
olejek goździkowy	1,8 "
kauczuk	0,9 "

3. Próg podniety

Próg podniety wrażeń węchowych jest na ogół niski, choć rozmaity w zależności od substancji woniących. Aby go ustalić, umieszczano pewną ilość substancji wonnej w określonej objętości powietrza i badano, w jakim rozcieńczeniu można jeszcze woń odczuć. Okazało się, że niektóre substancje wywołują wrażenia węchowe już w bardzo nikłych ilościach, a mianowicie:

brom	0,2 milj. części grama
amoniak	0,03 " "
chloroform	0,3 " "
olejek różany	0,0002 " "

Zwierzęta, mając w jamie nosowej większą powierzchnię błony śluzowej wrażliwą na wonie, posiadają bardzo subtelny zmysł węchu, znacznie większy od ludzkiego.

Aby dokładnie zbadać wrażenia węchowe stosuje się przyrządy zwane olfaktometrami (Zwaardemakera lub Giesego).

Istnieje ścisły związek między ciężarem cząsteczkowym substancji a jej zapachem. Związek ten staje się jeszcze bardziej widoczny, jeśli rozpatrzy się periodyczny układ pierwiastków Mendelejewa.

W układzie tym szóstą grupę tworzą pierwiastki: tlen, siarka, chrom, selen, molibden, tellur itd.; z nich drugi, czwarty i szósty posiada pewne znaczenie, jeśli chodzi o zapachy. Siarka, selen i tellur nie tylko że znajdują się w związkach silnie pachnących, lecz i wszystkie związki, w jakich się one znajdują, pachną pokrewnie. Grupa siódma zawiera: fluor, chlor, mangan, brom, jod; tutaj też drugi, czwarty i szósty znajdują się w wielu substancjach silnie pachnących. Analogiczny objaw wykazują szeregi homologiczne chemii organicznej. Przy przejściu od związków o lżejszych do związków o cięższych drobinach zmienia się stopniowo zapach np.: alkohole, kwasy tłuszczowe itp.

Nie wszystkie pierwiastki w tablicy Mendelejewa posiadają własność, że substancje, w skład których one wchodzi, są substancjami pachnącymi. Przeważnie są to pierwiastki grupy piątej, szóstej i siódmej. W grupie piątej znajdują się: azot, fosfor, wana, arsen, niob, antymon, tantal, bizmut. Z pierwiastków tych azot znajduje się w znacznej ilości w związkach cyjanowych i amidowych. Pierwiastki 2, 4, 6 grupy znajdują się w całym szeregu nieprzyjemnie pachnących ciał. W grupie szóstej wyróżnić należy tlen jako pierwiastek nadający własności całemu szeregowi aldehydów, ketonów, laktonów. Obok tego na specjalną uwagę zasługuje grupa pierwiastków siarki, selenu i telluru.

4. Jakości węchowe

Za Linneuszem podzielił Zwaardemaker zapachy na: eteryczne, aromatyczne, kwiatowe, ambrozyjskie, czosnkowe, spalenizny, kozie, przykre i wstrętne. Podział ten nie jest zupełny ponieważ nie uwzględnia niektórych samodzielných zapachów (np. amoniak), a znów wyodrębnia takie, które nie są zapachami czystymi, np. wstrętne.

Podział Zwaardemakera rozróżnia dziewięć klas:

1. Zapachy eteryczne
a) etery, aldehydy, ketony.
2. Zapachy aromatyczne
a) zapachy kamforowe,
b) " korzenne,
c) " anyżowo-lawendowe,
d) " cytrynowe i różane,
e) " migdałowe.
3. Zapachy balsamiczne
a) zapachy kwiatów,
b) " liliowate,
c) " waniliowe.
4. Zapachy ambrososusowe
a) zapachy ambry,
b) " moszusowe, moszus, żółc wołu.
5. Zapachy allylo-kakodylowe
a) zapachy czosnkowe,
b) " kakodylowo-rybie, aminy,
c) " kwasowe.
6. Zapachy spalenizny
a) kawa palona, chleb przypalany, dym tytoniowy, krezot, pirydyna,
b) alkohol amyłowy oraz homologi, benzen, toluen, ksylen, fenol.
7. Zapachy kaprylowe
a) kwas kapronowy oraz homologi, ser, pot, gnijące kości, tłuszcz zjełczały,
b) geranium rubertionum, uryna zwierząt (kocia), czarna porzeczka, wydzieliny vagina, sperma.
8. Zapachy przykre
a) zapachy odurzające (narkotica), lulek,
b) " pluskwiane (cimicis).
9. Zapachy wstrętne
a) padlina, zapach trupi, staphelia,
b) skatol, indol, kał, merkaptany, draconium.

Większym uznaniem cieszy się klasyfikacja zapachów przeprowadzona przez H. Henninga, który wyróżnia zapachy: korzenne, spożywcze, kwiatowe, owocowe, żywiczne albo balsamiczne, zgniłe i spalenizny.

Częstym zjawiskiem jest mieszanie się zapachów. Powstaje ono wówczas, gdy dwa lub więcej zapachów równocześnie oddziałują na narząd, wskutek czego powstaje nowy zapach różny od zapachów składowych części, które się zatracają (wanilia i brom) albo jeden z działających zapachów znosi inne i zajmuje ich miejsce, albo wreszcie powstaje nowy złożony zapach, w którym dadzą się wyróżnić jego składowe części, np. perfumy i pot. Wynik wrażeniowy mieszania zapachów zależy w pewnym stopniu od towarzyszących samemu procesowi mechanicznemu momentów psychicznych, od uwagi, a zwłaszcza od czuć. Silniejszy zapach zasadniczo zyskuje, jeżeli elementy pomieszanego są uczuciowo obojętne. Jeżeli zaś dwa zapachy budzą przeciwne sobie uczucia, przewagę uzyskuje uczucie silniejsze.

Jednym ze zjawisk mieszania się zapachów jest kompensacja, gdy jeden zapach przesłania sobą drugi, z którym pozostał połączony. Zjawisko to ma szerokie zastosowanie w środkach i zabiegach lekarskich, w technice kulinarnej, w przemyśle spożywczym, gdzie zapachy nieprzyjemne są osłabiane albo zastępowane przez zapachy przyjemne, co jednak nie wpływa na zmianę substancji leczniczych względnie spożywczych.

Oto niektóre przykłady mieszania substancji, które w kompensacji nie mają zapachów:

olej rycynowy i wanilia,
nafta i bergamot,
kamfora i czosnek;
kamfora i cytryna,
kamfora i nafta,
zapach fajki i mięty,
amoniak i kwas octowy itd.

Wrażenia węchowe są krótkotrwałe. Nawet najsilniejsze podniety przestają po pewnym czasie być wyczuwalne i albo wywołują zmęczenie, albo adaptację. Zmysł węchu ulega często znużeniu, które budzi uczucie nieprzyjemne, jeżeli zapach o większej sile oddziałującej nań przez dłuższy czas. Odnosi się ono tylko do zapachu, który je wywołał, podczas gdy inne zapachy są odczuwane. Znużenie atakuje najpierw narządy zewnętrzne zmysłu, skąd szybko przeprzuca się na strefy organiczno-psychiczne. Pojawia się ból głowy, słabnie uwaga, występują czerwone plamki w oczach itp. Objawy te występują np. podczas wachania jodyny po 4 minutach, a kamfory po 5—7 minutach. Po wypoczynku narządu od paru minut do jednej godziny wraca na powrót zdolność odczuwania tego zapachu. Długotrwałe oddziaływanie pewnych zapachów powoduje przesylenie nimi przedmiotów, a jednocześnie osłabienie, a nawet zanik wrażliwości na nie narządów węchowych. Mówimy wówczas o adaptacji wrażeń węchowych, np. osoby używające jednakowych perfum zatracają ich odczucie, chociaż te perfumy działają na otoczenie. Ubrania przechowywane w wilgotnym domu, gdzie w drzewie jest grzyb, nabierają specyficznej woni, która jednak jest niewyczuwalna przez tych, którzy ubrania stale noszą.

Czasami występuje zjawisko anosmii, czyli całkowitego lub częściowego zaniku zdolności do odczuwania pewnych zapachów, np. owoców wanilii itp. Zdarza się to po chorobach grypowych, po silnym katarze.

Zjawiskiem pokrewnym jest parosmia, gdy pewne jakości węchowe są inaczej niż zazwyczaj wyczuwane, np. woń fiołka przypomina woń fosforu. Hyperosmia polega na przeczuwaniu zapachowym, gdy odczuwane są nawet podniety znajdujące się poniżej progu wyczuwalności zapachu.

5. Teoria węchu

Niektórzy (Titchener), opierając się na zjawisku anosmii i doświadczeniach z mieszaniami zapachów oraz na zjawisku częściowego zmęczenia aparatu wę-

chowego, przypuszczają, że poszczególnym jakościom wrażeń węchowych odpowiadają specjalne włókna czy substancje w narządzie węchowym. Henning wysuwa inną hipotezę i twierdzi, iż podnieta węchowa polega na rozłożeniu (dysocjacji) drobiny substancji pachnącej na powierzchni komórki nerwowej). Istnieje sześć sposobów rozkładania się drobin, odpowiadających sześciu zasadniczym zapachom i tyluż rodzajom drażnienia tego samego włókna nerwowego. Oddychanie wywiera wpływ na krążenie i ciśnienie krwi, a pośrednio na stan napięcia tkanek tzw. tonus systemu naczyniowego, mięśniowego i nerwowego. Oddychając wprowadzamy w ustrój substancje gazowe i pył najrozmaitszych materii; spostrzegamy to nieraz, zwracając uwagę na reakcje podświadome. Niektórzy uczeni uważają, że stwierdzenie zmian przy pomocy węchu odgrywa bardzo ważną rolę i przypuszczają, iż produkty rozkładu atomów mogą być węchem wyczuwane (smugi elektronowe na powierzchni metali wachanych).

Słynny chemik francuski Berthelot podaje w swych publikacjach nader interesujące szczegóły; starał się o wykrycie, ile ciężaru utracą ciała woniujące, jednak słabo ulatniające się. Woń łatwiej i szybciej da się poznać aniżeli różnica ciężaru. Oto np. jodoform już w obecności 1 milionowej części miligramu da się stwierdzić zapachem, jakkolwiek nie podobna sobie wyobrazić tak niesłychanie nikłej ilości; 1 gram jodoformu utraci w ciągu 100 lat 1 miligram materii, mimo iż wysypuje całe kaskady woniujących pyłków na wszystkie strony. Dla pizma sprawa jest jeszcze bardziej zdumiewająca: gram tej substancji utraci jeden miligram w przeciągu dopiero 100 tysięcy lat.

Każdy metal, w ogóle każde ciało wysyła charakterystyczną woń (smugi elektronowe) i jest rzeczą niewątpliwą, iż odczuwamy węchem nie znikome pyłki materii rdzennej lecz jej produkty rozpadu. Wiadomo, że pierwiastki chemicznie czyste nie pachną.

Są to zjawiska podobne do objawów radioaktywności. W jednym litrze powietrza da się stwierdzić węchem jedna trzydziestomilionowa cząstka miligramu bromu.

W tych zjawiskach mamy jak gdyby rozpraszanie materii na odległość i możemy mówić o niewidzialnych promieniach, stwierdzanych zmysłem węchu. Woń działa podświadomie i wywołuje automatyczne reakcje organizmu. Pamięć zachowuje wrażenie, bezwiedna asocjacja wrażeń powoduje motoryczne objawy.

Niesłusznie nazwał Kant powonienie najbardziej niewdzięcznym zmysłem, i najmniej koniecznym, bowiem zmysł węchu odgrywa ważną rolę przy ocenie przydatności pokarmu do spożycia. Zmysł węchu przestrzega przed wdychaniem szkodliwych dla organizmu gazów i podnieca apetyt, spełnia również pewną funkcję estetyczną, co zaznacza się w upodobaniu do zapachów przyjemnych. Prawdopodobnie uczucie sympatii czy antypatii, budzące się przy pierwszym spotkaniu z obcymi ludźmi, częściowo wiąże się z nieświadomie odczuwanym swoistym zapachem cudzego ciała. W świecie zwierzęcym zmysł węchu zastępuje w wielu razach świadome czynności poznawcze.

Badanie wrażeń smakowych

1. Budowa narządu

Na końcu, na brzegach i na tylnej powierzchni języka a także w przełyku, w niektórych miejscach gardzieli i krtani mieszczą się brodawki smakowe różnego kształtu, długości 0,08 mm, grubości 0,04 mm. Brodawki smakowe okolone, o wymiarze $\varnothing = 3$ mm leżą u nasady języka i są wrażliwe na gorycz. Jest ich niewiele, około 10 — 20 na 1 cm². Na słodycz reagują brodawki grzybkowate o $\varnothing = 0,5$ mm rozmieszczone na końcu języka w liczbie około 60 na 1 cm². Na brzegach znajdują się brodawki listkowe. Środkowe pole powierzchni języka jest niewrażliwe na smak. Kwaśność i słoność odczuwana jest szczególnie na brzegach i końcu języka. W brodawkach tkwią kubeczki smakowe: około 500 w każdej brodawce. Są to cebulkowate skupienia cienkich, pręcikowatych komórek

o szerokości 0,5 mm. W każdym kubeczku znajduje się wiązka podłużnych komórek zwana pęczkiem smakowym. Z nim łączy się włókno dochodzące do nerwu językowo-polykowego, a stamtąd prowadzi do centrum pamięciowego mózgu.

2. Podniety

Podniety fizyczne stanowią ciała rozpuszczalne lub ciecze, a także gazy rozpuszczalne w cieczach lub niektóre wolne gazy lub pary. Substancje chemiczne tych ciał dostają się do otworu jamy ustnej i tam przez błonę śluzową przenikają do komórek smakowych tzw. „chemoreceptorów”. Ważną funkcję spełnia przy tym ślina, która rozpuszcza ciała i zbliża wartość zmiażdżonego i zmieszanego pokarmu do izotonii biologicznej soków organizmu. Nie wiemy tylko dokładnie, jakie własności fizyczne lub chemiczne nadają ciału zdolność drażnienia nerwów smakowych oraz jaki związek zachodzi pomiędzy właściwościami chemicznymi substancji a jakością wywołanych przez nie wrażeń smakowych. Taki związek znany jest tylko w odniesieniu do kwasów chemicznych, bo te w rzeczywistości posiadają smak kwaśny. Ciała wywołujące smak słony są zazwyczaj solami. Smak słodki mają na ogół węglowodany dzięki obecności w nich grupy wodorotlenowej. Ciałami gorzkimi są przeważnie alkaloidy.

3. Próg podniety

Próg podniety mierzy się najmniejszą ilością substancji wyczuwalnej języka i zależy: od wielkości powierzchni śluzowej, od czasu tworzenia podniety, od ilości roztworu i od jego temperatury. Uwaga i ćwiczenie obniża, a zimno, gorąco, zmęczenie i przyzwyczajenie podnosi próg podniety. Należy zaznaczyć, że te same podniety działające na różne miejsca narządu wywołują jakościowo różne wrażenia i, odwrotnie, odmienne podniety wywołują te same wrażenia pod względem jakościowym. Np.: glikol, gliceryna i cukier posiadają odmienną strukturę chemiczną, a wywołują uczucie słodczy. Natężenie smaku zależy także od czynników psychicznych, np. zmniejsza się, jeżeli uwaga zostaje skierowana ku innym przedmiotom.

4. Jakości smakowe

Dawniej rozróżniano dziesięć smaków: tłusty, słony, suchy, wilgotny, ostry, słodki, śluzowy, cierpki, kwaśny i gorzki (Linneusz). Dzisiaj przyjmujemy tylko cztery podstawowe jakości smakowe: smak słodki, słony, kwaśny i gorzki. Te cztery smaki nie są ściśle rozgraniczone, przechodzą jeden w drugi jak barwy widma. Właściwie istnieje wielka ilość jakości smakowych, które tą systematyką nie są objęte: każda potrawa, każdy gatunek napoju posiada właściwy smak, który nie da się podciągnąć pod znane kategorie gatunku. Dlatego też klasyfikacja smaków natrafia na ogromne trudności i dotychczas nie jest wyczerpująco przeprowadzona.

Na zmianę charakteru jakościowego smaku wpływa zjawisko ich pomieszania, kompensacji i kontrastu. Mieszanie powstaje wówczas, gdy dwa lub więcej smaków działają równocześnie wytwarzając smak specjalny, w którym jednak można wyróżnić części składowe. Dokonywa się wówczas nie ich neutralizacja, ale tylko osłabienie poszczególnych składników. Kompensacja polega na zmniejszeniu siły jednego smaku wskutek dołączenia się doń drugiego, np.: sól i cukier. Kontrast występuje wówczas, gdy wzmacnia się siła smaku wskutek następowania smaku przeciwnego, np. wcześniejszy smak słodki zwiększa wrażliwość na późniejszą gorycz i odwrotnie. Po smaku gorzkim smak słodki wydaje się jeszcze bardziej słodki. Czasami znów pojawia się zjawisko po smaku polegające na tym, że resztki substancji smakowej pozostającej w ustach działają jednocześnie na różne okolice języka, wywołując nieco odmienne wrażenia smakowe od smaku zasadniczego na skutek utrudnionej absorpcji i dysocjacji. Brak smaku (ageuzja) jest to już objaw chorobliwy, polegający na wadliwej czynności pośredniczących nerwów zmysłu smaku, w następstwie czego traci się zdolność rozróż-

niania substancji słodkich, kwaśnych, gorzkich, słonych itp. Ageuzja nie występuje nigdy prawie samoistnie jako osobna forma patologiczna, lecz zazwyczaj w zespole innych zbrożeń nerwów czynnościowych. Pospolicie spotykamy ten objaw chorobowy w przebiegu chorób gorączkowych (brak właściwego smaku). Prócz tego pojawia się ona najczęściej czasowo lub na dłuższy czas w mniejszym lub większym stopniu u kobiet histerycznych, w blednicy, ciąży, obłąkaniu itp. Przyczyną takiej zmiany czynności nerwowej jest naruszenie pewnych ośrodków mózgowych, albo właściwych nerwów smakowych w obwodzie; takimi nerwami są: nerw trójdzielny, nerw językowo-gardłowy, struna bębniowa, pewne gałęzie nerwu twarzowego. Czas fizjologiczny wynosi dla smaku słonego 0,25 do 0,72 sek, dla słonego 0,30 — 0,85 sek, dla kwaśnego 0,64 — 0,70 sek, a dla gorzkiego od 2 — 7 sek. Wartości uczuciowe wrażeń smakowych są ogólnie uznane — smak kwaśny nazywamy krzyczącym, ostrym, jaskrawym, smak słodki wydaje się czymś łagodnym, uspakajającym, gorycz uważamy za coś tępego, ponurego. Smak słony jest piekący, kłujący, pikantny. Zespół różnych wrażeń podciągany pod kategorie smaku może zmienić swą wartość uczuciową z biegiem czasu, np. potrawa spożywana w normalnych warunkach jak ziemniaki, wydaje się obojętna a nawet nieprzyjemna, a spożywana w innym środowisku i klimacie okaże się przyjemną.

5. Teoria smaków

W badaniach smaków nie ustalono prostego, mechanicznego wskaźnika, który pozwoliłby oznaczyć poszczególne smaki. Smak oznacza się ciałem znajdującym się z reguły w ustach w chwili istnienia smaku. Badanie smaków miało na celu poznanie ściślejszej zależności między ciałami smakowymi a smakiem, a więc poznanie, jakie smaki odpowiadają różnym ciałom i jakiej ilości ciała odpowiada smak. Badania smaku są utrudnione z tego powodu, iż obok smaku zaznacza się jednocześnie zapach i dotyk. Należy więc nauczyć się odróżniać smaki od innych wrażeń. Liczbę smaków określano wówczas, gdy nauczono się odróżniać zapachy od smaków (przez zatkanie nosa podczas smakowania). Zostały ustalone następujące smaki zasadnicze: słodki, słony, kwaśny i gorzki. Smak alkaliczny jest tak odrębny, że nie może być przyłączony do żadnego z czterech zasadniczych smaków. Smak alkaliczny należy zatem uznać za wrażenie dotykowe (wrażenie gryzienia i pieczenia). Przenośnikami jego podrażnienia mają być kationy, podczas gdy grupy wodorotlenowe są tylko pośrednikami podrażnienia (Abderhalden). Jeżeli przy smakowaniu substancji zatka się nos, wówczas nie czuć żadnego zapachu, pozostaje dotyk i smak substancji. Dotyk towarzyszy smakowi stale nie jednakowo jednak wyraźnie. Przy smakowaniu ciała, któremu przy pewnym natężeniu roztworu odpowiada smak kwaśny, występuje wrażenie dotykowe już wtedy, gdy roztwór ciała jest tak słaby, że nie sprawia żadnego wrażenia smaku. Przy wzrastaniu natężenia roztworu występuje smak kwaśny tym wybitniej, im bardziej stężony jest roztwór. Jednocześnie wrażenie dotykowe towarzyszące smakowi zamienia się w uczucie palenia, a przy silniejszych stężeniach roztworów w ból. Przy takich stężeniach smak znów ginie. Wrażenie dotykowe pojawia się przy dotykaniu ciał słonych w roztworach o wzrastających koncentracjach później aniżeli wrażenie smakowe. Ma ono charakter stałego uczucia pieczenia, które wzrasta wraz z koncentracją.

Stężone roztwory nie tracą nigdy smaku słonego.

Słabe roztwory cukru cechuje uczucie miękkości (gładkości), pojawia się ono wcześniej aniżeli wrażenie smakowe słodczy. Przy roztworach mocniejszych ma się tylko wrażenie smaku, wrażenia dotyku powstają ponownie, gdy roztwór staje się bardziej stężony. Przy 40-procentowym roztworze cukru występuje obok wrażenia słodczy także wrażenie śliskości (jak przy miodzie, syropie, glicerynie). Roztwór sacharyny cechuje głównie smak słodczy — wrażenia dotykowe są tu bardzo nieznaczne.

Wraz ze wzrastającym stężeniem roztworu stałemu smakowi goryczy towarzyszy uczucie tłustości, dotykowe ginie, lecz powraca ono znów, gdy roztwór jest bardziej stężony, jako uczucie pieczenia.

Doświadczenia nad smakiem z mieszanych ciał, którym oddzielnie odpowiadają określone smaki, wykazały, że najwcześniej powstawało wrażenie smaku słonego, potem następował smak słodki, dalej kwaśny, a na koniec gorzki. Wynika z doświadczeń fakt, że każdemu ciału w mieszaninie odpowiada taki sam smak, jaki mu odpowiada wtenczas, gdy ciało jest próbowane oddzielnie. Wszystkie doświadczenia przemawiają za tym, że każdemu z wymienionych gatunków smaku odpowiada w aparacie smakowym oddzielny system, składający się z jednego określonego miejsca percepcyjnego (jest to tak zwane miejsce uświadomionego wrażenia) oraz z jednej grupy nerwów prowadzących do centrum pamięciowego mózgu. I tak stwierdzono, że koniec języka przenosi smak słodki, zaś tył języka smak gorzki. Przedni brzeg języka wyzwała uczucie smaku słonego, natomiast środek kowy kwaśnego. W badaniach smaku istotnym było ustalić pewne stężenia substancji w roztworze wodnym. Najprostsze są badania nad kwasami. Najbardziej miarodajne jest tu stężenie jonów wodorowych. W miejscu oddziaływania kwasu na komórki smakowe odbywa się jakby całkowita dysocjacja kwasu, do głosu dochodzi zwiększone wydzielanie się śliny, zmierzające do zachowania równowagi izotonicznej biologicznych soków organizmu. Do określonej koncentracji jonów wodorowych dołączają się uczucia takie, jak klucie, palenie, szczypanie, zgłaszają się zmysły dotyku, bólu, temperatury uczucia ściągania.

W doświadczeniach nad mieszaniami smaków i dobraniem odpowiedniego stosunku dwóch substancji występuje zjawisko kompensacji, tj. okazuje się, że smak przy połączeniu substancji, z których każda oddzielnie posiada smak określony, np. kakao i cukier.

Szczegółowe badania nad smakami:

1. słony — słodki
2. słony — kwaśny
3. słony — gorzki
4. słodki — kwaśny
5. słodki — gorzki
6. kwaśny — gorzki

wykazały, że przy równoczesnym stosowaniu roztworów słodkich, słonych oraz wody destylowanej w miejscach homologicznych (symetrycznych np. bok języka), lub następnym stosowaniu powyższych roztworów w tych samych miejscach otrzymuje się następujące rezultaty:

- a) woda destylowana obok lub po roztworach soli ma smak słodki; roztwory ciał słodkich stają się w tychże warunkach słodsze; jeżeli roztwór był tak słaby, że pierwotnie nie odpowiadał mu żaden smak, to przyjmował on smak słabo słodki,
- b) kwasy smakowe po roztworach słonych stają się bardziej kwaśne — na odwrót roztwory słone po kwaśnych są bardzo słone, przy czym pierwsze działanie jest wybitniejsze,
- c) sól i gorycz nie wymieniają się wzajemnie,
- d) słodycz podnosi smak kwasów i na odwrót, przy czym działanie pierwsze jest wybitniejsze niż działanie drugie,
- e) słodycz i gorycz, kwas i gorycz nie wymieniają się. Nie jest możliwe dokładne ustalanie granicy progów wrażliwości — jest to wrażliwość osobnicza i indywidualna.

Można tylko stwierdzić, do jakiej koncentracji pewnej substancji można dojść, aż wywoła się pewne określone odczucie smaku. Wymieniamy typowe wartości:

chinina (chlorowodorek chininy, gorycz)	2 — 20 × 10 ⁻⁶
sól (chlorek sodu, słoność)	1 — 5 × 10 ⁻²
kwas winowy (kwaśność)	1 — 10 × 10 ⁻⁴
cukier gronowy (słodycz)	2 — 7 × 10 ²

Inne badania podają szczegółowe wyniki uzyskane na podstawie prób dotykania pedzelkiem maczanym w roztworach o rozmaitych stężeniach zawsze tych samych miejsc języka i podniebienia; są one podstawą do znalezienia takich najniższych stężeń roztworów, którym jeszcze odpowiada smak.

Przeciętne wyniki przedstawione są w tabeli, gdzie podane cyfry oznaczają procent związku w roztworze.

Substancja w roztworze	Stężenie roztworów w %, którym jeszcze odpowiada smak			
	k koniec języka	p prawy brzeg	l lewy brzeg	p podst. jęz.
sól	0,25	0,24	0,25	0,25
cukier	0,49	0,75	0,72	0,79
kwas solny	0,0102	0,0072	0,0063	0, —
chinina	0,00029	0,00020	0,00021	0,00005

Podane w tablicy liczby potwierdzają jeszcze raz zjawisko już omówione, a mianowicie to, że najwrażliwszy na roztwory słodkie jest koniec języka, najwrażliwszy na gorycze i kwasy jest obsada języka, a najwrażliwszy na roztwory słone są koniec i boki języka. Działanie chemoreceptorów, jak określa fizjologia komórki zmysłów zapachowo-smakowych, jest w dużym stopniu zależne od osobniczego przygotowania i wyrobienia przez ćwiczenia, a także od odpowiednich zdolności zapamiętywania wrażeń, bez których wydawanie wniosków i ujmowanie w konkretne cyfry punktacji organoleptycznych jest utrudnione. Przez systematyczne ćwiczenia w tym kierunku można osiągnąć bardzo pożyteczne rezultaty, które mają istotne znaczenie w ostatecznej klasyfikacji i ocenie świeżości środków spożywczych.

Wrażenia smakowe spełniają więc bardzo ważną funkcję biologiczną, albowiem regulują i przeprowadzają wybór pomiędzy potrawami pożytecznymi a szkodliwymi, a nadto pobudzają apetyt.

Na podstawie powyżej opisanych teorii i doświadczeń o smaku i powonieniu podajemy, jako przykłady, wstępną projekty, z których:

1. dotyczy badań organoleptycznych i oceny punktowej jednego z podstawowych produktów spożywczych, tłuszczowych — margaryny,
2. będzie przykładem opracowania cech jakości wyrobów cukierniczych, wreszcie
3. daje aktualny materiał o substancjach smakowo-zapachowych w przemyśle cukierniczym, ich klasyfikacji i praktycznych przepisach o sposobie użycia.

I. PROJEKT INSTRUKCJI SZCZEGÓŁOWEJ O SPOSOBIE BADANIA ORGANOLEPTYCZNEGO I PUNKTOWANIA MARGARYNY

(opracował M. Rygielski)

Część ogólna

Badania organoleptyczne uwzględniają w podstawowym założeniu szereg współczynników organoleptycznych (smak, zapach, barwę, strukturę, wygląd itp) ocenianych w badaniu oddzielnie.

Instrukcja przyjmuje jako system oceny układ 20-punktowy.

Jeżeli suma punktów wszystkich współczynników organoleptycznych wynosi 20, to wynik badania jest najwyższą oceną jakości. Liczby poniżej 20 świadczą o pewnych brakach czy usterkach, które odpowiednio do nasilenia powinno się potwierdzić analizą ścisłą (techniczną, chemiczną czy biologiczną).

Pochodzenie próbek badanych powinno być nieznanie badającym (degustatorom) aż do chwili ukończenia oceny.

Każda próbka powinna być zbadana osobno przez dwóch degustatorów wyłonionych z grona osób zakładu produkcyjnego. Wynik oceny próbkę oblicza się na

podstawie przeciętnej z orzeczeń obu degustatorów. Jeżeli orzeczenia degustatorów znacznie się różnią, należy powtórnie zbadać próbkę przez wszystkich degustatorów biorących udział w ocenie. W tym przypadku o wyniku oceny decyduje i rozstrzyga głosowanie.

Próby powinny być badane w warunkach normalnych, w temperaturze pokojowej od 15—20° C, przed posiłkiem w porze przedpołudniowej.

Przed badaniem nie powinno się palić papierosów ani zjadać ostrych potraw. Między poszczególnymi próbami zaleca się spożywać słodkie mleko lub biały chleb, lub świeży ser słodki zwykły, względnie jabłko. Każdą próbę należy kilkakrotnie kosztować. Łyzeczki, bagietki do kosztowania powinny być z porcelany lub ze szkła — nigdy z metalu. Doskonałym tłem dla wyróżnienia zapachów jest powierzchnia czystej wody w szklance lub własna dłoń czy palec.

Szczegółowym badaniom poddaje się w zasadzie tylko te środki spożywcze, które nie budzą zastrzeżeń co do swej jakości już na pierwszy rzut oka (silne zanieczyszczenie, rażące zapachy, mętność itp.).

Degustatorzy przeprowadzają ocenę prób margaryny przez punktowanie poszczególnych cech, przy czym w zależności od ilości uzyskanych punktów za poszczególne cechy oraz od oceny cech nie objętych punktacją zaliczają próbki do jednej z trzech klas.

W rezultacie o zaliczeniu środka spożywczego do odpowiedniej klasy nie decyduje suma punktów lecz ilość punktów przyznana za poszczególne cechy.

Część szczegółowa

Zasady punktacji i zaliczanie do klas.

Zasady punktowania margaryny

Punktację barwy margaryny ustala się następująco:

Granice od 0—3 punktów, mianowicie:

3 punkty — barwa jasnokremowa, typowa dla deserowego masła,

2,5—2 punktów — barwa nieco za silna lub nieco za słaba,

1,5—1 punktu — barwa blada lub bardzo mocna, niezupełnie równomierna,

1—0 punktów — zabarwienie marmurowe, pasiaste, plamiste, cętkowane, o odcieniu zupełnie niewłaściwym, np. zielonkawym, pomarańczowym, brudnym, rażąco odbiegającym od normalnej barwy.

Punktację za wygląd i opakowanie ustala się następująco:

Granice od 0—3 punktów, mianowicie:

3 punkty za opakowanie w nieuszkodzonych i czystych skrzynkach odpowiadających wymiarom, dokładnie uformowane, porcje owinięte w czysty pergamin roślinny, mocny i elastyczny.

2,5—2 punktów — za opakowanie w nieszczelnych

skrzynkach, porcje owinięte w pergamin pofałdowany, zacięty lub uszkodzony.

1,5—1 punktu — za opakowanie w brudnych skrzynkach, zapleśniałych, silnie zanieczyszczonych.

1—0 punktów — za opakowanie wykazujące rażące usterki, zanieczyszczenia mechaniczne, zamoczenie i pleśń.

Punktację za strukturę i konsystencję ustala się następująco:

Granice od 0—4 punktów, mianowicie:

4 punkty — za strukturę i konsystencję bez wad.

3,5—3 punktów — za konsystencję lekko przegniecioną, lecz jędrną i ścisłą, o drobnych do 1 mm przezroczystych kropelkach wody.

2,5—2 punktów — za margarynę przegniecioną o konsystencji miękkiej, lub twardej o strukturze bezpostaciowej, luźnej lub tłuszczowej, z kropelkami wody o średnicy 1—3 mm przezroczystych.

1,5—1 punktu — za niedostatecznie płukaną, o kropelkach wody mętnych i dużych (ponad 3 mm), silnie przegniecioną, nadmiernie kruchą, kaszkowatą sypką, nadmiernie twardą, zupełnie luźną, macącą się.

1—0 punktów — za konsystencję z wolną wodą, bardzo słabo lub wcale nie płukaną.

Punktację za zapach ustala się następująco:

Granice od 0—4 punktów, mianowicie:

4 punkty — za zapach bardzo dobry, typowy i właściwy dla margaryny poprawnej.

3,5—3 punktów — za zapach dość dobry, lecz nieco za słabo uwydatniony, lekko przebijające zapachy obce.

2,5—2 punktów — za wyczuwalny nadmiar zapachu dwuacetylu przy bardzo nieznacznych objawach zatrącania świeżości.

1,5—1 punktu — za zapach o przedawkowanej ilości dwuacetylu, zapach nie świeży, pleśniowy, jełki, klejowaty, wyraźnie sztuczny.

1—0 punktów — za zapach o wymienionych wadach rażąco spotęgowany w uwzględnieniu zapachów nafty, olejów jełkich i zupełnie obcych.

Punktację za smak ustala się następująco:

Granice od 0—6 punktów z uwzględnieniem słoności, mianowicie:

6 punktów — za smak bez zarzutu, typowo przypominający świeże masło, dostatecznie intensywny.

5,5—5 punktów — za smak nieco za mało intensywny lub lekko odbiegający od wzorowego smaku.

4,5—3 punktów — za wyraźnie występujące usterki smaku, jak lekko łojowaty, jałowy, metaliczny, lekko gorzki, lekko serowaty.

3,5—3 punktów — za smak wyraźnie gorzki, wysoką kwasowość, metaliczność, obce posmaki, silnie uwydatnione, zwłaszcza występujące po kilku minutach.

2,5—0 punktów — za smaki o wysokim natężeniu występujące łącznie z zapachem wyraźnie rażącym.

Wynik badania i oceny organoleptycznej margaryny¹⁾

Tablica 1

dokonanej przez

podpis badającego

Nr kol. badania	Data	Nr partii	Nazwa produktu czy surowca	Data produkcji	Barwa 0—3 słów. pkt.	Wygląd i opakow. 0—3 słów. pkt.	Struktura i konsystencja 0—4 słów. pkt.	Zapach 0—4 słów. pkt.	Smak 0—6 słów. pkt.	Ogólna opinia słowna	Suma punktów	Klasa	Uwagi

¹⁾ Klasyfikacja margaryny: I klasa (16—20 punktów), II klasa (10,5—15,5 punktów), III klasa (0—10 punktów)

II. WYRÓŻNIANIE CECH JAKOŚCI I WYROBÓW CUKIERNICZYCH

(opracował M. Rygielski)

W ogólnej ocenie jakości wyrobów cukierniczych posługujemy się badaniami organoleptycznymi. Badania organoleptyczne dotyczą szeregu cech, jak smak, zapach, barwa, struktura, wygląd itp. i oceniane są w badaniu oddzielnie.

Często uważa się, że przy określaniu jakości danego wyrobu wystarczą badania chemiczne czy, jak w innych produktach, mikrobiologiczne. Nie jest to słuszne, gdyż analizy mogą nam dać obraz niekompletny i tylko w połączeniu z degustacją i oceną organoleptyczną stanowią całość, pozwalającą wypowiedzieć się o jakości za i przeciw. Nie każdy analityk bywa dobrym degustatorem.

Obecnie w kolejności ogólnie przyjętej omówione zostaną poszczególne cechy jakości wyrobów cukierniczych.

Barwa

Najodpowiedniejsze są naturalne, czyste barwy pastelowe. Należy unikać barw jaskrawych, które są nieapetyczne, więc barwy mocnozielonej, fioletowej, niebieskiej czy jaskrawożółtej. Jedyne wyroby drażet-bieskiej czy jaskrawożółtej. Jedyne wyroby drażet-bieskiej czy jaskrawożółtej. Jedyne wyroby drażet-bieskiej czy jaskrawożółtej. Jedyne wyroby drażet-bieskiej czy jaskrawożółtej.

Barwy opakowań wyrobów cukierniczych powinny wabić oko swą wyrazistością, ale nigdy tych barw nie można żywcem przenieść na wyroby nie opakowane, przez stwarzanie niejednokrotnie specjalnych gatunków wyrobów. Jeśli chodzi o pieczywo cukiernicze, to na ogół nie znosi ono barwienia sztucznego, gdyż już same surowce i ich proces przerobowy (karmelizacja częściowa) nadają właściwy kolor. Odpowiednio do gatunku określamy je jako jaśniejsze i ciemniejsze.

Barwa czekolady i jej wyrobów jest już następstwem sposobu fermentacji ziarna, jak i późniejszego upalenia.

Kształt i format

Kształty muszą być również dostosowane do poszczególnych gatunków. Na ogół stwierdzone jest, że formy zaokrąglone są właściwsze dla cukierków nieformowanych kwasami, a więc mlecznych, miodo-przyprawionych kwasami, a więc mlecznych, miodo-przyprawionych kwasami, a więc mlecznych, miodo-przyprawionych kwasami.

Należy na ogół przy produkcji unikać zbyt dużych rozmiarów cukierka, pomadki, praliny, ze względu na wygląd estetyczny i łatwość konsumowania. Duże rozmiary poszczególnych wyrobów sprzyjają przy konsumpcji szybszemu powstaniu tzw. znużenia fizjologicznego. Fabryka powinna dbać o dobrą pracę wkładów, form, gdyż wkłady zużyte zniekształcają wyroby, powodując powstawanie ostrych brzegów. Zdeformowany wyrób ma nieestetyczny wygląd i obniża swą wartość handlową, co szczególnie daje się zauważyć przy niezamkniętych nadzieniach w wyrobach karmelowych.

Cechy powierzchni

Powierzchnia cukierków powinna być równa, gładka, bez chropowatości, sucha. Dla cukierków twardych wskazane jest zachowanie przezroczystości przez mocniejsze gotowanie karmelu bez kandyzowania. Kandyzowanie zbyt grubą warstwą psuje wygląd karmelka i deformuje kształt. Tablerowanie karmelu i przez to nadawanie mu atlasowego połysku jest wskazane dla cukierków nadziewanych, sprzedawanych szybko, gdyż w tablerowaniu masie karmelowej łatwiej następuje scukrzanie, utrata połysku i zbytnia kruchość.

Desenie na powierzchni cukierka, np. paski, powinny być wyraźne, nie zlewające się z tłem.

Lepienie się cukierków jest niedopuszczalne. Jest to największa „choroba”, nad której usunięciem pra-

cuja znawcy i technolodzy tego zagadnienia. Tu muszę dodać, że lepienie, pomijając wzgląd estetyczny, fatalnie wpływa na wartość higieniczną wyrobu.

Powierzchnia czekolady powinna posiadać połysk, być dobrze uformowana, bez otworków na rogach — tabliczka gładka, bez nalotów.

Przełom

Przełom cukierków twardych powinien być szklisty, bez porowatości i pęcherzyków powietrza. Prawidłowy przełom czekolady jest muszlowy bez rozmazywania się lub chropowatości. Dla pieczywa cukierniczego charakterystyczny jest przełom dość silnie lecz równomiernie porowaty, bez kawern.

Twardość

Dla cukierków jednolitych, twardych, jak już sama nazwa wskazuje, przewidziana jest znaczna twardość, gdyż są przeznaczone do ssania. Natomiast od karmelu przeznaczonego na pokrywę cukierków nadziewanych wymagana jest mniejsza twardość, łatwe rozpryskiwanie się, czyli chrupkość. Karmel tablerowany jest zwykle bardzo kruchy, szybciej mięknie zwłaszcza pod wpływem dyfuzji wilgoci z nadzienia. Specjalnie ważna jest odpowiednia aksamitność pomadek oraz łatwe rozpląwanie się w ustach. Uwarunkowane to jest dostateczną zawartością cukrów inwertowanych oraz możliwością zabezpieczenia przed wysychaniem, które powoduje wykrystalizowanie i zmianę konsystencji. Od cukierków śmietankowych, irysów, toffi itp., wymagana jest konsystencja ciągliwa, nie krucha i niezbyt twarda. Irysy zawierające mniej tłuszczu są szkliste, twardsze, ciągliwe dopiero po ogrzaniu w ustach. Irysy zawierające więcej tłuszczu są bardziej miękkie, nie ciągliwe i powinny mieć konsystencję zbliżoną do pomadek, lecz twardszą.

Czekolada powinna posiadać właściwą sobie twardość, zresztą zależną od gatunku i zawartości tłuszczu.

Pieczywo cukiernicze, keksy, herbatniki, biszkopty, powinny być w miarę suche, kruche. Dla pierników pożądana jest większa wilgotność, miękkość przy nagryzaniu i nie mogą być gumowate.

Zapach

Zapachy wyrobów cukierniczych powinny być naturalne, tzn. pochodzić z surowców naturalnych (miodu, korzeni, kawy, kakao) czy też olejków i esencji (pomarańczy, cytryny, rumu, róży, wanilii). Zapachy syntetyczne (sztuczne), których w obecnych warunkach produkcji używa się często, muszą być wysokiego gatunku i jakości, gdyż w przeciwnym razie wyroby robią wrażenie perfumowanych, wrażenia smakowe są oszukane, a często w ustach pozostaje przykry, chemiczny posmak.

Aromat powinien ściśle odpowiadać nazwie wyrobu i niedopuszczalne jest aromatyzowanie np. karmelka pod nazwą truskawka — zapachem wiśni lub poziomka — zapachem maliny, czy też powszechnie używać aromatu migdałowego.

Aromatyzowanie wyrobów cukierniczych jest najwyższą umiejętnością. W sztuce aromatyzowania trzeba zdawać sobie sprawę z tzw. zmęczenia (znużenia) fizjologicznego, które zachodzi w przypadku stałego przebywania w atmosferze tego samego zapachu, co powoduje znieczulenie, a więc niebezpieczeństwo przekroczenia raz ustalonej dawki aromatu. Wszelki nadmiar, zwłaszcza w omawianym przypadku, jest bardzo niepożądany.

Smak

Jakość efektywną wyrobów cukierniczych oceniamy ogólnie pojęciem dobrego smaku. Często określamy krótko wyroby jako „doskonałe”. Na czym to polega? Zmysł smaku, umiejscowiony w jamie ustnej, posiada cztery zasadnicze elementy odczuwania: gorzkości, słoności, kwaśności, słodkości. Psychiczne odczucie jest całkowicie pozytywne jedynie w ostatnim przypadku (słodczy), natomiast przy pierwszych trzech odczuciach w postaci nasilonej i elementarnie czystej — odczucie ma charakter ujemny, czyli mówiąc po

prostu następuje przykre odczuwanie. Krótko: gorycz, słoność, kwaśność są przeciwstawieniami słodczy. Kompozycje tych elementów dają całą gamę smaków. Cóż sprawia, że ta rozległa skala odczuć smakowych zostaje zwiększona i spójniana? Odpowiedź jest jednoznaczna. Działa tu bowiem nie tylko zmysł smaku, ale i powonienia, tworząc rozległą skalę odczuć smakowych.

Gdy kombinacja czterech smaków daje zaledwie kilkanaście wyników standartowych, to niezmiernie bogata różnorodność odczuć węchowych potęguje ilość odrębnych smaków do rozmiarów wprost nieokreślonych. Zjawisko to można wytłumaczyć faktem silnego przenikania ciał lotnych do komórek zmysłu powonienia, dzięki czemu minimalne choćby domieszki określonego gazu we wdychanym powietrzu dają nieoczekiwane mocne odczucia. Dla ciekawości dodam, że w wielu przypadkach stwierdzono odczucie niektórych zapachów już w stężeniu 1 : miliona, a nawet 1 : miliarda. Na tym tle staje się jasne, że smak spożywanego wyrobu zależy głównie od wydzielających się z niego ciał lotnych.

Przejdę do omówienia poszczególnych wyrobów. I tak: karmelki twarde powinny posiadać smak wyraźny — owocowy miętowy, miodowy lub mleczny, przy tym wszelkie landryny, gatunki orzeźwiające itp. muszą być odpowiednio kwaśne.

W cukierkach nadziewanych główną wartość smakową przedstawia nadzienie, które prócz właściwej konsystencji powinno wyraźnie reprezentować smak owocowy, kawowy, likierowy, mleczny, gryłazowy, migdałowy itp.

W nadzieniach czekoladowych niezbędny dla polepszenia smaku jest dodatek spirytusu. Niewielki dodatek ogromnie polepsza jakości smakowe przez to, że spirytus jest doskonałym nośnikiem zapachu, podobnie zresztą, jak to ma miejsce w wyrobach perfumeryjnych.

W wyrobach cukierniczych pożądana jest możliwie jak największa różnorodność smakowo-zapachowa. Jak również pożądana jest możliwość stosowania różnego natężenia smaku.

Wszelkiego rodzaju pastylki powinny być z reguły silniej aromatyzowane w przeciwieństwie do pomadek i pralin, których właściwości smakowe powinny sprawiać wrażenie delikatności i aksamitności.

W czekoladzie ważne jest stopniowanie słodczy, np. między czekoladą mleczną a deserową, czy deserową a gorzką, ten stopień powinien być wyraźny. Smak pieczywa cukierniczego winien być z reguły wolny od posmaku zjełczałego tłuszczu, proszków do spulchniania, pleśni itp. Poza tym ogólnie należy zaznaczyć, iż wszystkie wyroby cukiernicze, smakowane w odpowiednich warunkach, nie powinny pozostawiać po upływie pewnego czasu (5 + 20 min) tzw. posmaku. Jeżeli tak nie jest, należy domyślać się, iż użyte surowce czy dodatki aromatyzujące nie są z punktu widzenia higieny żywienia resorbowane przez przewód pokarmowy, a pozostawiają jakby sygnał na błonie śluzowej smakowo-węchowej, iż pokarm trudno przyswaja się. Na ten szczegół posmaku, jako na zjawisko wtórne, należy zawsze zwracać uwagę.

Opakowanie

Całość oceny organoleptycznej wyrobów cukierniczych podnosi właściwe i estetyczne opakowanie. Przez właściwe opakowanie należy rozumieć odpowiedni gatunek papieru, np. bobina lub etykieta papierowa z podkładką (celofan lub inne), oraz formę i rozmiar etykiety, a także sposób zawijania dostosowany do rozmiaru i kształtu wyrobu. Również barwa i deseń etykiety muszą być częstokroć dostosowane do gatunku karmelków (np. do kawowych, miodowych wskazane są barwy związane z barwą naturalnej kawy czy miodu).

Napis na etykiecie winien z reguły zawierać nazwę gatunku wyrobu oraz bezwzględnie nazwę wytwórni i datę produkcji, o ile chodzi o czekoladę, torty itp. Estetyka wyrobów ogromnie zyskuje na umiejętnym doborze rysunku, barw i tematu, co w ogólnym graficznym związaniu na odpowiednim papierze zamyka estetyczny wygląd wyrobu.

Jest rzeczą niedopuszczalną, aby farby drukarskie przechodziły na wyroby lub już sam zapach farb, parafiny udzielał się wyrobom (nafta).

Poza tym opakowanie ma chronić i zabezpieczać przed wpływami atmosferycznymi, wilgocią, światłem, uszkodzeniem — stąd dobór odpowiednich opakowań: torby, kartony, paczki, skrzynie.

III. SUBSTANCJE SMAKOWO-ZAPACHOWE W PRZEMYSLE CUKIERNICZYM

(Projekt określenia pojęć, ustalenia nazw i zdolności aromatyzowania)

(opracował M. Rygielski)

Wstęp

Przez substancje zapachowo-smakowe należy rozumieć wszelkie produkty aromatyzujące naturalne i sztuczne, nieszkodliwe dla zdrowia, służące do nadania smaku środkom spożywczym lub posiadające właściwości wzmocnienia smaku naturalnego.

W dotychczasowych publikacjach, czy omawianiu tego przedmiotu wśród fachowców, próbowano ustalić nazwy poszczególnych produktów na podstawie ogólnych danych o sposobie ich produkcji. Proponowane nazwy miały wyjaśnić często mylne pojęcia, jakie u różnych odbiorców zakorzeniły się. Brak wspólnego języka wśród fachowców i usystematyzowania terminologii oznaczeń stwarza szereg nieporozumień i dwuznaczności zwłaszcza w interpretacji i definicji olejków i esencji. Szczególnie łączono wspólnym terminem esencji ekstrakty i aromaty, które ze względu na swój skład oraz sposób otrzymywania wcale nie odróżniają produktom powszechnie oznaczanym jako esencje. Nawet proponowano włączyć pod termin esencji całą grupę zapachowo-smakową, nie stwarzając różnicy pomiędzy oznaczeniami: wyciąg, ekstrakt, tynktura, aromat, destylat, olejek, koncentrat, sok owocowy. Ponieważ nie ma ustawowego określenia pojęć w tym przedmiocie panuje pewna dowolność i błędna klasyfikacja. Sytuacja ta stwarza konieczność kwalifikowania środków aromatycznych jako esencje, które czasami fałszywie brane są za substancje aromatyczne zagęszczone. Oczywiście, taki stan rzeczy nie leży w interesie przemysłu, który nie znając składu środka aromatycznego i jego zdolności (siły) aromatyzowania — precyzuje owe zamówienia podając nazwę konwencjonalną; ten stan jest w dalszym ciągu nieokreślony, może wprowadzić w błąd i zależy od uczciwości wytwórcy, którym najczęściej jest dostawca zagraniczny.

Przemysł sprowadzając środki aromatyczne o tak nieokreślonej nomenklaturze daje podstawę użytkownikom do swobodnego robienia mieszanek jako ulepszeń, co przy nieznajomości składu i pochodzenia substancji aromatycznych wywołuje często zniekształcenia bukietu i dysharmonie.

Wystąpienie przeciwko takiemu stanowi rzeczy przez sprecyzowanie terminów i pojęć oraz ujęcie w pewną klasyfikację jest koniecznością podyktowaną potrzebami przemysłu.

Poniższe zestawienie definicji i pojęć mających ścisły związek z procesem ich wytwarzania i zwyczajami handlowymi zmniejszy źródło pomyłek przy ich zamawianiu i przy dalszej przeróbce, za pomocą uzyskania właściwego bukietu i tonu. (Oznaczenia nazw zawartych w klasyfikacji będą omówione później).

Objaśnienia dla podanej klasyfikacji

Grupa A

1. Olejki eteryczne: są to kompleksy zapachowe pochodzące ze świata roślinnego, które uzyskuje się przez destylację z parą wodną lub wyciskanie i znamięniają je takie dane fizyczne, jak lotność, rozpuszczalność w alkoholu, nierozpuszczalność w wodzie itp.
2. Esencje naturalne: są to wyciągi alkoholowe z aromatycznych części roślin lub z ekstraktów. Jest to grupa zapachowa najbardziej znana, do której nie-

A. Naturalne

1. Olejki: $\left\{ \begin{array}{l} \text{olejki eteryczne (olejki owocowe)} \\ \text{olejki odterpenowane} \end{array} \right.$
2. Esencje: wyciągi alkoholowe z części roślinnych
3. Koncentraty: zagęszczone soki
4. Ekstrakty: zagęszczone wyciągi alkoholowe lub wodne
5. Destylaty: destylaty alkoholowe z części roślinnych

6. Przyprawy korzenne: wysuszone części roślin
7. „Konserwy” owocowe: owoce konserwowane

B. Sztuczne

1. Syntetyki: ciała chemiczne zdefiniowane (aldehydy, ketony, estry, alkohole i inne)
2. Olejki: mieszaniny syntetyków

Klasa	Grupa	I Aromaty sztuczne	II Aromaty naturalne	III Aromaty sztuczne, una- turalnione	IV Aromaty naturalne wzmocnione	Nazwy handlowe
1. Bez rozpuszczalnika	B2		A1, A4	B2 + A1 (A2)	(A1, A3, A4) + (B1 lub B2)	Olejki (bez dodatku słownego)
2. Rozpuszczone w alkoholu	B2		A1, A2, A3, A4, A5 w różnych proporc.	B2 + A w różnych proporcjach	A + B2 lub B2	Esencje (spirytusowe lub bez dodatku słownego)
3. Rozpuszczalnik niespirytusowy rozcieńczający (np. eter, glikol)	B2		A1, A3, A4	B2 + A1, A3, A4 w różnych proporcjach	(A1, A3, A4) + (B1 lub B2)	Esencje bezalkoholowe (niesłusznie nazywane olejkami)
4. Rozpuszczalnik utrwalający (np. olej tłusty)	B2		A1, A3, A4	A2 + (A1, A3, A4)	(A1, A3, A4) + (B1 lub B2)	Aromaty (np. aromat do pieczenia)
5. Osadzone inaczej i inne (np. na skrobi, tylozie)		Podobnie jak w klasie 4				Aromaty (np. pasta do limoniad)
6. Aromatyczne części roślin (suszone, konserw.)			A6, A7			Przyprawy korzenne Konserwy owocowe (konfitury)

słusznie zalicza się wszystko, co używane jest do aromatyzowania w przemyśle cukierniczym. Esencjami nazywa się czasem roztwory sztucznych olejków w spirytusie różnej czystości zapachowej i różnej mocy.

3. Koncentraty: są to produkty zagęszczenia części zawierającej zapach głównie owoców przy pomocy specjalnych zabiegów. Często pod tą nazwą rozumie się bardziej stężone esencje.
4. Ekstrakty: są to produkty zagęszczenia części zapachowej wraz ze smakową odpowiednich części roślin.
5. Destylaty: są to produkty otrzymywane przez destylację części roślin, ekstraktów lub olejków z alkoholem odpowiedniej koncentracji.

Wymienione wyżej produkty można otrzymać z jednego surowca wyjściowego, np. z cytryny; różniamy wówczas: olejek, esencję, koncentrat, ekstrakt i destylat cytrynowy.

6. Przyprawy korzenne: są to wysuszone części roślin (owoce, kwiaty, liście, korzenie) charakteryzujące się specyficznym zapachem i smakiem, np. wanilia.
7. Konserwy owocowe: są to głównie owoce konserwowane cukrem, jagody (konfitury i soki owocowo-jagodowe).

Grupa B

1. Syntetyki: są to ciała chemiczne, praktycznie jednorodne, produkowane przez przemysł, jak wędnorodny terpenowe, alkohole, aldehydy cykliczne, ketony, fenoloetery, estry, laktony itp. Do tej grupy zalicza się także tzw. izolaty, czyli produkty izolowane, wydobyte przez przemysł z produktów naturalnych. Są to ciała określone chemicznie, np. geraniol.
2. Olejki: są to mieszaniny syntetyków w różnych proporcjach.

Jak wynika z klasyfikacji, wszystkie naturalne środki aromatyczne mogą być sztucznie wzmocnione. Oznaczenie więc i nazwa ich zależy odpowiednio od nazw środków aromatycznych naturalnych.

W grupie sztucznych środków aromatycznych nie ma oczywiście koncentratów, ekstraktów i destylatów, które pochodzą ze świata roślinnego. Spotykamy czasem sztuczny ekstrakt waniliowy należy raczej zaliczać do gęstopłynnych syntetyków.

Pod pojęcie sztucznych olejków aromatycznych podpadają te, które są w swej naturalnej postaci prawie jednolite, jak np. olejek migdałowy, cynamonowy itp., podczas gdy syntetyczne olejki eteryczne składają się z szeregu sztucznie wyprodukowanych związków. Podobnie sztuczne olejki owocowe składają się z połączeń, które wchodzi w skład olejków naturalnych. Tu trzeba dodać, że spotyka się jeszcze starą definicję eterów, pod którą należy rozumieć to, co dzisiaj nazywa się esencjami.

Esencje sztuczne — są to roztwory olejków syntetycznych w spirytusie lub innym rozpuszczalniku rozcieńczającym. Syntetyki odpowiadają swoimi właściwościami i zastosowaniem aromatom naturalnym. Produkują się je w tej samej postaci co tamte, mianowicie przy użyciu sztucznych olejków, i określa się jako aromaty wytwarzane ze sztucznych środków aromatycznych. O ile w naturalnych środkach aromatycznych sztucznie wzmocnionych przeważają składniki naturalne, to w sztucznych środkach aromatycznych z naturalnymi domieszkami ma się rzecz odwrotnie. Dodaje się tu domieszkę naturalną tylko po to, by jakiś specjalnie narzucający się odcień smakowy sztucznych połączeń złagodzić lub kilka takich połączeń „zaokrąglić”. Do środków takich zaliczamy np. exaltol, stosowany nie tylko w perfumerii ale i w środkach zapachowo-smakowych spożywczych.

Wyżej wymienione określenia i nazwy używane są w odniesieniu do wszystkich środków używanych do aromatyzowania cukierków, pieczywa cukierniczego, czekolady i wyrobów czekoladowych, ciast, likierów, limoniad; jak wykazuje praktyka, dają one użytkownikom możliwość łatwego rozróżnienia.

Jeżeli chodzi o różnice w zastosowaniu tych środków, to polegają one przede wszystkim na ich wydajności. Smakowo np. esencja do aromatyzowania cukierków ma te same właściwości co esencja używana do produkcji likierów, gdyż obie otrzymuje się w ten sam

sposób. Esencje używane do cukierków są zawsze bardziej wydajne, a przy produkcji likierów nie ma tej konieczności stosowania silnej koncentracji. Do cukierków nie można dodawać rozcieńczonych esencji z uwagi na prawie bezwonne środowisko karmelu (1,5—2% wody) i obawę spowodowania zmian na powierzchni cukierka. Powyższe nazwy i określenia wyczerpują możliwie dokładnie istniejący stan. Przypadki graniczne, które u niektórych produktów występowały, mieszczą się jeszcze w tym podziale. Należałoby oczekiwać stwierdzenia czy powyższy podział środków aromatycznych miałby się stać podstawą, na której opierałyby się propozycje oznaczeń, nazw i pojęć środków aromatycznych, ze strony fachowców. Pozostaje jeszcze sprawa wydajności.

Określenie zdolności aromatyzowania

Specjalne zagadnienie stanowi siła aromatyzowania, czyli wydajność substancji aromatycznych, która ulega dużym wahaniom dla różnych substancji, a wszelkie podjęte próby w kierunku unormowania w praktyce nie znalazły ścisłego zastosowania i traktowane są w przybliżeniu. Otrzymywane w przemyśle olejkarskim substancje aromatyczne posiadają zwykle obok nazwy oznaczenie wydajności. Oznaczenia są słowne, jak np.: „mocne“, „ekstra-mocne“, „skoncentrowane“, lub cyfrowe, jak: 2—3—5—10-krotne. O ile nazwy umowne nie precyzują dozowania, to przyjęto, że aromat oznaczony jako „jednokrotny“ powinien nadać wodzie osłodzonej cukrem i zakwaszonej kwasem cytrynowym wystarczająco przyjemny

Tabela 3

Receptury i normy rozchodu substancji aromatycznych na 1000 kg esencji 4-krotnej koncentracji

(podług Rappaporta — „Towarowiedzenie płaszczewych produktów“, str. 587)

Nazwa esencji Nazwa substancji aromatycznych	Waniliowa	Cytrynowa	Pomarańczowa stod.	Poziołkowa	Truskawkowa	Rumowa	Ananasowa	Morelowa	Miętowa	Marasquinowa	Brzoskwiniowa	Ponczowa	Fleur d'orange	Jarzębinowa
Wanilina	75,55	—	—	—	—	3,82	—	—	—	—	—	4,22	1,46	—
Olej cytrynowy	—	53,79	2,72	—	—	5,73	2,11	2,19	—	—	—	—	1,46	1,23
Cytral	—	2,69	—	—	—	—	1,06	1,09	—	—	—	—	—	—
Olej pomarańczowy gorzki	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej pomarańczowy słodki	—	13,44	68,18	—	—	—	4,23	2,19	—	—	12,52	4,22	1,46	2,46
Octan etylu	—	40,34	27,27	25,79	23,87	38,22	42,35	—	26,10	3,84	—	—	—	24,60
Neroli, Bromelia	—	—	—	7,74	4,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kumaryna	—	—	—	5,16	4,77	—	—	—	—	—	—	4,22	—	4,92
Olej geraniowy	—	—	—	1,29	1,79	—	—	—	—	1,28	—	—	0,87	—
Maślan amylu	—	—	—	51,57	47,74	—	31,76	65,89	—	—	50,11	—	—	49,20
Maślan etylu	—	—	—	51,57	71,60	76,44	84,69	109,82	—	76,85	50,11	—	—	73,80
Octan amylu	—	—	—	—	47,74	—	63,52	43,92	—	—	12,52	—	—	—
Olej cynamonowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,12	—	2,11	—	—
Pelargonian etylu	—	—	—	—	—	3,82	—	—	—	—	25,05	63,32	—	24,60
Mrówczan etylu	—	—	—	—	—	38,22	—	—	—	—	—	48,21	—	—
Olej rumowy	—	—	—	—	—	38,22	63,52	43,92	—	25,61	—	168,85	—	—
Perubalsam	—	—	—	—	—	152,88	—	—	—	—	—	2,11	—	—
Olej migdałowy	—	—	—	—	—	1,91	—	1,09	—	—	—	—	—	—
Olej miętowy	—	—	—	—	—	—	—	—	104,40	—	—	—	—	—
Olej bergamotowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mentol	—	—	—	—	—	—	—	—	5,22	—	—	—	—	—
Benzaldehyd	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,61	15,01	—	—	2,46
Olej goździkowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,81	2,51	2,11	—	—
Olej palmarosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,25	—	—	—
Olej petitgrain	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,11	29,15	—
Olej neroli syntetyczny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,91	—
Jonon alfa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,87	—
Olej masłowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej wermutowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,12
Benzoetan amylu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,24
Olej melisowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ekstrakt czarnej porzeczki	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Walerianian amylu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Heliotropina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aubepin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej anyżowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej muszkatolowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej mandarynkowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej miodowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej anżelikowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Terpineol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Octan benzylu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spirytyus rektyfikowany 96°	868,49	835,95	847,29	802,73	745,21	602,52	664,41	685,97	812,08	797,68	780,79	662,31	903,52	767,17
w sumie	944,04	946,21	945,46	948,43	952,26	961,78	957,65	956,08	947,80	948,80	948,69	957,79	941,70	950,80
Woda	55,96	53,79	54,54	51,57	47,74	38,22	42,35	43,92	52,20	51,20	50,11	42,21	58,30	49,20
Razem	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Klasa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Grupa	III	IV	IV	IV	III	IV	III	III	IV	III	III	III	IV	IV

smak, jeżeli jedna część zostaje rozpuszczona w stu częściach wody. Odpowiednio, jeśli za pomocą 1 części można wystarczająco aromatyzować 500 części wody, to taki aromat określa się jako „5-krotny“.

Przyjęte jest, że najpierw określa się w substancji zapach.

Sposób postępowania przy określaniu siły aromatyzowania

Substancję aromatyczną rozpuszcza się w alkoholu w stosunku 1 lub 2 do 100 i 5—6 kroplami tego roztworu zwilża pasek bibuły 1 cm szeroki i 15 cm długi, umieszcza jednym końcem suchym w szyjce butelki i zaciska korkiem. Następnie przenosi się całość do pomieszczenia o zupełnie czystym powietrzu i nie zbliżając rąk (mogą posiadać zapach) przeprowadza degustację. Wskazane jest przeprowadzić podobną degustację z substancjami aromatycznymi standartowymi.

Określenie smaku

Jedną kroplę powyższej substancji mieszać z 1 g cukru — pudru i określić smak.

Określenie mocy zapachowo-smakowej i wydajności:

1 ml badanej substancji rozpuścić w 19 ml alkoholu. Równocześnie przyrządza się 100 ml 50% roztworu cukru w wodzie zwyczajnej i w razie potrzeby z 0,5 g kwasu cytrynowego lub winowego (dla lemoniada 7,5% roztwór cukru i 0,1 g kwasu) i wkrapla doń roztwór alkoholowy olejku z pipety (1 ml) z podziałką co 0,01 ml, próbując co kilka kropli smak. W chwili osiągnięcia wyraźnego smaku przerywa się dodawanie i oblicza z ilości użytego roztworu olejków ilość olejku czystego, potrzebną na dostateczne zaromatyzowanie 100 kg cukru.

Przykład: zużyto 0,73 ml roztworu aromatycznego czystego, zatem zużyto $0,73 : 20 = 0,0365$ ml dla zaromatyzowania 50 ml roztworu cukru, zawierają-

Tablica 4

Nazwa substancji aromatycznych	Nazwa esencji	Goździkowa	Bergamotowa	Mandarynkowa	Miodowa	Smietankowa	Tutti Frutti	Fiołkowa	Pomarańczowa gorzka	Dereńlowa	Chartreuse	Zubrówka	Pigwowa	Curaçao
Wanilina	—	—	—	—	8,57	4,31	11,21	76,65	—	11,72	—	16,50	—	2,51
Olej cytrynowy	—	4,58	—	—	—	4,31	88,67	—	—	4,69	47,02	—	4,51	—
Cytral	—	—	—	—	—	—	—	—	84,92	—	—	—	1,13	—
Olej pomarańczowy gorzki	—	—	—	—	—	—	—	—	8,49	—	47,02	—	6,76	100,56
Olej pomarańczowy słodki	—	68,64	—	—	—	—	—	—	28,31	35,16	35,26	—	—	20,11
Octan etylu	74,87	68,64	5,23	—	—	—	22,42	—	—	—	—	—	—	—
Neroli, Bromelia	—	—	—	—	—	—	—	76,65	—	2,34	—	41,26	—	—
Kumaryna	14,97	—	—	—	1,43	—	—	—	—	4,69	—	—	—	—
Olej geraniowy	2,50	2,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Maślan amylu	—	—	26,45	—	—	—	22,42	—	—	—	—	—	—	—
Maślan etylu	—	—	—	—	—	107,78	—	—	—	—	11,75	—	112,63	—
Octan amylu	—	—	—	—	—	107,78	22,42	—	—	117,20	23,51	—	112,63	—
Olej cynamonowy	—	—	—	—	—	2,18	—	—	—	—	9,40	—	—	10,06
Pelargonian etylu	—	—	—	—	—	43,11	—	—	—	23,44	—	—	—	12,57
Mrówczan etylu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej rumowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Perubalsam	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej migdałowy	—	—	—	—	—	2,16	—	—	—	1,17	19,81	—	—	—
Olej miętowy	—	91,48	—	—	—	—	67,25	—	—	11,75	—	—	4,51	—
Olej bergamotowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mentol	4,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Benzaldehyd	—	—	—	—	—	1,62	4,04	—	—	—	11,75	—	—	10,06
Olej goździkowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,70	—	1,13	0,25
Olej palmarosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej petitgrain	—	2,29	—	—	4,23	—	—	—	—	2,34	—	—	—	—
Olej neroli syntet.	—	—	—	—	—	—	4,48	—	—	3,52	—	—	—	0,25
Jonon alfa	—	—	—	—	—	—	2,24	—	—	—	—	—	—	—
Olej masłowy	—	—	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej wermutowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Benzoesan amylu	—	—	—	—	—	0,65	—	—	—	2,81	—	—	—	—
Olej melisowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ekstrakt czarnej porzeczki	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Walerianian amylu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,75	—	—
Hellotropina	74,87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,25	—	—
Aubepin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej anyżowy	—	0,69	—	—	—	—	—	—	—	—	4,70	—	—	10,06
Olej muskatowy	—	—	92,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,76	—
Olej mandarynkowy	—	—	—	—	42,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej miodowy	—	—	—	—	—	0,65	—	—	—	—	4,70	—	—	—
Olej anżelikowy	—	—	—	—	—	—	3,36	—	—	—	—	—	—	—
Terpineol	—	—	—	—	—	6,47	4,04	—	—	—	—	—	—	—
Octan benzylu	777,80	715,65	822,83	886,78	675,79	701,63	795,61	878,28	739,29	734,36	854,23	704,91	783,30	—
Spirytus rektyfikowany 96°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
w sumie	950,08	954,26	947,01	942,84	956,89	955,18	948,91	1000,0	953,17	953,98	944,99	954,97	949,73	—
Woda	49,92	45,74	52,99	57,16	43,11	44,82	51,09	—	46,83	47,02	55,01	45,03	50,27	—
Razem	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Klasa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Grupa	III	IV	IV	III	III	III	III	IV	III	IV	III	III	IV	—

cego 25 g cukru (50%). Dla zaromatyzowania 100 g cukru potrzeba użyć 0,0365 razy 4 = 0,146 ml, czyli na 1000 kg cukru 1,46 l, co przy ciężarze właściwym arom. = 0,730 — wynosi 1 kg substancji aromatycznej.

W przypadku substancji aromatycznych stałych należy uprzednio rozpuścić je w alkoholu w stosunku 1 → 10 i badać jak wyżej.

Poniżej podajemy przybliżone dozowanie substancji aromatycznej w zależności od gatunku wyrobu. Jeżeli 100 kg substancji, którą ma się zaromatyzować, potrzebuje x g, wówczas należy użyć dla:

pierników i pieczywa trwałego $x \cdot 0,8$ -krotną ilość
draży $x \cdot 1,5$ - „ „
mas pomadowych $x \cdot 2$ - „ „

karmelków, dropsów itp.
marmoladek
syropu do limoniad
proszków do budyni
proszków do lodów

$x \cdot 4$ - krotną ilość
 $x \cdot 6$ - „ „
 $x \cdot 6$ - „ „
 $x \cdot 10$ - „ „
 $x \cdot 100$ - „ „

Załączone tablice podają recepty i normy rozchodu substancji aromatyzujących, obliczonych na wydajność 4-krotnej koncentracji. Tablice te z podaną w tabl. 1 klasyfikacją dają ciekawy obraz produkcji w przeważnej części produktów sztucznych unaturalnionych. Należy zaznaczyć, że umieszczone w tablicy, zawierającej 42 surowce i 41 możliwych kombinacji, składniki — jak kumaryna, bromelia, petit grain, palmarosa — wychodzą dziś z użycia i zastępowane są składnikami bardziej zbliżonymi do aromatu naturalnego, jak wyższe aldehydy, alkohole i ketony.

Tablica 5

Nazwa substancji aromatycznych	Jabłkowa	Gruszkowa	Berberysowa	Wiśniowa	Porzeczkowa	Zurawinowa	Koniakowa	Migdałowa	Malinowa	Czarnej porzeczki	Benedyktyn	Silwkowa	Agrestowa	Malonowa
Wanilina	—	—	4,88	2,49	2,57	—	4,81	—	—	—	2,46	5,25	4,47	—
Olej cytrynowy	2,60	1,42	—	—	5,14	2,50	—	—	—	—	—	14,01	11,18	—
Cytral	1,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej pomarańczowy gorzki	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,59	—	—	—
Olej pomarańczowy słodki	2,60	1,42	—	—	12,84	—	—	—	—	—	—	17,51	—	17,53
Octan etylu	26,05	—	48,85	24,86	51,37	50,11	48,06	—	50,85	—	—	—	67,03	—
Neroli, Bromelia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kumaryna	—	—	4,88	3,73	2,50	—	—	—	—	—	—	—	4,47	—
Olej geraniowy	—	—	2,44	—	—	1,25	—	—	2,58	—	6,15	1,75	11,18	4,34
Maślan amylu	—	—	—	74,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87,66
Maślan etylu	52,10	—	—	—	51,37	50,11	—	—	—	—	—	210,11	—	109,58
Octan amylu	26,05	427,07	—	24,86	—	—	—	—	76,28	22,57	—	87,54	—	—
Olej cynamonowy	—	—	—	1,24	—	—	—	—	—	—	19,67	—	—	—
Pelargonian etylu	26,05	28,47	73,27	—	25,68	62,64	48,06	—	25,43	—	—	—	89,38	43,83
Mrówczan etylu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej rumowy	—	56,94	—	—	—	—	96,13	—	—	—	49,18	—	—	—
Perubalsam	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej migdałowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej młotowy	—	—	—	—	—	—	—	—	0,38	0,23	—	—	—	—
Olej bergamotowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,38	—	4,34
Mentol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Benzaldehyd	—	—	—	37,29	—	—	—	105,24	—	—	—	—	—	—
Olej goździkowy	—	—	—	3,73	—	—	2,40	—	—	—	24,59	—	—	—
Olej palmarosa	—	—	—	—	—	—	—	—	1,27	—	—	—	—	—
Olej petitgrain	—	—	2,44	—	—	—	2,40	—	0,51	—	—	—	—	2,19
Olej neroli syntetyczny	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jonon alfa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,74	—	1,12	—
Olej masłowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67,03	—
Olej wermutowy	0,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Benzoestan amylu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej mellsowy	0,62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ekstrakt czarnej porzeczki	—	—	—	—	—	—	—	—	—	271,81	—	—	—	—
Walerianian amylu	—	—	48,85	—	—	—	—	—	—	—	—	70,04	—	—
Hellotropina	—	—	2,44	—	—	—	—	7,89	—	—	—	—	—	—
Aubepin	—	—	1,22	2,49	—	—	—	15,79	—	—	—	—	—	—
Olej anyżowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,38	—	—	—
Olej muszkatołowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej mandarynkowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej miodowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Olej anżelikowy	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Terpineol	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Octan benzylu	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spirytus rektyfikowany 96%	810,50	456,21	761,88	775,00	799,66	780,78	750,00	818,46	791,89	706,39	766,88	554,39	699,45	686,70
w sumie	947,90	971,53	957,15	950,28	948,63	949,80	951,94	947,38	949,15	1000,0	950,82	964,98	955,31	956,17
Woda	52,10	28,47	48,85	49,72	51,37	50,11	48,06	62,62	50,85	—	49,18	35,02	44,69	43,83
Razem	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Klasa	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Grupa	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III

LITERATURA

1. Heinrich W.: Teorie i wyniki badań psychologicznych. 1902.
2. Pastuszka Dr: Psychologia. 1946.
3. Frydman R. A.: Technologie parafumierki. 1950.
4. Abderhalden: Handbuch des Physiologie. 1944.
5. Henning H.: Der Geruch. 1924.
6. Skramlik E.: Psychologie des Geruchs und Geschmacks-sinnes. 1926.
7. Rappaport A. L.: Towarowiedzenie pizczewych produktow prymlenajemych w konditorskom prozwodstwie 1936.
8. Ysagulianc W. Y.: Sinticzeskije duszistwyje wjeszczestwa. 1948.
9. Deutsch-Renner H.: Ernährungsgebräuche. 1947.
10. Carey p. Mc Cord i W. N. Witheridge: Odors physiology and Control. 1949.
11. Szczygiel A.: Zarys higieny żywienia. 1948.
12. Skrobański G. G.: Towaroznawstwo produktów spożywczych. 1950.
13. Komitet Państwowych Ocen Masła i Sera: Instrukcja o badaniu masła. 1937.

СОДЕРЖАНИЕ

Новые формы человеческой жизни, возрастание культуры и цивилизации требуют не только надлежащего питания, но и полного сознания удовлетворения соединенного с эстетикой пропитания.

Для повышения вкусовых впечатлений надо работать на научных началах теорию строения соединений и выделить молекулы, вкусовые группы, влияющие на цвет, запах и вкус пищи, а также подать методы получения вкусовых веществ, происходящих из натуральных и синтетических источников.

С этими вопросами тесно связаны труды над гармонизированием вкуса с запахом и цветом благодаря получению вкусового букета с одновременным учтиванием средств увеличивающих человеческую энергию, т.е. вызывающих возрастание веществ.

Подано примеры проработанных норм, теоретических рассуждений и разработок для практического

пользования в области улучшения вкуса продуктов питания таких как маргарин и кондитерские изделия равно для здоровых как и больных людей.

Мысли сообщенные в этой работе являются результатом несоординированных отрывков трудов и публикаций не соединенных намеченной целью либо системой существующего до сих пор знания и техники в этой области. Следует при том подчеркнуть, что техника скорее шагает вперед по пути эмпирию, не дождавшись теоретических оснований в этой области.

Авторы стремятся к тому, чтобы при дальнейшем развитии техники возникли научные основания для вопросов эстетики питания и соединенного с этим улучшения вкуса.

SUMMARY

New forms of human life, the growth of culture and civilisation require not only a proper way of nourishment, but also a full consciousness of satisfaction bound with the esthetics of the food.

To raise the impressions of taste it is necessary to work on scientific basis at the construction of combinations and extract the molecules, taste groups, which influence the colour, flavour and taste of the food, as well as give the methods how to obtain the taste substances deriving natural and synthetical sources.

With those problems is tightly connected the work in the harmony between the taste, flavour, and colour by obtaining the taste bouquet, taking into consideration at the same time the means of increasing human energy, that are the substances of growth.

We find there examples of works in norms and theoretical considerations, as well as works for practical use, how to refine the taste of food products as: margarine, confectionary for healthy as well as for sick people.

The ideas given in this work are the result of not co-ordinated fragments of works and publications, which are not bound with any definite purpose or system of the nowadays science and technic in this matter.

It must be underlined that the technics rather advance on, empirical line and are ahead of the theoretical basis.

The authors desire that with further development of technics, the scientific basis for the questions of esthetics of food should rise and simultaneously refine the taste.

T. PIETRZYKOWSKI i A. KINTZEL

Wstępne badania nad oczyszczaniem wody z pras wysłodkowych

STRESZCZENIE

Przeprowadzono wstępne badania nad oczyszczaniem wody z pras najpierw na skalę laboratoryjną, następnie na skalę techniczną. Jako środki koagulujące koloidy zawarte w wodzie stosowano H_2SO_4 , SO_2 i $Ca(OH)_2$. Dekantację na skalę techniczną przeprowadzano w dekantatorze, zaprojektowanym przez Dział Mechaniczny GIPRIŚ na wzór Wintzella-Lauritzsona.

Wstęp

Ponieważ wiele cukrowni cierpi na brak wody, a zawsze istnieją duże trudności w oczyszczaniu wód ściekowych, szczególnie wód dyfuzyjnych i z pras, jedynym sposobem uniknięcia tych trudności jest przerobienie z zawracaniem wód. W przypadku zawracania każdy rodzaj wód powinien tworzyć oddzielny, zamknięty obieg. Zawracanie wód barometrycznych i splawiających nie przedstawia dużych trudności. Zawracanie wód dyfuzyjnych i z pras jest na ogół związane z dużymi trudnościami. Jednak i ten problem został pomyślnie rozwiązany przez Wintzella i Lauritzsona, którzy zastosowali kwas siarkowy do oczyszczania wód z pras. Za pomocą kwasu siarkowego koaguluje się koloidy zawarte w wodzie z pras, a sedymentację koloidów przeprowadza się w dekantatorze o specjalnej budowie.

Celem niniejszej pracy było wypróbowanie działania dekantatora zaprojektowanego według danych z literatury przez dział mechaniczny GIPRIŚ i wykonanego w cukrowni „Raciborz” a zainstalowanego w cukrowni „Strzelin” oraz zbadanie możliwości użycia do koagulacji zamiast kwasu siarkowego — SO_2 bądź CaO .

Przeprowadzono próby laboratoryjne koagulacji koloidów zawartych w wodzie z pras za pomocą kwasu siarkowego, kwasu siarkowego i mleka wapiennego. Następnie przeprowadzono badania nad dekantacją wytrąconych koloidów w różnych warunkach pracy dekantatora, zmieniając czas dekantacji i ilości dodawanych koagulantów. Pod koniec niniejszych badań wypróbowano oczyszczanie wód z pras za pomocą mleka wapiennego i przepuszczanie wody wraz z osadem (z pominięciem dekantatora) przez błotniarki.

Wstępne próby laboratoryjne

Wstępne badania laboratoryjne obejmują stosowanie różnych ilości środków koagulujących i wpływ temperatury.

I. Jako pierwszy środek koagulujący wypróbowano kwas siarkowy w temperaturze około 50° , a więc zbliżonej do warunków fabrycznych. Woda z pras wzięta do tych prób posiadała $pH = 6,4$, s. subst. = $0,86\%$, $Ck = 0,43\%$, $Nck = 0,43\%$. Do poszczególnych prób brano po 150 ml wody z pras podgrzanej do około 50° ,

dodając do próbek kolejno 0,6, 1,2, 1,8 ml 1-norm. kwasu siarkowego, co odpowiadało 0,2, 0,4, 0,6 kg stęż. kwasu na $1 m^3$ wody. Po odstaniu się wody w ciągu 85 minut, pobierano pipetą próbkę sklarowanej wody, w której oznaczano s. subst., pH , Ck . Średnie wyniki analiz zestawiono w tablicy 1. Najlepsze

Tablica 1

Dawka H_2SO_4 $kg\ 1 m^3$ wody	pH	s. subst. $\%$	$Ck\ \%$	$Nck\ \%$	usunięto s. subst. $\%$	usunięto $Nck\ \%$
0,0	6,4	0,86	0,43	0,43	—	—
0,2	4,7	0,58	0,43	0,15	32,6	65,2
0,4	3,3	0,45	0,40	0,05	47,7	88,4
0,6	3,0	0,48	0,40	0,08	44,2	81,3

wyniki koagulacji koloidów zawartych w wodzie z pras osiągnięto przy $pH = 3,3$, uzyskanym przez dodanie 0,4 kg kwasu siarkowego na $1 m^3$ wody.

II. Następnym badanym koagulantem był SO_2 . Przez nasycenie wody za pomocą SO_2 uzyskano roztwór około 1-n kwasu siarkowego i ten roztwór dodawano do poszczególnych próbek wody z pras, postępując w sposób analogiczny do poprzednio opisanego. Średnie wyniki analiz zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2

Dawka SO_2 $kg\ 1 m^3$ wody	pH	s. subst. $\%$	$Ck\ \%$	$Nck\ \%$	usunięto s. subst. $\%$	usunięto $Nck\ \%$
0,0	6,4	0,86	0,43	0,43	—	—
0,13	4,4	0,54	0,43	0,11	37,2	74,4
0,26	3,4	0,49	0,43	0,06	43,0	86,1
0,38	3,0	0,50	0,43	0,07	41,9	83,7

Najlepsze wyniki koagulacji koloidów zawartych w wodzie z pras osiągnięto przy $pH = 3,4$, otrzymanym przez dodanie 0,26 kg SO_2 na $1 m^3$ wody. Osad strącony za pomocą kwasu siarkowego jest grubiej kłaczkowaty w porównaniu z osadem strąconym przez kwas siarkowy i ma tendencję utrzymywania się na powierzchni wody, co zaobserwowano szczególnie w niższych temperaturach. Zarówno woda, jak i wytrącony osad mają barwę jaśniejszą przy pracy z kwasem siarkowym niż przy pracy z kwasem siarkowym.

III. Ostatnim badanym koagulantem było mleko wapienne. Do wody z pras, której analiza wykazała: $pH = 4,7$, s. subst. = $0,357\%$, popiół = $0,147\%$, związki organiczne (razem z cukrem) = $0,21\%$, dodawano mleko wapienne w ilości 0,1, 0,2, 0,4, 0,6% CaO na ilość wody. Koagulacja zachodziła wolniej, osad zajmował większą objętość, woda natomiast była mniej opalizująca niż przy stosowaniu kwasu siarkowego lub

siarkawego. Po odstaniu się wody w ciągu 85 minut od czasu dodania mleka wapiennego, odbierano pipetą sklarowaną wodę i oznaczano w niej pH, s. subst., popiół. W próbach tych oznaczano dodatkowo popiół, gdyż samo oznaczenie s. substancji nie pozwalało na zorientowanie się co do stopnia oczyszczenia wody z powodu rozpuszczalności CaO. Wyniki analiz zestawiono w tablicy 3.

Tablica 3

Dawka CaO ^o na ilość wody	pH	s. subst. %	popiół %	zw. organ. %	usunięto związków organicz- nych
0,0	4,7	0,357	0,147	0,210	—
0,1	12,0	0,196	0,080	0,116	45,8
0,2	12,2	0,205	0,097	0,108	48,6
0,4	12,3	0,230	0,118	0,112	46,7
0,6	12,4	0,253	0,130	0,123	41,4

Według tego zestawienia 0,2% CaO jest optymalną dawką. Osad wytrącony przez mleko wapienne jest grubiej kłaczkowaty od osadów otrzymanych przez dodatek kwasów, wolniej się dekantuje i zajmuje większą objętość.

IV. Wpływ temperatury na efekt oczyszczania wody zbadano tylko w stosunku do pierwszych dwóch koagulantów, tzn. do kwasu siarkowego i kwasu siarkawego. We wstępnych próbach podgrzano wodę z pras do temperatury około 90° i dodano do niej jednakowe dawki kwasu siarkowego i siarkawego. Zauważono, że osad bardzo szybko opada na dno, ale woda nad osadem jest bardziej mętna niż w próbach wykonanych w niższych temperaturach. Następnie sprawdzono, jak zachodzi koagulacja w temperaturze 10°; w obu przypadkach (z H₂SO₄ i z H₂SO₃) utworzyły się lekkie osady, pływające na powierzchni wody. Po tych wstępnych próbach przeprowadzono szereg analiz porównawczych, do których brano po 150 ml wody z pras o pH = 6,6, s. subst. = 0,66%, Ck = 0,35%, Nck = 0,31%. Wodę podgrzewano do różnych temperatur i dodawano optymalną dawkę H₂SO₄ i H₂SO₃ znaną uprzednio, tzn. 0,4 kg H₂SO₄ na 1 m³ wody i 0,26 kg SO₂ na 1 m³ wody. Po odstaniu się wody w ciągu 85 minut odbierano pipetą sklarowaną wodę i oznaczano w niej pH, s. subst., Ck. Średnie wyniki analiz zestawiono w tablicach 4 i 5.

Tablica 4

Temp. °C	dawka H ₂ SO ₄ kg/m ³ wody	pH	s. subst. %	Ck %	Nck %	usunięto s. subst. %	usunięto Nck %
—	0,0	6,6	0,66	0,35	0,31	—	—
40	0,4	3,5	0,44	0,29	0,15	33,3	51,6
50	0,4	3,6	0,40	0,30	0,10	39,4	67,8
60	0,4	3,4	0,41	0,29	0,12	37,9	61,3
70	0,4	3,5	0,47	0,29	0,26	28,8	16,1
80	0,4	3,4	0,44	0,14	0,30	33,3	3,2

Tablica 5

Temp. °C	dawka SO ₂ kg/m ³ wody	pH	s. subst. %	Ck %	Nck %	usunięto s. subst. %	usunięto Nck %
—	0,0	6,6	0,66	0,35	0,31	—	—
40	0,26	3,4	0,45	0,30	0,15	31,8	51,6
50	0,26	3,3	0,43	0,30	0,13	34,9	58,1
60	0,26	4,0	0,46	0,29	0,17	30,3	45,2
70	0,26	3,8	0,45	0,29	0,16	31,8	48,4
80	0,26	3,7	0,44	0,14	0,30	33,3	3,2

Jak widać z tych zestawień, wpływ temperatury na stopień oczyszczania wody z pras jest znaczny. Optymalną temperaturą dla takich koagulantów jak kwas siarkowy i kwas siarkawy jest temperatura około 50°, a więc zbliżona do temperatury wody odpływającej

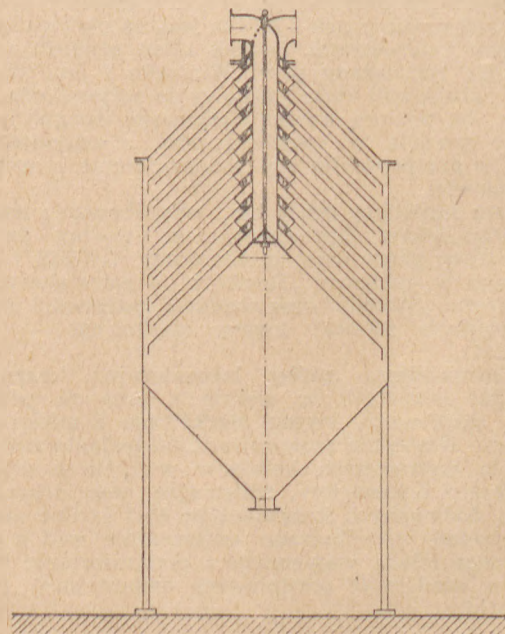
z wyźmaczek wydławkowych. W wyższych temperaturach zaczyna poza tym zachodzić w sposób widoczny inwersja cukru (80°).

V. Przy pracy z kwaśnym koagulantem istniały obawy, czy pH wody idącej na dyfuzję, przy zawracaniu wody z pras o pH około 3,3, nie będzie bardzo niskie, co mogłoby powodować inwersję i korozję. Według danych z praktyki otrzymuje się około 145% wody dyfuzyjnej i około 50% wody z pras, a na baterię dyfuzyjną przy odciążu 110% potrzeba około 235% wody. Przy pracy z zawracaniem kwaśnych wód z pras brakującą ilość 40% wody uzupełnia się wodą amoniakalną. W myśl tego wykonano w laboratorium następujące doświadczenie: zmieszano 145 ml wody dyfuzyjnej o pH = 6,8, 50 ml oczyszczonej wody z pras o pH = 4,0 i 40 ml wody amoniakalnej o pH = 9,0. pH tej mieszaniny wyniosło 6,7. Taką samą próbę wykonano z wodą z pras silniej zakwaszoną, o pH = 2,7: pH mieszaniny wyniosło również 6,7. Z prób tych widać, że użycie wody amoniakalnej w ilości około 40% do mieszaniny wody dyfuzyjnej i wody kwaśnej z pras wystarcza dla utrzymania pH wody idącej na baterię w dopuszczalnych granicach.

Na podstawie prób laboratoryjnych można było ustalić wytyczne do pracy na skalę techniczną. Optymalne dawki środków koagulujących dające w wyniku pH około 3,4 wynoszą: 0,4 kg kwasu siarkowego na 1 m³ lub 0,26 kg SO₂ na 1 m³ wody. Dla mleka wapiennego optymalna dawka wynosi 0,2% CaO na ilość wody. Przy mniejszych dawkach następuje niecałkowita koagulacja, przy większych zaś zachodzi peptyzacja wytrąconych osadów.

Doświadczenia na skalę techniczną z próbnym dekantatorem

Dekantator zaprojektowany przez Dział Mechaniczny (rys. 1) stanowi cylinder zakończony dwoma stożkami i posiada pojemność około 3,7 m³. Do wnętrza jego jest wstawiony szereg elementów o podwójnych powierzchniach stożkowych, zawieszonych na rurze centralnej; na górnych powierzchniach tych



Rys. 1. (Skala 1:25)

stożków zachodzi właściwa dekantacja. Woda z pras po uprzednim zakwaszeniu wchodzi do rury centralnej i z niej przedostaje się na wszystkie górne powierzchnie stożkowe elementów. Osad opada pod własnym ciężarem ku dołowi dekantatora, a sklarowana woda odpływa ponad dolną powierzchnią wyżej położonego elementu do drugiej rury, umieszczonej kon-

centrycznie w stosunku do pierwszej i odprowadzającej wodę z dekantatora górą. Powierzchnia dekantacyjna elementów stożkowych wynosi w próbnym dekantatorze 19,8 m².

Dekantator zainstalowano w cukrowni „Strzelin“ według schematu (rys. 2): zbiorniki A i B pracują jednocześnie, wodę z pras wprowadza się przez zawory K, a po zakwaszeniu wyprowadza przez zawory L. Na rurze odpływowej M zrobiono kurek F do pobierania prób wody zakwaszonej; woda ta przepływa przez zbiornik wyrównawczy C o stałym poziomie wody i wpływa do dekantatora D. Woda zdekantowana wypływa rurą E na zewnątrz do zbiornika G. U dołu dekantator posiada zasuwę H, przez otwarcie której usuwa się osadzone błoto.

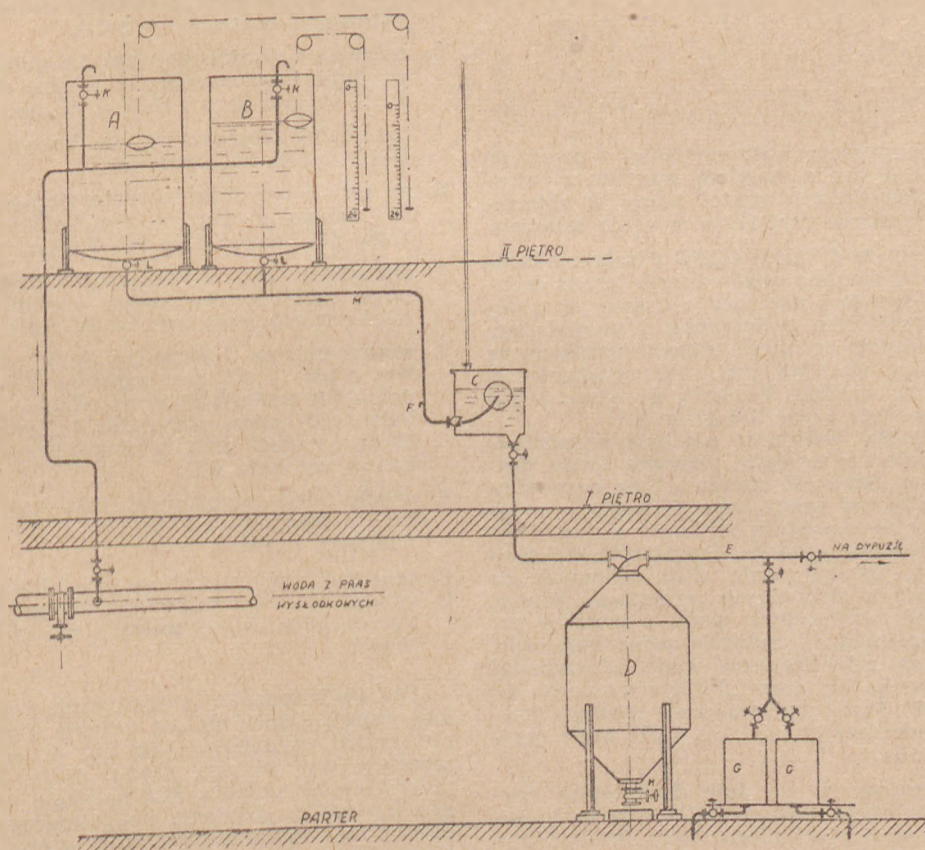
Przystępując do pracy wycechowano najpierw skalę dwóch zbiorników A i B, objętość których wynosiła po 24 hl. Do mierzenia tempa przepływu wody przez dekantator (czasu przebywania w dekantatorze) użyto dwóch beczek (G, G) o pojemności 2 hl, a do mierzenia błota — tacy, której pojemność wynosiła około 1,2 hl. Zbiornik przejściowy C, regulujący równomierny dopływ wody do dekantatora, posiadał pojemność 15 hl.

efekt oczyszczania od podanego przez Wintzell-Lauritzsona.

W czasie przeprowadzanych prób dużą trudność sprawiała periodyczność pracy i w związku z tym dekantacja, zachodząca już częściowo w zbiornikach A i B. Rezultatem tego była nierównomierna praca dekantatora, który w pewnym momencie dostawał wodę z bardzo dużą ilością zawieszin, w innym wodę prawie klarowną, tak że woda wypływająca z niego

Tablica 6

Czas dekantacji minut	dawka H ₂ SO ₄ kg/m ³	woda z pras			woda z dekantatora				usunięto	
		s. subst. ‰	Ck	Nek ‰	pH	s. subst. ‰	Ck	Nek ‰	s. subst. ‰	Nek ‰
85	0,4	0,71	0,33	0,38	4,1	0,39	0,25	0,14	45,1	63,2
56	0,4	0,66	0,26	0,40	4,0	0,43	0,26	0,17	34,9	57,5
56	0,6	0,62	0,35	0,27	3,2	0,49	0,33	0,16	21,0	41,8
37	0,8	0,50	0,31	0,19	2,7	0,46	0,30	0,16	8,0	15,8
Wyniki osiągnięte przez Wintzell-Lauritzsona										
85	0,4	1,14	0,59	0,55	3,7	0,86	0,59	0,27	24,6	50,9



Rys. 2. (Skala 1:50)

W doświadczeniach z dekantatorem postanowiono zmieniać dwa czynniki: szybkość wypływu wody i związany z nią czas dekantacji oraz ilość dodawanego koagulantu. Błoto odbierano niezmiennie w ilości 10% w stosunku do przepływającej przez dekantator wody.

I. Wykonano cztery serie analiz z użyciem H₂SO₄, z których średnie wyniki zestawiono w tablicy 6, podając jednocześnie dla porównania wyniki osiągnięte przez Wintzella i Lauritzsona.

W wyniku przeprowadzonych badań można powiedzieć, że najlepszy efekt oczyszczenia osiągnięto przy czasie dekantacji 85 minut i dawce kwasu 0,4 kg na 1 m³ wody, uzyskując w tych warunkach trochę lepszy

była mniej lub bardziej mętna. Mieszanie ręczne z powodu dużej pojemności zbiorników i ciężkich drewnianych wióseł było bardzo utrudnione. Próby dodawania kwasu siarkowego do zbiorników bezpośrednio przed rozpoczęciem spuszczenia wody nie dały lepszego wyniku, gdyż w czasie wypływu wody do dekantatora (od około 90 min do około 40 min) zachodziło osiadanie już w zbiornikach. Dla uzyskania bardziej pewnych wyników należałoby zmienić nieco schemat pracy i sposób dodawania H₂SO₄, aby zapobiec przedwczesnej dekantacji i związanej z tym nierównomierności pracy dekantatora.

Jeśli chodzi o wyniki oznaczeń analitycznych, to istnieją w nich pewne błędy, spowodowane suszeniem

próbek pod normalnym ciśnieniem w temp. 105⁰, co mogło wywoływać częściowy rozkład związków organicznych, szczególnie w obecności kwasu siarkowego. Mimo to otrzymane liczby można porównywać ze sobą, gdyż wszystkie zawierają ten sam błąd.

II. Doświadczenia na skalę techniczną z SO₂ musiano przerwać już po pierwszych próbach, gdyż wskutek wadliwego urządzenia wydzielający się SO₂ stwarzał niemożliwe warunki do pracy dla robotników z pobliskich stacji, a z powodu zbliżającego się końca kampanii nie było czasu na odpowiednią przebudowę aparatury.

III. Następnie wykonano próby na skalę techniczną z mlekiem wapiennym jako koagulantem. Wykonano dwie serie analiz z czasem dekantacji 85 minut i 56 minut. Przy czasie dekantacji 56 minut uzyskano całkowicie negatywne wyniki. Średnie wyniki analiz przy czasie dekantacji 85 minut zestawiono w tablicy 7, po uwzględnieniu zawartości CaO w tych wodach i odjęciu zawartości CaO od ogólnej ilości suchej substancji.

Tablica 7

pH	woda z pras				pH po dodaniu wapna	woda z dekantatora				usunięto	
	s. subst. bez CaO ‰	Clk ‰	Nek ‰			pH	s. subst. bez CaO ‰	Clk ‰	Nek ‰	s. subst. ‰	Nek ‰
6,5	0,95	0,60	0,35		11,2	11,3	0,69	0,52	0,17	28,4	48,6

Prób z wapnem przeprowadzono mniej z uwagi na koniec kampanii. Pracę z mlekiem wapiennym utrudniało bardzo powstawanie gęstej piany w zbiornikach, tak że działalność pływaków w ogóle ustawała.

IV. Na propozycję dyrekcji CZPC przeprowadzono jeszcze próby oczyszczania wody z pras przez dodanie mleka wapiennego i następne cedzenie jej przez błotniarki, po uprzednim podgrzaniu, z pominięciem dekantatora. Najlepszą szybkość cedzenia uzyskano na błotniarce z jedną warstwą juty. Po uruchomieniu błotniarki średnia szybkość cedzenia za okres 3 godzin wyniosła niestety tylko 1,36 l/min. m².

Przy tej szybkości błotniarka nie była wypełniona osadem, lecz miała na serwiecie warstwę osadu grubości około 5 mm. Szybkość cedzenia była oczywiście zbyt mała; po dłuższej pracy pory tej serwety coraz bardziej zatykały się mazistym osadem i szybkość cedzenia jeszcze bardziej spadała. Powtórzyła się również, stwierdzona już uprzednio, duża skłonność do pienienia się wody w zbiornikach po dodaniu wapna. Chcąc zastosować oczyszczanie wody z pras za pomocą mleka wapiennego i cedzenia przez błotniarki, należałoby jeszcze zalkalizowaną wodę odsaturować (jak to podaje czeska literatura „Listy cukrovarnicke“ 66, 1949/50, 1 i 29). Przez wprowadzenie saturacji uzyskanoby lepiej odcedzający się osad i pH wody obniżyłoby się do około 7.

V. Osad zbierający się na dnie dekantatora spuszczano co pewien okres czasu w ilości 10‰ w stosunku do przepływającej przez niego wody. Średnie wyniki oznaczeń s. subst. osadów zestawiono w tablicy 8.

Tablica 8

Czas dekantacji	Koagulant	Dawka	s. subst. ‰
85 minut	H ₂ SO ₄	0,4 kg m ⁻³	3,25
56 "	"	0,4 "	2,58
56 "	"	0,6 "	2,54
37 "	"	0,6 "	0,72
Wyniki otrzymane przez Wintzell-Lauritzsona			
85 minut	H ₂ SO ₄	0,4 kg, m ³	3,07

Jak widać z tej tablicy, najwięcej suchej substancji w osadzie otrzymano przy czasie dekantacji 85 minut.

Przeprowadzono również próby dalszej dekantacji osadu spuszczonego z dekantatora. Osad wlewano do cylindrów i po upływie 12 godzin notowano objętość błota i klarownej wody nad nim. W wyniku tych doświadczeń wypadło, że przez odstanie w ciągu 12 godzin zawartość suchej substancji w błocie (po zlanii klarownej wody), otrzymanym za pomocą H₂SO₄, wzrasta do około 5%, niezależnie od tego ile procent suchej substancji zawierał osad poddany tej ponownej dekantacji. Osad otrzymany za pomocą CaO nie ulega zupełnie dalszej dekantacji.

Wnioski

Z przeprowadzonych wstępnych badań nad oczyszczaniem wody z pras wyprowadzić można następujące wnioski:

1. optymalna dawka kwasu siarkowego jako koagulantu wynosi 0,4 kg na 1 m³ wody z pras, dająca w wyniku pH około 3,5,
2. uzyskany efekt usunięcia niecukrów z wody z pras za pomocą kwasu siarkowego (na skalę techniczną) wynosi około 60% przy czasie dekantacji 85 minut (Wintzell-Lauritzson — 50%),
3. optymalna dawka SO₂ jako koagulantu, na podstawie prób laboratoryjnych, wynosi około 0,26 kg na 1 m³ wody z pras i daje w wyniku pH około 3,5,
4. optymalną temperaturą dla koagulacji za pomocą H₂SO₄ i SO₂ jest około 50⁰ C,
5. na podstawie prób laboratoryjnych nie stwierdzono wyraźnych różnic w efekcie usunięcia niecukrów na korzyść SO₂ lub H₂SO₄,
6. optymalny czas dekantacji w próbnym dekantatorze, zarówno dla kwasu siarkowego jak i dla mleka wapiennego, wynosi 85 minut.
7. zawracanie na dyfuzję kwaśnej wody z pras (nawet o pH = 2,7) jest zupełnie możliwe przy uzupełnianiu brakującej ilości wody — wodą amoniakalną (pH mieszaniny: 145 cz. wody dyfuzyjnej, 50 cz. kwaśnej wody z pras i 40 cz. wody amoniakalnej wyniosło 6,7),
8. użycie mleka wapiennego jako koagulantu prowadzi do tworzenia się trwałej i gęstej piany, utrudniającej pracę,
9. cedzenie wody z pras po skoagulowaniu zawartych w niej koloidów za pomocą mleka wapiennego jest tak powolne, że w praktyce nie dałoby się zastosować.

Dla potwierdzenia otrzymanych wyników należałoby przeprowadzić dalsze badania, po wyeliminowaniu takich czynników, jak np. przedwczesna sedymentacja wytrąconego osadu. Poza tym należałoby przeprowadzić pracę z SO₂ na skalę techniczną, gdyż gaz ten oprócz działania koagulującego ma działanie aseptyczne i odbarwiające, co w ogólnym procesie fabrykacyjnym przy zawracaniu wód na dyfuzję może mieć duże znaczenie. Należałoby również rozszerzyć badania nad oczyszczaniem wód za pomocą mleka wapiennego i wypróbować saturację wód po ich nawapnieniu.

W związku ze stwierdzeniem dobrej sedymentacji osadu, powstającego przez dodatek kwasu siarkowego (wzrost suchej subst. z około 3‰ do około 5‰ po 12 godz), należałoby przeprowadzić dalsze próby: zbadać skład suchej substancji i opłacalność zbierania tych osadów w odstojniku ziemnym dla ewentualnego zużytkowania ich jako paszy, tak jak to ma miejsce w krochmalniach, gdzie wylugowana pulpa ziemniaczana po wsiąknięciu nadmiaru wody w ziemię jest przez okolicznych rolników zabierana jako pasza.

LITERATURA

1. Wintzell-Lauritzson: Die Rücknahme von Diffusions- u. Presswasser zur Batterie und damit zusammenhängende Qualitäts- und Nebenprodukt-Probleme. Zentralblatt für die Zuckerindustrie, 1942, 44, 367.
2. Bäckman A.: Return of beet factory waste water by the Wintzell-Lauritzson process. Sugar, 1945 May, p. 28.
3. Bäckman A.: The Wintzell-Lauritzson process for return of the diffusion waste water. Socker, 1945, 6, 157.
4. Dědek Jaroslav: Zpusob vracení odpadních vod podle Wintzella-Lauritzsona a jiné novinky z cesty švédském. Listy Cukrovarnické. 63, (1946—47), 39-41.
5. Siwicki A.: Sposób zwracania wód odpadkowych podług Wintzella-Lauritzsona. Gazeta cukrownicza. 1947, 171.
6. Krzyżanowski J. inż. i Zieliński A. inż.: Wrażenia ze zwiedzenia przemysłu cukrowniczego w Szwecji. Gazeta Cukrownicza. 1948, 161.

СОДЕРЖАНИЕ

Проведены предварительные исследования очистки воды из прессов для жома сначала в лабораторном а затем в техническом масштабе. Как средство коагулирующее коллоиды содержащиеся в воде из прессов для жома применялись: H_2SO_4 , SO_2 , $Ca(OH)_2$.

Декантацию в техническом масштабе проводилось а декантаторе запроектированном Механическим Отделом Гл. Института Сельскохозяйственной и Пищевой Промышленности по образцу Wintzell-Lauritzsona.

R E S U M É

On a effectué les études sur l'épuration d'eau des presses à pulpe d'abord à l'échelle de laboratoire et plus tard à l'échelle industrielle. Pour coaguler les colloïdes compris dans l'eau des presses on a utilisé H_2SO_4 , SO_2 et $Ca(OH)_2$.

À l'échelle industrielle on a travaillé avec un décanteur proposé par la Section Mécanique de l'Institut Sucrier de Pologne d'après le modèle Wintzell-Lauritzson.

T. PIETRZYKOWSKI, B. STASZEWSKA

Porównawcze badania nad oczyszczaniem klarówki za pomocą oddzielnej defekosaturacji oraz przez kierowanie jej na mierniki soku dyfuzyjnego

STRESZCZENIE

Przeprowadzono badania porównawcze nad oczyszczaniem klarówki, które wykazały celowość zawracania klarówki do soku dyfuzyjnego. Zarówno zdolność przerobowa, jak i jakość cukru białego nie ulega przy tym zmianie, natomiast schemat technologiczny zostaje uproszczony.

1. Wstęp

Dział technologiczny Instytutu Cukrownictwa GIPRiS prowadził w cukrowni „Łubna” w czasie kampanii 1950/51 badania mające na celu porównanie przebiegu procesów technologicznych zachodzących: a) podczas oddzielnej defekosaturacji klarówki otrzymanej z mączki ostatniego rzutu oraz b) przy kierowaniu jej do soku dyfuzyjnego.

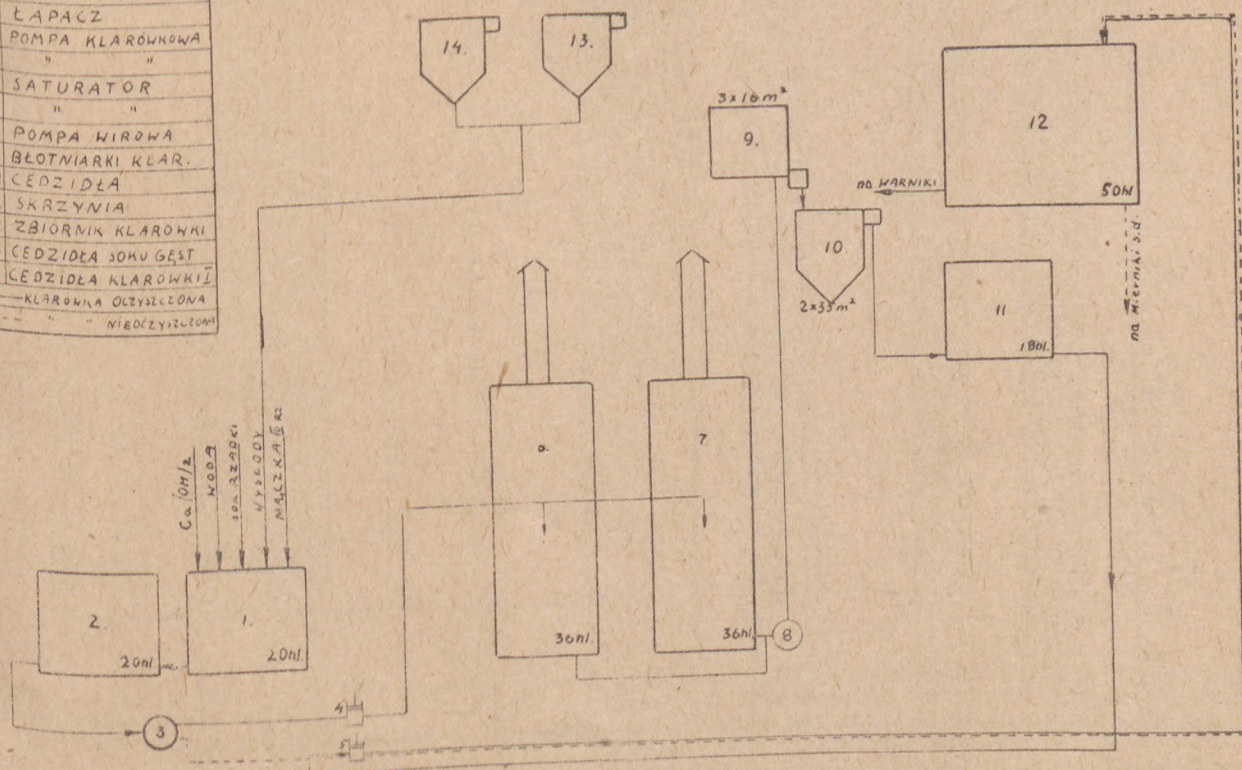
Oczyszczanie klarówki razem z sokami buraczanymi chronologicznie wyprzedza oddzielną defekosaturację. Jednak było ono z reguły prowadzone wadliwie, gdyż klarówkę kierowano na II saturację, zaniedbując dodawanie dostatecznej ilości wapna. Tak dodawana klarówka pogarszała jakość soku gęstego, a, co za tym idzie, i jakość cukru białego. Zaczęto więc stosować oddzielne oczyszczanie klarówki metodą opracowaną przez prof. K. Smoleńskiego.

Przy stosowaniu 1—1,5% CaO na wagę mączki odbarwianie klarówki w warunkach laboratoryjnych dawało efekt 50—60%, w fabrycznych zaś ok. 40%.

2. Opis stosowanej metody

Badania prowadzono w ten sposób, że co 5 dni zmieniano metodę pracy, przy czym w każdym okresie badawczym pracowano wyłącznie jedną metodą.

1.	KLAROWNICA CIĄGA
2.	" "
3.	ŁAPACZ
4.	POMPA KLAROWNOWA
5.	" "
6.	SATURATOR
7.	" "
8.	POMPA WIROWA
9.	BEOTNIARKI KLAR.
10.	CEDZIDŁA
11.	SKRZYŃKA
12.	ZBIORNIK KLAROWNY
13.	CEDZIDŁO SOKU GĘST.
14.	CEDZIDŁO KLAROWNY
---	KLAROWNIA OCZYSZCZONA
---	" " NIEOCZYSZCZONA



Rys. 1. Schemat stacji oczyszczania klarówki w cukrowni „Łubna”.

Okresów badawczych w sumie było 12.

Po każdym pięciodniowym okresie oddzielnego oczyszczania klarówki następował 5-dniowy okres, podczas którego nieoczyszczona klarówka była kierowana na mierniki soku dyfuzyjnego.

W poszczególnych okresach badawczych przeprowadzano kontrolę procesów na warsztacie oraz odpowiednie badania laboratoryjne.

Analizy cukrów białych, których próbki były pobierane z każdego waru, zostały wykonane po kampanii w Dziale analitycznym naszego Instytutu.

3. Opis przebiegu pracy

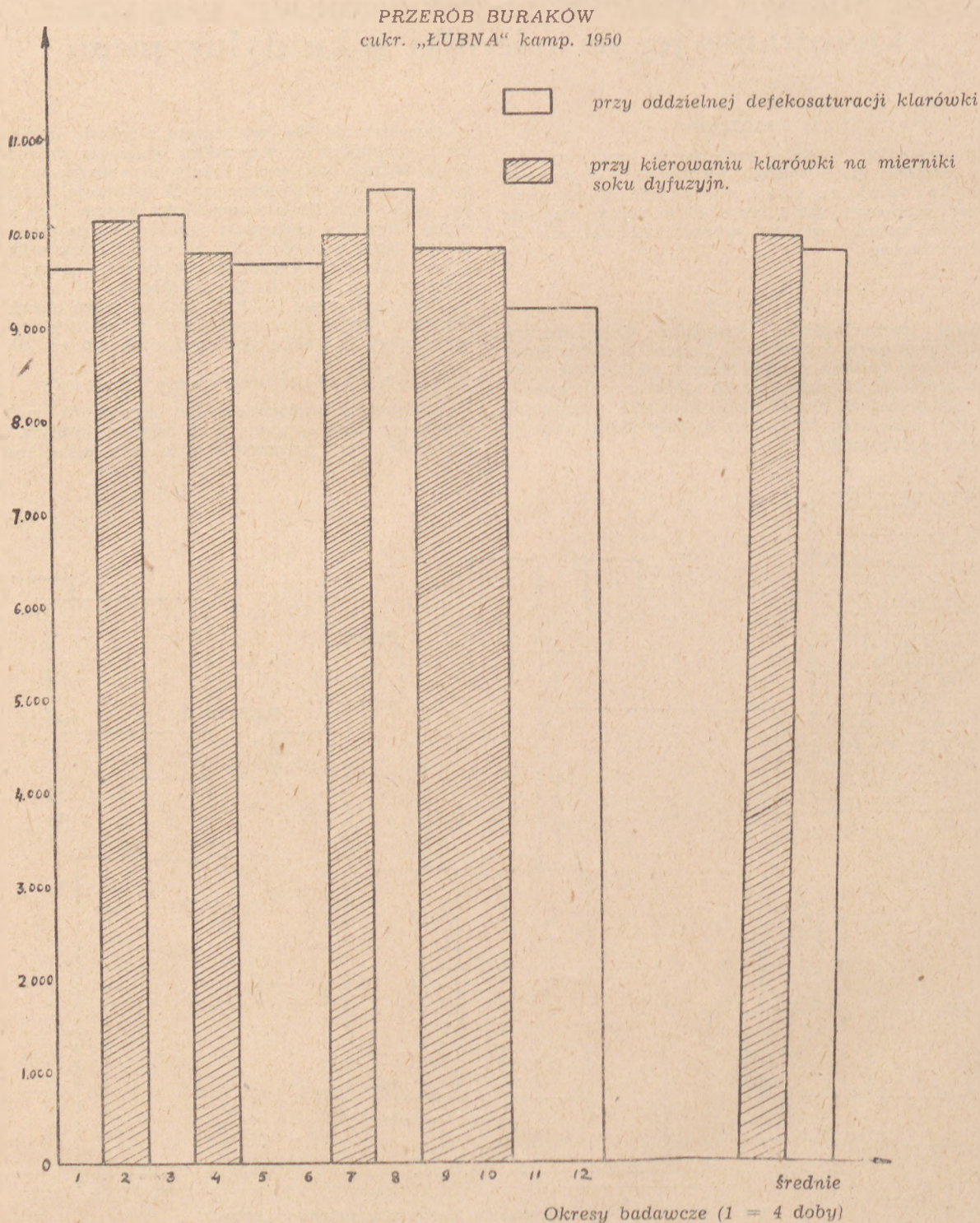
W celu umożliwienia badań zostały wykonane w cukrowni pewne uzupełnienia przed kampanią, ta-

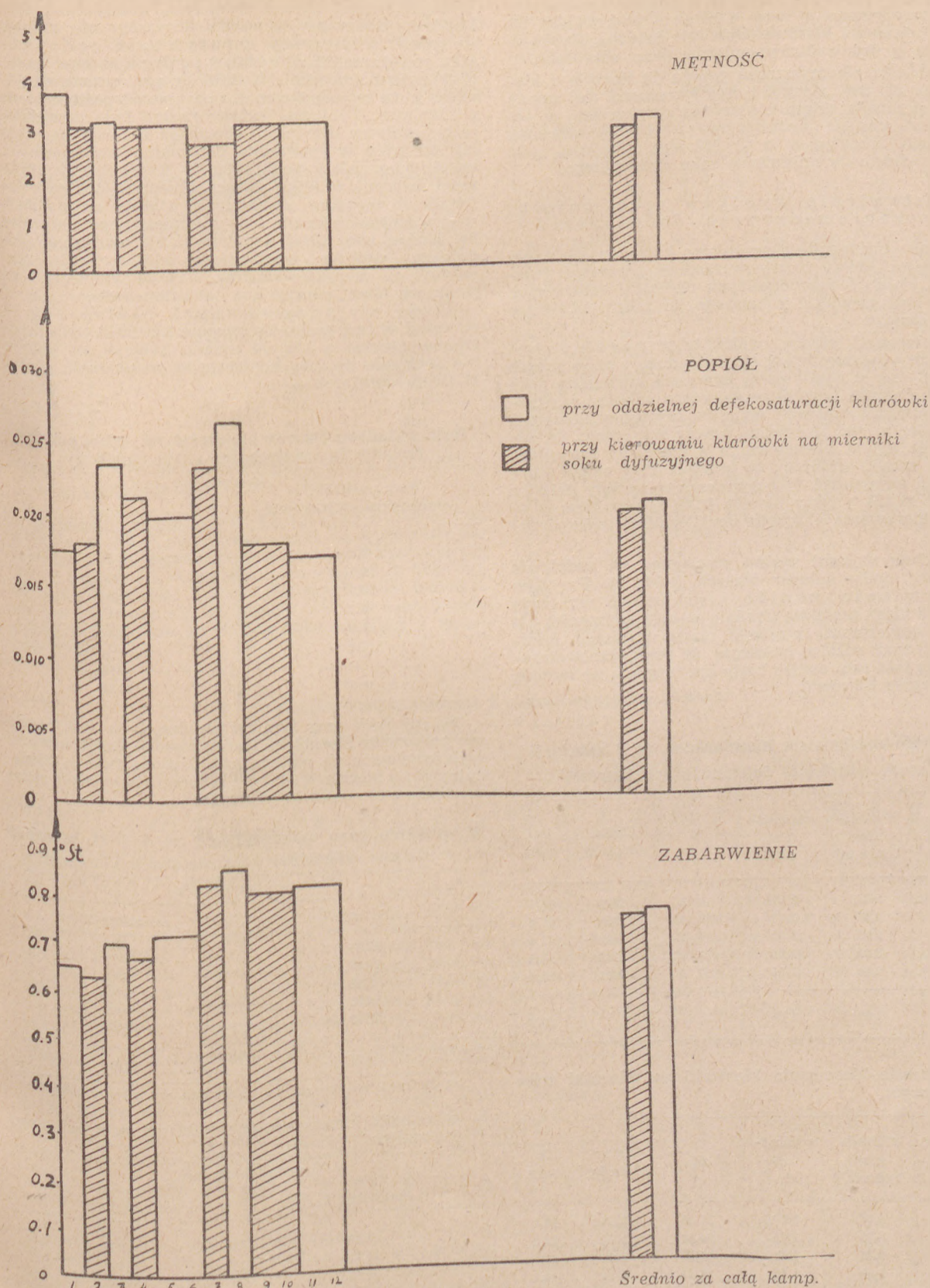
kie jak: zainstalowanie mierników do mleka wapiennego przy klarownicach i przy saturacji klarówkowej, przeprowadzenie odpowiednich komunikacji, przygotowanie zaślepek wykluczających dowolne gospodarowanie klarówką, założenie kraników próbnych itp.

Oddzielna defekosaturacja klarówki była prowadzona ściśle według metody prof. K. Smoleńskiego.

Mączkę klarowano w sposób ciągły wysłodami i sokiem rzadkim do 50° Bx, dodawano mleka wapiennego do alk. 0,5 g CaO/100 ml. Gorącą (95° C), nawapnioną klarówkę pompowano pompą tłokową 4 na saturację klarówkową, gdzie po wysaturowaniu jej do alk. 0,10% CaO dodawano drugą porcję mleka wapiennego (z mierniczka nad saturacją) do alk. 0,6% CaO,

Tablica 1





sprawdzanej przy pomocy alkalimetru Kappusa. Po po-
wtórnym nawapnieniu odsatutowywano klarówkę do
alk. 0,01. Temperatura w czasie saturacji wynosiła
85—90° C.

Tak oczyszczoną klarówkę pompa wirowa (8) tłó-
czyła na błotniarki klarówkowe (9); z nich przecho-

dziła klarówka na cedzidła mechaniczne (10) własnym
spadkiem. Z cedzideł poprzez skrzynię pompa tłokowa
(5) przesyłała klarówkę do zbiornika (12), z którego
pobierano ją do warników cukrzycy I.

W drugim okresie badawczym stacja oczyszczania
klarówki była całkowicie wyłączona. Klarówka nie-

oczyszczona o gęstości również $B_x = 50^0$ i ogrzana do temperatury $85 - 90^0\text{C}$ była dodawana do mierników soku dyfuzyjnego w ilości 4 hl na 1 miernik (40 hl). Ilość dodawanej klarówki była tak dobrana, aby można było ją dodawać równomiernie przez całą dobę.

Klarówkę nieoczyszczoną pompa (5) tłoczyła z klarownicy do tzw. skrzyni przed warkami (tej samej, która stanowiła zbiornik klarówki oczyszczonej w poprzednim okresie badawczym), a z niej własnym spadkiem, rurciągiem o $\varnothing$ 100 mm, klarówka była doprowadzana do mierników soku dyfuzyjnego.

4. Zestawienie wyników oraz wnioski z przeprowadzonych doświadczeń

W celu wyciągnięcia wniosków, który sposób pracy jest lepszy, należy przede wszystkim porównać przerób buraków w poszczególnych okresach badawczych oraz jakość produktu końcowego, to znaczy gotowego cukru białego.

Z załączonej tablicy 1 widać, że przerób dobowy, który zresztą wahał się dość dużo i to w sposób nieregularny w czasie całej kampanii, wyliczony jako wartość średnia, wypadł nawet nieco większy w okresie kierowania klarówki do soku surowego. Ponieważ nadwyżka ta jest niewielka, należy stwierdzić, że odmienność metod postępowania z klarówką nie wpływała w sposób widoczny na przerób. Przy okazji można tylko wspomnieć, że największy osiągnięty dobowy przerób 11 125 q (przy normie 8 100 q) uzyskano w okresie kierowania klarówki do mierników soku dyfuzyjnego.

Podobne wnioski można wyciągnąć na podstawie wyników analiz cukrów białych (tabl. 2). Tu znów zabarwienie, popiół i mętność wykazują wartości nieco mniejsze (średnio za całą kampanię) dla okresu oczyszczania klarówki razem z sokami. Minimalne jednak różnice wskazują, że praktycznie otrzymuje się taki sam cukier biały bez względu na metodę oczyszczania klarówki.

Tablica 3

Szybkość cedzenia na błotniarkach po I saturacji

a. w okresie oddzielnej defekosaturacji klarówki:

Czas cedzenia min	V (średnia) l/min m ²	p (średnie) atn	K	Ciężar błota kg	Bx soku
112	3,38	1,77	16,18	1282	15,9
135	2,56	1,23	17,19	1058	16,2
95	2,89	1,59	15,76	1042	16,4
100	3,11	1,52	18,80	1112	16,9
119	2,53	1,24	17,39	1294	16,4
	2,89	1,48	17,06		16,36

b. w okresie kierowania klarówki na mierniki soku surowego:

Czas cedzenia min	V (średnia) l/min m ²	p (średnie) atn	K	Ciężar błota kg	Bx soku
89	4,09	1,67	21,30	1214	18,1
113	3,79	1,53	20,07	1302	19,2
104	3,46	1,60	18,69	1280	20,1
91	3,34	1,52	18,24	1318	18,1
	3,67	1,58	19,57		18,5

Wymiary ram błotniarki: 800×800 ; 46 ram.

Pow. cedz. 58,88 m². Grubość ram 34 mm.

Czas wysładzania błotniarki w przypadku a. i b. był taki sam i wynosił 8 minut.

Przechodząc do dalszych wyników badań można wyciągnąć kilka innych ciekawych wniosków. I tak: klarówka dodawana do soku dyfuzyjnego nie wpływa w sposób niekorzystny na szybkość cedzenia soku po saturacji. I, co widzimy porównując współczynniki szybkości cedzenia K (tabl. 3); praktycznie współczynniki te są jednakowe dla obu metod postępowania z klarówką. Ponieważ jednak można było oczekiwać raczej wpływu ujemnego, chociażby z uwagi na wyższy B_x soku w przypadku dodawania doń klarówki, wobec tego należy podkreślić, że współczynnik szybkości cedzenia w kilku seriach przeprowadzonych doświadczeń wypadł zawsze nieco większy od przeciętnego współczynnika dla soku nie mieszanego z klarówką. Można więc tutaj dopatrywać się wyraźnego dodatniego wpływu wzajemnego oddziaływania niecukrów na charakter strąków, a co za tym idzie i na strukturę błota, sprzyjającą lepszemu cedzeniu.

Ilość wyładowywanych błotniarek I saturacji w przypadku zawracania klarówki była przeciętnie większa o 2,33 na zmianę (tabl. 4), co jednak nie pociągało za sobą konieczności zwiększenia obsługi stacji błotniarek.

Tablica 4

Ilość wyładowywanych błotniarek na jedną zmianę (średnio za poszczególny okres badawczy)

Przy oddzielnej defekosaturacji klarówki	Gdy klarówka sz'a na mierniki
17,8	22,1
19,9	24,0
19,9	21,6
20,3	19,2
19,0	19,9
17,3	—
19,03	21,36

Należy mieć przy tym na uwadze, że w tym czasie nie pracowały błotniarki klarówkowe, których średnio wyładowywano na zmianę 2,62. Zużycie tkanin filtracyjnych na błotniarkach po I saturacji było takie samo w obydwu okresach badawczych.

Tablica 5

Wyzyskanie gazu saturacyjnego na I i II saturacji

a. w okresie oddzielnej defekosaturacji klarówki:

% wyzyskania gazu	
saturacja I	saturacja II
69,55	80,85
76,05	85,52
72,30	67,43
84,06	23,26 *)
39,63 *)	58,50
75,64	68,07

*) Wyniki nie brane do obliczenia wartości średniej.

b. w okresie kierowania klarówki na mierniki soku surowego:

% wyzyskania gazu	
saturacja I	saturacja II
62,30	54,65
80,02	61,65
68,60	70,90
68,00	61,16
65,53	56,80
75,13	70,70
69,59	62,64

Saturacja I — ciągła; wysokość warstwy soku 3650 mm.
Saturacja II — ciągła; wysokość warstwy soku 3500 mm.

Wyzyskanie gazu saturacyjnego na obu saturacjach było dobre w jednym i drugim przypadku (tabl. 5), chociaż nieco niższe przy metodzie dodawania klarówki do soku, co jest zrozumiałe z uwagi na wyższy Bx soku w tym przypadku.

Przy okazji stwierdzono, że wyzyskanie CO₂ na saturacji klarówkowej jest znacznie niższe, co ilustruje tabl. 6.

Tablica 6

Wyzyskanie gazu saturacyjnego na saturacji klarówkowej

% wyzyskania gazu				Wysokość warstwy soku w mm
po 1 min	3 min	5 min	7 min	
48,5	43,6	24,2	21,4	1500
49,5	40,4	27,6	26,8	1500
9,8	11,3	9,4	5,3	800
59,9	37,7	31,5	24,4	1200
51,4	29,5	22,3	14,9	1200
45,0	—	31,3	22,2	1200
49,6	—	41,1	41,3	1200
54,1	—	28,4	44,5	1200

U w a g a: Próbkę gazu były pobierane po 1, 3, 5, 7 minucie. Saturacja periodyczna.

Tablica 7 podaje wyniki analiz soków, cukrzyc i melasu. Widać z niej, że wprowadzić zabarwienie soku gęstego przy oczyszczaniu klarówki rabarwem surowym jest nieco większe (o 1,68° St.), ale już zabarwienie cukrzyc jest praktycznie jednakowe i w rezultacie nie ma prawie różnic w zabarwieniu cukru białego, jak się o tym przekonaliśmy z wyników tabl. 2.

Dane tablicy 8 pozwalają nam na porównanie klarówki oczyszczonej i nieoczyszczonej. Z analiz przetoczonych w tabl. 9, widać, że stacja oczyszczania klarówki działała sprawnie, dając efekt odbarwienia klarówki 51,8%.

Tablica 8

Analizy klarówki

Klarówka oczyszczona					Klarówka kierowana na mierniki				
Bx	Cz	alk	Zab.	mg CaO	Bx	Cz	alk	Zab.	mg CaO
46,0	92,0	0,020	29,9	—	51,6	94,0	0,020	40,4	—
52,2	95,2	0,018	25,8	—	49,9	93,7	0,011	50,4	—
48,2	95,1	0,020	37,0	—	51,4	95,1	0,009	65,1	—
48,1	93,6	0,013	33,6	—	51,3	95,1	0,017	74,5	—
50,2	94,5	0,017	33,1	—	51,0	94,1	0,010	49,0	—
50,6	95,7	0,012	41,0	53,1	48,0	94,2	0,025	43,0	94,0
49,0	95,6	0,022	31,8	69,5	52,8	94,4	0,015	54,1	85,0
45,3	92,9	0,010	45,7	70,6	50,6	94,3	0,012	52,1	103,0
51,8	94,6	0,020	41,6	71,5	49,5	93,5	0,010	69,9	55,4
49,4	95,1	0,015	33,8	121,0	53,4	91,2	0,005	52,1	152,0
49,2	95,2	0,017	37,6	69,0	51,4	90,0	0,009	74,6	72,1
52,2	92,5	0,017	28,2	75,3	51,4	94,7	0,017	74,2	85,0
51,4	94,4	0,015	40,2	72,7	50,7	95,2	0,015	60,0	93,2
51,9	95,7	0,017	41,0	68,1	49,6	93,4	0,011	59,2	78,1
50,7	95,6	0,018	37,5	77,2	48,4	94,8	0,013	61,4	59,4
48,8	91,0	0,012	24,3	94,1	51,6	93,9	0,017	72,7	78,1
53,4	—	—	27,2	—	50,0	—	—	62,8	—
49,7	—	—	35,7	—	51,2	—	—	70,1	—
51,8	—	—	34,4	—	47,3	—	—	70,2	—
48,6	—	—	45,2	—	—	—	—	—	—
49,9	94,3	0,0164	35,23	76,7	50,5	93,4	0,013	60,9	86,8

Tablica 7

Analizy soków, cukrzyc i melasu cukrowni „Łubna”

a. w okresie oddzielnej defekosaturacji klarówki:

Sok rzadki					Sok gęsty					Cukrzyca I				Cukrzyca II				Cukrzyca III				Melas		
Bx	Cz	alk	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	alk	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	Zab.
15,4	93,4	0,015	—	12,60	55,4	94,6	0,017	—	25,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85,3	59,9	470
14,9	93,2	0,010	—	10,10	58,0	93,9	0,019	—	22,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81,3	63,0	512
16,1	94,1	0,015	—	13,40	53,7	94,6	0,018	—	23,2	93,5	93,9	—	48,5	94,4	88,4	—	150,0	95,8	81,5	—	236	83,07	62,4	357
16,6	94,0	0,010	—	9,42	57,2	94,1	0,016	—	27,1	93,04	94,7	—	26,9	93,04	88,3	—	97,6	93,96	81,4	—	348	87,13	61,0	518
15,9	93,3	0,017	41,0	12,20	56,6	94,6	0,014	81,0	24,2	91,22	92,0	43,0	21,4	93,04	87,9	122	97,8	94,42	81,3	261	212	83,97	63,1	426
15,4	93,6	0,018	69,0	7,90	68,0	95,7	0,011	54,4	19,2	90,3	94,0	52,0	23,1	93,5	90,1	116	83,4	96,7	84,0	234	151	84,8	62,5	424
16,2	94,6	0,019	32,8	9,66	71,5	94,8	0,020	75,5	24,8	93,04	95,1	50,4	41,2	92,13	88,6	238	83,5	94,8	82,7	442	189	80,38	65,6	432
15,6	94,6	0,015	54,8	12,50	52,8	94,4	0,026	89,0	20,1	92,58	94,2	86,3	26,9	92,58	87,3	157	98,0	94,88	79,2	285	202	80,82	60,9	443
15,6	94,9	0,018	67,7	20,10	57,6	94,0	0,014	93,6	30,9	93,96	94,0	72,5	28,0	93,50	85,3	190	153,0	94,42	81,8	272	178	84,87	62,4	492
16,5	94,3	0,020	51,8	15,70	53,4	94,7	0,022	117,0	26,8	90,76	94,4	82,0	21,3	92,13	87,5	240	98,4	93,96	82,4	362	166	83,97	62,2	427
15,82	94,03	0,015	52,85	12,36	58,42	94,62	0,017	85,08	24,43	92,30	94,03	64,36	29,66	93,04	87,92	177,1	107,1	94,86	81 78	309,3	210,2	83,56	62,30	450,1

b. w okresie kierowania klarówki na mierniki soku dyfuzyjnego:

W okresie kierowania karłowatym																								
Sok rzadki					Sok gęsty					Cukrzyca I				Cukrzyca II				Cukrzyca III				Melas		
Bx	Cz	alk	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	alk	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	mg CaO	Zab.	Bx	Cz	Zab.
17,4	93,6	0,015	—	14,7	56,3	94,1	0,025	—	33,4	—	—	—	—	93,04	88,2	—	107	93,00	—	—	168	84,8	59,0	420
18,4	94,9	0,010	—	14,4	55,9	94,6	0,021	—	30,2	92,13	93,8	—	24,2	92,13	89,1	—	135	95,34	86,0	—	282	74,2	63,3	480
18,8	94,8	0,020	—	11,2	56,4	95,1	0,009	—	21,5	93,50	94,9	—	23,2	93,0	88,4	—	122	94,42	80,0	—	235	83,9	64,1	520
18,4	93,9	0,020	—	13,4	57,2	94,1	0,010	—	25,3	94,48	94,0	—	21,3	—	—	—	—	94,88	81,6	—	231	85,3	62,1	581
17,5	94,3	0,010	41,0	12,7	54,1	94,4	0,007	82,0	25,6	92,13	92,2	50,4	40,1	93,04	89,4	—	117	94,80	79,2	302	226	83,9	62,6	510
17,3	94,6	0,018	50,5	13,5	47,7	95,2	0,020	73,5	23,8	92,58	94,7	43,0	30,5	93,0	88,0	172	102	96,70	78,9	345	232	83,0	60,9	520
19,1	94,2	0,015	59,2	14,3	58,6	95,2	0,010	71,6	22,6	92,60	93,8	54,6	24,8	94,40	86,2	168	127	94,88	80,6	382	202	83,1	60,8	445
17,7	94,0	0,010	54,8	16,4	52,6	94,0	0,015	104,0	25,4	92,13	94,6	91,0	28,6	91,22	87,4	163	137	94,42	80,0	424	241	76,3	65,9	465
17,8	94,7	0,017	67,7	16,3	57,8	94,4	0,027	153,0	27,2	92,13	93,8	119,0	28,6	92,58	87,2	231	108	—	—	—	—	81,7	62,0	432
18,04	94,4	0,015	54,65	14,10	55,17	94,56	0,016	96,82	26,11	92,71	93,97	71,6	27,66	92,80	87,98	181	119,3	94,80	80,18	363	224	81,8	62,3	485

Tablica 9

Efekt odbarwienia klarówki

Mączka III rzutu		Klarówka oczyszczona	
Bx	Zab.	Bx	Zab.
97,82	72,7	49,4	33,8
97,64	73,0	49,2	37,6
94,60	86,2	52,2	28,2
96,81	112,0	51,4	40,2
96,26	130,0	51,9	41,0
98,11	85,2	49,7	35,7
98,11	73,0	51,8	34,4
97,18	73,6	48,6	45,2
97,52	92,4	53,4	27,2
97,11	88,6	50,8	35,9

Przeciętne zabarwienie klarówki przed oczyszczaniem z mączki o zabarwieniu 88,6° St. i soku rzadkiego o zabarwieniu 12,36 (śr.) wypada: 74,59.

Efekt odbarwienia:

$$\frac{100(74,59 - 35,9)}{74,59} = 51,8$$

Wreszcie tablica 10 wykazuje, że tak ilości zgotowanych warów jak i czas ich gotowania wcale nie zależały od metody postępowania z klarówką.

Tablica 10

Gotowanie cukrzyce

a. w okresie oddzielnej defekosaturacji klarówki:

Cukrzyca I			Cukrzyca III		
ilość warów w 1 okr. badaw.	czas gotowania		ilość warów w 1 okr. badaw.	czas gotowania	
	godz	min		godz	min
25	6	39	8	11	11
27	7	26	9	10	00
25	6	47	9	11	16
25	6	50	8	12	00
24	7	10	8	11	43
24	7	5	8	12	40
25	6	59	8,33	11	26

b. klarówka kierowana na mierniki soku surowego:

Cukrzyca I			Cukrzyca III		
ilość warów w 1 okr. badaw.	czas gotowania		ilość warów w 1 okr. badaw.	czas gotowania	
	godz	min		godz	min
24	7	27	8	11	10
26	6	37	9	10	56
26	6	38	8	11	00
24	7	4	8	11	26
24	6	35	8	11	31
24,8	7	00	8,20	11	09

1 okres badawczy = 4 doby.

A teraz porównajmy te dwie metody odstroiny gospodarczej:

1. stacja oczyszczania klarówki zatrudniała 5 ludzi (1 przy klarownicy, 1 przy saturacji, 2 przy błotniarkach, 1 przy cedziłach), tzn. wymagała $5 \times 8 \times 3 = 120$ roboczogodzin na dobę;

2. następnie na skutek nieciągłości odbierania klarówki na warniki wirownia III produktu pracowała nieregularnie, co w sposób niekorzystny odbijało się szczególnie na pracy błotniarek klarówkowych. Nie można było tego uniknąć nawet przy najstaranniejszej kontroli, a nawet powiększenie zbiornika na klarówkę nie rozwiązuje problemu, ponieważ warniki nie są aparatami ciągłymi.

Natomiast gdy klarówkę oczyszcza się razem z sokiem surowym, to: 1. niepotrzebne jest całe urządzenie stacji oczyszczania klarówki, a jedynie 1 człowiek pracuje przy klarownicy, to wymaga tylko $1 \times 8 \times 3 = 24$ roboczogodzin na dobę; 2. nie ma przerw w wirowaniu III produktu, gdyż klarówka jest równomiernie odbierana przez całą dobę; a przy tym 3. nie zauważono większego zużycia tkanin filtracyjnych.

5. Streszczenie wyników pracy

Przeprowadzone badania porównawcze nad oczyszczaniem klarówki metodą oddzielnej defekosaturacji bądź przez kierowanie jej na mierniki soku dyfuzyjnego dały szereg wyników analitycznych wykazujących, że praktycznie nie ma różnic w jakości cukru białego (tabl. 2).

Przebieg pracy na poszczególnych stacjach w przypadku zawracania klarówki do soku nie napotyka na żadne trudności z punktu widzenia technologicznego.

Sposób ten jest bardziej uproszczony w porównaniu z oddzielną defekosaturacją klarówki.

Samodzielne oczyszczanie klarówki wydaje się wprowadzić korzystniejsze w przypadku przestojów na surowni, a także pod koniec kampanii, gdy nie ma już soku dyfuzyjnego, jednak w obecnych czasach przy dokładnym przeprowadzanych remontach przedkampanijnych wszelkie przestoje zmniejszają się do minimum, więc i ten punkt widzenia przy ocenie dwóch metod nie może odgrywać zasadniczej roli.

6. Propozycje praktycznych zastosowań

Rozpatrzone i omówione powyżej zalety i wady obydwu sposobów postępowania z klarówką, zwłaszcza jednak znaczne uproszczenie manipulacji w przypadku zawracania klarówki do mierników, upoważnia do pozytywnej oceny tego ostatniego sposobu. Dlatego też cukrownie nie posiadające dobrze urządzonej stacji oczyszczania klarówki powinny kierować ją do soku surowego.

Osiągnięte wyniki bynajmniej nie są rewelacją dla świata cukrowniczego, gdyż nie jedna już cukrownia stosuje kierowanie klarówki do soku dyfuzyjnego, osiągając dobre rezultaty; przedstawiona praca niewątpliwie świadczy o celowości oczyszczania klarówki razem z sokiem dyfuzyjnym.

LITERATURA

1. Smoleński K. prof.: Oczyszczanie klarówek. Gaz. Cukr. 1934, tom 74, str. 57 oraz Prace Centr. Lab. Cukrown. w roku 1934, str. 64 i 93.
2. Szurejko R. inż.: Defekosaturacja w zastosowaniu do przerobu żółtych mączek na biały cukier. Gaz. Cukrown. 1948, tom 88, str. 24.

СОДЕРЖАНИЕ

Во время кампании 1950/51 проведено исследование с целью сравнения технологических процессов протекающих:

- а. в случае отдельного дефекосатурирования клеровки получаемой из желтого сахара последнего продукта и
- б. при направлении ее в дифузионный сок.

В результате проведенных исследований получено ряд аналитических данных, показывающих, что практически нет разницы в производительности завода и качестве белого сахара, при работе первым или вторым способом.

Работа на отдельных станциях при возврате клеровки на мерники дифузионного сока не встречается с технологической точки зрения с никакими затруднениями, что иллюстрируют результаты собранные в прилагаемых таблицах.

Этот способ является более простым по сравнению с отдельной дефекосатурацией клеровки и потому рекомендуется его на сахарных заводах, у которых плохо разрешен вопрос очистки клеровки.

RESUME

Durant la campagne 1950/51 dans la sucrerie „Lubna“ la Section Technologique de l'Institut de l'Industrie Sucrière de Pologne a effectué certaines études.

Ces études avaient pour but la comparaison du processus de la fabrication du sucre: a) pendant l'épuration spéciale des sirops de refonte obtenus du sucre de 3-ème jet, à l'aide de la chaux et du gaz carbonique; b) en épurant les sirops de refonte avec les jus de diffusion.

Les nombreux résultats analytiques démontrent, qu'il n'existe pas en pratique de différences dans la capacité de production et dans la qualité du sucre blanc en employant la méthode première ou seconde.

Au cours du travail dans les différentes sections de la fabrication pendant la période de refoulement des sirops de refonte on ne rencontre pas des difficultés au point de vue technologique, ce que démontrent les tableaux ci-joints.

Cette dernière méthode est beaucoup plus simple en comparaison avec le système de l'épuration spéciale des sirops de refonte. C'est pourquoi nous la recommandons aux sucreries qui possèdent des installations insuffisantes pour une bonne épuration des sirops de refonte.

K. MATUSIAK

Perspektywy rozwoju Działu Mikrobiologicznego Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego w Planie 6-letnim

STRESZCZENIE

W pracy pt. „Perspektywy rozwoju Działu Mikrobiologicznego Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego w Planie 6-letnim” autor przedstawia kierunki prac i organizację Działu Mikrobiologicznego. Zadaniem tego Działu jest zaspokojenie potrzeb poszczególnych gałęzi przemysłu rolnego i spożywczego w zakresie zagadnień mikrobiologii oraz prowadzenie prac badawczych w oparciu o wytyczne nowoczesnej biologii postępowej.

Zasadniczymi zagadnieniami są: założenie żywej kolekcji szczepów drobnoustrojów mających znaczenie w przemyśle rolnym i spożywczym, prace nad uszlachetnieniem szczepów drobnoustrojów oraz poszukiwaniem nowych szczepów najbardziej dostosowanych do danego surowca, prace nad stymulowaniem procesów fermentacyjnych oraz prace nad zastosowaniem antybiotyków i fitoncydów w przemyśle rolnym i spożywczym. W związku z tym autor proponuje stworzenie Zakładu Mikrobiologii Ogólnej obejmującego działy: Hodowli Drobnoustrojów, Fizjologii Drobnoustrojów, Antybiotyków i fitoncydów, Enzymatyki, Chemii.

Istnienie każdego z działów Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego posiada swoją logiczną podstawę w danej gałęzi tego przemysłu. I tak zagadnienia dotyczące przemysłu winiarskiego, piwowarskiego, drożdżowego, tłuszczowego i wszystkich innych znajdują swoją bazę dla rozpracowania naukowego w odnośnych działach Instytutu, niemal że o identycznej nazwie. Tematyka prac każdego z działów ma jasno nakreślony kierunek związany z daną gałęzią przemysłu.

Równocześnie w intuicyjnym wycuciu potrzeby powstał w Instytucie Dział Mikrobiologiczny. Dział, o którym wiemy, że jest potrzebny niemal wszystkim o pozostałym, a prace jego będą stanowić bazę, do której można będzie nawiązać prace dotyczące tych gałęzi przemysłu, których produkcja oparta jest na procesach biologicznych.

Niemniej jednak pojęcie Działu Mikrobiologicznego nie precyzuje dokładnie ram, w jakich mają być zawarte prace tego działu, tak jak to ma miejsce we wszystkich pozostałych.

Należy wydobyć istniejące konkretne podstawy, na których opiera się konieczność stworzenia tego działu, następnie zdać sobie sprawę z wymagań, jakie będą przez praktykę jemu stawiane, a wreszcie stworzyć mu takie ramy organizacyjne, aby mógł tym zadaniom poddać, przy czym należy wziąć pod uwagę, że kierunek jego prac nie tylko musi stanowić podbudowę dla konkretnych tematów poszczególnych działów przemysłu, lecz musi wprowadzać naddodatkowo naukową w racji operowania zjawiskami przyrodniczymi w pojęciu nowoczesnej biologii.

Dział Mikrobiologiczny Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego powstał na bazie daw-

niego Laboratorium Przemysłu Fermentacyjnego w Krakowie. Równocześnie na tej samej bazie powstał Dział Winiarski. Ze względu na ograniczone na razie możliwości urzędnicze i kadr fachowych w ramach Działu Mikrobiologicznego utworzono dwie pracownie: 1) Hodowli drobnoustrojów, 2) Pracownię eksperymentalną.

Ze względu na wyżej przedstawione ograniczenia dział ten nie wyczerpuje tematycznie potrzeb mikrobiologicznych Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego. Prace tego działu i tematyka obraca się dokoła zagadnień związanych z przemysłem winiarskim, a w małym stopniu rozszerza się na zagadnienia ogólne.

Taki stan rzeczy może, rzecz jasna, istnieć tylko w okresie przejściowym, ulegając sukcesywnemu przekształceniu w miarę pokonywania wyżej wspomnianych trudności w ogólny charakter z racji stanowiska, jakie zajmuje mikrobiologia we wszystkich niemal gałęziach przemysłu rolnego i spożywczego.

Zarówno dział winiarski, jak i piwowarski, drożdżowy, gorzelniczny i inne nie mogą pozostać na przyszłość bez własnych pracowni mikrobiologicznych, pracujących w ramach tych działów nad tematami ściśle związanymi z tymi działami. Dział Mikrobiologii winien natomiast w przyszłości przyjąć charakter Zakładu Mikrobiologii Ogólnej, przy czym należałoby przyjąć 3-stopniowy podział, a więc:

Zakład Mikrobiologii Ogólnej
Działy
Pracownie

(oczywiście nie chodzi tu o terminologię tych stopni).

Podział taki uzasadnię w toku dalszych rozważań. Charakter pracy Zakładu będzie stanowił między innymi podbudowę teoretyczną dostosowaną do potrzeb poszczególnych pracowni mikrobiologicznych innych działów Instytutu. Zagadnienia opracowywane w działach i pracowniach tego Zakładu winny być dobrane tak, aby wszystkie razem dawały całościowy problem mikrobiologiczny, tzn., aby obejmowały zagadnienia systematyki, cytologii, genetyki i całokształtu metabolizmu drobnoustrojów, natomiast pracownicy poszczególnych pracowni, aby mieli możliwość naukowego wyspecjalizowania się w możliwym do opanowania zakresie mikrobiologii technicznej, łącznie z całkowitym opanowaniem metodyki badań danego zakresu.

Taki układ przy ścisłej współpracy z pracownikami poszczególnych działów Instytutu (np. winiarskiego, piwowarskiego i innych) pozwoli z jednej strony na rozpracowywanie tematów przez dane pracownie w oparciu o głębsze podstawy naukowe i wytypowaną już z góry metodykę pracy odnoszącą się do danego zagadnienia, z drugiej strony pozwoli na kształcenie kadr, dając im ogólną podbudowę mikrobiologii teoretycznej i stosowanej.

Przykład 1.

Dział winiarski do opracowania swych tematów wymaga.

- a) Prowadzenia w swych ramach matki drożdżowej różnych ras drożdży, kontroli siły fermentacji, kontroli czystości mikrobiologicznej itp. Do tego celu musi posiadać własną pracownię mikrobiologiczną.
- b) Niezależnie od tego wymaga otrzymania czystych kultur drożdży do swych doświadczeń, co do których byłby pewien ich czystości rasowej, pochodzenia, nie zdegenerowanych właściwości fizjologicznych i biochemicznych. W tym wypadku zadanie to będzie spełniać Zakład Mikrobiologii Ogólnej.

Ten sam przykład stosuje się do pozostałych działów.

Przykład 2.

Dla niejednego działu może być ważne zastosowanie antybiotyków jako środków konserwujących. Działanie tych antybiotyków musi być przebadane na odpowiednim surowcu przez pracownię mikrobiologiczną danego działu, lecz pracownia ta nie może podejmować zagadnienia od początku. Nauka o antybiotykach jest ogromnie rozbudowana i nie może być studiowana od podstaw odnośnie każdego zagadnienia z tej dziedziny w każdym dziale. Rozbudowany dział antybiotyków Zakładu Mikrobiologii Ogólnej na zasadzie poznanej metodyki i właściwości antybiotyków może wytypować rodzaj antybiotyku oraz metodę, w myśl której ściśle doświadczenia odnoszące się do prac danego działu będą mogły być w danym dziale rozpracowane w myśl potrzeb.

Przykład 3.

Nie jeden dział zechce podjąć prace w zakresie np. środków klarujących takich, których działanie polega na specyficznych właściwościach enzymatycznych specjalnie hodowanych drobnoustrojów.

Dział hodowli drobnoustrojów Zakładu Mikrobiologii Ogólnej winien dostarczyć pracowni mikrobiologicznej odnośnie działu odpowiednie kultury drobnoustrojów o znanych mu właściwościach enzymatycznych do dalszego rozpracowania technologicznego.

Opierając się na powyższych i podobnych przykładach wyobrażam sobie następującą konstrukcję Zakładu Mikrobiologii Ogólnej.

Zakład Mikrobiologii Ogólnej

Dział Hodowli Drobnoustrojów.

Pracownia bakteriologiczna,
Pracownia mykologiczna,
Pracownia cytologii i genetyki,
Pracownia przechowywania szczepów.

Dział Fizjologii Drobnoustrojów.

Pracownia fizjologii I,
Pracownia fizjologii II.

Dział Antybiotyków i Fitoncycdów

Dział Enzymatyki

Dział Chemiczny

Dział Hodowli Drobnoustrojów.

Głównym zadaniem działu hodowli będzie stała hodowla szczepów drobnoustrojów mających zastosowanie w przemyśle rolnym i spożywczym, w postaci żywego muzeum szczepów. Poza tym prace poszukiwawcze nowych szczepów.

Pracownie bakteriologiczna i mykologiczna tego działu będą pracować nad systematyką bakterii i grzybów. Rozdział na te dwie pracownie podyktowany jest różnicą metod postępowania oraz koniecznością specjalizacji w bakteriologii i mykologii ze względu na szeroki zasięg tych dwóch dyscyplin.

Pracownia cytologii i genetyki będzie miała za zadanie prowadzenie prac nad czystością ras, krzyżówkami oraz selekcją biologiczną.

Pracownia przechowywania szczepów będzie miała za zadanie utrwalanie i przechowywanie szczepów określonych pod względem systematycznym i fizjologicznym, a więc wytypowanych przez pozostałe pracownie Zakładu, z zastosowaniem między innymi nowoczesnych metod liofilizacji.

Dział Fizjologii Drobnoustrojów.

Dział ten będzie miał za zadanie prowadzenie badań nad metabolizmem drobnoustrojów znajdujących się w muzeum szczepów, określeniem ich własności fizjologicznych oraz kontrolą ewentualnie mogącej zajść degeneracji fizjologicznej podczas przechowywania. Ze względu na zawartość i różnorodność funkcji fizjologicznych oraz skomplikowaną metodykę badań, przewiduję utworzenie dwóch pracowni a to:

Pracowni Fizjologii I, która zajmowałaby się zagadnieniami metabolizmu tlenowego, oraz

Pracowni Fizjologii II, która zajmowałaby się zagadnieniami metabolizmu beztlenowego.

Pracownie te podejmowałyby również konkretne tematy dotyczące fermentacji tlenowej lub beztlenowej, badaniem stymulatorów itp.

Dział Antybiotyków i Fitoncycdów.

Ze względu na ogromny rozwój tej dziedziny nauki w medycynie, jest rzeczą konieczną rozpracowanie jej dla potrzeb przemysłu, tym bardziej że antybiotyki i fitoncycdy mogą spełnić ważną rolę w konserwacji środków spożywczych. Należy opanować znaną już metodykę badań nad antybiotykami w zakresie medycyny i przystosować ją do prac przemysłu. Dział ten może podjąć się również konkretnych tematów dla danej dziedziny przemysłu oraz prowadzić prace poszukiwawcze nowych drobnoustrojów posiadających cechy antybiotyczne. Na razie w Planie 6-letnim nie przewiduje się wyodrębnienia poszczególnych pracowni tego działu.

Dział Enzymatyki.

Zadaniem tego działu będzie opanowanie szeroko rozbudowanej metodyki wyodrębniania i manipulowania enzymami mającymi znaczenie w przemyśle spożywczym, charakterystyka enzymatyczna drobnoustrojów przechowywanych w muzeum szczepów oraz podjęcie specjalnych tematów z zakresu enzymatyki jak np. klarowania win i innych. Ze względu na brak specjalistów w tej dziedzinie nie przewiduje się w Planie 6-letnim wydzielenia specjalnych pracowni.

Dział Chemiczny.

Dział Chemiczny spełniałby rolę o charakterze usługowym dla pozostałych działów, jak przeprowadzanie specjalnych czysto chemicznych analiz, kontroli, a nawet przygotowywania chemicznie czystych odczynników stosowanych do pożywek, sporządzanie odczynników zawierających określone mikroelementy lub pozbawione ich. Poza tym dział ten mógłby podjąć się konkretnych tematów np. z zakresu chemicznych środków konserwujących lub innych.

Ścisła współpraca pomiędzy poszczególnymi działami Zakładu jest wyraźnie widoczna. Dominujące znaczenie, jakie będzie miała baza szczepów różnych drobnoustrojów dla całego przemysłu rolnego i spożywczego, jest również jasne. Jednak racjonalna hodowla szczepów musi być oparta o naukowe podstawy systematyki, fizjologii, enzymatyki, cytologii i genetyki, gdyż w przeciwnym razie mija się zupełnie z celem.

Stworzenie wymienionych działów Zakładu obejmuje całokształt zagadnień mikrobiologii zarówno od strony naukowej, jak i praktycznej.

Dział Hodowli Drobnoustrojów dzięki pozostałym działom będzie posiadał scharakteryzowaną fizjologicznie każdą przechowywaną kulturę. Dział Fizjologii, Enzymatyki i Antybiotyków do rozpracowania swych tematów będą miały w każdej chwili do dyspozycji systematycznie określone szczepy drobnoustrojów o znanych właściwościach fizjologicznych, cytologicznych

i genetycznych. Inne pracownice mikrobiologiczne Działów Głównego Instytutu oprócz tych samych wyżej wymienionych korzyści będą miały oparcie w każdej dziedzinie swojej pracy mikrobiologicznej w odnośnym dziale Zakładu. Zaś konkretne tematy opracowywane w Działach Zakładu Mikrobiologii będą mogły być opracowane na skalę półtechniczną w odnośnych działach Głównego Instytutu.

Z powyższych rozważań wynikają dwa zasadnicze kierunki prac Zakładu:

1. Kierunek pracy ciągłej

Będzie on prowadzony przez wszystkie pracownice Zakładu Mikrobiologii Ogólnej i będzie polegał na pracach związanych ze stałą hodowlą szczepów, poszukiwaniem nowych szczepów, ich stałą charakterystyką fizjologiczną, stałymi studiami nowoczesnej literatury mikrobiologicznej, wypróbowywaniu metod badawczych i poszukiwaniu nowych metod w oparciu o potrzeby mikrobiologii przemysłu rolnego i spożywczego.

2. Kierunek pracy związanej z tematami

Każda pracownia niezależnie od swej ciągłej pracy będzie mogła kontynuować opracowywanie określonych tematów dla przemysłu, odpowiadających specjalizacji danej pracowni, lub też współpracować z innymi pracowniami Działów Instytutu.

Takie ramy organizacyjne i dostosowana do nich praca o charakterze ciągłym oraz związana z aktualnymi zagadnieniami przemysłu pozwolą nie tylko na rozwiązywanie tych zagadnień w oparciu o głębokie naukowe podstawy biologiczne, lecz przez ciągłe obserwacje i wnikliwe wszechstronne badania życia drobnoustrojów, przy ścisłej współpracy wyspecjalizowanych pracowników wszystkich działów Zakładu, pozwolą na pokierowanie zjawiskami życia drobnoustrojów w kierunku nowych dróg potrzebnych gospodarce przemysłowej.

Nie mamy sprecyzowanych kierunków w biologii technicznej, tak jak to ma miejsce w agrobiologii. Trzeba stworzyć technobiologię i nawiązać ją do ogólnych wytycznych agrobiologii. Mikrobiologia techniczna posiada wielkie zdobycze w kierunku praktyki gospodarki człowieka, lecz są one oderwane i rozpraszane w ciasnych ramach danych specjalności, a słabo powiązane wspólnymi niemi ogólnych idei biologicznych. Trzeba je wydobyć, porównać i powiązać razem, a wówczas będzie można tworzyć nadbudowę naukową dla praktyki przemysłowej.

Stworzenie żywej kolekcji szczepów drobnoustrojów jest podstawowym i palącym zagadnieniem dla pojęstającego i mającego być rozbudowanym przemysłu rolnego i spożywczego. Ale jest to zagadnienie bardzo trudne i wymagające wykształcenia wybitnych kadr naukowców, o ile ma stać na wysokości zadania. Dałoby ogromne uproszczenie wszystkim instytutom, działom instytutów czy pracowniom naukowym w ich pracy badawczej, a równocześnie przyniesie ujednolicenie produkcji przemysłowej opartej na procesach biologicznych.

Dotychczas, gdy jakaś pracownia pragnie podjąć prace nad pewnym zagadnieniem z dziedziny mikrobiologii, sprowadza szczep z zagranicy, który dostaje po dłuższym oczekiwaniu, i co często się zdarza, po opracowaniu tego zagadnienia szczep ten zostaje zastracony, gdyż nie jest dalej potrzebny. Po pewnym czasie, gdy jakaś inna pracownia pragnie podjąć pracę nad tym samym drobnoustrojem, sprowadza go ponownie z zagranicy. Napotkałem również na konkretne przypadki, kiedy po przeczytaniu jakiejś pracy, w której autor opisuje fizjologię wysoobnionych przez siebie szczepów, odniosłem się z prośbą o dostarczenie mi tych szczepów, otrzymałem odpowiedź, że uległy one zniszczeniu. Pozostała zatem tylko drukowana interesująca praca, ale obiekt tej pracy mogący być z pożytkiem wykorzystany przestał istnieć. Nie można w tej chwili za złe autorowi, że tak się stało, bo nawet hodowanie danego szczepu drogą okresowego szczepienia nie rozwiązuje sprawy. Hodowla szczepów

to stałe czuwanie i utrzymywanie ich wydolności fizjologicznej, przez dobieranie najbardziej odpowiednich podłoży i warunków zewnętrznych w celu zapobieżenia degeneracji. A wreszcie, na podstawie wnikliwych badań kierowanie ich życiem tak, aby zmiany ich funkcji fizjologicznych szły w kierunku większej wydajności produkowanych substancji potrzebnych człowiekowi. W chwili istnienia kolekcji żywych szczepów kazdy autor po opracowaniu jakiegoś zagadnienia mikrobiologicznego chętnie przekazuje opracowany szczep do kolekcji, wiedząc, że będzie mógł zawsze do niego powrócić. I tak być powinno. Zarówno ciężka i kosztowna praca nad wysoobnieniem jakiegoś drobnoustroju, jak też sprowadzony szczep, stanowi dobro ogólne.

Nie można natomiast żądać, aby każdy mikrobiolog stał się hodowcą wysoobnionych lub sprowadzonych przez siebie drobnoustrojów. Hodowla drobnoustrojów musi się stać, tak jak hodowla roślin wyższych, nauką. Nauką powiązaną ogólnymi prawami natury i ewolucji. Kontrolowaną przez systematykę, cytologię, genetykę i fizjologię, bo wtedy nie będzie zamkniętym kokowaniem potrzysującym życie lub nawet prowadzącym do degeneracji, lecz stanie się nauką, która na podstawie poznania przejawów życia tego niesłychanie bogatego pod względem różnorodności świata żyjącego potrafi poprowadzić jego ewolucję w kierunku pożytecznym człowiekowi.

Realizowana już w ramach naszych prac myśl izolowania drobnoustrojów z danego surowca, a następnie hodowania w celu stosowania ich z powrotem do przerobu technologicznego tego samego surowca, daje nadspodziewanie dobre wyniki. Ale jest to myśl mająca uzasadnienie w wytycznych nowoczesnej biologii miczurinowskiej, wykorzystania cech drobnoustrojów nabytych drogą długodystansowego przystosowania się tych organizmów do właściwości danego środowiska.

Biorąc pod uwagę cel prac Zakładu Mikrobiologii Przemysłu Rolnego i Spożywczego, należy prócz tego rozbudować dobitnie te kierunki zagadnień mikrobiologicznych, na których opierają się procesy technologiczne przemysłu. Chodzi tu o naukowe rozpracowanie procesów fermentacji tlenowej i beztlenowej, co uzasadnia celowość utworzenia odpowiednich pracowni w ramach działu fizjologii. Dalej, poznanie i opracowywanie metod badawczych enzymatyki, a wreszcie wykorzystanie szeroko rozbudowanej w dziedzinie medycyny nauki o antybiotykach i fitoncycydach, która dała tak ogromne korzyści ludzkości i dzięki właśnie tym korzyściom została tak ogromnie i w tak krótkim czasie rozbudowana. Tu leży uzasadnienie utworzenia działu enzymatyki oraz działu antybiotyków i fitoncycydów w ramach Zakładu Mikrobiologii.

Zagadnienie antybiozy to ogromna dziedzina poznania praw przyrody żywej, najpotężniejszego narzędzia walki, które, rzecz jasna, może być nie tylko wykorzystane dla ochrony zdrowia ludzkiego ale i zdrowia surowca czy produktu przemysłowego.

Wstępne prace już prowadzone w Dziale Mikrobiologicznym GIPRIS potwierdzają te logiczne przypuszczenia.

W tej chwili musimy poznać mechanizm działania znanych i czystych antybiotyków na drobnoustroje zarówno pożyteczne, jak i szkodliwe w przemyśle. Dalszym etapem będą prace nad ekonomicznym rozwijaniem tego zagadnienia, które ma tak logiczne i naturalne perspektywy rozwoju. A wreszcie, najnowsze doniesienia z dziedziny natury antybiotyków, mające wyraz w wynikach prac Boszjana i jego szkoły, nakazują zająć się tym zagadnieniem z punktu widzenia ogólnobiologicznego.

Nie wolno bowiem nawet przy najbardziej stosowanym charakterze prac badawczych pomijać rozwoju myśli ogólnobiologicznych. Prace takie bowiem natrafiają prędzej czy później na sztuczne klimaksy w swoim rozwoju, co stoi w sprzeczności z zasadą rozumowania dialektycznego.

Powyższe rozważania uzasadniają schemat organizacyjny Zakładu Mikrobiologii GIPRIS w etapie Planu 6-letniego. Uzyskane wyniki i doświadczenia wskazują dalszą drogę jego organizacji względnie rozbudowy.

СОДЕРЖАНИЕ

В работе под заглавием „Перспективы Развития Микробиологического Отделения Главного Института Сельскохозяйственной и Пищевой Промышленности в 6-летнем плане” автор представил направление работ и организацию Микробиологического Отделения. Задачей этого отделения является удовлетворение нужд отдельных отраслей сельскохозяйственной и пищевой промышленности в области микробиологических вопросов и ведение исследовательских работ, опираясь на директивах современной, прогрессивной микробиологии.

Основные проблемы: основание коллекции микроорганизмов, имеющих значение в сельскохозяйственной и пищевой промышленности, работы над

улучшением микроорганизмов, а также разыскиванием новых видов наиболее приспособленных к данному сырью, работы над стимуляторами процессов брожения и наконец работы над применением антибиотиков и фитонцидов в сельскохозяйственной и пищевой промышленности.

В связи с тем автор предлагает организовывать центральную лабораторию Общей Микробиологии с отделениями:

1. Живой коллекции микроорганизмов
2. Физиологии
3. Антибиотиков и фитонцидов
4. Энзиматики
5. Химии

SUMMARY

In the paper s. t. „Perspectives for the development in the six-years plan of the Division of Microbiology, Chief Institute of Agricultural and Food Industry”, the author presents the trends of work and the organisation of the Microbiology Sedion. This Sedion should cover the needs of various branches of agricultural and food industry as regards microbiological problems and research according to the principles of modern advanced biology.

The chief problems are: founding of a live collection of

microbe strains important for agricultural and food industry, work on the ennobling of microbe strains and searching for new strains most adapted to give raw materials, work on stimulators of fermentation processes, work on the application of antibiotics and phytoncides in agricultural and eatable goods industry. In connection with his plan the author proposes to form a Department of General Microbiology with the following Divisions: Microbe Breeding, Microbial Physiology, Antibiotics and Phytoncides, Enzymtics, Chemistry.

Z. PASKOWA, P. WOJCIESZAK

Badania nad zastosowaniem kwasu mlekowego przy zacieraniu i warzeniu brzeczki piwowarskiej

STRESZCZENIE

Praca dotyczy badań nad dodawaniem kwasu mlekowego do zacierów i brzeczek piwowarskich i wpływu dodawania kwasu na wydajność słoju, klarowanie i fermentację brzeczki oraz dojrzewanie piwa.

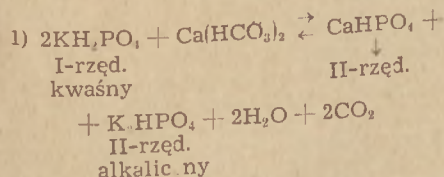
Procesy enzymatyczne zachodzące w czasie warzenia piwa zależne są od warunków w jakich są prowadzone, przy czym przez ich zmianę możemy pokierować tymi procesami w kierunku dla nas pożądanym.

Jednym z najważniejszych warunków optymalnego działania enzymów jest aktywna kwasowość środowiska, w którym dane procesy przebiegają.

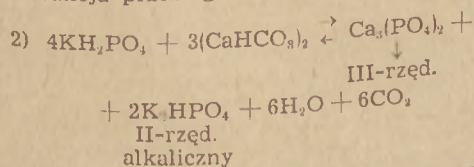
Wszystkie procesy w browarnictwie, poza moczeniem, zachodzą najlepiej w środowisku kwaśnym ($\text{pH} < 7$). Dla różnych procesów optymalne pH są różne, w zasadzie jednak niższe od 7.

Przy określonej ilości słoju, na ostateczne ustalenie kwasowości zacieru i brzeczki wpływa charakter użytej wody i to już w pierwszym stadium zacierania. Wody o dużej zawartości kwaśnych węglanów wapnia i magnezu są niepożądane, gdyż sole te powodują podwyższenie pH wody powyżej 7, wywierają więc one decydujący wpływ na procesy zacierania i warzenia brzeczki.

Przy wysokim pH wody działanie enzymu fitazy jest bardzo słabe. Opóźnia to przechodzenie ze słoju do zacieru kwaśnych fosforanów potasowych I-rzędowych, głównie wpływających na zakwaszenie brzeczki. Wiąże się z tym opóźnienie przesuwania pH środowiska w kierunku większej kwasowości. Poza tym wody o wysokim pH , a więc zawierające dużo kwaśnych węglanów wapnia i magnezu, mogą reagować z solami brzeczki, powodując w rezultacie obniżenie kwasowości brzeczki, jak wynika z poniższych równań:



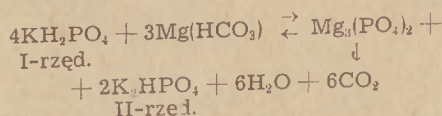
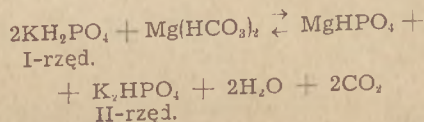
Jeżeli woda zawiera większe ilości dwuwęglanu wapnia reakcja przebiega następująco:



Wynik reakcji przebiegającej między węglanami występującymi w wodzie i fosforanami słoju zależ-

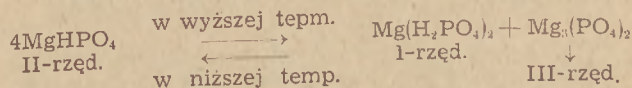
niony jest od ilości reagujących ze sobą soli, wody i brzeczki, a więc od twardości węglanowej i ilości wody oraz zawartości buforujących fosforanów i ilości słoju. W reakcji 2 powstaje III-rzędowy fosforan wapnia obok II-rzędowego fosforanu potasu. Fosforany wapnia słabo (II-rzęd) lub całkowicie nierozpuszczalne w wodzie (III-rzęd) wytrącają się z roztworu. Obniżenie kwasowości brzeczki występuje więc albo na skutek zamiany całkowitej lub częściowej I-rzędowych soli fosforowych w sole II-rzędowe (równanie 1) albo wskutek usunięcia części jonów fosforowych przez wytrącenie ich w postaci nierozpuszczalnych soli III-rzędowych (równanie 2).

Węglany magnezu, występujące w wodzie zazwyczaj w mniejszej ilości niż związki wapnia, reagują z fosforanami brzeczki podobnie jak i węglany wapnia:



przy czym powstaje rozpuszczalny MgHPO_4 II-rzędowy, który podnosi alkaliczność brzeczki.

MgHPO_4 rozkłada się w wyższej temperaturze:



Na skutek wytrącenia się $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ i powstania I-rzędowego fosforanu magnezu brzeczka staje się kwaśniejsza. Przy oziębianiu reakcja przebiega w odwrotnym kierunku, lecz nie zupełnie i brzeczka w niższej temperaturze staje się znów bardziej alkaliczna.

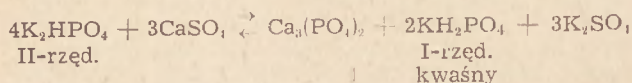
Reasumując można powiedzieć, że węglany obniżają kwasowość brzeczki, przy czym węglany wapnia obniżają ją w mniejszym stopniu aniżeli węglany magnezu.

Obniżenie aktualnej kwasowości środowiska odbija się w widoczny sposób na własnościach brzeczki i piwa.

Stwierdzono, że w przypadku obniżenia kwasowości brzeczki następuje spadek wydajności ekstraktu, barwa piwa staje się ciemniejsza, występuje surowy i cierpki smak gorzyczki chmielowej, stosunek maltozy do niemaltozy przesuwają się na korzyść trudno fermentujących składników, utrudniona jest odbudowa białka, jak również przebieg klarowania i filtrowania brzeczki.

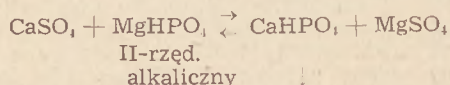
Dlatego też korzystne jest stosowanie do procesu warzenia piwa wody zawierającej siarczan wapnia,

Natomiast reakcja siarczanów z II-rzędowymi fosforanami przebiega następująco:



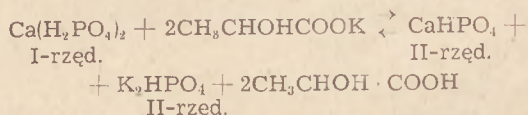
Gips przeciwdziała więc alkalizującemu działaniu węglanów, ale nie da się przy tym uniknąć straty fosforanów na skutek wytrącania się $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

Ponadto CaSO_4 może reagować z występującym w brzeczce MgHPO_4 w sposób następujący:



Wśród innych składników słoju, które wpływają na odczyn zaciera, są sole słabych kwasów organicznych, jak kwas bursztynowy, szczawiowy, jabłkowy, mlekowy oraz sole aminokwasów.

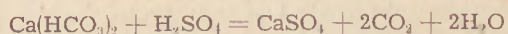
Sole słabych kwasów organicznych łatwo hydrolizują, zwłaszcza w podwyższonej temperaturze, na wolne niezdisocjowane kwasy i silnie działające zasady, które ze swej strony mogą reagować ze związkami o kwaśnym charakterze. W obecności fosforanów reagują one według równania:



W reakcji tej powstaje II-rzędowy fosforan potasu i wolny kwas mlekowy, który przeskądza powstawaniu III-rzędowego fosforanu wapniowego. Reakcja ta także nie przebiega ilościowo, a wytworzony kwas mlekowy reaguje z K_2HPO_4 następująco: $K_2HPO_4 + CH_3CHOHCOOH \rightarrow KH_2PO_4 + CH_3CHOH \cdot COOK$.

I-rzęd

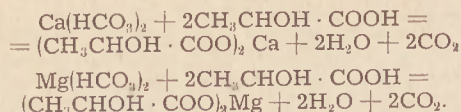
Aby przyspieszyć osiągnięcie pożądanego pH środowiska należałoby zmniejszyć alkaliczność wody, użytej już do pierwszego zacieru. Między innymi osiągnąć to możemy przez zakwaszanie wody za pomocą różnych kwasów. Z kwasów nieorganicznych stosowany jest w tym celu kwas solny i kwas siarkowy, a z kwasów organicznych kwas mlekowy lub kwas winowy (np. przy metodzie Natana). Szczególnie korzystne jest dodawanie kwasu siarkowego, gdyż wytwarza się wtedy gips, o którego zakwaszających właściwościach wspomniano wyżej:



Od kilkudziesięciu lat spotyka się w fachowej literaturze piwowarskiej wzmianki o stosowaniu kwasu mlekowego do zakwaszania wody, przy czym jak zgodnie nadmieniał literatura, wybór kwasu mlekowego do tych celów uzasadniony jest faktem jego powstawania w przeważnej ilości procesów fermentacyjnych (w przeciwieństwie do kwasów nieorganicznych jak HCl i H_2SO_4).

Dodanie odpowiedniej ilości kwasu mlekowego do wody powoduje jedynie zmianę jej twardości węglanowej. Całkowita twardość wody nie ulega zmianie.

gdyż na miejsce kwaśnych węglanów powstają sole kwasu mlekowego:



Zmianę pH w kierunku zwiększenia kwasowości zacieru można uzyskać przez bezpośrednie dodanie do niego kwasu mlekowego, lub przez fermentację mlekową wywołaną dodaniem do zacieru kultury bakterii *Bacillus Delbrücki*. Według danych literatury najodpowiedniejszym dla zacierania byłoby pH = 5, gdyż w tej strefie leżą optymalne pH dla diastazy, fitazy i enzymów proteolitycznych; jednak stabilizujące się pH zacieru bez dodawania kwasów wynosi około 5,8 a zatem jest nieco wyższe od optymalnego dla działania wymienionych enzymów.

Powyższe rozumowania teoretyczne zachęcają do wprowadzenia w praktyce zakwaszania zacierów i wody do zacierów, celem otrzymania optymalnych warunków przy procesie zacierania.

Aby sprawdzić słuszność rozważań teoretycznych liczni autorzy przeprowadzili szereg prób laboratoryjnych i technicznych w takim zakresie, że sprawa zakwaszania zacierów weszła już do szeregu podręczników z dziedziny piwowarstwa. Jednak próby te nie doprowadziły jeszcze do konkretnych rezultatów, gdyż o wynikach prób pisze się ogólnikowo, przy czym cytowane przez różnych autorów wyniki nie zawsze są ze sobą zgodne.

Podkreślić tu należy, że badania dotyczące wpływu stosowania kwasu mlekowego w piwowarstwie są bardzo trudne ze względu na konieczność uwzględnienia wielu różnorodnych i zmiennych czynników jak: woda, sód, sposób zacierania, wahania temperatur, czas, wysokość dawki kwasu mlekowego — od których to czynników uzależniona jest w pierwszym rzędzie jakość końcowego produktu, to jest piwa.

Jedne z najważniejszych badań na temat dodawania kwasu mlekowego do zacierów i brzożki na skalę laboratoryjną i fabryczną przeprowadzili Win-disch i Kolbach, Kondelka oraz Lüers.

Badania Windischa i Kolbacha stwierdzają, że sztuczne zakwaszanie zacieru i brzezki powoduje przyspieszenie i wzmocnienie procesów enzymatycznych. Na skutek pobudzenia fitazy i związanej z tym wzrostu kwasowości zostaje posunięta dalej odbudowa białka. Wyniki badań laboratoryjnych tych autorów wskazują, że w zacierach zakwaszonych (przy pH = 4,8) przechodzi do roztworu do 42% więcej ogólnego azotu i powstaje do 55% więcej azotu aminowego, niż w równoległych zacierach niezakwaszonych.

Przy zakwaszeniu zacieru kwasem solnym, przy $\text{pH} = 5,2$ i przy zakwaszeniu zacieru kwasem mlekowym, dopiero przy $\text{pH} = 5,0$ osiągamy maksimum wydajności ekstraktu (pomiaru pH dokonywane były w otrzymanych brzeczках). Przy doprowadzeniu pH do 5,2 przez zakwaszenie zacieru kwasem solnym lub kwasem mlekowym otrzymujemy w brzeczce największą ilość maltozy.

Przy pH zacieru około 5,5 otrzymujemy największą ilość ekstraktu ulegającego odfermentowaniu; ilości te ulegają małym wahaniom przy pH zacieru w granicach od 5,3 do 5,7. Ogólne zwiększenie wydajności ekstraktu przy wzrastającej kwasowości zacieru spowodowane jest powstawaniem rozpuszczalnych związków azotowych i substancji „necukrowych“, nie ulegających fermentacji.

Windisch i Kolbach stwierdzili również w swoich badaniach, że przy stosowaniu sztucznego zakwaszania kwasem mlekowym wzrasta stopień odfermentowania, wzrasta kwasowość miareczkowa i stężenie jonów wodorowych, oraz wzrasta się zdolność buforowania brzojki na skutek zwiększenia ilości nieorganicznych fosforanów i produktów odbudowy białka. Wobec powstawania większej ilości buforów w zakwaszonym zacierze, kwasy powstające podczas fermentacji nie są tym samym w stanie obniżyć pH piwa

stosownie do ich ilości i dlatego pH piw z zacierów zakwaszonych niewiele się różni od pH piw z zacierów normalnych, zwłaszcza, że dodany celem zakwaszenia zacieru kwas mlekowy jest sam związkami buforującym.

Obniżenie pH piwa można natomiast łatwo osiągnąć za pomocą silnych kwasów nieorganicznych, jak kwas solny, względnie kwas siarkowy, nie będących buforami, przez dodanie ich nie do zacieru lecz do gotowej brzeczki.

Zastosowanie kwasu mlekowego do zakwaszenia brzeczki wymaga większej ilości kwasu mlekowego niż kwasów nieorganicznych, ze względu na to, że kwas mlekowy jest słabiej zdysocjowany, a ponadto jak już wspomniano, w zakresie pH 4,27 — 5,67 jest on sam buforem.

Poza niesprecyzowanymi praktycznie wzmiankami o zakwaszaniu zacierów, w szczególności kwasem mlekowym, piwowarska literatura fachowa zajmuje się jedynie bliżej problemem zastosowania kwasu mlekowego do zakwaszania wody używanej do zacierów.

Szczegółowe badania w tym kierunku przeprowadził H. Lüers.

Na podstawie przeprowadzonych na skalę fabryczną równoległych warek z dodawaniem kwasu mlekowego do wody zacierowej (warki I) i bez jego dodatku (warki II), Lüers potwierdził badania Windischa i Kolbacha, że: brzeczki pochodzące z warek gotowanych z wodą zakwaszoną kwasem mlekowym (warki I) posiadają w porównaniu z warkami normalnymi (warki II) niższe pH, wyższą kwasowość mianymi (warki II) niższą zdolność buforowania, a także reczkową, większą zdolność azotu ogólnego i formolowego.

Zawartość maltozy wzrastała w warkach gotowanych z wodą zakwaszoną kwasem mlekowym na skutek intensywniejszego przebiegu procesów enzymatycznych w środowisku o obniżonym pH (przyspieszona odbudowa skrobi).

Nie stwierdzono natomiast wzrostu wydajności warzelni i podkreślić należy, że przy obu rodzajach warek otrzymane cyfry, dotyczące wydajności warzelni, były zupełnie jednakowe.

Zdaniem autora, piwa pochodzące z warek gotowanych z wodą zmiękczoną kwasem mlekowym posiadały jaśniejszą barwę, większy blask, lepszą klarowność, lepszą pienistość oraz szlachetniejszą choć słabszą goryczkę, aniżeli piwa pochodzące z warek normalnych.

Analizując jednak dokładnie wyniki przedstawione przez H. Lüersa, można stwierdzić, że wyrażona przez niego ocena piwa gotowanego z kwasem mlekowym jest do pewnego stopnia optymistyczna, gdyż:

- a) wprawdzie barwa brzeczek pochodzących z warek I wynosiła 0,7 a barwa brzeczki pochodzących z warek normalnych wynosiła 0,9, lecz już barwa piwa pochodzącego z warek I była nieznacznie jaśniejsza, bo tylko o 0,05 ml n/10 — znacznie jaśniejsza, niż w warkach normalnych (warki II),
- b) odnośnie do pienistości piw otrzymywanych z omawianych próbnych warek, należy zauważyć, że dane dotyczące wysokości piany i czasu jej utrzymywania się są bardzo wysokie i spójne tylko przy piwach bardzo dobrych gatunków. Wysokość piany w piwie z warki I, mierzona bezpośrednio po jego nalaniu wynosiła 75 mm, a w piwie z warki II — 67 mm. Po upływie 30 minut — odpowiednie cyfry dla wysokości piany wynosiły 20 mm i 16 mm.
- c) określenia lepszego blasku i klarowności dokonane organoleptycznie, jako oznaczenia subiektywne, nie są całkowicie miarodajne dla oceny piwa. Zaznaczyć należy, że w warkach doświadczalnych przeprowadzonych przez Lüersa brzeczki nastawne miały 12,38° Blg (warka I) i 12,26° Blg (warka II).

W dalszym ciągu w wyniku degustacji piw otrzymanych z warek gotowanych z dodatkiem kwasu mlekowego i piw z warek normalnych Lüers podaje, że

piwa pochodzące z warek I odznaczały się łagodnym smakiem i przyjemną, ale może zbyt słabą goryczką chmielową, podczas gdy piwa pochodzące z warek normalnych (warki II) miały smak bardziej cierpki i ostry oraz goryczkę wybitnie utrzymującą się na języku. Należy jednak sądzić, że różnice w szlachetności goryczki chmielowej w analizowanych piwach na korzyść piw pochodzących z warek gotowanych z dodatkiem kwasu mlekowego pochodziły stąd, że stopień dyspersji ciał gorzkich w piwach pochodzących z tych warek był mniejszy aniżeli w piwach pochodzących z warek normalnych. Poza tym ilość chmielu użytego do warek gotowanych z wodą zmiękczoną kwasem mlekowym była zbyt mała (w obu rodzajach warek użyto jednakowych ilości chmielu), gdyż wiadome jest powszechnie, że w przypadku użycia do gotowania piwa wody zakwaszonej, następuje konieczność zwiększenia stosowanej dawki chmielu.

Problem zwiększenia ilości chmielu dodawanego do warki nie posiadał dla browaru w ówczesnych warunkach wielkiego znaczenia, zaś zalecane zwiększenie dawki chmielu o 5 — 10% w przypadku użycia kwasu mlekowego leżało w interesie wielkich syndykatów chmielowych.

Rozważając dokładnie wyniki badań Lüersa nad zastosowaniem kwasu mlekowego do zacierów należy podkreślić, że autor początkowo przedstawia w sposób bardzo zachęcający korzyści płynące z dodawania kwasu mlekowego do wody zacierowej, jednak w zakończeniu uogólnia on zacytowane wyniki i podaje je ostatecznie w sposób bardzo oględny, podkreślając jednocześnie konieczność przeprowadzenia jeszcze bardzo wielu próbnich warek z wodą do zacierów zakwaszoną kwasem mlekowym, celem dokładniejszego zbadania wpływu kwasu mlekowego w całym cyklu produkcyjnym, przed wprowadzeniem go na stałe do produkcji.

Badania Koudelki szły w tym samym kierunku co i badania poprzedników.

Autor przeprowadził szereg doświadczeń na skalę laboratoryjną i fabryczną, stosując do prób porównawczych wodę destylowaną, wodę zmiękczoną wodą wapienną, oraz wodę zmiękczoną również wodą wapienną, lecz z dodatkiem bądź gipsu, bądź chlorku wapnia.

Wykonano również serię warek stosując do nich wody odpowiednio zmiękczone wodą wapienną z dodatkiem kwasu mlekowego.

Otrzymane wyniki analityczne brzeczek pochodzących z próbnich warek potwierdzają wyniki otrzymane przez autorów prac poprzednich.

Badania nad wpływem i celowością stosowania kwasu mlekowego w procesie gotowania piwa prowadzone były również w Polsce.

Ostatnio w roku 1949 przeprowadzono szereg próbnich warek z dodatkiem kwasu mlekowego w kilku browarach okręgu bydgoskiego. Przy tych warkach zastosowano nieco odmienny przepis postępowania technologicznego, podany przez ob. W. Czajkowskiego, polegający na dodawaniu kwasu mlekowego do zacierów i brzeczki (zacieranie jednostopniowe, skrócona przerwa białkowa). Według tego przepisu należy w warzelni:

„zacierać ześrutowany słód w temperaturze 40°C w stosunku 1 : 4 (100 kg śrutu na 4 hl wody). Po gruntownym zmieszaniu należy dodać, przy stałym ruchu mieszadła, połowę kwasu mlekowego i podgrzewać zacier do 50°C, podnosząc temperaturę co minutę o 1°C. Przy 50° trzymać zacier przez 5 minut (działanie tryptazy) a następnie podnieść temperaturę do 56°C, podnosząc ją co minutę o 1°C. Połowę zacieru (gęsty zacier) spuścić do kotła zacierowego i podgrzać do 72°C, podnosząc temperaturę co minutę o 1°C; w tej temperaturze przy 20-minutowej przerwie następuje scukrzenie; po scukrzeniu należy gęsty zacier podgrzać do wrzenia i gotować przez 30 minut. Przez cały czas reszta zacieru spoczywa w kadzi zaciernej przy 56°C. Po skończeniu gotowania należy przepompować gęsty zacier do kadzi zaciernej (temperatura 72°C) i cały zacier trzymać 20 minut do całkowitego scukrze-

nia. Wreszcie zacier należy podgrzać do 78°C i przepompować do kadzi filtracyjnej, a po 30 minutowej przerwie rozpocząć filtrowanie. Po spuszczeniu do kotła ostatniego nalewu wody gorącej należy doprowadzić brzeczki do wrzenia i gotować ją przez 15 minut bez chmielu, a to celem wytrącenia ściągającego się białka przez garbnik pochodzący z łusek z połowy niegotowanego zacieru; po 15 minutach dodać resztę kwasu mlekowego dla całkowitego strącenia białka koagulującego i gotować przez 15 minut. Wtedy dodać naraz całą dawkę chmielu i gotować intensywnie przez 1½ godziny. Dla obliczenia ilości 50-procentowego spożywczego kwasu mlekowego, potrzebnego na jedną warkę, konieczne jest ustalenie twardości węglanowej i siarczanowej (przemijającej i stałej) w wodzie użytej do warek. Mając te dane należy od twardości węglanowej odjąć twardość stałą. Na 1° niemieckiej twardości węglanowej tj. na 1 g CaO w hl wody należy użyć 3,2 g 50% kwasu mlekowego.

Przykładowo obliczenie to wygląda następująco: woda używana w browarze w warzelnii ma 12° niemieckich twardości ogólnej, w tym 9° twardości węglanowej i 3° twardości stałej. Po odliczeniu twardości stałej od twardości węglanowej pozostała twardość wynosi 6°.

Przy wybićiu 200 hl brzeczki należy dodać 50-procentowego spożywczego kwasu mlekowego: $6 \times 3,2 \times 200 = 3900$ g. Z ilości tej 1950 g należy dodać do zacieru, przy stałym ruchu miesadła, po całkowitym dodaniu wody przy 40°C. Pozostałe 1950 g należy dodać do gotującej się brzeczki w 15 minut po gotowaniu brzeczki bez chmielu, a na 15 minut przed dodaniem chmielu czyli na 1¼ godziny przed wybićiem warki“.

Opierając się na wynikach próbnich warek przeprowadzonych w szeregu browarów ob. Czajkowski stwierdza, że przez zastosowanie wyżej opisanego postępowania technologicznego:

1. wzrasta wydajność warzelnii o 1 do 2%,
2. skraca się czas trwania warki o 25%,
3. skraca się czas fermentacji o 25 — 30%,
4. skraca się czas dojrzewania piwa o 30%.

Oceniając na podstawie danych z literatury kożysci, które możnaby ewentualnie uzyskać przy zakwaszaniu zacieru i brzeczki kwasem mlekowym oraz stwierdzając, że otrzymany przez ob. Czajkowskiego materiał eksperymentalny daje podstawy do przeprowadzenia bardziej dokładnych prób dla wyjaśnienia skutecznego wpływu dodatku kwasu mlekowego do zacierów piwowarskich, Główny Instytut Przemysłu Rolnego i Spożywczego podjął się przeprowadzenia badań w tym kierunku na skalę fabryczną, przy jednoczesnym poparciu tych prób szczegółowymi badaniami analitycznymi.

Postanowiono przeprowadzić na skalę fabryczną 3 rodzaje próbnich warek, przy użyciu siodu zimowego i siodu letniego, według następującego schematu:

1. warki według normalnego postępowania technicznego stosowanego w browarze, przy użyciu normalnej wody, bez dodatku kwasu mlekowego,
2. warki według postępowania technicznego stosowanego w browarze przy użyciu wody o twardości węglanowej częściowo zmniejszonej kwasem mlekowym,
3. warki według przepisu technologicznego podanego przez ob. W. Czajkowskiego.

Ustalono przeprowadzić próby w browarach posiadających wody o różnych stopniach twardości. Wszystkie doświadczenia postanowiono wykonać na piwie o 9° Blg.

Dla dokładnego zobrazowania zmian zachodzących w procesach technologicznych ustalono konieczność wykonania:

1. Analizy wody używanej do każdej warki z oznaczeniem twardości stałej i przemijającej, pH w 20°C i zawartości SO₄.

2. Kompletniej analizy siodów użytych do warek doświadczalnych z oznaczeniem wagi hektolitrowej, sortowania, wyrośnięcia kielka, wagi 1000 ziaren, przekroju ziaren, siły diastatycznej, wilgotności, ekstraktu w mące i śrucie, białka całkowitego, białka brzeczki kongresowej, białka koagulującego, białka formolowego, maltozy, dekstryn, kwasowości, pH przy 20°C i barwy.

3. Przy każdej warce postanowiono wykonać następujące oznaczenia analityczne: oznaczenie pH zacieru po zatartiu, pH zacieru po dodaniu kwasu mlekowego, pH gotowego zacieru (w 20°C). W brzeczce wybitej i nastawnej należy wykonać oznaczenia: pH, ciężaru właściwego (piknometrycznie), ekstraktu, białka całkowitego, skoagulowanego, formolowego, kwasowości, maltozy, dekstryn i barwy. Ponadto w osadzie z tac, względnie kadzi chłodniczych — oznaczenie suchej substancji i białka, a w młocie — oznaczenie ekstraktu całkowitego, ekstraktu wymywalnego, białka i wilgotności.

4. W czasie fermentacji głównej należy wykonywać codziennie pomiary temperatury, pH i ekstraktu pozornego, a przed przepompowaniem do piwnicy leżakowej — oznaczyć maltozę, dekstryny i barwę.

5. W czasie leżakowania piwa ustalono oznaczyć pH i barwę na początku leżakowania i przy zamykaniu kuf.

6. W gotowym piwie należy oznaczyć: pH, ekstrakt pozorny, rzeczywisty, końcowy, alkohol, maltozę, dekstryny, białko całkowite, formolowe, koagulujące, kwasowość i barwę.

Temperaturę oznaczania pH ustalono na 20°C dla wszystkich browarów.

Drożdże używane do fermentacji brzeczki z próbnymi warkami miały być dokładnie scharakteryzowane i opisane.

Nastawianie drożdży miało odbywać się w temperaturze 4 — 5 — 6°C w ramach możliwości lokalnych, przy zachowaniu maksymalnej temperatury fermentacji 7,5 — 8°C.

Podkreślono konieczność użycia do przeprowadzonych warek jednakowych drożdży (indywidualnych dla każdego browaru) wysoko lub średnio fermentujących w ilości pół litra na 1 hl. Przyjęto, że moment kufowania ma być określony zgodnie z systemem stosowanym w danym browarze. Termin obciążu ustalono na 30 dniach dla wszystkich rodzajów prób.

Próbne warki z dodaniem kwasu mlekowego zostały wykonane w Państwowych Zakładach Piwowarsko-Słodowniczych w Okocimiu i w Państwowych Zakładach Piwowarsko-Słodowniczych w Grudziądzu. Kierownictwo techniczne przy powyższych próbach snoczywało w rękach inż. S. Straszynskiego (Okocim) i ob. K. Nowakowskiego (Grudziądz). Prace laboratoryjne zostały wykonane przez inż. St. Staffa i mgra Steca (Okocim) oraz inż. H. Brzezińskiego (Grudziądz). Z ramienia Instytutu w pracach powyższych uczestniczyli: inż. T. Gołębiowski (Grudziądz) i inż. Z. Paskowa (Okocim).

W Państwowych Zakładach Piwowarsko-Słodowniczych w Okocimiu wykonane zostały w skali fabrycznej 4 rodzaje różnych próbnich warek, a mianowicie:

1. Według normalnego postępowania technicznego browaru, przy użyciu normalnej wody browarnianej bez dodatku kwasu mlekowego (warki nr 975 i nr 976).

2. Według normalnego postępowania technicznego browaru z zastosowaniem tylko częściowego zmniejszenia twardości węglanowej kwasem mlekowym (warki nr 983 i nr 984).

3. Według przepisu ob. W. Czajkowskiego przy użyciu normalnej wody browarnianej (warki nr 999 i nr 1000).

4. Według przepisu ob. W. Czajkowskiego, z wodą do zacieru sztucznie utwardzoną do 20° niemieckich twardości przemijającej (warki nr 1006 i nr 1007).

Wysładzanie przeprowadzono przy wszystkich warunkach normalną wodą browarnianą bez dodatku kwasu mlekowego.

Warki I — nr 975 (ślód zimowy) i II — nr 976 (ślód letni) gotowano normalnym sposobem stosowanym w tutejszym browarze.

Warki V — nr 999 (ślód zimowy) i VI — nr 1000 (ślód letni) wykonano ściśle wg przepisu ob. W. Czajkowskiego. Zastosowano całą ilość ślodu w wodzie o tem-

Po scukrzeniu, podgrzano do wrzenia i gotowano 30 min. Następnie zacier przepompowano do kadzi zaciernej przy zachowaniu temperatury 72°C i trzy-

Warki VII — nr 1006 (słód zimowy) i VIII —
nr 1007 (słód letni) gotowano ściśle według przepisów

Charakterystyka surowców. Słód. D
warek użyte słodu zimowego produkowanego w mle

Jak widać z podanych analiz, ślód letni jest produktem o najnowszej jakości w porównaniu ze ślódem dem...

Chmiel. Do wszystkich warek próbnych użytej samej mieszanki chmielu składającej się z rów

Dodawanie chmielu do brzezki odbywało się zgodnie z ustalonymi wymogami prób, tj. do warek próbnych chmiel zgodny

Woda. Woda browarniana jest pochodzenia rzecz-
nego, o twardości przemijającej od 6 do 9° nier-

... jest odpowiednia do produkcji p...

W zestawieniu tym podane są równocześnie korekty wody używanej do poszczególnych próbnich warek oraz zmiany wartości pH zacieru i brzeczek

Tablica 1

Wyniki analiz sŁodu

Wyniki analiz słodu

Warunki techniczne przy gotowa-
niu warek. Zaciery i brzeczka gotowane były p

Brzeczki z poszczególnych warek, schłodzone do temperatury nastawnej, fermentowane były osobno.

Zestawienie wartości pH i twardości wód użytych do warek próbnych

Tablica 2

Nr próbnych warek	975	976	983	984	999	1000	1006	1007	U w a g i
pH wody normalnej	6,95	6,84	7,21	6,32	7,05	6,52	6,54	6,54	Do warki nr 983 i 984 dodano do wody na I zacier w ilości 117 hl — 2860 cm ³ kwasu mlekowego, a do wody na II zacier w ilości 85 hl 1736 cm ³ kwasu mlekowego.
„ „ zmiękczonej	—	—	6,66	5,77	—	—	—	—	
„ pierwszego zacieru (począt.)	5,72	5,54	5,83	5,30	5,41	5,20	5,64	5,27	
„ wody do drugiego zacieru	—	—	6,48	6,59	—	—	—	—	
„ II zacieru	—	—	5,53	5,78	—	—	—	—	Do warek nr 999 i 1000 dodano do I zacieru 1409 cm ³ kwasu mlekowego oraz do kotła warzelnego 1409 cm ³ kwasu mlekowego.
„ zacierów na klarownicy	5,02	5,19	5,14	5,17	4,74	5,54	5,33	4,78	
„ brzezki słodkiej	—	—	—	—	4,34	5,13	5,82	4,57	
„ po gotowaniu w ciągu 15 minut	—	—	—	—	4,26	5,06	5,68	4,56	
„ po 15-minutowym gotowaniu i dodaniu kwasu mlekowego	—	—	—	—	4,07	5,03	5,05	4,07	Do warek nr 1006 i 1007 użyto wody o tward. węgl. 6,72° niem., tw. całkow. 9,52° niem., do której dodano 7020 g kredy oraz 8660 cm ³ kwasu mlekowego. Sreparowana w ten sposób woda posiadała tw. całkow. 24,64° niem. i tw. węgl. 20,30° niem. Do kotła brzezkiego dodano również 8060 cm ³ kwasu mlekowego.
„ brzezki wybitej	6,07	5,09	4,93	4,92	4,92	5,48	4,26	4,27	
„ brzezki nastawnej	5,03	5,02	4,77	4,98	4,75	5,25	4,76	4,32	
„ „ po zadaniu drożdżami	4,25	4,60	4,43	4,43	4,43	4,43	4,41	4,32	
Twardość ogólna wody do I zacieru w stopniach niemieckich	9,94	9,94	9,04	9,24	7,84	7,84	24,64	24,64	Używany kwas mlekowy był 50-procentowy.
Twardość ogólna wody do II zacieru w stopniach niemieckich	9,94	9,94	9,04	9,24	—	—	—	—	
Twardość węglanowa wody do I zacieru w stopn. niemieck.	7,06	8,40	7,64	7,84	5,32	6,16	20,30	20,30	
Twardość węglanowa wody do II zacieru w stopn. niemieck. SO ₄ mg/l	8,40	8,40	7,64	7,28	—	—	—	—	
Twardość węglanowa wody zmiękc. do I zacieru w stopn. niemieckich	33,54	32,09	32,28	34,06	33,74	30,15	47,80	47,80	
Twardość węglanowa wody zmiękc. do II zacieru w stopn. niemieckich	—	—	5,32	5,04	—	—	—	—	
Twardość węglanowa wody zmiękc. do II zacieru w stopn. niemieckich	—	—	5,32	5,04	—	—	—	—	

Zestawienie danych: pH, zmiany ekstraktu i wahań

D a t a	I warka nr 975 kadź 4					II warka nr 976 kadź 5					III warka nr 983 kadź 17					IV warka nr 984 kadź 10				
	Temperatura			pH	Eks-trakt	Temperatura			pH	Eks-trakt	Temperatura			pH	Eks-trakt	Temperatura			pH	Eks-trakt
	8	12	20			8	12	20			8	12	20			8	12	20		
16. X.	4,5	4,7	5			4,5	4,7	5												
17. X.	5,8	6	6,2	4,88	7,90	5,7	6,1	6,4	5,19	8,30						4,5	4,7	5		
18. X.	6,9	7,2	7,5	4,25	6,80	7	7,4	8	4,18	7,15	4,5	5	5,4	4,18	8,40	5,4	5,8	6,2	4,18	8,65
19. X.	8	7,8	7,6	4,03	5,26	7,5	7,4	7,3	4,05	5,71	6	6,2	6,5	3,92	8,40	6,7	7,1	7,5	4,09	7,10
20. X.	7,5	7,4	7,2	4,18	4,23	7	6,8	6,7	4,18	4,55	7,1	7,4	8	3,92	6,70	7	7,8	7,7	3,92	6,20
21. X.	7	6,9	6,7	4,03	3,92	6,5	6,4	6,2	4,00	4,25	7,5	7,3	7,2	3,92	5,95	8	7,8	7,7	3,92	6,20
22. X.	6,4	6,2	6	3,92	3,80	6	6,9	5,7	3,92	4,10	7	6,9	6,8	3,74	5,41	7,5	7,3	7,2	3,74	5,31
23. X.	5,7	5,5	5,3	3,92	3,72	5,5	5,4	5,3	3,92	4,00	6,5	6,4	6,3	3,74	5,05	7	6,9	6,7	3,74	4,90
24. X.	5			3,85	3,56	5			3,91	3,92	6	5,9	5,8	3,83	4,85	6,5	6,4	6,3	3,85	4,70
25. X.											5,5	5,4	5,2	3,83	4,70	6	5,9	5,7	3,83	4,65
26. X.											5	5	5	3,74	4,66	5,5	5,4	5,3	3,74	4,60
27. X.											5			3,74	4,57	5			3,74	4,47

Tablica 4

Zestawienie wyników analizy osadów z brzezek

nr warki	Ilość kg osadu	Zawartość wody %	Zawartość such. sub. %	Białko całkow. %	Kg osadu o 80% wody
975	101	79,46	20,54	6,984	101,6
976	104	77,75	22,23	7,128	107,—
983	62,5	75,64	24,36	11,04	66,1
984	55,5	73,11	26,89	11,564	60,7
999	69,90	77,94	22,06	9,95	71,7
1000	74,10	79,25	20,75	7,06	74,8
1006	68,20	69,84	30,16	10,03	78,2
1007	92,30	77,91	22,09	8,56	94,7

Tablica 5

Zestawienie wyników analizy młota z próbnych warek

nr warki	Ilość kg	Zawartość wody w %	Zawartość suchej subst. w %	Zawartość białka w suchej subst. %	Kg młota o 80% zaw. wody	Ekstrakt całkowity w suchej subst. młota	Ekstrakt wymywalny w suchej subst. młota
975	5200	81,13	18,87	20,28	5226	14,94	7,94
976	5600	79,92	20,08	22,41	5905	14,27	8,96
983	5500	82,74	17,26	21,25	5317	6,14	2,87
984	5600	81,93	18,07	22,94	5468	13,15	5,55
999	5500	77,20	22,80	21,51	5699	12,21	7,83
1000	5600	82,49	17,51	22,09	5430	6,03	5,50
1006	5600	85,05	14,95	24,51	5173	5,56	3,71
1007	5600	77,53	22,47	24,90	5778	15,86	4,19

Zestawienie wyników analiz brzeczek wybitych i nastawnych próbnych warek

nr warki	975		976		983		984		999		1000		1006		1007	
	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F
Kwasowość I st.	6,75	7,50	8,00	8,00	8,00	8,00	8,75	9,00	8,40	8,40	8,00	7,25	9,50	8,50	9,25	9,00
ml n/10 II st.	7,75	6,50	7,25	7,00	7,75	7,50	7,60	7,00	9,00	9,00	7,25	8,00	8,00	8,00	8,50	8,25
NaOH I + II st.	14,50	14,00	15,25	15,00	15,75	15,50	16,35	16,00	17,40	17,40	15,25	15,25	17,50	16,50	17,75	17,25
Białko całkowite g/100 ml brzeczeki	0,3955	0,3629	0,3640	0,3640	0,3815	0,3885	0,3465	0,3395	0,4156	0,4130	0,4025	0,3920	0,4120	0,3990	0,4060	0,3815
Białko rozpuszczalne g/100 ml brzeczeki	0,3010	0,3010	0,3035	0,3020	0,3150	0,3115	0,3045	0,3000	0,3980	0,3985	0,3266	0,3482	0,3894	0,3728	0,3301	0,3494
Białko koagulujące g/100 ml brzeczeki	0,0945	0,0619	0,0605	0,0620	0,0865	0,0770	0,0420	0,0315	0,0176	0,0175	0,0759	0,0438	0,0236	0,0262	0,0759	0,0321
Białko formolowe g/100 ml brzeczeki	0,122	0,1148	0,1096	0,1142	0,1260	0,1227	0,1174	0,1194	0,1433	0,1424	0,1260	0,1273	0,1489	0,1404	0,1378	0,1358
Maltoza g/100 ml brzeczeki	5,761	5,671	5,671	5,580	6,213	6,167	5,942	5,942	6,345	6,305	5,715	5,725	6,430	6,400	6,335	6,300
Wszystkie cukry po inwersji obliczone jako dekstryny w g/100 ml brzeczeki	7,454	7,330	7,790	7,735	7,871	7,824	7,995	7,940	7,801	7,752	7,804	7,952	7,616	7,568	7,472	7,432
Ekstrakt brzeczeki Błg	8,80	8,88	8,75	8,73	9,13	9,08	9,07	9,03	9,31	9,25	9,10	9,09	9,25	9,23	9,19	9,11
hl brzeczeki	375	353	356	335	380	356	368	347	375	352	359	330	375	348	375	345

Tabela 3

temperatury w czasie fermentacji

V warka nr 999 kadź 9										VI warka nr 1000 kadź 15					VII warka nr 1006 kadź 4					VIII warka nr 1007 kadź 5					D a t a
Temperatura			pH	Eks- trakt	Temperatura			pH	Eks- trakt	Temperatura			pH	Eks- trakt	Temperatura			pH	Eks- trakt						
8	12	20			8	12	20			8	12	20			8	12	20			8	12	20			
4,2	4,3	4			4,2	4,3	4,5													24. X.					
5,6	6	6,3	4,09	8,65	5	5,4	5,8	4,09	8,70											25. X.					
6,8	7,1	7,3	3,92	7,86	6,2	6,6	6,9	3,92	7,61	4,2	4,3	4,5	4,41	9,16	4,2	4,3	4,5	4,35	9,11	26. X.					
7,8	7	7,7	3,92	6,80	7,5	7,8	8	3,92	6,50	4,8	5,2	5,4	4,09	8,71	5	5,2	5,5	4,09	8,74	27. X.					
7,5	7,3	7,1	3,74	5,90	7,5	7,4	7,3	3,74	5,50	5,9	6,2	6,4	3,92	7,96	6	6,3	6,5	6,92	7,90	28. X.					
7	6,9	6,7	3,74	5,80	7	6,9	6,7	3,74	5,26	6,8	7,1	7,4	3,74	7	7	7,3	7,5	3,74	6,91	29. X.					
6,5	6,4	6,3	3,74	5,66	6,5	6,4	6,3	3,74	5,11	8	7,9	7,8	3,74	5,90	8	7,9	7,8	3,74	5,70	30. X.					
6	5,7	5,6	3,74	5,56	6	5,9	5,8	3,74	5	7,3	7,1	7	3,74	5	7,3	7,2	7	3,74	4,97	31. X.					
5,6	5,4	5,2			5,5	5,3	5			6,8	6,6	6,4			6,8	6,6	6,4			1. XI.					
5			3,74	5,35	5			3,74	4,91	6	5,8	5,6	3,74	4,50	6	5,8	5,6	3,74	4,60	2. XI.					
										5			3,74	4,41	5			3,74	4,47	3. XI.					

w kadziach żelazo-betonowych, wykładanych masą wykładzinową, o pojemności około 360 hl. Po ukończeniu fermentacji głównej, poszczególne piwa zostały przepompowane do piwnicy leżakowej, gdzie napełniono nimi po 2 kufy, a pozostałe ilości piwa z każdej warki zostały zmieszane w pewnym stosunku z piwem bieżącej produkcji. Kufy zawierające piwo z próbnym warkiem zaopatrzone były w kurki probiercze, umożliwiające kontrolę piwa.

Spostrzeżenia z przebiegu produkcji

Warzelnia. Warki nr 975 i nr 976, wykonane według normalnego postępowania technicznego browarstwa nie nasuwały żadnych zastrzeżeń poza nieco trudniejszym wysładzaniem warki nr 976 (słód letni), co jest zresztą objawem normalnym i dobrze znanym. Przełom brzeczeki normalny.

Warki nr 983 i nr 984 wykonane według normalnego postępowania technicznego, lecz z wodą o zmniejszonej częściowo kwasem mlekowym twardsze przy mijałej, dawały brzeczeki nieco klarowniejsze przy

nico szybszym ścieku. Przełom brzeczeki normalny przy obu warkach.

Warki nr 999 i nr 1000, wykonane zgodnie z przepisem ob. Czajkowskiego, odznaczały się nieco odmiennością, niewłaściwym zapachem zacieru. Czas ścieku brzeczeki i wysładzania nie różnił się od przeciętnego czasu ścieku normalnych warek. Przełom brzeczeki nieco bardziej grubo ziarnisty w porównaniu z warkami normalnymi.

Warki nr 1006 i nr 1007: — odmienny zapach zacierów występował nieco silniej niż przy warkach nr 999 i nr 1000. Ściek brzeczeki i zacierów nie różnił się od ścieku innych warek. Przełom brzeczeki — wybitnie grubo ziarnisty.

Fermentacja. Do fermentacji wszystkich prób użyto tych samych drożdży, średnio fermentujących, używanych w browarze przy podobnych warunkach fermentacji. Nie zaobserwowano specjalnych różnic w zewnętrznym wyglądzie fermentujących brzeczek. Natomiast codzienne pomiary odfermentowania wykazują, jak widać z przedstawionego zestawienia znaczniejszą różnicę szybkości odfermentowania (tabela 3).

Zestawienie wyników analiz brzozeek warzelni i fermentacji w przeliczeniu na brzozeek o zawartości 9,00% Błg

nr warek	975		976		983		984		999		1000		1006		1007	
	Wa- rzelnia	Fer- ment.	Wa- rzelnia	Fer- ment.	Wa- rzelnia	Fer- ment.	Wa- rzelnia	Fer- ment.	Wa- rzelnia	Fer- ment.	Wa- rzelnia	Fer- ment.	Wa- rzelnia	Fer- ment.	Wa- rzelnia	Fer- ment.
Kwasowość w ml	6,90	7,60	8,22	8,25	7,88	7,92	8,68	8,97	8,12	8,17	7,91	7,18	9,30	8,29	9,06	8,88
n10 NaOH 100 ml brzozecki	7,92	6,58	7,45	7,22	7,64	7,43	7,54	6,97	8,70	8,75	7,17	7,92	7,83	7,83	8,32	8,15
I + II	14,82	14,18	15,68	15,47	15,52	15,35	16,22	15,94	16,82	16,92	15,08	15,10	17,13	16,09	17,38	17,03
Białko całkowite w g 100 ml brzozecki	0,4044	0,3877	0,3744	0,3752	0,3760	0,3850	0,3437	0,3383	0,4017	0,4018	0,3980	0,3881	0,4044	0,3890	0,3976	0,3769
" rozpuszczalne " " "	0,3078	0,3050	0,3121	0,3113	0,3104	0,3087	0,3021	0,3069	0,3347	0,3848	0,3230	0,3447	0,3814	0,3635	0,3232	0,3452
" koagulujące " " "	0,0966	0,0627	0,0622	0,0639	0,0852	0,0763	0,0416	0,0313	0,0170	0,0170	0,0750	0,0432	0,0230	0,0255	0,0744	0,0317
" formolowe " " "	0,1247	0,1163	0,1127	0,1177	0,1241	0,1216	0,1164	0,1190	0,1385	0,1385	0,1246	0,1280	0,1458	0,1369	0,1349	0,1341
Maltoza	5,8917	5,7475	5,8326	5,7524	6,1241	6,1121	5,8956	5,9217	6,1337	6,1341	5,6521	5,6682	6,2970	6,2405	6,2040	6,2288
Wszystkie cukry po inwersji obliczone jako dekstryny w g 100 ml brzozecki	7,6232	7,4299	8,0120	7,9740	7,7584	7,7543	7,9326	7,9130	7,5412	7,5419	7,7181	7,8732	7,4585	7,3794	7,3175	7,3432
Ekstrakt brzozecki w %Błg	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
hl i moc brzozecki zmierzone	375,8,80	353,8,88	356,8,75	335,8,73	380,9,13	356,9,08	368,9,07	347,9,03	375,9,31	352,9,25	359,9,10	330,9,09	375,9,25	348,9,23	375,9,19	345,9,11
hl brzozecki o zawart. ekst. 9° Błg obliczone wg wzoru $\frac{\text{Błg} \times \text{hl}}{9} = \text{hl } 9^{\circ} \text{ Błg}$	366,6	348,2	346,1	324,9	385,4	359,1	370,8	348,1	387,9	361,7	362,6	333,3	385,4	356,8	382,9	349,2
Ilość siodu użytego do warki w kg	4460		4460		4620		4660		4620		4660		4620		4660	
Ilość siodu standardowego (5°, wody)	4465,35		4465,35		4625,54		4665,59		4625,54		4665,59		4625,54		4665,59	
Ilość kg siodu standardowego zużytego na 1 hl brzozecki 9° Błg	12,18	12,82	12,90	13,74	12,00	12,83	12,58	13,40	11,92	12,79	12,87	14,00	12,00	12,97	12,18	13,36
Otrzymano osadu białkowego kg o 80°, wody		101,6		107,0		66,1		60,7		71,7		74,03		78,2		94,7
Otrzymano młota o 80°, wody kg		5226		5905		5317		5468		5699		5430		5173		5778
Barwa brzozecki w ml n/10 jodu	0,90	0,90	1,00	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

W dalszych tablicach nr 4, nr 5 podane są zestawienia ilości osadów z brzeczki powstałych przy gotowaniu warek i ich skład oraz zastawienie ilości młota i jego skład.

Obraz po ukończeniu fermentacji głównej przedstawia się następująco: piwa z warek nr nr: 975, 976, 983 i 984 odznaczały się normalnym wyglądem i stopniem klarowności, natomiast piwa z warek nr nr: 999, 1000, 1006 i 1007 były zdecydowanie mętne. Piwa z warek nr nr: 983, 984, 999 i 1000 wobec niskiego stopnia odfermentowania przetrzymano w kadziach fermentacyjnych o jeden dzień dłużej, a to celem przekonania się co do możliwości dalszego fermentowania.

Dane analityczne brzeczki wybitych i nastawnych piwa młodego i piwa gotowego zestawione są w tablicach 6, 7, 8, 9 i 10.

Wytłumaczenie znacznych różnic w odfermentowaniu poszczególnych piw, uwidoczonych w wynikach analiz młodego piwa przy przepompowaniu do naczyń skladowych (tablica 8) i piwa gotowego (tablica 9) musi na razie pozostać kwestią otwartą — gdyż powodem tego może być zarówno powstawanie podczas sporządzania zacierów różnych ciał redukujących płyn Fehlinga, oznaczonych jako maltoza a które to ciała

moga nie ulegać fermentacji, względnie ulegać jej wolno i częściowo jak w przypadku różnych trójsacharydów będących normalnymi składnikami brzeczki; niskie odfermentowanie może być również wynikiem nieprzystosowania się drożdży do zmienionych warunków środowiska.

Piwnica leżakowa. Po przepompowaniu piwa pochodzącego z próbnych warek do piwnicy leżakowej, obserwowano jego zachowanie się w kufach. Piwa z warek nr nr: 975, 976, 983 i 984 odznaczały się normalnie szybką fermentacją wtórną, natomiast piwa z warek nr nr: 999, 1000, 1006 i 1007 wykazywały znacznie słabsze objawy fermentacji, co uwidaczniało się w słabym wzroście ciśnienia na aparatach czopowych.

Próby klarowania. Na próby klarowania pobrano najpierw piwa pochodzące z warek nr nr: 975, 976, 983, 984, a w 10 dni później pobrano próby pochodzące z warek nr nr: 999, 1000, 1006 i 1007.

Wyniki oceny prób na klarowność podane są w tablicy 11.

Wstępne próby degustacyjne. Z każdego piwa po fermentacji głównej, została pobrana w dniu przepompowywania go do piwnicy leżakowej

Tablica 8

Zestawienie wyników analiz piwa młodego przy przepompowaniu do naczyń skladowych

nr warek	975	976	983	984	999	1000	1006	1007
Ekstrakt pozorny w °Blg	3,58	3,89	4,54	4,44	5,31	4,86	4,38	4,42
Ekstrakt rzeczywisty w °Blg	4,49	4,78	5,48	5,36	6,06	5,56	5,43	5,57
Stopień odferment. pozornego w %	59,63	55,44	48,89	50,83	42,59	45,43	52,54	51,48
Maltoza w g/100 ml piwa	1,6932	1,3475	2,3125	2,0637	2,885	2,035	2,202	2,132
Wszystkie cukry po inwersji obliczone jako dekstryny w g/100 ml piwa	4,470	4,695	5,024	5,168	3,452	2,648	3,464	3,507
Barwa w ml n/10 jodu	0,60	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,70	0,70
pH	3,85	3,91	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74	3,74

Zestawienie wyników analiz piw gotowych

Tablica 9

nr warek	975	976	983	984	999	1000	1006	1007
Kwasowość w ml n/10 NaOH w 100 ml piwa	I	9,75	12,75	14,00	13,75	16,50	13,50	14,25
	II	9,00	9,50	9,50	10,00	10,25	7,25	8,10
	I + II	18,25	22,25	23,50	23,75	26,75	20,75	22,15
Białko całkowite w g/100 ml piwa		0,235	0,240	0,308	0,278	0,313	0,276	0,311
		0,228	0,207	0,234	0,249	0,273	0,267	0,242
	rozpuszczalne	0,007	0,033	0,074	0,029	0,040	0,009	0,030
	koagulujące	0,0788	0,0973	0,1150	0,1196	0,0756	0,0953	0,1117
Maltoza		0,975	0,9545	1,355	1,2755	1,925	1,465	1,560
Wszystkie cukry po inwersji obliczone jako dekstryny w g/100 ml piwa		1,690	2,662	3,635	3,681	4,096	3,296	1,976
		2,25	2,13	2,03	2,13	1,79	1,79	2,04
Alkohol w % wagowych		2,84	3,16	3,69	3,65	4,58	4,27	3,87
Ekstrakt pozorny w °Blg		3,90	4,16	4,65	4,65	5,42	5,11	4,83
„ rzeczywisty „		8,88	8,73	9,08	9,03	9,25	9,09	9,23
Brzeczka podstawowa		56,08	51,88	47,48	48,50	41,40	43,78	47,59
Stopień odfermentowania rzeczywistego w %		68,00	63,80	59,42	59,47	50,48	53,02	58,07
	pozornego	76,00	73,9	81,3	80,6	75,35	73,90	74,55
	końcowego (pozorny)	0,55	0,60	0,65	0,65	0,60	0,60	0,65
Barwa w ml n/10 jodu		4,26	4,35	4,26	4,20	4,09	4,13	4,30
pH								

Zestawienie
wyników analiz piw gotowych w przeliczeniu na brzeczkę podstawową o zawartości ekstraktu 9^o Blg

nr warek	975	976	983	984	999	1000	1006	1007
Kwasowość w ml n 10 NaOH w 100 ml piwa I	9,37	13,14	13,87	13,70	16,05	13,36	13,89	15,06
„ „ „ II	9,12	9,79	9,41	9,96	9,97	7,17	7,70	8,79
„ „ „ I + II	18,49	22,93	23,28	23,66	26,02	20,53	21,59	23,85
Białko całkowite w g 100 ml piwa	0,238	0,247	0,305	0,277	0,304	0,275	0,303	0,275
„ rozpuszczalne „ „	0,231	0,213	0,231	0,248	0,265	0,264	0,235	0,245
„ koagulujące „ „	0,007	0,034	0,074	0,029	0,039	0,009	0,068	0,030
„ formolowe „ „	0,0798	0,1003	0,1139	0,1192	0,0735	0,0943	0,1153	0,1103
Maltoza „ „	0,988	1,025	1,343	1,2712	1,872	1,450	1,521	1,397
Wszystkie cukry po inwersji obliczone jako dekstryny w g/100 ml piwa	1,712	2,744	3,602	3,668	3,985	3,263	1,926	1,632
Alkohol w ‰ wagowych	2,28	2,19	2,01	2,12	1,74	1,77	1,98	2,07
Ekstrakt pozorny w °Blg	2,87	3,25	3,65	3,63	4,45	4,22	3,77	3,86
Ekstrakt rzeczywisty w °Blg	3,95	4,28	4,60	4,63	5,27	5,05	4,70	4,84
Brzeczka podstawowa w °Blg	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Stopień odfermentowania rzeczywistego w ‰	56,83	53,48	47,06	48,33	40,28	43,34	46,40	45,65
„ „ „ pozornego w ‰	68,91	65,77	58,89	59,27	49,11	52,49	56,62	56,44
„ „ „ końcow. pozorny w ‰	76,05	73,87	81,30	80,70	75,35	74,00	74,57	73,00
Barwa w ml n 10 jodu	0,55	0,60	0,65	0,65	0,60	0,60	0,65	0,65
pH	4,26	4,35	4,26	4,20	4,09	4,13	4,30	4,21

Tablica 11

Zestawienie oceny stopnia klarowności piwa z warek doświadczalnych, pobranego z kuf z piwnicy leżakowej w dniach 12—21. XI. 1950.

nr warki	Klarowność	Barwa	Ekstrakt
975	1	0,55	2,74
976	4	0,60	3,11
983	5	0,65	3,52
984	6	0,65	3,70
999	6	0,60	4,48
1000	6	0,60	4,27
1006	2	0,65	3,86
1007	3	0,65	3,97

Klarowność: 1 — najlepsza, 6 — najgorsza

próba w ilości 25 hl do beczek transportowych, które to beczki zostały niezwłocznie zaszpunktowane i przechowane w temperaturze około 5^o C.

Niejawna próba degustacyjna piw pochodzących z próbnych warek, przeprowadzona przez pracowników browaru, znawców piwa, dała następujące rezultaty: najwyższe oceny i prawie równe uzyskało normalne piwo okocimskie pochodzące z warki nr 975 oraz piwo pochodzące z warki nr 1007 (według przepisu ob. Czajkowskiego z wody sztucznie utwardzonej), najniższe zaś — piwa pochodzące z warek gotowanych wg przepisu ob. Czajkowskiego, tj. z warki nr 999 i nr 1006 (z wody normalnej i sztucznie utwardzonej).

Jawna próba degustacyjna tych piw, która pozwoliła na bliższe sprecyzowanie zalet i wad badanych piw, przeprowadzona bezpośrednio po próbie niejawnej wykazała dużą zgodność wyników z wynikami degustacji niejawnej.

Właściwa próba degustacyjna została przeprowadzona przez Komisję Degustacyjną, w skład której wchodził oprócz pracowników browaru przed-

stawiciele Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego i Centralnego Zarządu Przemysłu Fermentacyjnego.

W wyniku przeprowadzonej degustacji niejawnej najwyższe oceny otrzymały piwa pochodzące z warki gotowanej wg normalnego przepisu browaru z wodą zakwaszoną kwasem mlekowym (warka nr 984) oraz piwo gotowane wg normalnego przepisu browaru (warka nr 976).

Najniższe oceny otrzymały piwa gotowane według przepisu ob. Czajkowskiego (warka nr 1000 i warka nr 1006).

Przy degustacji jawnej przeprowadzonej w laboratorium degustatorzy uznali za najlepsze piwo sporządzone według normalnego systemu stosowanego w Browarze Okocimskim, (warka nr 975 i nr 976). Bardzo zbliżony do smaku normalnego jasnego piwa okocimskiego jest smak piwa sporządzonego według systemu dwuzacierowego z dodatkiem kwasu mlekowego (warki nr nr: 983 i 984).

Natomiast piwo sporządzone według systemu jednocienowego (przepis ob. Czajkowskiego) z dodatkiem kwasu mlekowego do zacieru i do brzezki (warka nr 999 i nr 1000) oraz piwo sporządzone na tych samych zasadach z wody sztucznie utwardzonej (warka nr 1006 i nr 1007) mają smak gorszy, nieszlachetną goryczkę i odmienny zapach.

Zapach ten wyraźnie obcy, uwydatnił się szczególnie silnie po ulotnieniu się z piwa dwutlenku węgla.

Podkreślić należy, że przy degustacji niejawnej trudno było uchwycić różnicę w smaku piwa, gdyż anonimowa próba degustacyjna piw pochodzących z próbnych warek wykonana była w warunkach w jakich piwo normalnie nie dochodzi do konsumenta, a mianowicie piwo nalewane było bezpośrednio z beczki, która nie przeszła transportu wagonowego, a temperatura pomieszczenia była stosunkowo niska (degustacja odbyła się w przedsiionku piwnicy fermentacyjnej). Natomiast przy próbach w laboratorium przy degustacji jawnej, różnice smakowe piwa wystąpiły znacznie wyraźniej.

Równolegle z degustacją piw została przeprowadzona kontrola ich wytrzymałości, wyniki której uwidocznił się w następującym zestawieniu (tablica 12).

Tablica 12

Zestawienie wyników na wytrzymałość piwa

nr warki	Data obciążu	Data utworz. osadu	Charakterystyka ilości	Jakość osadu
975	28.XI.	13.XII.	mały osad	średnioziarnisty
976	"	"	osad średni	średnioziarnisty
983	29.XI.	10.XII.	osad średni	grubozziarnisty
984	"	"	osad mały	grubozziarnisty
999	30.XI.	9.XI.	osad duży	pylasty, śl. opal.
1000	"	"	średni osad	pylasty, śl. opal.
1006	1.XII.	10.XII.	duży osad	pylasty
1007	"	"	mały osad	pylasty

Wyniki wytrzymałości piw tłumaczą się najprościej różnicami w stopniu ofermentowania, jednak ze względu na większe ilości białka rozpuszczonego w piwach pochodzących z warek nr 1006 i nr 1007 w piwach wytrzymałości została powtórzona po 2-miesięcznym okresie leżakowania tych piw. Wyniki jej podajemy poniżej (tablica 13).

Tablica 13

Zestawienie wyników na wytrzymałość piwa

nr warki	Data obciążu	Data utworzenia osadu	Wytrzymałość	Jakość osadu
975	22.I	2.II	11 dni	osad średni
976	22.I	2.II	11 "	" "
983	23.I	2.II	10 "	" "
984	23.I	2.II	10 "	" "
999	26.I	4.II	9 "	" "
1000	26.I	4.II	9 "	" "
1006	1.II	22.II	21 "	" minimal.
1007	1.II	22.II	21 "	" "

Próby smakowe wykonane w dniu 23 lutego br. wykazały jakość i charakter piwa po przechowywaniu go przy temperaturze 19°C w ciągu 23—31 dni w sposób następujący:

1. Próby z warek nr nr 975, 976, 1006 i 1007 posiadały smak prawie że normalny, charakteryzujący piwo okocimskie.
2. Próby z warek nr nr 983, 984, 999 i 1000 posiadały smak zmieniony, niewłaściwy normalnym piwom okocimskim. Piwo z warki nr 984 posiadało słabą opaleceniową, pozostałe 3 próby były klarowne.

W Browarze w Grudziądzu wykonano w skali fabrycznej również 4 rodzaje próbnych warek a mianowicie:

1. Według normalnego postępowania technicznego browaru przy użyciu normalnej wody browarnianej bez dodatku kwasu mlekowego, ze słoju grudziądzkiego (warka nr 512) i ze słoju malborskiego (warka nr 513). (Słód grudziądzki — zimowy, słód malborski — letni).
 2. Według normalnego postępowania technicznego browaru, stosując tylko częściowe zmniejszenie twardości węglanowej wody zacierowej, ze słoju grudziądzkiego (warka nr 518).
 3. Według przepisu ob. Czajkowskiego, stosując normalną wodę browarnianą (2 równoległe warki nr nr 514 i 515 ze słoju grudziądzkiego i 2 równoległe warki nr nr 516 i 517 ze słoju malborskiego).
 4. Według normalnego postępowania browaru, stosując częściowe zmniejszenie twardości węglanowej wody kwasem mlekowym oraz zakwaszenie brzezki kwasem mlekowym w czasie gotowania (warka nr 519 ze słoju grudziądzkiego).
- Wysładzanie przeprowadzono przy wszystkich warunkach normalną wodą browarnianą.

Przy próbnych warkach stosowano następujące postępowanie technologiczne: zacieranie odbywało się w kotle zacierającym o poj. 7393 l.

Nalew główny w ilości około 30 hl podgrzewano do temp. 38°C. Zasyp słoju słodowego dla otrzymania brzezki o około 9° Blg wynosił 1190 kg (w warkach nr nr: 512, 513 514, 515 zasypało 1190 kg). Mieszanie słoju z wodą trwało 30 min. Po dokładnym wymieszaniu zacier podgrzewano do temp. 50°C i przetrzymywano przez 15—20 min. W warunkach doświadczalnych „przerwa białkowa” trwała od 4—20 min.

Zakwaszony zacier ze słoju grudziądzkiego przebywał w temp. 50°C przez 4 i 8 minut (warki nr 514 i nr 515), zaś ze słoju malborskiego — 20 i 30 minut (warki nr 516 i nr 517).

Następnie zacier ogrzewano do temperatury scukrzania, tj. do 70°C. Po 30 min postoju przy wyłączonym mieszadle odpompowywano rzadką część zacieru do kadzi filtracyjnej.

Około 30 hl gęstego zacieru ogrzewano do wrzenia i po półgodzinnym gotowaniu przepompowano również do kadzi filtracyjnej po uprzednim rozcieńczeniu wodą. Pompowanie przeprowadzono powoli, przy stałym ruchu mieszadła.

Kadź filtracyjna o poj. 12 147 l zaopatrzona była w spulchniacze „kropidło” i podnoszoną pokrywę. Przefiltrowana brzezka i wody wysławkowe odprowadzono ośmioma przewodami brzezcznymi. Na jeden przewód brzezczny wypadało około 1,2 m² dna kadzi.

Gdy cały zacier znajdował się w kadzi filtracyjnej dodawano 100 l wyciągu słodowego i dokładnie mieszano. Wyciąg przyrządzano przez kilkunastogodzinne ekstrahowanie zimną wodą 20 kg mąki słodowej, odsianej ze słoju przeznaczanego do zasypu. Po zadaniu wyciągiem temperatura zacieru wynosiła 76—78°C. Następnie wyłączano mieszadło. W ciągu 30 min zacier scukrza się i klaruje.

Po osadzeniu młota na sitach kadzi filtracyjnej przystępowano do odfiltrowania brzezki przedniej do kotła brzezczkowego. Dla przyspieszenia spływu brzezki przedniej, klarowny płyn znajd osadu lewarowano bezpośrednio do korytka brzezczkowego. Dla wypłukania pozostałości ekstraktu ze słoju stosowano 3 wtórne nalewy wody gorącej i odprowadzano je do kotła.

Objętość brzezki przed zagotowaniem wynosiła 115 hl, a po odparowaniu spadała na 103 hl. Norma odparowania wynosiła 11—12 hl (ca 10%).

Chmielenie odbywało się w dwóch porcjach. Pierwszą porcję — 10 kg chmielu wysypywano do kotła wtedy, gdy przednia brzezka pokryła całkowicie dno. Pozostałe 5,5 kg chmielu dodawano na 2 godz przed wybijaniem brzezki gorącej na tace chłodnicze. Kocioł warzelny ogrzewano ogniem i parą, podobnie jak kocioł zacierany. Pojemność kotła wynosiła 125 hl.

Po odciedzeniu od łusek chmielowych przepompowano brzezkę na tace chłodnicze. Po półgodzinnym studzeniu stopień oziębienia był niewielki, a temp. płynu wynosiła 68—70°C. Ociekowe aparaty chłodnicze schładzały brzezkę do około 6°C.

Piwnica fermentacyjna składa się z jednego pomieszczenia, w którym znajduje się 20 kadzi żelaznych. Kadzie o pojemności około 100 hl są wewnątrz emaliowane i posiadają węzownice do chłodzenia. Budynek fermentacji znajduje się na powierzchni ziemi. Konieczne chłodzenie odbywa się przy pomocy rur z solanką. Temperatura pomieszczeń waha się od 4 do 4,5°C. Wietrzenie hali odbywa się za pośrednictwem kilku niewielkich kanałów w ścianach.

Leżakowanie młodego piwa odbywa się w tankach aluminiowych o pojemności od 50 do 200 hl. Temperatura w piwnicy składowej wynosi +2°C. Piwa z warek doświadczalnych zostały zatankowane do zbiorników o pojemności 50 hl w oddziale VI.

Charakterystyka surowców. Słód. Do próbnych warek użyto słoju pochodzącego z produkcji własnej (słód grudziądzki, który uznano za dobry; odpowiadać ma on sładowi zimowemu) i słoju sprowadzonego ze słodowni w Malborku, o wysokiej zawartości białka i złym rozluźnieniu (odpowiadać ma on sładowi letniemu). Skład słoju użytych do próbnych warek podajemy poniżej (tablica 14).

Tablica 14

ANALIZA SŁODU

wg norm Europejskiej Komisji Normalizacyjnej
Opis próby: sód własny, grudziądzki.

ANALIZA CHEMICZNA

Zawartość wody	5,9 0/0
ekstrakt w mące wprost	75,880/0
" " w suchej masie	80,630/0
ekstrakt w śrucie wprost	74,700/0
" " w suchej masie	79,380/0
rozluźnienie	dobrze
czas scukrzania w minutach	10—15
zapach zaciera	właściwy
brzezka splywa	szybko — 1. opal.
barwa brzezki w ml/n/10 jodu	0,20—0,22

ANALIZA MECHANICZNA

a. Oznaczanie długości kielka ziarenek:	
ziarna, które nie kielkowały	0
mniej jak 1/2 dług. ziarna	2 0/0
1/2 " "	19 0/0
1/3 " "	41 0/0
3/4 " "	36 0/0
1/1 " "	2 0/0
b. określenie przekroju:	
ilość ziarn szklistych	1 0/0
" " półszklistych	1 0/0
" " mączystych	98 0/0
" " białych	100 0/0
" " brązowych	0 0/0
c. ciężar hektolitra	55,8 kg
d. waga 1000 ziaren wprost	34,6 g
e. waga 1000 ziaren jako sucha subst.	32,5 g
f. ziarna spleśniałe	0 0/0
uszkodzenia	0,48 0/0
g. obce zanieczyszczenia	0,8 0/0

U w a g a: Białko ogólne 9,6% w słodzie; pH brzezki kongresowej 6,08.

ANALIZA SŁODU

wg norm Europejskiej Komisji Normalizacyjnej
Opis próby: sód ze słodowni Malbork.

ANALIZA CHEMICZNA

Zawartość wody	6,9 0/0
ekstrakt w mące wprost	74,560/0
" " w suchej masie	80,090/0
ekstrakt w śrucie wprost	71,980/0
" " w suchej masie	77,310/0
rozluźnienie	siłabe
czas scukrzania w minutach	10—15
zapach zaciera	właściwy
brzezka splywa	szybko — 1. opal.
barwa brzezki w ml/n/10 jodu	0,19—0,21

ANALIZA MECHANICZNA

a. Oznaczanie długości kielka ziarenek:	
ziarna, które nie kielkowały	1
mniej jak 1/2 dług. ziarna	5 0/0
1/2 " "	27 0/0
1/3 " "	34 0/0
3/4 " "	32 0/0
1/1 " "	1 0/0

b. określenie przekroju:	
ilość ziaren szklistych	1 0/0
" " półszklistych	2 0/0
" " mączystych	97 0/0
" " białych	100 0/0
" " brązowych	0 0/0
c. ciężar hektolitra	59,0 kg
d. waga 1000 ziaren wprost	36,0 g
e. waga 1000 ziaren jako sucha subst.	33,5 g
f. ziarna spleśniałe	0 0/0
uszkodzenia	0,70 0/0
g. obce zanieczyszczenia	0,5 0/0

U w a g a: Białko ogólne w słodzie 12,30%; pH brzezki kongresowej 6,42

Chmiel. Do wszystkich warek próbnych użyto tego samego chmielu w ilości 180 g na 1 hl gotowego piwa. Dodawanie chmielu odbywało się zgodnie z ustalonymi wymaganiami dla prób tj. do warek nr nr: 512, 513, 518, 519 dodawano chmiel zgodnie z praktyką fabryczną, natomiast do warek nr nr: 514, 515, 516 i 517 dodano chmiel według przepisu ob. Czajkowskiego.

Woda produkcyjna jest wodą z filtrów miejskich, o twardości przemijającej 15—26° niemieckich i twardości stałej 1,26° niem. W okresie wykonywania próbnych warek woda produkcyjna posiadała następujący skład chemiczny (tablica 15).

Tablica 15

Analiza wody z Grudziądza

Woda miejska używana do produkcji piwa:

Własności fizyczne: klarowna, zapach czysty pH: 7,8

Twardość w stopniach niemieckich:

Ogólna	16,52
Węglanowa (przemijająca)	15,26
Niewęglanowa (pozostała)	1,26

Zmiany wartości pH wody nalewowej oraz zacieraów i brzezki uwidocznione są w tablicy 16.

Tablica 16

Zestawienie zmian wartości pH

	512	513	518	514	515	516	517	519
pH wody nalewowej	7,80	7,80	7,02	7,80	7,80	7,80	7,80	6,14
pH zaciera (bez dodatku kwasu)	—	6,12	—	6,02	6,14	6,06	6,18	—
pH zaciera po dodaniu kwasu	—	—	5,92	5,88	5,90	5,92	5,86	5,86
pH zaciera po osiągnięciu temp. 50°	6,02	6,08	5,86	5,90	5,94	5,96	5,90	5,84
pH zaciera po osiągnięciu temp. 70°	6,01	6,10	5,86	5,90	5,92	5,94	5,90	5,82
pH zaciera po osiągnięciu temp. 76°	6,02	6,14	5,86	5,87	5,94	5,92	6,00	5,78
pH brzezki wybitej	6,03	6,25	5,92	5,70	5,66	5,70	5,90	5,66
pH brzezki nastawnej	6,02	6,24	5,92	5,70	5,78	5,66	5,88	5,64

Spostrzeżenia z przebiegu produkcji. Szczegółowy przebieg warek doświadczalnych był następujący:

Warka nr 512 została wykonana ze sładu grudziądzkiego, według normalnego postępowania technologicznego, stosowanego w browarze. Czas trwania warki 8 godz. 50 min. Zasyp śrutu wynosił 1160 kg. Okres przerwy białkowej i scukrzania — normalny. Wysładzanie normalne. Wydajność warzelni wynosiła 74,81% przy zawartości cukrów w ekstrakcie brzezki podstawowej, wynoszącej 67,27%. Osad po zebraniu z tacy chłodniczej i wysuszeniu ważył 6,71 kg. Dodatek chmielu nastąpił w dwóch porcjach zgodnie z tamtejszą praktyką fabryczną.

Z przytoczonych powyżej wyników należy zwrócić uwagę na stosunkowo niską wydajność warzelni i dużą ilość osadu.

Fermentacja główna przeprowadzona została po zadaniu drożdżami rasy S8. Przebieg fermentacji był anormalny. Nie można wyróżnić żadnych charakterystycznych faz. Po dwóch dobach zauważono silne „gotowanie” płynu. Kozuch piany zepchnięty na bok kadzi. Fermentacja trwała 6 1/2 doby. Temperatura w chwiłi przepompowywania piwa do zbiornika w piwnicy leżakowej wynosiła 5,8°, ekstrakt pozorny 3,2° Blg.

Warka nr 513 wykonana była w taki sam sposób jak warka nr 512, tylko przy użyciu sładu z Malborka.

Zasyp śrutu wynosił również 1160 kg. Nastąpiły jednak odchylenia w długości czasu scukrzania przy 70°C do 60 min. Zawartość maltozy w ekstrakcie 66,7%. Klarowanie i wysładzanie było bardzo uciążliwe i trwało 2 godz 20 min; wydajność warzelnia 76,02% była wysoka w porównaniu z wydajnością ze słoju grudziądzkiego. Dodatek chmielu — tak jak w warce nr 513.

Wydajność warzelnia jest sprzeczna z założeniem, że sód malborski jest zły i niewłaściwie rozluźniony, lecz może być uwarunkowana dwukrotnym zwiększeniem czasu scukrzania. Duża ilość osadu i utrudnione wysładzanie wiąże się z wysoką zawartością ciał białkowych.

Brzeczka podstawowa w ilości 95 hl została poddana fermentacji po zadaniu drożdżami rasy S8.

Przebieg fermentacji był taki sam jak w warce nr 512. Po 6³/₄ doby młode piwo zostało przepompowane do tanku. Zawartość ekstraktu pozornego wynosiła 3,6° Blg a temp. 4,9°C. Warki nr nr 512 i 513 zostały wykonane bez dodatku kwasu mlekowego, różnice w ich przebiegu były spowodowane trudnościami technicznymi.

Warki nr nr 514 i 515 gotowane były ze słoju grudziądzkiego. Zasyp wynosił po 1160 kg śrutu. Ogólny czas trwania warek był normalny (8 godz 30 min i 8 godz 35 min). Wysładzanie w warce nr 514 trwało 2 godz 5 min, a w warce nr 515 — 1 godz 40 min. Czas wysładzania skrócono o tyle minut, o ile przedłużył się czas scukrzania w kotle zaciernym. Do warek tych zastosowano dodatek kwasu mlekowego, w dwóch porcjach: pierwszą część kwasu mlekowego dodano do zacieru, drugą zaś do brzeczki w 15 min po zagotowaniu. Chmiel był dodawany na 1³/₄ godziny przed wybijaniem brzeczki.

W przebiegu warki nr 514 przerwa białkowa trwała 4 min a czas scukrzania był normalny. Otrzymano wydajność warzelnia 76,72% przy zawartości cukrów redukujących 47,57% ogólnego ekstraktu brzeczki. Kwas mlekowy 50-procentowy w ilości 4066 ml dodano w dwóch równych częściach w czasie określonym powyżej. Na 1 hl wody i 1⁰ twardości niem. obliczony został dodatek 2,82 ml 50-procentowego kwasu mlekowego. Obliczona do zmiany twardość wynosiła 14° niem. (15,26° — 1,26°). Ilość brzeczki wyniosła 103 hl niem. i według niej obliczono dodatek kwasu mlekowego: $2,82 \times 14 \times 103 = 4066$ ml 50-procentowego kwasu mlekowego.

Ilość osadu z tac chłodniczych wynosiła 5,8 kg w przeliczeniu na suchą masę.

Fermentację główną przeprowadzono drożdżami rasy S1. Fermentację zakończono po 6³/₄ doby przy zawartości ekstraktu pozornego 3,4 Blg i temperaturze 5,2°C. Warkę nr 516 o wydajności 79,08% przeprowadzono przy czasie scukrzania przedłużonym do 54 min. Przerwa białkowa trwała 8 minut. Cukry redukujące stały się 52,45% ekstraktu. Osad ważył 4,62 kg. Dodawanie kwasu mlekowego i chmielu odbyło się tak, jak w warce poprzedniej.

Brzeczka zadana drożdżami rasy S1. Fermentacja trwała 6 dni i 21 godz. Młode piwo przepompowano do tanku przy temperaturze 5,1°. Zawartość ekstraktu pozornego wynosiła 3,6° Blg.

Celem wykonania prób równoległych było otrzymanie potwierdzających się wzajemnie wyników analitycznych. Duże różnice w czasie trwania białkowania, scukrzania i wysładzania odbiły się niekorzystnie na ich porównywalności. Zewnętrzne obserwacje w czasie fermentacji pozwoliły stwierdzić normalne występowanie poszczególnych faz (drożdże rasy S1), jednak dobowe ubytki ekstraktu i związane z tym zmiany temperatury nie przebiegały w sposób jednolity.

Warki nr nr 516 i 517 zostały wykonane ze słoju malborskiego. Zasyp został zwiększony o 30 kg. Warka nr 516 trwała 9 godz i 45 min (o godzinę dłużej), warka zaś nr 517 przedłużona została o 2 godz. Przerwa białkowa i czas scukrzania był niejednakowy. Doby białkowe i czas scukrzania był niejednakowy. Doby białkowe i czas scukrzania był niejednakowy. Doby białkowe i czas scukrzania był niejednakowy. Doby białkowe i czas scukrzania był niejednakowy.

Porównanie danych dotyczących warek nr 516 i nr 517:

	Warka nr 516	Warka nr 517
Czas trwania przerw białkowych	20 min	30 min
" " scukrzania	35 "	165 "
Czas trwania spływu brzeczki		
przedniej	40 "	60 "
wysładzania	245 "	130 "
Zawartość maltozy w ekstrakcie		
brzeczki podstawowej	44,20%	52,22%
Wydajność warzelnia	74,74%	76,51%
Masa osadu na tacy w przeliczeniu na suchą masę	5,52 kg	6,44 kg

Brzeczka zadana drożdżami rasy S8. I w tym przypadku przebieg fermentacji był nietypowy („gotowanie się kadzi”). Młode piwo z warki 516 o zawartości 3,6° Blg i o temperaturze 5,6°C przepompowano do tanku, po fermentacji trwającej 5³/₄ doby. Warka nr 517 przefermentowana została po 5¹/₂ dobach. Końcowa temperatura fermentacji wynosiła 5,9°C, ekstrakt pozorny 3,3° Blg.

Celem warki nr 518 ze słoju grudziądzkiego było zbadanie wpływu wody zaciernej, której twardość przemijająca została zmniejszona przy pomocy kwasu mlekowego. Czas trwania warki i wysładzania był normalny. Przerwa białkowa trwała 15 min, a scukrzanie (w 70°C) 30 min. Uzyskano wydajność warzelnia 76,44% przy zawartości cukrów 60,75% w ekstrakcie brzeczki podstawowej. Osad z tac chłodniczych ważył 5 kg. Zakwaszenie wody odbyło się na 5 min przed zacieraniem. Dodano 1100 ml kwasu mlekowego (obliczenie tak jak przy warkach nr 514 i nr 515 przy objętości wody 28 hl).

Fermentację przeprowadzono drożdżami rasy S1. W dniu kufowania temperatura piwa wynosiła 5° C, a ekstrakt pozorny 3,6° Blg. Fermentacja trwała 5³/₄ doby. W czasie fermentacji zewnętrzny wygląd kadzi był normalny, lecz w czasie trzeciej doby niewłaściwie i bez uzasadnienia obniżono temperaturę.

Do warki nr 519 użyto do zakwaszenia 4066 ml 50-procentowego kwasu mlekowego z tą różnicą, że połowę tej ilości dodano nie do zacieru, lecz do wody, a drugą normalnie na 1¹/₂ godziny przed zakończeniem gotowania. Uzyskano tu najwyższą wydajność warzelnia 80,65% przy zawartości 69,53% cukru w ekstrakcie. Osad z tac chłodniczych ważył 5,56 kg. Fermentacja trwała 6¹/₂ doby. Kadź prowadzona była chłodniej niż poprzednio. Brzeczka zadana drożdżami rasy S1. Młode piwo przepompowano do tanku gdy ekstrakt pozorny obniżył się do 3,5° Blg, a temperatura wynosiła 5,2° C.

Łamanie i połysk gorącej brzeczki 8 próbnych warek.

Warka nr 512	— łamanie dobre, połysk średni,
" nr 513	— łamania brak, brzeczka mocno opalizująca,
" nr 514	— łamanie bardzo dobre, połysk ognisty,
" nr 515	— jw.,
" nr 516	— łamanie średnie, połysk słaby opalizujący,
" nr 517	— łamanie dość dobre, połysk dość dobry,
" nr 518	— łamanie średnio grube, połysk dość ognisty,
" nr 519	— łamanie bardzo dobre, grube, połysk ognisty.

Szczegółowe dane dotyczące przebiegu poszczególnych warek podane są w zestawieniu przebiegu warek (tablica 17).

W tablicy 18 podajemy zestawienie ilości osadów na tacy, powstałych przy gotowaniu próbnych warek.

Codzienne pomiary temperatury fermentacji głównej, ekstraktu pozornego i zestawienie zmian pH w czasie fermentacji obrazują tablice 19, 20, 21.

Nazwa fazy lub czynności	Czas ukończenia poszczególnych czynności w czasie warek								Teoretyczne	Czas trwania faz warki							
	nr w a r e k									nr w a r e k							
	512	513	514	515	516	517	518	519		512	513	514	515	516	517	518	519
Mieszanie śrutu z wodą (38°C)	0 ¹⁰	5 ³⁰	0 ³⁰	5 ¹⁵	0 ³⁰	5 ¹⁵	0 ³⁰	5 ³⁰	30	30	30	30	33	35	35	30	30
Podgrzewanie od 38° — 52°C	0 ¹⁰	5 ¹⁰	0 ¹⁰	5 ¹¹	0 ¹⁰	5 ¹⁵	0 ¹⁰	5 ¹⁰	15	10	10	19	18	15	10	10	20
Przerwa białkowa (52°C)	1 ⁰⁰	6 ⁰⁰	0 ¹⁰	5 ¹⁰	1 ¹⁰	6 ¹³	0 ¹⁰	6 ⁰⁰	20	20	20	4	8	20	30	15	15
Podgrzewanie od 52° do 70°C	1 ²⁰	6 ³⁰	1 ³⁰	6 ³¹	1 ³⁵	6 ¹⁰	1 ²⁵	6 ²⁵	50	20	30	37	32	25	25	30	20
Scukrzanie (70°C)	1 ³⁰	7 ¹⁰	2 ⁰⁰	7 ²⁵	2 ¹⁰	9 ⁰⁰	1 ³¹	7 ³⁰	30	30	60	30	54	35	165	30	65
Podgrzewanie gęstego zacieru do wrzenia	2 ¹⁰	7 ¹⁵	2 ¹⁰	7 ¹⁰	2 ²⁵	9 ¹⁰	2 ²⁵	7 ³⁰	10	20	15	15	15	15	15	30	25
Gotowanie	2 ¹⁰	8 ¹⁵	2 ¹⁰	8 ¹⁰	2 ²⁰	10 ¹⁰	2 ²⁵	8 ³⁰	30	30	30	25	30	30	30	30	30
Przepompowanie do kadzi (78°C)	3 ⁰⁰	8 ¹⁰	2 ²⁷	8 ²⁵	3 ¹⁵	10 ¹⁰	3 ²⁰	8 ³⁰	15	20	15	17	15	20	20	25	10
Klarowanie	3 ³⁰	9 ¹⁰	3 ³⁰	8 ³⁵	3 ¹⁵	11 ⁰⁰	3 ³⁰	9 ¹⁰	30	30	30	33	30	30	30	30	35
Razem minut									230	210	240	210	235	225	360	230	250
„ godzin									3 ³⁰	3 ³⁰	4 ⁰⁰	3 ³⁰	3 ⁵⁵	3 ⁴⁵	6 ⁰⁰	3 ³⁰	4 ¹⁰
Spiływ brzezki przedniej	4 ²⁵	9 ¹⁰	4 ³⁰	9 ³⁵	4 ²⁵	12 ⁰⁰	4 ³⁰	10 ⁰⁰	—	0 ¹⁰	0 ¹⁰	1 ⁰⁰	0 ¹⁰	0 ¹⁰	1 ⁰⁰	0 ¹⁰	0 ¹⁰
Wysładzanie	6 ¹⁰	12 ¹⁰	6 ³⁵	11 ¹⁵	8 ³⁰	14 ¹⁰	6 ³⁵	12 ¹⁰	—	1 ⁴⁵	2 ²⁰	2 ⁰⁵	1 ¹⁰	4 ¹⁵	2 ¹⁰	2 ⁰⁵	2 ¹⁰
Gotowanie	8 ⁰⁰	14 ⁰⁰	8 ⁰⁵	13 ⁰⁰	9 ²⁰	15 ¹⁵	7 ⁵⁵	13 ⁰⁰	—	1 ¹⁰	2 ⁰⁰	1 ³⁰	1 ⁴⁵	0 ⁰⁰	1 ⁰⁵	1 ³⁰	1 ⁰⁰
Wybijanie	8 ⁰⁰	15 ²⁰	8 ³⁰	13 ³⁵	9 ¹⁵	15 ¹⁵	8 ³⁰	13 ³⁰	—	0 ¹⁰	1 ³⁰	0 ²⁵	0 ³⁵	0 ⁴⁵	0 ³⁰	0 ¹⁵	0 ³⁰
Razem czas trwania warki										8 ⁵⁰	10 ³⁰	8 ⁴⁰	8 ³⁵	9 ¹⁵	10 ⁴⁵	8 ⁵⁰	8 ³⁰
Chłodzenie na tacy	9 ²⁰	16 ⁰⁰	9 ⁰⁰	14 ¹⁵	10 ¹⁵	16 ¹⁵	9 ⁰⁰	14 ⁰⁰									
Chłodzenie na aparatach	11 ²⁰	18 ⁰⁰	11 ⁰⁰	16 ⁰⁰	12 ¹⁵	18 ⁰⁰	11 ⁰⁰	16 ⁰⁰									
Dodawanie chmielu																	
porcja I	4 ⁰⁰	10 ⁰⁰	6 ¹⁵	11 ³⁰	8 ¹⁰	13 ⁰⁰	4 ³⁰	11 ³⁰									
„ II	6 ⁰⁰	12 ⁰⁰	—	—	—	—	6 ³⁰	—									
Dodawanie kwasu:																	
porcja I	—	—	0 ²⁵	5 ²⁷	0 ³⁰	0 ³²	23 ¹⁵	4 ¹⁵									
„ II	—	—	5 ³⁵	11 ¹⁵	7 ¹⁵	13 ⁰⁰	—	12 ⁰⁰									

Dane analityczne brzeczek nastawnych i piw gotowych przedstawiają tablice 22, 23, 24.

Dane analityczne brzeczki nastawnych i piw gotowych przedstawiają tablice 22, 23, 24.

Tablica 18

Zestawienie ilości osadów z brzeczki

nr warki	Ilość osadu mokrego w kg	Zawartość wilgoci w %	Zawartość suchej subst. w %	Ilość kg osadu o 80% wody	Ilość such. substancji osadu w kg
512	70,6	90,36	9,64	62,5	6,81
513	103,0	90,40	9,60	91,2	9,90
518	43,5	88,50	11,50	39,3	5,00
514	40,0	85,50	14,50	37,4	5,80
515	42,0	89,00	11,00	37,8	4,62
516	48,0	88,50	11,50	43,4	5,52
517	56,0	88,50	11,50	50,6	6,44
519	44,5	87,50	12,50	40,7	5,56

Tablica 20

Zestawienie zawartości ekstraktu (pozornego) w st. Błg

Data	nr w a r k i							
	512	513	514	515	516	517	518	519
21.X.	6,9	6,3	7,5	7,9	8,1	8,2	—	—
22.X.	5,6	5,3	6,6	6,9	7,2	7,3	8,3	8,6
23.X.	4,2	4,3	5,5	5,5	5,7	5,8	7,3	7,9
24.X.	3,7	3,9	4,6	4,8	4,9	4,8	6,7	7,4
25.X.	3,1	3,6	3,8	3,9	3,9	3,8	5,5	6,2
26.X.	—	—	3,4	3,6	3,6	3,3	4,7	5,4
27.X.	—	—	—	—	—	—	3,7	4,1
28.X.	—	—	—	—	—	—	—	—
Rasa drożdży	S ₂	S ₂	S ₁	S ₁	S ₁	S ₂	S ₁	S ₁
Czas trwania w dobach	6 ^{3/4}	6 ^{1/2}	6 ^{3/4}	6 ^{1/2}	5 ^{3/4}	5 ^{1/2}	5 ^{3/4}	6 ^{1/2}

Tablica 19

Zestawienie zmian temperatur fermentacji głównej

Nastawienie	Data	godz	Temp. powietrza	nr w a r k i							
				512	513	514	515	516	517	518	519
18.X.	18 ⁰⁰	—	—	5,2	6,2	—	—	—	—	—	—
19.X.	7 ¹⁰	3,8	5,7	6,6	—	—	—	—	—	—	—
19.X.	16 ²⁰	4,3	6,0	6,7	6,1	6,3	—	—	—	—	—
20.X.	7 ²⁰	4,0	6,3	7,1	6,3	6,5	—	—	—	—	—
20.X.	14 ³⁰	4,5	6,4	7,1	6,4	6,4	6,2	—	—	—	—
21.X.	8 ¹⁰	4,5	7,0	7,2	6,8	6,9	6,7	6,6	—	—	—
22.X.	9 ³⁰	4,5	7,5	6,6	7,3	7,3	7,5	7,3	6,9	6,1	—
23.X.	11 ³⁰	4,2	6,8	5,3	6,1	7,3	7,6	7,6	6,7	6,6	—
24.X.	8 ¹⁵	4,0	6,8	5,3	6,2	6,9	7,5	7,4	6,5	6,9	—
24.X.	15 ⁰⁰	3,9	6,2	4,6	5,5	5,8	6,4	6,6	5,4	6,9	—
25.X.	7 ¹⁵	4,3	6,3	4,8	5,8	5,9	6,6	6,8	6,2	7,3	—
25.X.	15 ¹⁵	4,2	—	—	5,4	5,3	5,8	6,2	6,4	7,0	—
26.X.	7 ¹⁵	3,8	—	—	5,2	5,1	5,6	5,9	6,8	6,3	—
26.X.	15 ⁰⁰	3,8	—	—	—	—	—	—	6,0	6,3	—
27.X.	9 ⁰⁰	3,7	—	—	—	—	—	—	5,6	6,2	—
27.X.	14 ⁰⁰	2,8	—	—	—	—	—	—	—	5,5	—

Tablica 21

Zestawienie zmian pH w czasie fermentacji

pH	512	513	518	514	515	516	517	519
2 dzień fermentacji	4,96	4,92	4,62	4,76	4,76	—	—	4,56
3 „ „	4,02	4,88	4,56	4,70	4,73	4,42	4,48	4,50
4 „ „	4,68	4,63	4,43	4,48	4,40	4,40	4,44	4,46
5 „ „	4,58	4,56	4,44	4,44	4,38	4,38	4,40	4,40
6 „ „	4,56	4,44	4,44	4,38	4,38	4,38	4,38	4,36
7 „ „	4,54	4,42	—	4,38	4,38	—	—	—
piwo gotowe	4,79	4,72	4,72	4,71	4,99	4,73	4,72	4,70

Zestawienie wyników analiz brzeczek nastawnych z próbnymi warkami

Tablica 22

nr warki	512		513		518		514		515		516		517		519	
	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F
Białko całkowite w g 100 ml brzeczki		0,346		0,406		0,385		0,388		0,396		0,392		0,395		0,416
Maltoza w g 100 ml brzeczki		5,76		5,59		5,47		4,16		4,75		3,83		4,62		6,37
Ekstrakt brzeczki w °Blg	7,99	8,288	8,06	8,117	8,39	8,702	8,22	8,459	8,46	8,751	8,09	8,85	8,24	8,556	8,70	8,849
Ilość brzeczki w hl	103,5		103		103		103		103		103,5		104		104	

Zestawienie wyników analiz brzeczek nastawnych z próbnymi warkami w przeliczeniu na brzeczkę o zawartości 9° Blg ekstraktu

Tablica 22a

nr warki	512		513		518		514		515		516		517		519	
	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F	W	F
Białko całkowite w g 100 ml brzeczki		0,376		0,450		0,398		0,413		0,407		0,421		0,416		0,423
Maltoza w g 100 ml brzeczki		6,26		6,19		5,68		4,23		4,88		4,11		4,86		6,49
Ilość brzeczki po przeliczeniu na 9° Blg w hl	91,89		92,24		96,02		94,07		96,82		93,03		95,03		100,53	
Zasyp siodu w kg	1160		1160		1190		1160		1160		1190		1190		1190	
Zasyp siodu w kg po przeliczeniu na standart. zawartość wody 5%	1148,98		1136,80		1178,7		1148,98		1148,98		1166,2		1166,2		1178,7	
Ilość siodu standart. na hl brzecz. 9° Blg w kg	12,50		12,32		12,28		12,21		11,87		12,54		12,25		11,73	
Ilość osadu w kg	62,5		91,5		39,3		37,4		37,8		43,4		50,6		40,7	

Zestawienie wyników analiz piw gotowych

Tablica 23

nr warki	512	513	518	514	515	516	517	519
Alkohol w %	2,45	2,18	2,44	2,68	2,41	2,25	2,32	2,58
Ekstrakt pozorny w °Blg	2,46	2,94	2,84	2,05	2,84	3,15	2,92	2,64
Ekstrakt rzeczywisty w °Blg	3,47	3,82	3,92	3,22	3,95	3,95	3,96	3,69
Brzeczka podstawowa w °Blg	8,238	8,117	8,702	8,459	8,751	8,385	8,556	8,849
Stopień odfermentowania rzeczywisty w %	58,2	53,0	55,1	62,2	54,6	52,9	53,6	57,9
Stopień odfermentowania pozorny w %	70,4	63,8	67,4	75,9	67,4	62,5	65,8	69,9
Stopień odfermentowania końcowy w %	72,9	71,5	73,1	77,1	73,0	66,0	69,2	75,4
Barwa w ml n/10 jodu	0,7—0,8	0,4—0,5	0,5—0,6	0,4—0,5	0,3—0,4	0,4—0,5	0,4—0,5	0,4—0,5
pH	4,79	4,82	4,72	4,71	4,99	4,73	4,72	4,70

Zestawienie wyników analiz piw gotowych w przeliczeniu na brzeczkę podstawową o zawartości ekstraktu 9° Blg

nr warki	512	513	518	514	515	516	517	519
Alkohol w %	2,66	2,42	2,52	2,85	2,48	2,41	2,44	2,62
Ekstrakt pozorny w °Blg	2,67	3,26	2,94	2,18	2,92	3,38	3,07	2,69
Ekstrakt rzeczywisty w °Blg	3,77	4,24	4,05	3,42	4,06	4,24	4,17	3,75
Brzeczka podstawowa w °Blg	9	9	9	9	9	9	9	9
Stopień odfermentowania rzeczywisty w %	63,2	58,76	56,98	66,17	56,15	56,78	66,90	58,88
Stopień odfermentowania pozorny w %	76,45	70,74	69,71	80,75	69,31	67,08	69,22	71,09
Stopień odfermentowania końcowy w %	79,16	79,27	75,60	82,03	75,07	70,84	72,79	76,68
Barwa w ml n/10 jodu	0,7—0,8	0,4—0,5	0,5—0,6	0,4—0,5	0,3—0,4	0,4—0,5	0,4—0,5	0,4—0,5
pH	4,79	4,82	4,72	4,71	4,99	4,73	4,72	4,70

Zestawienie wyników analiz piwa młodego przy przepompowaniu do naczyń składowych

n r w a r e k	512	513	518	514	515	516	517	519
Ekstrakt rzeczywisty	4,12	4,35	4,50	4,49	4,31	4,44	4,33	4,62
Maltoza w g/100 ml piwa	1,92	1,82	1,90	1,42	1,33	1,40	1,35	2,03
Białko w g/100 ml piwa	0,270	0,322	0,292	0,290	0,201	0,314	0,306	0,301
Barwa w ml n 10 jodu	0,7—0,8	0,7—0,8	0,6—0,7	0,5—0,6	0,5—0,6	0,5—0,6	0,5—0,6	0,5—0,6

Po upływie 30 dni przeprowadzono próbę degustacyjną piw pochodzących z próbnych warek. W wyniku niejawniej degustacji tych piw, przeprowadzonej przez Komisję Degustacyjną w skład której wchodził przedstawiciel Min. Przemysłu Rolnego i Spożywczego, GIPRiS, Centralnego Zarządu Przemysłu Fermentacyjnego i pracownicy Browaru w Bydgoszczy i Grudziądzu najniższe oceny otrzymały piwa pochodzące z warek gotowanych według przepisu ob. Czajkowskiego, najwyższe zaś piwa gotowane według normalnego systemu stosowanego w browarze z dodatkiem kwasu mlekowego do wody (warki nr 518 i nr 519).

Wyniki badań analitycznych brzeczki i piw pochodzących z próbnych warek, uzyskane w obu browarach, są na ogół zgodne ze sobą i potwierdzają w zasadzie wyniki cytowane w literaturze odnośnie wpływu kwasu mlekowego na zwiększenie białka rozpuszczalnego, maltozy i lepszego przełomu brzeczki.

Analizując dalej uzyskane w obu browarach wyniki z punktu widzenia korzyści podkreślanych przez ob. Czajkowskiego stwierdzamy co następuje.

I. Próby w PZPSi w Grudziądzu wykazały oszczędności w zużyciu słoju na 1 hl brzeczki w warkach gotowanych z dodatkiem kwasu mlekowego wg przepisu ob. Czajkowskiego, jak również w warkach gotowanych w sposób normalny z wodą zakwaszoną kwasem mlekowym, w porównaniu z warkami normalnymi bez dodatku kwasu.

Oszczędności te wyniosły:

- | | |
|--|--|
| a) przy użyciu słoju zimowego wg przepisu ob. Czajkowskiego | Warki nr: 514, 515, warka porównawcza nr 512 |
| b) przy użyciu słoju letniego wg przepisu ob. Czajkowskiego | Warki nr: 516, 517, warka porównawcza nr 513 |
| c) przy użyciu słoju zimowego z wodą zacierą, zakwaszoną kwasem mlekowym | Warka nr 518, warka porównawcza nr 512 |
- + 2,24 do 5,38%
— 1,78 do 0,66%
+ 1,92%

Analogiczne próby w PZPSi w Okocimiu dały następujące rezultaty:

- | | |
|---|---|
| a) przy użyciu słoju zimowego wg przepisu ob. Czajkowskiego | Warka nr 999, warka porównawcza nr 975 |
| b) przy użyciu słoju letniego wg przepisu ob. Czajkowskiego | Warka nr 1000, warka porównawcza nr 976 |
| c) przy użyciu słoju zimowego (warka z wodą zakwaszoną kwasem mlekowym przy normalnym postępowaniu technologicznym) | Warka nr 983, warka porównawcza nr 975 |
| d) przy użyciu słoju letniego, z użyciem wody zaciernej, zmniejszonej kwasem mlekowym | Warka nr 984, warka porównawcza nr 976 |
- + 2,14%
+ 0,29%
+ 1,49%
+ 2,67%

W PZPSi w Okocimiu przeliczono również wydajności ze słoju brzeczki przefermentowanej. Daje to nam lepszy obraz wydajności ostatecznego produktu tj.

piwa, gdyż straty w piwnicy leżakowej są niewielkie i nie wykazują większych różnic.

Otrzymane wyniki są wówczas następujące:

- | | |
|--|---|
| a) przy użyciu słoju zimowego wg przepisu ob. Czajkowskiego | Warka nr 999, warka porównawcza nr 975 |
| b) przy użyciu słoju letniego wg przepisu ob. Czajkowskiego | Warka nr 1000, warka porównawcza nr 976 |
| c) przy użyciu słoju zimowego (warka normalna z wodą zakwaszoną kwasem mlekowym) | Warka nr 983, warka porównawcza nr 975 |
| d) przy użyciu słoju letniego, (warka normalna z wodą zmniejszoną kwasem mlekowym) | Warka nr 984, warka porównawcza nr 976 |
- + 0,23%
— 2,04%
— 0,47%
+ 2,66%

Otrzymane wyniki trudne są do skomentowania, gdyż otrzymaliśmy mniejsze oszczędności w zużyciu słoju, a nawet ujemne (przy słodzie letnim), gdy tymczasem należało się spodziewać zgodnie z teoretycznym rozumowaniem i danymi z literatury, że w przypadku źle rozluźniowego słoju letniego oszczędności te będą największe.

Oszczędności w słodzie otrzymane w próbach PZPSi w Grudziądzu należy tym bardziej zakwestionować, gdyż przy normalnym prowadzeniu warki otrzymano gorszy wynik ze słoju zimowego, aniżeli ze słoju letniego.

Dlatego też otrzymane cyfry, wskazujące na oszczędności w słodzie należy brać bardzo ostrożnie.

Z dotychczasowych prób wynika, że dla wyprowadzenia ostatecznych wniosków dotyczących oszczędności słoju należałoby wykonać kilkadziesiąt próbnych warek, które dałyby dopiero faktyczny obraz wydajności warzelni i fermentacji.

II. We wszystkich próbach, zarówno w PZPSi w Grudziądzu, jak i w PZPSi w Okocimiu nie stwierdzono skrócenia czasu trwania warki.

III. We wszystkich próbach, zarówno w PZPSi w Grudziądzu, jak i w PZPSi w Okocimiu nie stwierdzono skrócenia okresu fermentacji głównej.

IV. We wszystkich próbach, zarówno w PZPSi w Grudziądzu, jak również i w PZPSi w Okocimiu, po przeprowadzeniu anonimowej degustacji nie stwierdzono wyraźnych różnic w stopniu dojrzałości piwa.

Na uwagę zasługuje fakt, że w obydwóch piwach pochodzących z warek gotowanych według przepisu ob. Czajkowskiego, wykonanych w PZPSi w Okocimiu stwierdzono obcy zapach i posmak, który szczególnie ostro występował w piwach odgazowanych.

V. Piwo z próbnych warek wykonanych w PZPSi w Okocimiu zostało przesłane do Centralnego Zarządu Przemysłu Fermentacyjnego w Warszawie, celem przeprowadzenia degustacji.

Degustacji powyższych piw nie przeprowadzono, gdyż wszystkie piwa pochodzące z próbnych warek gotowanych normalnie, lecz z wodą zakwaszoną kwasem mlekowym, jak również z warek gotowanych według przepisu ob. Czajkowskiego, były po przyjęciu już mętne i zawierały części pływające. Natomiast piwa pochodzące z próbnych warek bez zakwaszenia zachowały wygląd i stan niezmienny, nawet po

upływie dłuższego czasu. Okazuje się więc, że bardzo ważna cecha piwa jaką jest trwałość — w przypadku piw pochodzących z warek gotowanych z użyciem kwasu mlekowego pogarsza się.

Możemy stąd wnioskować, że dodawanie obcych składników do zrównoważonego i tak skomplikowanego układu koloidalnego jakim jest piwo, należy stosować z największą ostrożnością.

Na uwagę zasługuje fakt, że z przeprowadzonych dodatkowo w browarze okocimskim dwóch próbnych warek, na wodzie z dodatkiem węglanu wapnia (a więc sztucznie utwardzonej), a następnie zakwaszonej kwasem mlekowym otrzymano piwa, których trwałość okazała się wyższa od normalnych piw okocimskich.

W ostatecznej konkluzji stwierdzić możemy, że wyniki próbnych warek, rozpatrywane z punktu widzenia ustalonych przez ob. Czajkowskiego korzyści, wykazują, że te korzyści przedstawione przez projektodawcę, wypływające z zastosowania kwasu mlekowego do zacierów, nie znalazły potwierdzenia w wynikach analitycznych i technicznych, za wyjątkiem

pewnej oszczędności w zużyciu siodu, co jednak można również praktycznie osiągnąć w tym samym prawie stopniu drogą zwyczajnego zakwaszania wody kwasem mlekowym bez użycia trudnej do zastosowania w niektórych browarach metody ob. Czajkowskiego.

Wnioski

Opierając się na przeprowadzonych doświadczeniach Główny Instytut Przemysłu Rolnego i Spożywczego wyraża opinię, że dodatek kwasu mlekowego wg przepisów podanych przez projektodawcę nie daje spodziewanych wyników, nie może więc być zalecany do powszechnego zastosowania go w Państwowym Przemysle piwowarskim; można by go jedynie użyć jako środka do zmniejszenia twardości węglanowej wody w niektórych browarach, posiadających wodę o wysokiej twardości węglanowej, zaś obsługę techniczną, gwarantującą prawidłowe przeprowadzenie procesu zakwaszania, i to tylko w tym przypadku o ile browary te nie stosują innych, tańszych metod zmiękczenia wody.

LITERATURA

1. Wochenschrift für Brauerei. 1927, str. 585. H. Lüers: Enthärtung des Brauwassers mit Milchsäure.
2. Wochenschrift für Brauerei. 1929, str. 157. F. Emsländer: Künstliche Säuerung von Maische und Würze.
3. Wochenschrift für Brauerei. 1929, str. 164, 174. V. Koudelka: Zur Frage der Verbesserung stark Karbonathaltiger Brauwässer durch Milchsäure.
4. Zeitschrift für das gesamte Brauwesen. 1930, str. 121 (Stresschenie z Wochenschrift 1928, nr. 47, 48, 49). Über den Einfluss der künstlichen Maische und Würzensäuerung

- auf die Zusammensetzung der Würzen und der daraus hergestellten Biere.
5. H. Leberle: Die Bierbrauerei. T. II, 1938, str. 547.
 6. P. Petit: Brasserie et Malterie. 1926, str. 520.
 7. H. Lüers: Chemie des Brauwesens. 1929, str. 184, 268.
 8. Malcew: Technologia i Oborudowanie Piwowarstwenno-go Proizwodstva. 1948, str. 330.
 9. C. J. Lintner: Technologia browarstwa. 1950, str. 31.
 10. H. Lloyd Hind: Brewing Science and Practice. 1948, str. 445.

СОДЕРЖАНИЕ

На основании ряда промышленных испытаний варки пива с прибавлением молочной кислоты констатировано в нескольких польских пивоваренных заводах положительное влияние добавления молочной кислоты на производительность варочного отделения пивоваренного завода, скорость осветления и брожения сусла, а также созревания пива.

Эти испытания не были поддержаны точными аналитическими исследованиями.

Авторы провели ряд пробных варок в двух пивоваренных заводах, имеющих воду разных степеней жесткости. Кроме того исполнено две пробные варки с водой, жесткость которой искусственно увеличено добавлением очищенного мела. Все испытания проводились с двумя сортами солода т.е. достаточно и недостаточно разрыхленного.

В исследованиях прибавляли молочную кислоту в количестве зависящем от жесткости воды, разными способами, а именно:

1. к заторной воде,
2. половину к заторному и половину к варочному чану.

Подробный анализ не подтвердил полностью предварительных результатов промышленных испытаний.

RESUME

Sur la base de plusieurs épreuves de production de la bière avec l'addition d'acide lactique qui étaient exécutées dans quelques brasseries polonaises, on a constaté l'influence positive sur le rendement du malt, sur la vitesse de la clarification et de la fermentation du moût et sur le mûrage de la bière. Ces épreuves n'ont pas été confirmées par les résultats exactes d'analyse chimique. Les mêmes recherches ont été exécutées par ces auteurs dans deux brasseries, dont les eaux de production avaient de divers degrés de dureté, et ont été confirmées par les analyses exactes.

Les auteurs ont étudié aussi les résultats des épreuves chimiques avec de l'eau qui contenait du carbonate de calcium spécialement ajouté.

Toutes les épreuves étaient exécutées avec le malt bien ou mal désagré. L'acide lactique était ajouté en divers doses selon la dureté de l'eau de manières suivantes:

- 1) à l'eau d'empâlage (la trempe),
- 2) une moitié dans la trempe et la seconde moitié de moût dans la chaudière.

Констатировано, что при добавлении молочной кислоты:

1. производительность солода в варочном отделении пивоваренного завода увеличивается от 0,3—5%, однако производительность эта пересчитанная на готовый продукт либо незначительно увеличивается или даже проявляет отрицательные величины,
2. разницы в осветлении сусла проявляются лишь при недостаточно разрыхленных солодах,
3. не констатировано отчетливой разницы в процессах созревания пива.
4. устойчивость пива сильно ухудшается.

На основании проведенных испытаний авторы приходят к заключению, что прибавление молочной кислоты к пивоваренным заторам не дает специальных положительных результатов. Добавление молочной кислоты можно применять для уменьшения углекислой жесткости пивоваренных производственных вод, отличающихся высокой углекислой жесткостью, однако вследствие высокой цены молочной кислоты этот метод смягчания воды обходится гораздо дороже иных вообще применяемых способов.

- 1) Le rendement du malt dans la trempe augmente de 0,3 à 0,5%, mais le même rendement dans la fermentation n'augmente pas, même il peut avoir une valeur négative.
- 2) Les différences de la clarification du moût ne sont pas grandes; seulement dans le cas d'utilisation du malt mal désagré les différences sont plus importantes.
- 3) On n'a pas constaté de différence dans la fermentation et dans le mûrage de la bière.
- 4) La durabilité de la bière diminue en proportions nettes.

Les épreuves montrent que l'addition d'acide lactique à la trempe ne donne pas de résultats spéciaux.

L'addition d'acide lactique peut être recommandée seulement pour diminuer la dureté d'eau de la brasserie en carbonates, surtout quand elle est assez grande, mais l'application d'acide lactique entraîne des frais plus grands que d'autres méthodes d'adoucisement d'eau.

JANINA MALANOWSKA

Wyodrębnianie i określanie nowych kultur drożdżowych

STRESZCZENIE

Praca niniejsza stanowi część badań naukowych na temat wzrostu drożdży z rodziny *Torulopsidaceae* na odpadkach przemysłowych. Jest to praca systematyczna, której celem było poszukiwanie nowych szczepów drożdży niezarodnikujących na kwiatach i w mule rzeczonym. Podana jest ekologia i metodyka wyodrębniania drożdży. Przebadano siedem stanowisk, w których można się było spodziewać występowania drożdży. Otrzymano 18 szczepów drożdży, w tym 8 szczepów zarodnikujących i 10 niezarodnikujących. Na zakończenie omówione są krótko badania i wyniki przyrostu drożdży pokarmowych *Torulopsidaceae* na melasie.

Wstęp

Drożdże są to mikroorganizmy jednokomórkowe należące do królestwa roślin, podklasy *Ascomycetes*. Różnią się między sobą nie tylko wyglądem zewnętrznym, ale sposobem rozmnażania, ustosunkowaniem do tlenu, wrażliwością na temperaturę oraz zdolnościami rozkładania cukru. Drożdże rozmnażają się przez pączkowanie, przez podział i przez wytwarzanie zarodników jako formy przetrwalnikowej. Zarodnikowanie może powstać na drodze kopulacji izogamicznej, heterogamicznej lub też przez partenogenezę. Oprócz tego czasem występuje zlanie się samych zarodników przed kiełkowaniem. Istnieją rasy drożdży charakteryzujące się zdolnością wytwarzania mycelium i pseudomycelium.

Cechy wyżej podane pozwalają na zaliczenie badanego szczepu drożdży do odpowiedniej grupy systematycznej.

Drożdże występują obficie w przyrodzie: na ziemi, drzewach, kwiatach, owocach, kamieniach, unoszą się z pyłem powietrza, a wiatr przenosi je na coraz to inne stanowiska.

Życie tych drobnoustrojów stało się dla wielu uczonych źródłem szeregu badań. Próbowano określić miejsce pobytu drożdży w poszczególnych porach roku.

Wortmman (5) przeprowadził całoroczne badania ziemi i znalazł najwięcej grzybków w miesiącach: listopadzie, grudniu, styczniu, potem w lutym i marcu. Wortmman dowodzi, że ziemia nie jest idealnym środowiskiem dla drożdży. Wiele komórek w okresie zimy ginie na skutek głodu.

Müller-Thurgau (5) znajdował drożdże przez cały rok w ziemi. W lecie, w okresie upałów mniej drożdży występowało na powierzchni ziemi, więcej w głębi. Na głębokościach 20 — 30 i 40 cm komórek drożdży nie znaleziono.

Hilkienbacha (10) interesowało zagadnienie obecności drożdży w nektarze rozmaitych kwiatów. Na podstawie doświadczeń podaje, że najwięcej grzybków występuje w okresie letnim, kiedy temperatura jest najwyższa, wiosna natomiast jest ich znacznie mniej. Poza tym Hilkienbach twierdzi, że nie ma zależności między rodzajem nektaru a jakością drożdży. Wśród

wyzolowanych szczepów Hilkienbach nie znalazł zarodnikujących.

Również inni autorzy, jak Renkauf, Schollhorn, nie wykryli drożdży zarodnikujących w kwiatach.

Zinkernagel (4) wyizolował 15 szczepów z nektaru kwiatów, z których żaden nie tworzył askospor.

Lackhead i Heron przeprowadzali badanie miodu i znaleźli tam szczepy *Zygosaccharomyces*, odporne na wysokie koncentracje cukru.

Najlichniesze badania na temat obiegu drożdży w przyrodzie przeprowadzono nad grzybkami *Pseudosaccharomyces apiculatus*. Są to drożdże o charakterystycznym cytrynowatym kształcie, z dużą wakuolą w środku. Rozmnażają się jedynie drogą pączkowania. Dzięki swemu kształtowi są rozpoznawane pod mikroskopem, nie wymagają wyodrębnienia w czystych kulturach i sprawdzania cech fizjologicznych. W obrębie tego gatunku znajdują się takie, które posiadają zdolność wytwarzania zarodników. Przeszczepione i prowadzone na pożywkach tracą te własności. Pierwszym, który zainteresował się tym grzybkiem, był Pasteur (2). Twierdził on, że *Pseudosaccharomyces apiculatus* występuje w dojrzałych soczystych owocach, znalazł go również na kwiatach. Pasteur nie określił miejsca zimowania tego drobnoustroju.

Brefeld (2), który swoje obserwacje przeprowadził w tym samym czasie, stwierdził, że *Pseudosaccharomyces apiculatus* występuje w kurzu powietrza, na liściach, gałęziach roślin itp.

Hansen (2) w 1881 roku potwierdził teorie poprzedników oraz dorzucił swoje obserwacje, a mianowicie stwierdził, że *Pseudosaccharomyces apiculatus* występuje na wcześniej dojrzewających owocach, potem przenosi się na późno dojrzewające. Na ziemię dostaje się z deszczem, który splukuje go z powierzchni owoców względnie razem ze spadającymi owocami. Chcąc sprawdzić czy rzeczywiście *Pseudosaccharomyces* występuje tylko na dojrzałych owocach, pobierał próbki owoców niedojrzałych oraz ziemi, która znajdowała się pod tymi krzakami. W wyniku otrzymał rozwój *Pseudosaccharomyces apiculatus* tylko we flaszkach zakażonych ziemią. Spośród dojrzałych owoców głównym siedliskiem tego grzybka są winogrona, wiśnie i śliwki. W miejscach odległych od stałego punktu pobytu *Pseudosaccharomyces apiculatus* nie występuje.

Boutroux (2) badając miejsca pobytu drożdży doszedł do wniosku, że komórki spędzają okres letni na owocach pestkowych i w nektarze kwiatów. Owady, których substancje te są stałym pokarmem, przenoszą grzybki drożdżowe.

Hansen (2), którego zainteresowała teoria Boutroux, zaczął szukać w kwiatach *Pseudosaccharomyces apiculatus*. Do maja nie znalazł grzybków drożdżowych, chociaż próbki ziemi brane spod drzew owocowych, na których w poprzednim roku występowały, potwierdziły ich obecność. Dopiero lipiec i sierpień przyniósł pożądane wyniki. Począwszy od październi-

ka *Pseudosaccharomyces apiculatus* przeniósł się znowu do ziemi.

Doświadczenia Hansena wykazały, że *Pseudosaccharomyces apiculatus* po trzech latach przebywania w ziemi przeniesiony w normalne warunki szybko się rozwija. Hansen twierdzi również, że występowanie w poszczególnych porach roku innych grzybków drożdżowych jest takie samo jak *Pseudosaccharomyces apiculatus*, gdyż w poszukiwaniach swych często napotykał *Saccharomyces*, *Willia*, *Pichia*, *Torula*. Obliczył on praktycznie procentową zawartość drożdży w poszczególnych glebach w stosunku do innych drobnoustrojów:

w glebie ogrodniczej	67% drożdży
w glebie leśnej	37% "
w glebie polnej	19% "

Klöcker (5) potwierdza w zupełności badania Hansena mówiąc, że drożdże znajdują się w okresie letnim i jesiennym na dojrzałych owocach, skąd deszcz spłukuje je na ziemię, gdzie przetrwają do okresu wiosennego.

Na owoce dostają się z ziemi przy pomocy wiatru, owadów i ptaków. Przez cały rok przenośnikiem drożdży jest wiatr. Często owad drożdże zjadane są przez ptaki i owady, a wówczas znaleźć je możemy w ekskrementach. *Saccharomyces* spotykamy również w większych oddaleniach od ogrodów owocowych.

Poszukiwano również drożdży w ekskrementach różnych zwierząt. Istnieją teorie na temat szkodliwości środowiska jelitowego dla drożdży. Mimo to często możemy je tam wykryć. Według Königa (6) zachodzi pewien związek między mikroflorą paszy i kału. W związku z pobytem drożdży w przewodach pokarmowych owadów, Henrici (4) podaje, że bardzo dużo tych mikroorganizmów występuje w wewnętrznych organach owadów i zasadniczo te ostatnie odgrywają doniosłą rolę przy przenoszeniu drożdży. Podaje nawet w wątpliwość siłę wiatru, twierdząc, że przenoszenie rzadkich gatunków drożdży przez wiatr z ziemi na owoce jest minimalne.

Berlse (4) twierdzi, że normalnym miejscem zamieszkania wielu szczepów drożdży są wewnętrzne części owadów (Diptera).

Należałoby zatem przypuszczać, że drożdże stanowią pokarm licznych owadów. Istnieją rasy drożdży, które żyją jako symbionty w niektórych owadach. Przenikają one do wnętrza ciała nie czyniąc szkody i są przenoszone na jaja tych owadów. Z symbiozą spotkano się u *Homoptera*, gdzie drożdże są otoczone specjalną masą tkankową, która w obrazie mikroskopowym na pierwszy rzut oka robi wrażenie gruczołu. W ten sposób żyją niektóre drożdże należące do gatunku *Schizosaccharomyces*. Zagadnieniem tym zajmował się głównie Sulc (4).

Istnieją drożdże, które dostają się do krwi szarańczy, rozmnażają się i powodują zmiany krwi owada, która przechodzi z koloru słomianego na białomleczny. Przebywanie drożdży w przewodach krwionośnych szarańczy, jak również zmiany biologiczne krwi są przyczyną śmierci owadów.

Marszewska-Ziemiecka (9) podaje, że gleba o odpowiedniej wilgotności, pH i koncentracji soli jest doskonałym podłożem dla rozwoju grzybków. Najwięcej grzybków spotkała w ściółce leśnej, odwodnionych torfach, kwaśnych glebach torfowych i glebie próchnicowej.

Richter (7) podaje dane statystyczne, że w 1 g gleby leśnej na głębokości 10 cm znajduje się 30 milj. komórek drożdżowych, w piaszczystej i glinowatej — 80 milionów komórek.

Ciekawe zagadnienie zostało poruszone przez Selmi (7), twierdzi on, że grzybki należące do rodzaju *Mycoderma* wiążą H z wolnym N powietrza na NH₃. Podobnie Heize (7) mówi, że w okresie zarodnikowania drożdże wiążą N powietrza.

Biorąc pod uwagę wypowiedzi autorów nasuwa się przypuszczenie, że nektar kwiatów jest siedliskiem drożdży nie wytwarzających zarodników, owocozarodnikujących, a w glebie można spotkać jedne i drugie. Zagranicą izolowaniem nowych odmian drożdży zajmowali się między innymi Krasilnikow, Ciffe-

ri, Nadsoni. Przeważnie dążą oni do odnalezienia nowych szczepów dla systematyki i zastosowania ich w przemyśle. W Polsce wykonano szereg prac z tej dziedziny.

Praca niniejsza jest zasadniczo wąskim przyczynkiem do dalszych badań i powinna być traktowana jako fragment długofalowych badań nad poszukiwaniem nowych ras drożdży, przede wszystkim takiego szczepu *Toruli*, który posiadałby własności asymilowania wszystkich cukrów zawartych w melasie, w wywierze ziemniaczanej, ługach posulfitowych, wywarze pospирytusowym i innych odpadkach przemysłowych, przy możliwości odżywienia się nieorganicznymi związkami azotowymi i fosforowymi. Niektóre szczepy *Torulopsis* wykorzystują dla swego rozwoju również kwasy organiczne, alkohol etylowy i pentozany. Za pomocą tych szczepów można więc wykorzystywać szereg odpadków przemysłu rolnego i spożywczego. Poza tym charakteryzują się one zdolnościami szybkiego rozwoju i nagromadzania masy komórkowej, co wiąże się z dużą wydajnością. Fink i Krebs (1) osiągnęli w skali laboratoryjnej 52,3% suchej substancji na cukier użyty przy fermentacji, przy zawartości białka około 60%.

Zagadnienie powyższe jest ważne ze względów pokarmowych. Drożdże są źródłem stosunkowo taniego, a zarazem wysokowartościowego białka. Dostarczają również witamin z grupy B i prowitamin D oraz innych substancji wzrostowych.

Prace nad rozszukiwaniem takiego szczepu miały miejsce w Związku Radzieckim. R. Giwartowski wyodrębnił rasę *Torula latvica*. E. Plewako wyselekcjonowała *Mycotorulę*, sfermentowującą pentozany. W Niemczech podczas wojny zaprowadzono *Candida arborea*.

Poszukiwania odpowiedniego szczepu są pracą żmudną i długotrwałą, gdyż drożdże są organizmami żywymi, a z tym wiąże się najrozsądniejsze wymagania w procesach odżywiania, doboru temperatury, pH, rozcieńczenia pożywki, stymulatorów.

Metodyka

Drożdże służące jako materiał do badań pobierano z następujących środowisk: młu, nektaru kwiatów — irysa, akacji i kaktusa — oraz z fabryki drożdży pokarmowych w Szczecinie. Badanie młu oparte było na pracy A. Rodinowej — „Mikrobiologia” tom XIX wyp. 1, 1950. Nektar kwiatów badano jako ciąg dalszy pracy, rozpoczętej w 1948 r., przez Zjednoczenie Przemysłu Drożdżowego (9).

Mł przywożono w zamkniętych flaszkach. Sterylną bagietką mieszano całość i część wielkości orzecha przenoszono do brzezki słodkiej piwnej o gęstości 8° Błg, a następnie wstawiano do termostatu o temperaturze 25°C. Miało to na celu stworzenie odpowiednich warunków dla rozwoju i odżywienia drobnoustrojów, które mogłyby być osłabione i nie wyrosnąć na pożywkach stałych.

Po 3—4 dniach, kiedy na dnie próbówki wytwarzał się osad, oglądano go pod mikroskopem w celu stwierdzenia obecności drożdży. Następnie pobierano kółkiem próbkę dokładnie wymieszanego płynu, przenoszono do sterylnej wody, a następnie szczepiono brzezke z agarem wylewając ją na płytki Petriego i wstawiano do termostatu. Temperatura w termosacie przy wszystkich doświadczeniach wynosiła 25°C. Po 48 godzinach na powierzchni agaru wyrastały kolonie, które dokładnie obserwowano, zwracając uwagę na kształt, brzegi, zabarwienie, szklistość i położenie.

Stosując odpowiednie rozcieńczenie wychodzono z założenia, że jedna kolonia powstaje z jednej komórki. Odrobine kolonii przenoszono pod mikroskop, obserwując kształty i wielkości komórek. Po tych czynnościach przeszczenia kolonię do brzezki. Zwrócono uwagę na następujące cechy.

1. Wygląd komórek na brzezce piwnej słodkiej po 24 godzinach.
2. Wygląd komórek na brzezce piwnej słodkiej po 3 dniach.
3. Wygląd makroskopowy brzezki.

4. Wygląd rysy i komórek z rysy.
5. Zdolności wytwarzania zarodników.
6. Sposób kiełkowania zarodników.
7. Fermentacje cukrów.
8. Asymilacja cukrów.
9. Asymilacja związków azotowych.
10. Zdolność przyswajania węgla z alkoholu etylowego.
11. Zdolność wytwarzania mycelium.

Do hodowli drożdży wyodrębnionych zastosowano brzeczkę o gęstości 8° Blg. Obserwowano następujące cechy: wzrost komórek, zmianę kształtów, pączkowanie, wielkość, zachowanie się w brzeczce, a więc wytwarzanie kożucha, pierścienia, kolor i konsystencję osadów oraz klarowanie pożywki. Czyste kultury przeszczepiano na skożny agar z brzeczką, na powierzchni którego rozwijają się drożdże w postaci łańcuszka. W tym wypadku obserwowano czas powstawania rysy, jej konsystencję, kształt i barwę.

Jedną z ważniejszych cech pozwalających na określenie drożdży jest zdolność zarodnikowania. Drożdże odpowiednio odżywione przy braku pokarmu wytwarzają zarodniki. Wielkość, ilość i kształt zarodników jest cechą bardzo charakterystyczną dla danej grupy drożdży. Zarodniki z chwilą przeniesienia ich w środowisko o dostatecznej ilości pożywienia kiełkują. Kiełkować może zarodnik jednostronnie, dwustronnie lub wielostronnie. Sposób kiełkowania ułatwia zaliczenia drożdży do tej lub innej grupy systematycznej. W praktyce doświadczenie to zostaje przeprowadzone w następujący sposób. Drożdże są przeszczepiane do świeżej brzeczki, pozostawione w niej na 48 godzin, a następnie po całkowitym usunięciu brzeczki z osadu, osad zostaje wylany na wilgotne płytki gipsowe albo skosy ziemiakowe i umieszczony w termostacie. Po kilku dniach drożdże zarodnikują. Komórki drożdżowe z zarodnikami były wydzielane metodą kropelkową przez umieszczanie komórki w kropli brzeczki na szkiełku nakrywkowym, przylegającym do komory Lindnera, pod mikroskopem obserwowano kiełkowanie i dalszy rozwój zarodników. Drożdże wyodrębnione zarodnikowały przeważnie po trzech dniach. Kiełkowały po 15 — 24 godzinach.

Badanie zdolności rozkładu cukrów przeprowadzano dwoma metodami. Sprawdzono zdolności fermentacyjne następujących cukrów: dekstrozy, lewulozy, sacharozy, maltozy, laktozy i galaktozy. Odrobinę cukru rozprawdzano wodą w komorze Lindnera, dodawano określonych drożdży z rysy, przykrywano szkiełkiem nakrywkowym, obwodził brzeg szkiełka wazeliną, która chroni płyn przed wyparowaniem. Po 24 godzinach, a czasem tego samego dnia pod szkiełkiem gromadził się dwutlenek węgla, będący wskaźnikiem rozkładu cukru na alkohol.

Druga próba polega na gromadzeniu się dwutlenku węgla w rurkach Durhama. Do przygotowanej pożywki o składzie następującym:

5% badanego cukru
0,5% NH_4NO_3
0,02% KH_2PO_4
0,03% K_2HPO_4
0,03% MgSO_4
10% wody drożdżowej

zaszczepiono drożdże. Podczas fermentacji gromadził się gaz, który wypychał płyn z małej rurki.

Metoda ta pokrywała się z małą próbą fermentacyjną.

Następnie określono asymilację tych samych cukrów. Zastosowano następującą pożywkę:

0,5% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
0,1% KH_2PO_4
0,05% MgSO_4
2% agaru na 100 ml wody

Drożdże świeżo odmlodzone w brzeczce piwnej słodkiej odwirowano, pozbawiono pożywki, a następnie wylano na szalki Petriego. Na to rozlano pożywkę, wstawiono do termostatu i wysuszono w tem-

peraturze 40°C. Następnie na powierzchni umieszczono trochę roztworu badanego cukru i trzymano w temperaturze 25°C. Po 1 — 2 dniach powstają jasne lub barwne plamy (barwne dla szczepów *Rhodotorula*), świadczące o asymilacji cukru.

W podobny sposób określono zdolność asymilacji azotu ze związków azotowych: peptonu, siarczanu amonu, azotanu sodu, asparaginy i mocznika. Zastosowano następującą pożywkę:

2% glikozy
0,01% KH_2PO_4
0,05% MgSO_4
1,5% agaru.

Na powierzchni agaru pojawiają się jasne plamy w miejscach, gdzie następuje asymilacja.

Próbę zdolności przyswajania węgla z alkoholu etylowego przeprowadzono w następujący sposób.

Skład pożywki: 0,05% MgSO_4
0,1% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
0,1% KH_2PO_4 .

Pożywkę wysterylizowano, a następnie dodano 2% alkoholu etylowego 96-procentowego i zaszczerpiono czystą kulturą drożdży z rysy. Wzrost obserwowano w ciągu tygodnia.

Wytwarzanie grzybni sprawdzano w kropli wiszącej w komorze Böttchera. W tym celu rozcieńczono drożdże w brzeczce w ten sposób, że w pobranej kropli znajdowała się jedna komórka. Kroplę taką umieszczono na szkiełku nakrywkowym, przytykając je do komory obwiedzionej wazeliną i pod mikroskopem obserwowano dalszy wzrost.

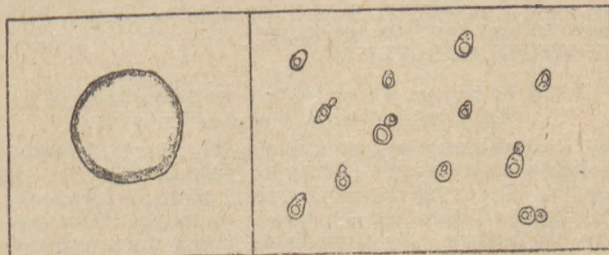
Ponieważ przy określaniu bywały wypadki, że niektóre cechy i wygląd komórek przemawiał za tym, że dwa szczepy są jednakowe, drożdże ze świeżej kultury wysiano na brzeczce z żelatyną, na której rozwijają się kolonie olbrzymie. Czas tworzenia kolonii wynosi 4 — 6 tygodni. W tym okresie obserwowano zmiany w budowie kolonii podczas ich wzrostu.

Metody wyżej opisane są ogólnie przyjęte i stosowane w technice wyodrębniania i określania drożdży.

OPIS PRZEBIEGU PRACY

I. Muł z rzeki Utraty pobrany w marcu

Nr 1. Kolonie kremowe, matowe, okrągłe, wypukłe. Przeniesione do brzeczki piwnej słodkiej, na dnie wytwarzają osad, na powierzchni płynu piana, która znika po 5 dniach, a po 14 dniach tworzy się na ściankach próbki pierścień. Są to drożdże górne. Komórki są okrągławe o jednym końcu lekko spiczastym. Rysa szklista, biała, tłusta, wypukła, o brzegach równych. Fermentują glukozę, lewulozę, sacharozę, maltozę. Asymilują dekstrozę i sacharozę. Zarodniki wytwarzają się po trzech dniach, przy czym w komórce znajduje się od 1 do 4 zarodników kształtu okrągławego. Azot wykorzystują z peptonu, siarczanu amonu, asparaginy. Alkohol do swego wzrostu wykorzystują bardzo słabo. Żelatynę rozpuszczają po 27 dniach. Kolonia olbrzymia dzieli się na trzy strefy. Środek wypukły, biały, gładki. Od niego rozchodzą się na boki promienie. Brzeg lekko falisty o barwie szarej. Gatunek: *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*.



Rys. 1.

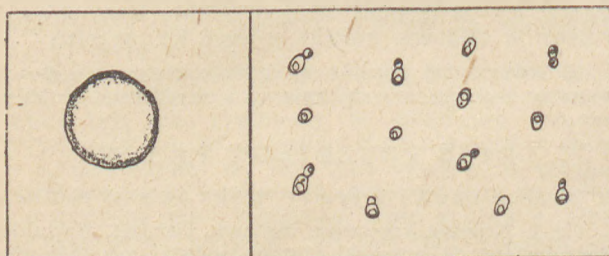
Nr 2. Kolonia składa się z trzech stref. Środkowa wypukła, barwy żółtawej, następnie strefa szara, płaska i trzecia o brzegach falistych. Na brzezce tworzy się gruby, brudny kożuch, na dnie osad. Rozwijają się bardzo powoli. Komórki — od drobnych, okrągłych, poprzez owalne do wydłużonych, pączkujących w różnych miejscach. Tworzą liczne gałązki, w których występują komórki owalne, przechodzące stopniowo w coraz to dłuższe, dając liczne łańcuchy. Rysa wypukła, biała, silnie pomarszczona, powierzchnia koronkowa. Fermentują glukozę. Nie zarodnikują. Rodzaj MYCODERMA.



Rys. 2.

Nr 3. Kolonia kremowa, okrągła, wypukła. W brzezce na dnie tworzą osad, brzezke fermentują przy klarownym płynie. Na dnie jasny osad. Komórki są owalne, okrągławe, nie tworzą łańcuszków. Pączkują przeważnie na biegunie. Rysa biała, szklista, wypukła. Fermentują glukozę, fruktozę, sacharozę i maltozę. Asymilują glukozę i sacharozę. Zarodnikują.

Korzystają z następujących źródeł azotu: peptonu i siarczanu amonu. Z alkoholu jako pożywki wzrostowej prawie nie korzystają. Żelatyny nie rozpuszczają. Kolonia olbrzymia dzieli się na trzy strefy. Środek w postaci guzika, od niego rozchodzą się promienie, brzeg szklisty, lekko pofałdowany. Gatunek: SACCHAROMYCES CEREVISIAE.



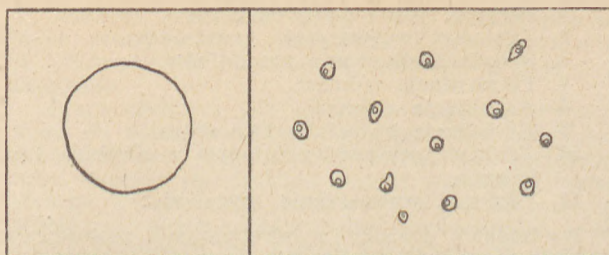
Rys. 3.

II. Kwiat kaktusa hodowany w mieszkaniu na oknie, pobrany pod koniec maja

Nr 4. Kolonie białe, płaskie, gładkie, o powierzchni lekko błyszczącej. Brzezke fermentują przez trzy dni. Na dnie wytwarza się osad. Są to drożdże dolne. Komórki owalne i okrągłe z licznymi ziarnistościami wewnątrz. Rysa biała, wypukła, o powierzchni gładkiej. Fermentują glukozę, sacharozę i maltozę. Asymilują glukozę i sacharozę. Zarodnikują po trzech dniach. W komórce znajduje się od 1 do 3 zarodników okrągłych. Korzystają z następujących źródeł azotu: peptonu i asparaginy. Na pożywce alkoholowej rosną dobrze. Żelatyny nie rozpuszczają. Kolonia olbrzymia dzieli się na trzy części. Środkowa wypukła w postaci guziczka, następna gładka, brzeg lekko uwypuklony, drobno ząbkowany. Gatunek: SACCHAROMYCES CEREVISIAE.

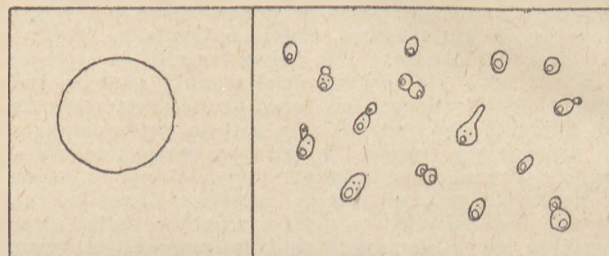
III. Kwiat irysa zerwany w Józefowie koło stawu pod koniec maja

Nr 5. Kolonia okrągła, biała, błyszcząca, wypukła o brzegach równych. Brzezke fermentują. Na dnie tworzy się osad, na powierzchni piana, która znika po dwóch dniach. Po 14 dniach na powierzchni tworzy się sę kożuch, który opada płatkami przy wstrząsaniu. Na ściankach pierścień. Są to drożdże górne. Komórki okrągłe, wydłużone, owalne, jajowate. Rysa



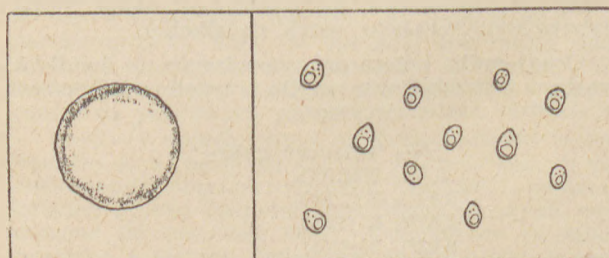
Rys. 4.

biała, tłusta, o powierzchni gładkiej, brzegach równych. Fermentują dekstrozę, fruktozę, sacharozę, maltozę i galaktozę. Asymilują glukozę, sacharozę, laktozę i galaktozę. Korzystają z następujących źródeł azotu — peptonu i asparaginy. Na pożywce alkoholowej rosną bardzo słabo. Zarodnikują po trzech dniach. W komórce od 1 do 4 zarodników. Żelatyny nie rozpuszczają. Kolonia olbrzymia barwy lekko kremowej. Środek cały pomarszczony, brzeg falisty, drobno promienisty. Gatunek: SACCHAROMYCES CEREVISIAE.



Rys. 5.

Nr 6. Kolonia biała, wypukła, świecąca, o brzegach gładkich. Brzezke fermentują. Na dnie tworzy się osad. Po 12 dniach na powierzchni płynu powstaje kożuch, który opada przy wstrząsaniu, a na ściankach pierścień. Drożdże górne. Komórki duże, okrągławe, jajowate, łańcuszków nie tworzą, pączkują jednostronnie, czasami dają pączki wydłużone, niepodobne do komórki macierzystej. Fermentują glukozę, fruktozę, sacharozę, maltozę. Asymilują glukozę. Zarodnikują po 4 dniach. W komórce 2 — 3 zarodniki. Korzystają z następujących źródeł azotu: peptonu, azotanu sodu i asparaginy. Na pożywce alkoholowej rosną. Żelatynę rozpuszczają po 27 dniach. Gatunek: SACCHAROMYCES CEREVISIAE.



Rys. 6.

Nr 7. Kolonia biała, szklista, o powierzchni lekko pofałdowanej. Fałdy rozchodzą się promieniście, odśrodkowo. Środek kolonii jest biały, brzeg szary. W brzezce na dnie tworzą osad barwy piaskowej, osiadają również na ściankach próbówki, na powierzchni tworzą delikatny pierścień. Komórki pałeczkowate, o brzegach zaokrąglonych, łączą się w krótkie łańcuszki i mają tendencję do tworzenia promycelium. Rysa biała o powierzchni bardzo drobno karbowanej, brzegach nie postrzępionych, ale falistych. Po 3 dniach rysa cała karbowana. Fermentują glukozę. Asymilują glukozę, sacharozę. Azot przyswajają z peptonu, siarczanu amonu, asparaginy i mocznika. Na pożywce alkoholowej rozwijają się słabo. Zarodników nie wytwarzają. Rozpuszczają żelatynę po 15 dniach. W ko-

lonii olbrzymiej środek jest żółtawy, brzeg przezroczysty nierówny. Rodzaj: *TORULOPSIS BERLESE*.



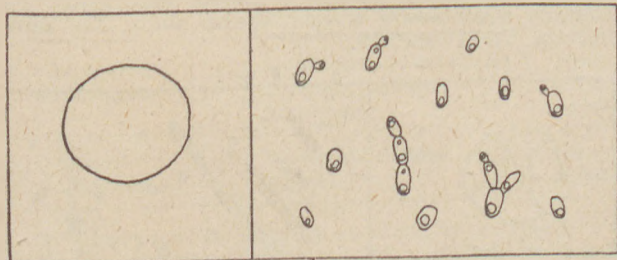
Rys. 7.

Nr 8. Kolonia okrągła, szklista o delikatnym koralowym zabarwieniu. Na brzeckie rozwijają się bardzo powoli. Na dnie tworzą różowy osad, na ściankach probówki różowy pierścień. Komórki drobne, okrągłe. Wewnątrz ciała silnie załamujące światło. Rysa gładka o brzegach równych, zabarwiona na kolor koralowy. Cukrów nie fermentują. Asymilują glukozę i sacharozę. Zarodników nie tworzą. Azot przyswajają z peptonu, siarczanu amonu, asparaginy i mocznika. W czasie przeprowadzania tego doświadczenia dają barwne plamy. Na pożywce alkoholowej nie rozwijały się. Żelatyny nie rozpuszczają. Gatunek: *RHODOTORULA*.



Rys. 8.

Nr 9. Kolonia okrągła, lekko kremowa, gładka, szklista. W brzeckie dają brązowy osad, na powierzchni delikatny pierścień. Komórki są cylindryczne, wydłużone, owalne, tworzą krótkie łańcuszki. Rysa dzieli się na trzy strefy barwne. Środkowa jasnobrązowa, następnie pas kremowy i pas brzeżny, również kremowy, ale z lekkim odcieniem szarym. Fermentują glukozę. Asymilują glukozę i sacharozę. Zarodników nie wytwarzają. Korzystają z następujących źródeł azotu: peptonu, siarczanu amonu, asparaginy i mocznika. Na pożywce alkoholowej rosną słabo. Żelatynę rozpuszczają po 20 dniach. *TORULOPSIS*.

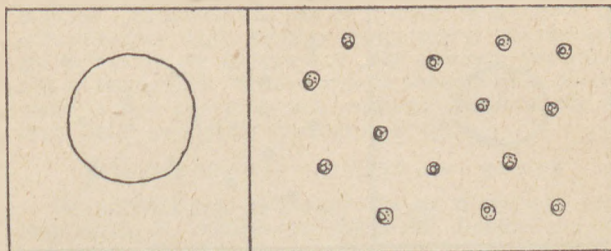


Rys. 9.

IV. Kwiat akacji

Nr 10. Kolonia okrągła o brzegach równych, szara, powierzchni szklistej. Brzeckę fermentują, na dnie tworzy się osad. Po trzech tygodniach na powierzchni dają bardzo słaby pierścień. Komórki okrągłe. Rysa biała, wypukła, tłusta. Fermentują glukozę, sacharozę i maltozę. Asymilują glukozę, sacharozę i galaktozę. Zarodnikują po 3 dniach. Zarodniki mają kształt kulisty i występują w ilości od 1 do 4. Azot czerpią z peptonu. Na pożywce alkoholowej rozwijają się wolno. Żelatyny nie rozpuszczają. Kolonie olbrzymie ma-

ją środek wypukły, gładki. Od środka rozchodzą się delikatne promienie. Brzeg lekko postrzępiony. Gatunek: *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*.



Rys. 10.

Nr 11. Kolonia biała, wypukła, matowa, o powierzchni gładkiej. Brzeckę silnie fermentują przez dwa dni, następnie na dnie tworzy się jasny osad. Brak pierścienia na probówce. Drożdże dolne. Komórki okrągłe, od czasu do czasu występuje forma jajowata. Fermentują glukozę, sacharozę i galaktozę. Zarodniki powstają po trzech dniach. Wykorzystują następujące źródła azotu: pepton, siarczan amonu, asparaginę, mocznik. Na pożywce alkoholowej rosną zupełnie dobrze. Żelatyny nie rozpuszczają. Kolonia olbrzymia środek ma w postaci guzika, pozostałe części zupełnie płaskie, brzeg lekko falisty. Barwa kolonii lekko kremowa. Gatunek: *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*.



Rys. 11.

Nr 12. Kolonia okrągła, wypukła, lekko kremowa, o brzegach zabarwionych na różowo. W brzeckie rosną wolno, na dnie powstaje kremowy osad, na powierzchni szary pierścień. Komórki drobne, okrągłe, z wakuolą w środku, pączkują dwustronnie. Rysa biała, po pięciu dniach przechodzi w lekko różowe zabarwienie. Brzeg nierówny, falisty. Fermentują glukozę i sacharozę. Nie zarodnikują. Azot przyswajają z peptonu, siarczanu amonu, azotanu sodu, asparaginy i mocznika. Na pożywce alkoholowej rosną szybko dając na powierzchni pierścień. Rozpuszczają żelatynę po 20 dniach. Rodzaj: *TORULOPSIS BERLESE*.

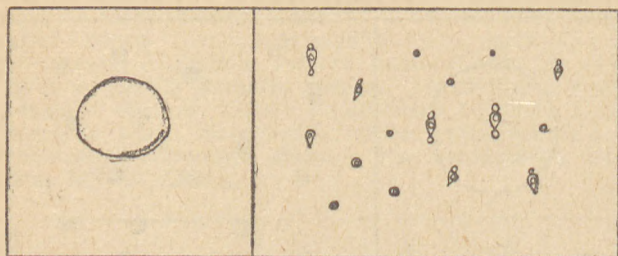


Rys. 12.

V. Muł stawowy ze Służewca pobrany w okresie wiosennym

Nr 13. Kolonie białe, szkliste, powierzchniowe, kuliste, lekko wypukłe. Powodują długotrwałe zmętnienie brzeckie, na dnie tworzą szary osad. Komórki cytrynowate, pączkujące na obydwóch biegunach. Fermentują glukozę i fruktozę. Rysa szara szklista, wilgotna. Nie zarodnikują. Kolonie olbrzymie są płaskie, o powierzchni gładkiej, lekko wgłębione w żelatynę.

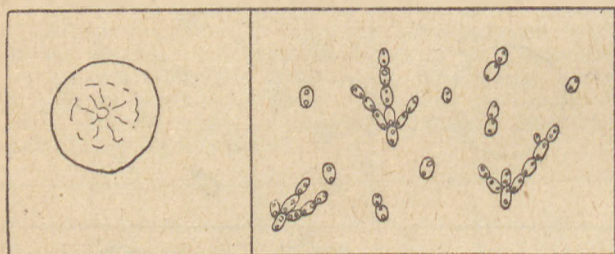
barwy szarozółtej, brzegach równych, kształtu raczej kulistego. Rozpuszczają żelatynę po 4 tygodniach. *PSEUDOSACCHAROMYCES APICULATUS*.



Rys. 13.

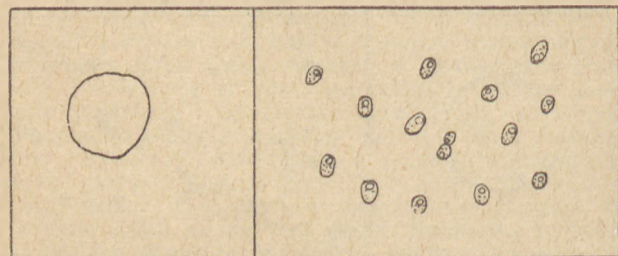
VI. Fabryka drożdży w Szczecinie

Nr 14. Kolonia okrągła, płaska, szklista, o barwie szarej. Brzeg lekko postrzępiony. Konsystencja galaretowata. Wewnątrz kolonii białe plamy. W brzeczce na dnie tworzą kremowy osad, na powierzchni delikatny szary pierścień. Komórki wydłużone, walcowate, o brzegach zaokrąglonych. Tworzą łańcuszki. Oprócz komórek wydłużonych na pożywce płynnej jest cały szereg komórek owalnych. Rysa tłusta, szara, o brzegach postrzępionych, powierzchni lekko pomarszczonej. Fermentują glukozę i sacharozę. Asymilują glukozę i sacharozę. Azot wykorzystują z peptonu, siarczanu amonu, asparaginy i mocznika. Na pożywce alkoholowej wyraźny wzrost. Żelatyny nie rozpuszczają. *TORULOPSIS*.



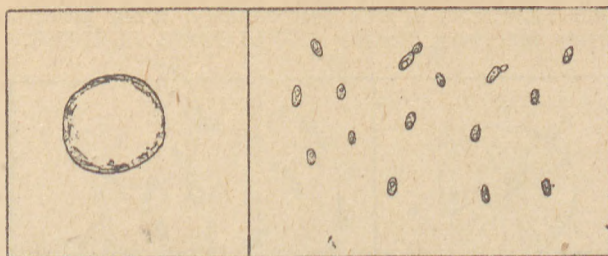
Rys. 14.

Nr 15. Kolonie okrągłe, białe, błyszczące o brzegach gładkich. Brzeczkę fermentują silnie, na dnie tworzą osad. Komórki są owalne, jajowate, okrągłe, z licznymi ziarnistościami wewnątrz. Rysa biała, gładka o brzegach równych. Fermentują glukozę, fruktozę, sacharozę i maltozę. Asymilują glukozę i sacharozę. Zarodnikują po trzech dniach. W komórce od 1 do 4 okrągłych zarodników. Azot czerpią z następujących źródeł: peptonu, asparaginy i mocznika. Na pożywce alkoholowej rosną zupełnie dobrze. Gatunek: *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*.



Rys. 15.

Nr 16. Kolonia szara matowa o brzegach równych. W brzeczce na dnie tworzą osad, płyn mętny, brak piany, na powierzchni delikatny szary pierścień. Komórki walcowate, o brzegach zaokrąglonych z ziarnistościami wewnątrz. Nie tworzą łańcuszków, rozmnażają się przez pączkowanie na biegunie. Rysa wpada w kolor żółtawy, brzeg szary, równy, szklisty, powierzchnia drobno gruzełkowata. Cukrów nie fermentują, asymilują glukozę. Zarodników nie wytwarzają. Azot wykorzystują z następujących źródeł: peptonu,

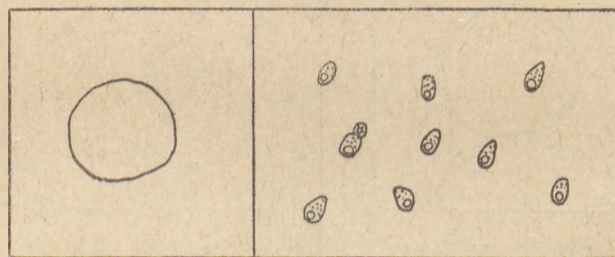


Rys. 16.

asparaginy i mocznika. Na pożywce alkoholowej rosną zupełnie dobrze. Rodzaj: *TORULOPSIS BERLESE*.

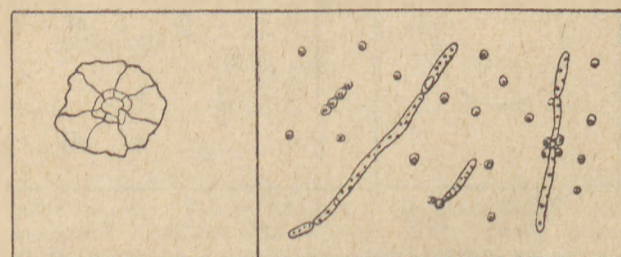
VII. Mieszanina drożdży nieokreślonych znajdujących się w laboratorium

Nr 17. Kolonia okrągła, lekko kremowa, o powierzchni i brzegach gładkich. Brzeczkę fermentują dwa dni. Na dnie powstaje jasnobrązowy osad. Drożdże dolne. Komórki duże, jajowate, pączkują jednostronnie. Rysa gładka, biała z lekkim odcieniem szarym. Fermentują glukozę i fruktozę. Asymilują glukozę i sacharozę. Nie zarodnikują. Azot wykorzystują z następujących pożywek: peptonu, siarczanu amonu, asparaginy i mocznika. Żelatyny nie rozpuszczają, na pożywce alkoholowej nie rosną. Kolonia olbrzymia dzieli się na trzy strefy. Środkowa w postaci guziczka, od środka rozchodzą się promienie. Brzeg trochę postrzępiony. Rodzaj: *TORULOPSIS BERLESE*.



Rys. 17.

Nr 18. Kolonia wypukła, biała, duża, brzeg falisty, środek gładki. W brzeczce na dnie tworzą jasny osad, na powierzchni pierścień. Komórki są okrągłe, drobne, wydłużone, owalne, przewężone w środku. Tworzą łańcuszki z komórek silnie wydłużonych. Podobne do mycelium. Wewnątrz liczne ziarnistości. Rysa biała, drobno karbowana. Wyraźnie odcina się środek rysy dwoma uwypukleniami od brzegów. Fermentują glukozę, fruktozę, sacharozę i maltozę. Asymilują glukozę, sacharozę, galaktozę. Nie zarodnikują. Azot asymilują z peptonu, siarczanu amonu, asparaginy. Na pożywce alkoholowej wzrost bardzo słaby. Nie zarodnikują. *TORULOPSIS*.



Rys. 18.

Wnioski z przeprowadzonych doświadczeń

Na zasadzie powyższych danych można bliżej systematyzować wyodrębnione drożdże.

Przy określaniu opierano się na systematyce opracowanej przez A. J. Salle, który z kolei opracował swoją na podstawie klasyfikacji drożdży Stelling-Dekera, Guilliermonda i Henriciego oraz na systematyce

J. Loddera i Klöckera. Dzielią oni drożdże na dwie zasadnicze grupy: zarodnikujące, czyli drożdże właściwe, i nie zarodnikujące, czyli nibydrożdże. Na 18 wyodrębnionych przeze mnie szczepów drożdży, badanych na podanych poprzednio pożywkach w temperaturze 25° C 8 szczepów wytwarzało zarodniki. Należą zatem do rodziny ENDOMYCETACEAE, która rozpada się na podrodziny. Biorąc pod uwagę sposób zarodnikowania, brak zdolności wytwarzania mycelium, kształt, fermentacje cukrów, zaliczyć je można w podrodzinie SACCHAROMYCOIDAE do trybu SACCHAROMYCETACEAE, a rodzaju SACCHAROMYCES. Następnie do podrodzaju SACCHAROMYCES s. s., a gatunku SACCHAROMYCES CEREVISIAE. Pozostałe szczepy nie zarodnikowały. Jeden z nich można zaliczyć na podstawie kształtu do PSEUDOSACCHAROMYCES APICULATUS. Jeden do rodziny RHODOTORULACEAE gatunku RHODOTORULA.

8 szczepów należy do rodziny TORULOPSIDACEAE, podrodziny TORULOPSIDAE, z tego 4 do rodzaju TORULOPSIS BERLESE. Rodzaj ten rozpada się na dwie grupy: fermentujące cukry i nie fermentujące cukrów. W wyodrębnionych szczepach trzy będą należały do fermentujących, jeden do nie fermentujących. Jeden szczep należy do rodzaju MYCODERMA. Trzy szczepy zaliczono w rodzinie TORULOPSIDACEAE do TORULOPSIS.

Dokładnie ilość drożdży na poszczególnych stanowiskach przedstawia tablica 1.

Tablica 1

Stanowisko	Ilość szczepów		Zachowanie w pożywce płynnej
Muż z rzeki Utraty	3	Saccharomyces cerevisiae Saccharomyces cerevisiae Mycoderma	górne dolne kożuchowe
Muż ze stawu na Służewcu	1	Pseudosaccharomyces apiculatus	dolne
Kwiat irysa	5	Saccharomyces cerevisiae Saccharomyces cerevisiae Torulopsis Berlese Rhodotorula Torulopsis	górne górne górne górne górne
Kwiat kaktusa	1	Saccharomyces cerevisiae	dolne
Kwiat akacji	3	Saccharomyces cerevisiae Saccharomyces cerevisiae Torulopsis Berlese	górne dolne górne
F-ka drożdży w Szczecinie	3	Saccharomyces cerevisiae Torulopsis Berlese Torulopsis	dolne górne górne
Drożdże w laboratorium	2	Torulopsis Berlese Torulopsis	górne górne

Porównując występowanie drożdży w mule i w nektarze kwiatów dojdziemy do wniosku, że między tymi środowiskami zachodzi pewna różnica w układzie badanych drobnoustrojów. W mule występują gatunki SACCHAROMYCES CEREVISIAE i PSEUDOSACCHAROMYCES APICULATUS, który znajdujemy zasadniczo wszędzie. Nektar kwiatów jest bogatszy w drobnoustroje, na bardzo małym odcinku udaje się wyodrębnić kilka szczepów. Jedynie kwiat kaktusa hodowany w mieszkaniu nie obfituje w drożdże. Fabryka drożdży pokarmowych w Szczecinie ma trzy rasy drożdży. Oprócz szczepu SACCHAROMYCES CEREVISIAE zaczynają się rozwijać dwa szczepy drożdży niezarodnikujących. Jeden z nich TORULOPSIS BERLESE nie jest jeszcze groźnym konkurentem. Nie posiada zdolności fermentowania cukrów, a asy-

miluje tylko glukozę. Rozwija się bardzo wolno na pożywkach. Natomiast szczep TORULOPSIS, oprócz charakterystycznych gałązek, daje komórki okrągłe i owalne podobne w swym wyglądzie do SACCHAROMYCES CEREVISIAE, tak że trudno je odróżnić pod mikroskopem. Dwa szczepy mogą zatem iść równolegle, a można się spodziewać przy dalszym prowadzeniu w ten sposób fermentacji, że jeden z nich podczas walki o byt w warunkach ciągłego dostarczania dużych ilości powietrza wyruguje drugi.

Streszczenie wyników pracy

Dla łatwiejszego zorientowania się w cechach fizjologicznych, a mianowicie zdolności fermentacji cukrów, asymilacji cukrów, asymilacji azotu załącza się tablice 2, 3 i 4.

Tablica 2

Fermentacja cukrów

Pochodzenie drożdży	Nr szczepu	Glukoza	Fruktoza	Sacharoza	Maltoza	Laktoza	Galaktoza
Muż z rzeki Utraty	1	+	+	+	+	-	-
" " "	2	+	+	+	+	-	-
" " "	3	+	+	+	+	-	-
Kwiat kaktusa	4	+	+	+	+	-	-
Kwiat irysa	5	+	+	+	+	-	+
" " "	6	+	+	+	+	-	-
" " "	7	+	+	+	+	-	-
" " "	8	-	-	-	-	-	-
" " "	9	+	-	-	-	-	-
Kwiat akacji	10	+	-	+	+	-	-
" " "	11	+	+	+	+	-	-
" " "	12	+	-	-	+	-	-
Muż stawowy ze Służewca	13	+	+	-	-	-	-
F-ka w Szczecinie	14	+	-	+	-	-	-
" " "	15	+	+	+	+	-	-
" " "	16	-	-	-	-	-	-
" " "	17	+	+	-	-	-	-
Drożdże z laboratorium	18	+	+	+	+	-	-
" " "	18	+	+	+	+	-	-

Tablica 3

Asymilacja cukrów

Pochodzenie drożdży	Nr szczepu	Glukoza	Sacharoza	Laktoza	Galaktoza
Muż z rzeki Utraty	1	+	+	-	-
	2	nie badano			
	3	+	+	-	-
Kwiat kaktusa	4	+	+	-	-
Kwiat irysa	5	+	+	+	+
	6	+	-	-	-
	7	+	+	-	-
	8	+	+	-	-
	9	+	+	-	-
Kwiat akacji	10	+	+	-	-
	11	+	+	-	-
	12	+	+	-	-
Muż ze Służewca	13	+	-	-	-
F-ka drożdży w Szczecinie	14	+	+	-	-
	15	+	+	-	-
	16	+	-	-	-
Drożdże z laboratorium	17	+	+	-	-
	18	+	+	-	+

Uwaga. Nie badano zdolności asymilowania fruktozy i maltozy.

Asymilacja azotu

Tabela 4

Pochodzenie drożdży	Nr szczepu	Pepton	Siarczan amonu	Azotan sodu	Asparagina	Mocznik
Muł z rzeki Utraty	1	+	+	—	+	—
	2	nie zbadano				
	3	+	+	—	—	—
Kwiaty kaktusa	4	+	—	—	+	—
Kwiat irysa	5	+	—	—	+	—
	6	+	—	+	+	—
	7	+	+	—	+	—
	8	+	+	—	+	+
	9	+	+	—	+	+
Kwiat akacji	10	+	—	—	—	—
	11	+	+	—	+	+
	12	+	+	+	+	+
Muł ze Służewa	13	+	nie zbadano			
F-ka drożdży w Szczecinie	14	+	+	—	+	+
	15	+	—	—	+	+
	16	+	—	—	+	+
Drożdże z laboratorium	17	+	+	—	+	+
	18	+	+	—	+	+

Szczepy *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* sfermentowały glukozę, fruktozę i maltozę, sacharozę. *PSEUDOSACCHAROMYCES APICULATUS* tylko cukry proste. *TORULOPSIS BERLESE* przeważnie cukry proste. Zupełnie nie fermentowały cukrów dwa szczepy *RHODOTORULA* i *TORULOPSIS BERLESE*.

Inaczej wygląda sprawa asymilacji cukrów. Wszystkie drożdże przyswajają cukry proste, a nawet prawie wszystkie szczepy — sacharozę. Kilka posiada zdolność asymilacji galaktozy.

Azot jest najłatwiej przyswajalny ze źródeł naturalnych, takich, w których skład wchodzi białka i asparagina.

Siarczan amonu jest trudniej przyswajalny. Prawie wcale nie wykorzystują drożdże azotanu sodu. Można więc wysnuć wniosek, że najważniejsze jest dodawanie azotu podczas hodowli drożdży w postaci pożywek naturalnych.

Alkohol etylowy jest częściowo wykorzystywany przez drożdże jako źródło wzrostu. Wprawdzie mikroorganizmy te słabo i wolno się rozwijają w środowisku alkoholowym, następuje jednak przyzwyczajanie się do pożywki.

Zwrócono również uwagę na zdolność wytwarzania pierścieni przez drożdże na pożywce płynnej. Pierścienia ten wytwarzają tzw. drożdże górne, które dla rozwoju potrzebują większe ilości powietrza.

Dla określenia przydatności wyżej opracowanych szczepów do celów przemysłu drożdżowego, a także dla wykorzystywania odpadków przemysłu papierniczego, włókienniczego oraz hydrolizatów drzewnych, obfitujących w pięciocukry, należy przeprowadzić próbne hodowle tych szczepów na melasie oraz zbadać ich zdolność sfermentowywania i asymilacji pentoza-nów. Zagadnienia te znajdują swoje miejsce zarówno w planie prac Działu Drożdżowego na rok 1951, jak i w planie prac długotrwałych.

Praca wyżej opisana, jak już poprzednio zaznaczono, była przyczynkiem do dalszych badań nad opracowaniem hodowli drożdży typu *Torula* na rozmaitych odpadkach przemysłowych. Jako pierwsze zadanie wysunięto rozmnażanie drożdży na melasie, produkcie odpadkowym przemysłu cukrowniczego. Odpowiednie szczepy drożdży z rodziny *Torulopsidaceae*

rosną bardzo dobrze na melasie, dając praktycznie przyrost od 50—55% suchej masy w stosunku do wprowadzonego cukru; teoretycznie można osiągnąć przyrost 70%. W pracach badawczych dążymy do podanego przez literaturę maksimum.

W tym miejscu nie będę podawała streszczenia literatury obcej, jak również własnej metodyki, gdyż zagadnienia te zostaną dokładnie opisane w następnej pracy. Podane jest jedynie krótkie streszczenie dotychczasowych badań i osiągniętych wyników.

W skład melasu poza innymi związkami wchodzi 45—51% cukrów. Głównie mamy tu do czynienia z sacharozą. W melasie o wysokiej jakości znajdują się małe ilości inwertu, a mianowicie około 1%. Zna-jąc skład melasy należy tak dobrać rasy drożdży, aby mogły one całkowicie sfermentować obecne w melasie cukry. Ponieważ istnieje jednak teoria, że oprócz właściwej fermentacji drożdże wykazują zdolność asymilacji cukrów, a z niniejszej pracy wynika, że wszystkie szczepy asymilują cukry proste i w większości wypadków sacharozę, wobec tego należałoby przeprowadzić próby z wyodrębnionymi rodzajami drożdży.

Jako pierwsze zagadnienie postawiono dobranie odpowiednich warunków rozwoju, a więc rozcieńczenie pożywki, temperaturę, odpowiednią kwasowość.

Czyste kultury drożdży zaszczipiono na pożywkę melasową o gęstości 7^o, 5^o, 3^o i 1^o Błg i liczono przyrost pod mikroskopem po 24, 48, 72 godzinach. Najlepsze okazały się rasy o symbolach 14, 18 i 12, następnie 9 i 7, wreszcie 17 i 16. Najlepiej rosły drożdże na melasie o gęstości 3^o Błg, najslabiej przy 7^o i 1^o Błg. Istnieje znaczna różnica w rozwoju między drugim, a trzecim dniem po zaszczipieniu. U niektórych kultur nastąpiły jak gdyby przyzwyczajanie się do pożywki, a dopiero potem silny wzrost.

Podobne próby przeprowadzono z dodatkiem wyciągu kiełków słodowych, dodając 2,5%, 5% i 7,5% wyciągu licząc na cukier zawarty w melasie. Użyto melasę 3^o Błg. Wyniki nie wskazują w tym wypadku na jakikolwiek wpływ kiełków na wzrost drożdży. Mogą tutaj mieć miejsce dwa wypadki. Pierwszy: za mały wysiew drożdży w stosunku do melasy, drugi za mały procent wyciągu kiełków, ilość substancji stymulujących w melasie mogła być wystarczająca.

Po tych przygotowawczych badaniach przystąpiono do dalszych doświadczeń.

Brak odpowiedniej aparatury przyczynił się w pewnym stopniu do błędów, które zaistniały podczas przeprowadzanych fermentów. Ponieważ mimo to wyniki się powtarzają, należy je uznać za miarodajne i wyciągnąć odpowiednie wnioski.

Do połowy maja roku 1951 przebadano dwie kultury i pobicznie — trzecią. Na zasadzie poprzednio przeprowadzonych doświadczeń wybrano rasy nr 14, 18 i 12. Drożdże te przewietrzano w specjalnie przygotowanej aparaturze, budową swą przypominającej aparat Kluyswera, który jest przeznaczony do tego rodzaju doświadczeń.

Drożdże przewietrzano trzykrotnie (w fabryce 5-krotnie), zwiększając ilość melasy z 125 ml 8^o Błg na 350 ml 6^o Błg i 1000 ml 3,5^o Błg. Aparatura, którą się posługiwano, uniemożliwiła przeprowadzenie 5-krotnego przewietrzania na skutek silnego zakażenia się drożdży.

Badane drożdże odpowiednio przygotowywano przeszczipiając je do 10 ml brzezki piwnej słodkiej o gęstości 10^o Błg. Po 24 godzinach przeszczipiono powtórnie do 20 ml brzezki, następnego dnia do 50 ml, wreszcie do 100 ml mieszaniny brzezki z melasą w ilości 1/3 brzezki i 2/3 melasy. Gęstość pożywki 10^o Błg, pH 5,5, temperatura w termostacie w którym trzymano drożdże 30^o C. Tak przygotowanymi drożdżami zaszczipiono 125 ml melasy 8^o Błg, pH w granicach od 5 do 5,5, temperatura 30^o C i przewietrzano przez 8 godzin. Następnego dnia ściągano zużytą melasę i zalewano świeżą w ilości 350 ml, zachowując podczas przewietrzania wyżej podane warunki. Po 24 godzinach ponownie zlewano znad osadu brzezczkę pofer-

mentacyjną i przystępowano do właściwej fermentacji, która trwała 12 godzin, z dopływem pożywki i soli. Przez pierwsze trzy godziny 50 ml, następne pięć godzin 100 ml i podczas dziewiątej godziny fermentacji 75 ml i wreszcie 50 ml. Sole azotowe i fosforowe dodawano w postaci siarczanu amonu i fosforanu dwuammonowego. Dodawano również niewielkie ilości siarczanu magnezu. Azot i fosfor obliczano w stosunku do ilości cukru zawartego w pożywce, licząc na 50% wydajności podczas III przewietrzania.

W początkowych doświadczeniach brak wydajności z pierwszych przewietrzań. Są to błędy poczynione podczas wykonywania prób z jednej strony, z drugiej strony, ponieważ wysiew drożdży był bardzo mały, w początkowych stadiach nie chciano zubożać pożywki w te drobnoustroje. Podczas doświadczeń przeprowadzano analizy na zawartość cukru w melasie, pozostałość cukru po fermentacji, białko i czas podnoszenia ciasta. Tę ostatnią analizę zrobiono w celu dodatkowego sprawdzenia, czy szczepy badane rzeczywiście nie należą do rodzaju *Saccharomyces*.

Normalny czas podnoszenia ciasta dla drożdży piekarnianych wynosi: I pęd 60—85 minut, II pęd 20—30 minut, a więc w sumie około 100 minut.

Wyniki przeprowadzonych badań

Drożdże nr 18 — Symbol używany w laboratorium nr 22-a.

III przewietrzanie	
% cukru w melasie	1,66
Cukrów niesfermentowanych	0,99 ⁰ / ₀
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do zjedzonego cukru	44 ⁰ / ₀
Białko ogólne	48 ⁰ / ₀
Czas podnoszenia ciasta	—

Drożdże nr 14 — Symbol używany w laboratorium nr 18.

III przewietrzanie	
% cukrów w melasie	2,47
Cukier niesfermentowany	0,09 ⁰ / ₀
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do zjedzonego cukru	40 ⁰ / ₀
Białko ogólne	48 ⁰ / ₀
Czas podnoszenia ciasta	450"

Ponieważ literatura zaleca prowadzenie fermentacji mieszaniny szczepów, przeprowadzono następujące doświadczenie.

Rozmnożono szczepy nr 18 i 14, zmieszano i przeprowadzono fermentację na melasie, o stężeniu jonów wodorowych w granicach 5—5,5 przy temperaturze 30⁰ C.

Jako wynik tych badań osiągnięto z III przewietrzania przyrost obliczony w stosunku do dodanego cukru 45,89%. Fermentacja ta zamiast 12 godzin trwała tylko 8 godzin na skutek uszkodzenia aparatury. Na drugi dzień powtórzono ferment z 11-godzinnym przewietrzaniem i otrzymano:

Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do zjedzonego cukru	44,4 ⁰ / ₀
% cukru w melasie	1,8
Cukier niesfermentowany	0,06 ⁰ / ₀
Białko ogólne	47 ⁰ / ₀

Jak widać z powyższych wyników, są one zbliżone i wydajności osiągane można zaliczyć do względnie dobrych.

Chcąc sprawdzić wpływ stężenia jonów wodorowych zmieniono pH z 5—5,5 na 4,5—5 i przeprowadzono dwie równoległe próby z mieszaniną drożdży nr 18 z nr 14.

Wyniki są następujące:

I przewietrzanie	
% cukru w melasie	6,07
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do dodanego cukru	19,3 ⁰ / ₀
II przewietrzanie	
% cukru w melasie	5,14
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do dodanego cukru	33 ⁰ / ₀
III przewietrzanie	
% cukru w melasie	2,45
Cukier niesfermentowany	0,05 ⁰ / ₀
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do zużytego cukru	48,8 ⁰ / ₀

Jak widać z powyższego, zwiększenie kwasowości wpłynęło dodatnio na wydajność.

Drożdże nr 14 rozwijają się wybitnie w pianie, natomiast drożdże nr 18 częściowo również w pianie, ale przeważnie rozwijają się w płynie. Całość powierzchni jest wykorzystana do maksimum.

Drożdże nr 12 — symbol używany w laboratorium nr 16a. Przewietrzano je przy pH 4,5—5.

Wyniki przedstawiają się następująco:

I przewietrzanie	
% cukru w melasie	6,07
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do dodanego cukru	18 ⁰ / ₀
II przewietrzanie	
% cukru w melasie	5,14
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do dodanego cukru	14 ⁰ / ₀
Uwaga: Melas źle sklarowany	
III przewietrzanie	
% cukru w melasie	2,27
Cukier niesfermentowany	0,05 ⁰ / ₀
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do zużytego cukru	39 ⁰ / ₀
Białko ogólne	60 ⁰ / ₀
Czas podnoszenia ciasta	360"

Dla zorientowania się czy drożdże nr 18 nie dadzą większego plonu w mieszaninie z innym szczepem powtórzono doświadczenie z drożdżami uprzednio wyodrębnionymi w laboratorium Działu, a mianowicie ze szczepem, którego symbol jest Ost. 1a.

Wyniki:

I przewietrzanie	
% cukru w melasie	6,07
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do danego cukru	14,9
II przewietrzanie	
% cukru w melasie	5,14
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do dodanego cukru	11 ⁰ / ₀
III przewietrzanie	
% cukru w melasie	2,27 ⁰ / ₀
Cukier niesfermentowany	0,05 ⁰ / ₀
Przyrost suchej masy obliczony w stosunku do zużytego cukru	40 ⁰ / ₀
Czas podnoszenia ciasta	360"

Jak wynika z powyższego, nie wszystkie mieszaniny ras drożdży dają wynik dodatni.

Wnioski. Na zasadzie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że szczepy 14 i 18 fermentujące w mieszaninie dają wyniki bardzo bliskie wymaganiom fabrycznym.

Szczep nr 12 musi być przebadany jeszcze w innych warunkach. Istnieje jednak możliwość nieuzyskania wymaganych wydajności. Komórki tego szczepu są bardzo drobne, co nawet przy dostatecznym rozmnażaniu się nie da odpowiednich wyników wagowych.

LITERATURA

- Ekstein inż.: Fermentacje drożdżowe i biologiczna synteza białka. Chemia i technika, III tom. Warszawa 1949.
- Hansen: Über *Saccharomyces apiculatus* und seinen Kreislauf in der freien Natur. 1881.
- Henneberg: Handbuch der Gärungs-bakteriologie. T. II. Berlin 1925.
- Henricis: Molds, yeasts, and actinomycetes. New York 1947.

5. Klöcker: Die Gärungsorganismen in der Theorie und Praxis der Alkoholgärungsgeverbe. Berlin 1924.
8. Löhnis F. dr: Handbuch der Landwirtschaftlichen bakteriologie. Berlin 1910.
7. Lodder J.: Die Hefesammlung des „Zentralbureau vor Schimmelkultures“. Amsterdam 1934.
8. Małanowska J.: Charakterystyka grzybków drożdżowych występujących w owocach krajowych oraz osadach drożdżowych win owocowych produkcji krajowej. Warszawa 1950.
9. Marszewska-Zięmiecka J. prof. dr.: Zarys mikrobiologii gleby. Warszawa 1948.
10. Łagoda-Pietraszkiewicz H.: Izolowanie i identyfikacja drożdży z nektarów kwiatów. Warszawa 1948. Praca nie ogłoszona.
11. Salle A. J.: Fundamental Principles of Bakteriology. New York. Toronto. Londyn. 1948.
12. Prace dyplomowe wykonane w Zakładzie Mikrobiologii SGGW.

СОДЕРЖАНИЕ

Настоящий труд представляет собой часть научных исследований на тему размножения из семьи *Torulopsidaceae* на промышленных отбросах Это систематическое исследование, целью которого были поиски неспорообразных родов дрожжей на цветах и в речном иле.

В этом исследовании представлены экология и методы выделения этих микроорганизмов. Получено

18 родов дрожжей, из которых 8 спорообразных, а 10 родов — неспорообразных.

В заключении обсуждены испытания и результаты размножения питательных дрожжей *Torulopsidaceae*.

SUMMARY

This is a part of investigations dealing with the growth of yeast, of the family *Torulopsidaceae*, on the industrial wastes. It was a systematical work, the aim of which was a search for new strains of nonsporing yeast growing on flowers and in river mud. Ecology and methods, how to obtain pure cultures, are given. Seven different places,

where yeast was expected to be, have been investigated. 18 cultures of yeast were isolated, comprising 8 strains of spore-forming and 10 cultures of nonsporing yeast. At the end a summary of investigations was carried out and the yields obtained, in growing food yeast *Torulopsidaceae* on molasses, are presented.

Z. PIASEK

Opracowanie metody produkcji oleju dla czerwieni tureckiej z rafinowanego oleju rzepakowego

STRESZCZENIE

Opracowano sposób otrzymywania sulfonowanego oleju z rafinowanego oleju rzepakowego o właściwościach użytkowych oleju dla czerwieni tureckiej, produkowanego z oleju rycynowego.

Jednym z najstarszych środków pomocniczych, stosowanych w przemyśle tekstylnym, a opartym na tłuszczach, jest olej dla czerwieni tureckiej, zwany po polsku olejem tureckim.

Już w dawnych czasach pewne oleje stosowano we włókiennictwie w celu przygotowania włókna do procesów farbowania.

Początkowo oleje te służyły do ożywiania barwy przy farbowaniu czerwienią turecką i stąd pochodzi ich nazwa „oleje dla czerwieni tureckiej“.

Jednakże już w krótkim czasie oleje dla czerwieni tureckiej znalazły zastosowanie nie tylko do procesów farbowania, lecz również i do innych procesów uszlachetniających włókno, jak np. do apretury.

Naturalny olej dla czerwieni tureckiej, stosowany przed przeszło 200 laty we włókiennictwie, różnił się zasadniczo pod względem budowy chemicznej od oleju syntetycznego wprowadzonego do przemysłu tekstylnego przed 100 laty, a używanego dotychczas. Ten naturalny olej dla czerwieni tureckiej otrzymywano ze zjełczałego oleju oliwkowego zawierającego 30—50% wolnego kwasu olejowego — przez zadanie sodą. Wolny kwas olejowy tworzył mydło, które emulgowało w wodzie pozostały obojętny olej. A więc naturalny olej dla czerwieni tureckiej była to emulsja wodno-mydlano-olejowa¹⁾.

Otrzymywanie syntetycznego oleju zapoczątkował w roku 1834 Runge²⁾ działając kwasem siarkowym na olej oliwkowy; sulfonowany produkt nosi do dziś dnia nazwę oleju dla czerwieni tureckiej, a rozwijający się przemysł tekstylny zaczyna go stosować na szeroką skalę jako środek pomocniczy w procesach uszlachetniających włókno.

Olej ten, zwłaszcza w niższych temperaturach, wykazywał skłonność do wydzielania osadu³⁾.

W roku 1875 Köchlin, Storck i Wuht⁴⁾ sulfonując olej rycynowy uzyskali produkt o właściwościach takich samych jak olej dla czerwieni tureckiej otrzymywany z oleju oliwkowego. Nowy produkt posiadał nieco jaśniejszą barwę i nie wykazywał, nawet w niższych temperaturach, skłonności do mętnienia. Toteż dzięki tym właściwościom i niskiej cenie wyparł w krótkim czasie na rynku olej dla czerwieni tureckiej produkowany z drogiego oleju oliwkowego.

Szybko rozwijający się przemysł tekstylny w końcu ubiegłego i na początku bieżącego stulecia zużywał coraz większe ilości oleju dla czerwieni tureckiej. Stąd wzrost zapotrzebowania oleju tureckiego stał się bodźcem do poszukiwania innych wyjściowych surowców w celu zastąpienia oleju — oliwkowego i rycynowego, służących dotychczas do produkcji oleju dla czerwieni tureckiej. Dlatego też w pierwszych latach bieżącego stulecia uczeni zaczęli przeprowadzać próby

sulfonowania innych olejów roślinnych, przede wszystkim tanich w celu otrzymywania z nich oleju dla czerwieni tureckiej⁵⁾.

Tanim olejem roślinnym podówczas okazał się olej rzepakowy, który przez wprowadzenie nafty, gazu lub prądu przestał być używany jako środek do oświetlenia. Jako olej jadalny jeszcze nie znalazł większego zastosowania a to ze względu na nieprzyjemny zapach i piekący smak. Z tych względów najlepszym użytkowaniem tego oleju byłoby stosowanie do celów technicznych.

Zaczęto go przede wszystkim sulfonować w celu otrzymania oleju dla czerwieni tureckiej. Z przeprowadzonych prób okazało się, że olej rzepakowy po sulfonowaniu nie był klarowny i nie rozpuszczał się klarownie w wodzie po słabym zalkalizowaniu⁶⁾. Nie mógł więc w tej postaci znaleźć zastosowania w przemyśle tekstylnym jako olej dla czerwieni tureckiej. Jedynie w przemyśle garbarskim, który nie stawiał tak wysokich wymagań co do klarowności olejów — sulfonowany olej rzepakowy znalazł techniczne zastosowanie⁷⁾.

Na ogół można tylko znaleźć pobieżne wiadomości w literaturze o sulfonowaniu oleju rzepakowego, bez podawania opisu samego procesu. Przyczyny tego może należy szukać w opinii Erbana⁸⁾, według którego olej rzepakowy nie nadaje się jako surowiec zastępczy do produkcji oleju dla czerwieni tureckiej.

Produkcja oleju dla czerwieni tureckiej opiera się na następujących trzech procesach:

1. sulfonowaniu oleju,
2. przemywaniu produktu sulfonowania,
3. zubożeniu oleju sulfonowanego.

Sulfonowanie polega na stopniowym zadawaniu oleju stężonym kwasem siarkowym, w odpowiedniej temperaturze i przy stałym mieszaniu.

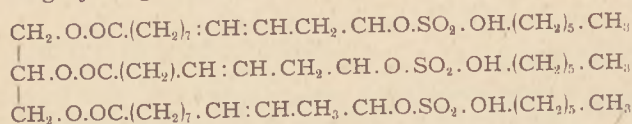
Przemywanie produktu sulfonowania ma na celu uwolnienie sulfonowanego oleju od nieprzereagowanego kwasu siarkowego.

Zubożenie produktu sulfonowania polega na przeprowadzeniu kwaśnych estrów siarkowych glicerydów kwasów tłuszczowych lub kwaśnych estrów siarkowych wolnych kwasów tłuszczowych w sole sodowe lub amonowe, przy czym w przypadku estrów siarkowych wolnych kwasów tłuszczowych zubożeniu nie ulega grupa karboksylowa, ale jedynie kwaśna grupa estrowa. Z tych powodów olej dla czerwieni tureckiej zubożeniu się do pH = 6—6,5.

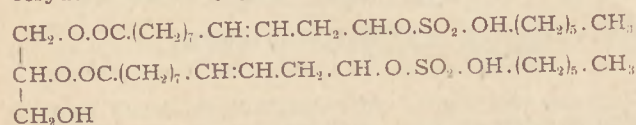
Samo sulfonowanie olejów jest bardzo proste i przeprowadza się je w urządzeniu nieskomplikowanym. Urządzenie takie składa się z kwasoodpornego naczynia do sulfonowania, chłodzonego i zaopatrzonego w mieszadło mechaniczne oraz wkraplacze do stężonego kwasu siarkowego.

Procesy chemiczne zachodzące w czasie sulfonowania olejów są bardzo skomplikowane. Przede wszystkim zależą one od temperatury, w jakiej prowadzi się proces sulfonowania, od czasu zetknięcia się oleju ze stężonym kwasem siarkowym oraz od składu

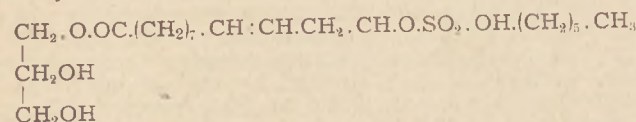
chemicznego oleju. W procesie tym nie tworzy się jedno indywiduum, lecz cały szereg związków chemicznych, gdyż kwas siarkowy na olej działa nie tylko sulfonując, lecz również zmydlając (rozszczepiając) oraz kondensując. Z tych względów w oleju dla czerwieni tureckiej otrzymywanym z oleju rycynowego⁹⁾ w temperaturze 20—25° C poza siarkowym estrem wewnętrznym trójglicerydu kwasu rycynolowego jako głównym produktem:



powstają jeszcze wewnętrzne estry siarkowe dwuglicerydów kwasu rycynolowego:

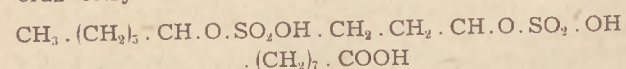


estry siarkowe monoglicerydów kwasu rycynolowego:

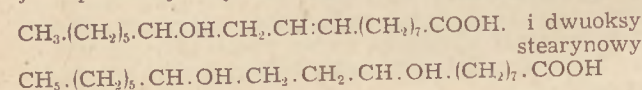


(wewnętrzny ester jest to taki ester, w którym grupa estrowa znajduje się przy węglu wewnętrznym, a nie skrajnym łańcucha węglowodorowego).

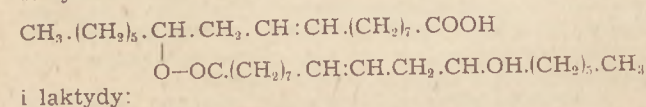
oraz estry siarkowe dwuoksytearynowego kwasu



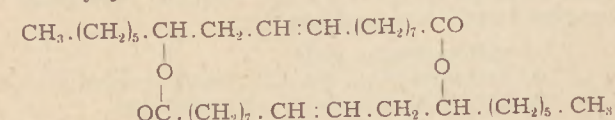
jako produkty zmydlenia, wolny kwas rycynolowy:



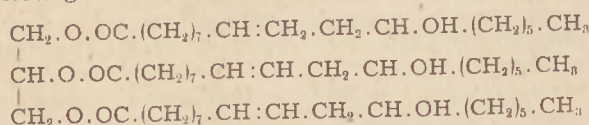
oraz jako produkty kondensacji kwasu dwurycynolowego:



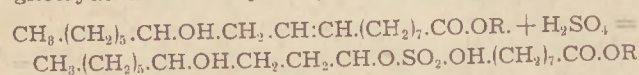
i laktydy:



a nadto nie zaatakowane trójglicerydy kwasu rycynolowego:



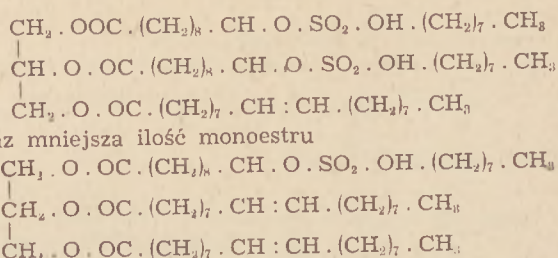
Powstawanie powyższych produktów w czasie sulfonowania zależy od temperatury, w jakiej proces zachodzi, co stwierdził na podstawie swych badań A. Grün¹⁰⁾. Ten sam olej rycynowy sulfonowany w temperaturach niższych (od 10—15° C) jako olej dla czerwieni tureckiej zawiera głównie ester siarkowy glicerydu kwasu oksytearynowego



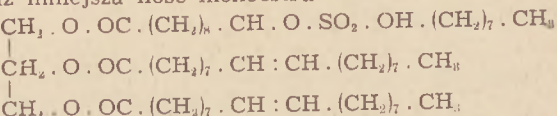
Jak z powyższego równania widać, w niższych temperaturach nie zachodzi estryfikacja grupy hydroksylowej, tylko kwas siarkowy atakuje podwójne wiązania i przyłącza się do nich.

Procesy chemiczne zachodzące w czasie sulfonowania glicerydów kwasu olejowego czy samego kwasu olejowego są prostsze, gdyż kwas ten zawiera jed-

no podwójne wiązanie, a nie zawiera grup hydroksylowych. Toteż działając na trójglicerydy kwasu olejowego w niskich temperaturach tworzą się głównie dwuestry siarkowe glicerydów¹¹⁾:

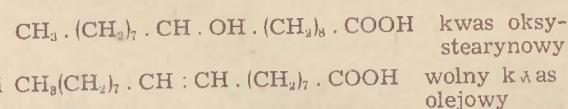


oraz mniejsza ilość monoestru



podobne we własnościach do estrów siarkowych glicerydów kwasu rycynowego.

Nadto jako produkty zmydlenia:

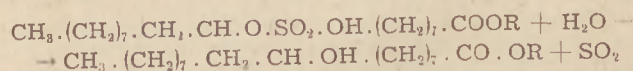


W czasie sulfonowania glicerydów kwasu olejowego czy samego kwasu olejowego powstaje steroizomer tego kwasu — kwas elaidynowy¹²⁾ o punkcie topnienia 44,5° C. Szybkość tworzenia się kwasu elaidynowego zależy od temperatury i czasu działania kwasu siarkowego na kwas olejowy¹³⁾.

Najwięcej glicerydów kwasu olejowego zawiera w swym składzie olej oliwkowy. Jak już wyżej zaznaczono, olej ten stanowił surowiec, z którego najpierw otrzymano olej dla czerwieni tureckiej.

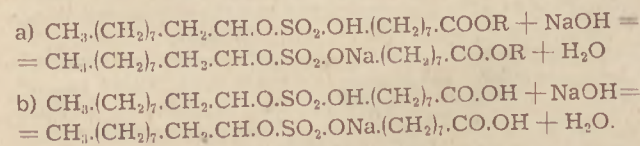
Jednak dopiero Lewkowitsch¹⁴⁾ zbadał zależność jakości produktu końcowego od sposobu przeprowadzania sulfonowania. Stwierdził on mianowicie, że dobry olej sulfonowany otrzymuje się, gdy na olej oliwkowy działa się 96-procentowym kwasem siarkowym w temperaturach niższych. Wówczas powstają większe ilości estrów siarkowych glicerydów kwasu oksytearynowego. Właśnie glicerydy te nadają olejom cenne cechy pożądane u oleju dla czerwieni tureckiej. Poza tym, w tych warunkach mogą tylko powstawać drobne ilości kwasu elaidynowego, który prawdopodobnie powoduje tworzenie się osadu w sulfonowanym oleju, zwłaszcza w temperaturach niższych.

Powstałe w czasie sulfonowania wewnętrzne estry siarkowe ulegają łatwo zmydleniu, zwłaszcza w środowisku kwaśnym i w wyższej temperaturze¹⁵⁾. Z tych to względów proces przemysławania należy prowadzić w temperaturach niskich, gdyż w przeciwnym razie zachodzi następująca reakcja:



przez co następuje zmniejszenie ilości estrów siarkowych, a tym samym obniżenie się jakości oleju tureckiego.

Proces trzeci — zobojętnienie oleju sulfonowanego, jak już wyżej zaznaczono, polega na przeprowadzeniu kwaśnych estrów siarkowych glicerydów kwasów tłuszczowych czy wolnych kwasów tłuszczowych w sole sodowe lub amonowe¹⁶⁾:



Jak z powyższych reakcji wynika, w oleju dla czerwieni tureckiej grupy karboksylowe kwasów tłuszczowych nie ulegają zobojętnieniu, co powoduje, że wartość pH oleju waha się w granicach 6—6,5.

Zobojętnienie oleju sulfonowanego należy prowadzić ostrożnie i w temperaturze poniżej 40° C¹⁷⁾, a to dlatego, żeby uniknąć tworzenia się mydła.

Olej dla czerwieni tureckiej nie zawiera mydła, nie wykazuje też zdolności piorących i czyszczących włók-

na, ale posiada natomiast zdolność zwiłzania oraz emulgowania, dzięki zawartości soli sodowych wewnętrznych estrów siarkowych glicerydów.

Obecne środki pomocnicze dla przemysłu włókienniczego, poza cechami charakteryzującymi olej dla czerwieni tureckiej, wykazują w mniejszym lub większym stopniu zdolności piorące, czyszczące i większą odporność na kwasy i sole wapniowe. Mimo to jednak, nadal chętnie stosują olej dla czerwieni tureckiej wszędzie tam, gdzie nie stawia się zbyt dużych wymagań środkiem pomocniczym. Z tych względów stosuje się go do farbowania i drukowania czerwienią alizarynową, do apretury oraz do czyszczenia włókna. Dzięki zdolności emulgowania tłuszczów olej dla czerwieni tureckiej jest najstarszym środkiem czyszczącym (detergentem). Niewątpliwie, olej ten swój obecny popyt na rynku zawdzięcza głównie niskiej cenie oraz łatwości produkcji.

Przez zwiększenie uprawy rzepaku, przewidziane w Planie 6-letnim, nastąpi znaczne zwiększenie produkcji oleju rzepakowego, co stworzy potrzebę wykorzystania dużych ilości tego oleju do celów technicznych. Opierając się na powyższym oraz na wytycznych Narodowego Planu Gospodarczego prof. J. S. Turski zaproponował wstawienie do planu prac badawczych Działu Tłuszczowego Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego następującego tematu „Opracowanie metody produkcji oleju dla czerwieni tureckiej z oleju rzepakowego”.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników z powyższej pracy znaczne ilości oleju rycynowego, dotychczas używanego do produkcji oleju dla czerwieni tureckiej, zwolni się do innych celów, zwłaszcza tam gdzie jest on niezastąpiony. W pierwszym rzędzie jako dodatek do olejów smarowych, jako surowiec do otrzymywania namiastki wosku karnauba¹⁸⁾ itp. Poza tym nasz przemysł tekstylny uzyska znacznie tańszy olej dla czerwieni tureckiej, oparty wyłącznie na surowcu krajowym.

Wobec tak ważnego problemu, mimo skąpych i ogólnikowych wzmianek w literaturze na ten temat a nawet sugestii *Erbana* i obecnych specjalistów, że olej rzepakowy nie nadaje się jako surowiec zastępczy do produkcji oleju dla czerwieni tureckiej, podjęto w Głównym Instytucie Przemysłu Rolnego i Spożywczego pracę nad sulfonowaniem oleju rzepakowego.

W tym celu przestudiowano opisane w literaturze patentowej metody otrzymywania oleju dla czerwieni tureckiej z oleju oliwkowego¹⁹⁾, rycynowego²⁰⁾, słonecznikowego²¹⁾ i lnianego²²⁾.

Następnie przestudiowano skład chemiczny wymienionych olejów oraz oleju rzepakowego, w celu ewentualnego oparcia się na metodzie sulfonowania oleju, najbardziej zbliżonego w składzie chemicznym do oleju rzepakowego.

Olej rzepakowy zawiera w swoim składzie ponad 50% glicerydów kwasu erukowego²³⁾. Kwas erukowy jest nienasyconym kwasem tłuszczowym o 22 atomach węgla w łańcuchu i o jednym podwójnym wiązaniu. Według literatury²⁴⁾, poza punktem topliwości i wielkością łańcucha, jest on podobny do kwasu olejowego, który jest również nienasyconym kwasem tłuszczowym o jednym podwójnym wiązaniu i 18 atomach węgla w łańcuchu. Kwas olejowy w formie glicerydów występuje w oleju oliwkowym w ilości ponad 70%²⁵⁾.

Wobec tego należałoby się spodziewać, że metoda produkcji oleju dla czerwieni tureckiej z oleju rzepakowego powinna być bardzo zbliżona do metody produkcji oleju tureckiego z oleju oliwkowego.

Jednakże już pierwsze próby sulfonowania oleju rzepakowego zaprzeczyły powyższemu rozumowaniu.

Wstępne badania ustaliły, że do sulfonowania nie nadaje się surowy olej rzepakowy, gdyż pod wpływem stężonego kwasu siarkowego następuje zwęglenie związków glukozydowych jak sinigryny itp., co powoduje ciemne zabarwienie końcowego produktu. Natomiast olej rycynowy można sulfonować surowy, bez uprzedniego rafinowania.

Olej rzepakowy znacznie intensywniej reagował ze

stężonym kwasem siarkowym niż olej oliwkowy²⁶⁾. Nadto końcowy produkt sulfonowania oleju rzepakowego po zubożeniu w krótkim czasie mętniał i wydzielał się z niego osad. Wówczas prof. J. S. Turski zwrócił uwagę, że powodów tego mętnienia należy szukać w prawdopodobnym powstawaniu stereozomerów kwasu erukowego. Dlatego sulfonowanie oleju rzepakowego należy prowadzić w takich warunkach, które nie sprzyjają powstawaniu niepożądanych produktów ubocznych.

Z tych względów trzeba było szukać optymalnych warunków dla wszystkich trzech procesów — na których opiera się produkcja oleju dla czerwieni tureckiej — dla oleju rzepakowego. W tym celu wykonano ponad 100 próbnych sulfonowań rafinowanego oleju rzepakowego.

Opis doświadczeń

Poszczególne próby sulfonowania wykonywano następująco: do 100 g rafinowanego oleju rzepakowego wkraplano stężony kwas siarkowy (66°Bé) w ciągu godziny przy stałym mieszaniu. Całość tak chłodzono, że temperatura masy sulfonowanej wahała się w granicach od 2 — 3°C w ciągu całego czasu wkraplania kwasu do oleju. Po wkropleniu całej ilości kwasu zawartość naczynia mieszano jeszcze przez 2 godziny, przy stałym chłodzeniu. Następnie produkt sulfonowania przemywano lodowatą zimną 20-procentowym roztworem soli kuchennej, przestrzegając, aby w czasie przemywania temperatura masy nie wzrosła ponad 18°C, ponieważ wówczas wydzielano SO₂. Produkt sulfonowania dobrze wymieszano z roztworem przemywającym, tak że utworzyła się jednolita masa. Taką emulsję zostawiono do odstania się.

Zupełne oddzielenie się oleju sulfonowanego od roztworu myjącego następowało po 16 — 24 godzinach.

W temperaturze wyższej (około 20°C) zupełne oddzielenie się oleju sulfonowanego następowało już po 16 godz., zaś w temperaturze około 16°C dopiero po 24 godzinach. Następnie odpuszczono roztwory myjące, a pozostały olej sulfonowany zubożono ługiem sodowym lub amoniakiem. Po zubożeniu do pH = 6 — 6,5 olej rozcieńczano wodą destylowaną w celu uzyskania oleju tureckiego o żądanej zawartości kwasów tłuszczowych.

Próbną sulfonowania przeprowadzano z następującymi ilościami kwasu siarkowego, w stosunku do oleju: 20%, 25% i 30% i w temperaturach od 2 — 18°, przy czym, jak już zaznaczono, wahania temperatury w czasie sulfonowania nie przekraczały 2 — 3°C. Do przemywania produktu sulfonowanego używano od 100 — 200% 20-procentowego roztworu soli kuchennej, w stosunku do oleju rzepakowego. Przy wzroście temperatury masy w czasie przemywania powyżej 18°C wydzielano SO₂, a produkt końcowy rozpuszczał się w wodzie po słabym zalkalizowaniu z opalizacją.

Jako orientacyjnym i szybkim sprawdzianem jakości sulfonowania, posługiwano się następującą reakcją: końcowy produkt, czyli olej turecki, zadawano 10 objętościami wody, przy czym tworzył się roztwór opalizujący. Roztwór ten, w przypadku prawidłowego przebiegu sulfonowania, po zadaniu paru kroplami ługu sodowego czy amoniaku przechodził w zupełnie klarowny.

Po wykonaniu tak dużej ilości próbnych sulfonowań ustalono następujący przepis: na otrzymywanie w szkle oleju tureckiego z rafinowanego oleju rzepakowego: do 100 g oleju wkraplano w ciągu godziny 25 g stężonego kwasu siarkowego (66°Bé) przy ciągłym mieszaniu, w temperaturze 8 — 10°. Po wkropleniu całej ilości kwasu mieszano jeszcze w dalszym ciągu przez 2 godziny, utrzymując naczynie sulfonacyjne nadal w mieszaninie chłodzącej.

Następnie całość przemywano lodowatym 20-procentowym roztworem soli kuchennej w ilości około 200 g. W czasie przemywania intensywniej mieszano i chłodzono tak, że cały proces zachodził w temperaturze poniżej 18°C. Utworzona gęsta klejąca się masa w czasie przemywania wprowadzano do rozdzielacza i pozostawiono w spokoju do odstania się do następnego dnia. Po rozdzieleniu się oleju sulfonowanego

od roztworu myjącego, ten ostatni odpuszczano, zostawiając w rozdzielaczu olej. Następnie olej zobojętniano amoniakiem lub ługiem sodowym, do pH = 6 — 6,5. Do zobojętnionego oleju dodawano wody, dopełniając go do wagi 200 g. W ten sposób otrzymano 50-procentowy olej turecki.

Zobojętnienie oleju sulfonowanego ługiem sodowym jak i amoniakiem przeprowadzano w ten sposób, że ług czy amoniak dodawano stopniowo małymi porcjami w temperaturze poniżej 40°C.

Opis pracy w skali półtechnicznej

Po opracowaniu wyżej opisanej metody otrzymywania oleju tureckiego z rafinowanego oleju rzepakowego w szkle przystąpiono do większych prób na skalę półtechniczną.

Do pierwszych prób sulfonowania, na skalę półtechniczną, użyto 7 kg rafinowanego oleju rzepakowego.

Proces przeprowadzono w naczyniu kamionkowym o pojemności około 18 l zaopatrzonem w mieszadło mechaniczne i chłodzonem od zewnątrz mieszaniną chłodzącą. Okazało się jednak, że odprowadzanie ciepła wydzielającego się w czasie reakcji było w powyższych warunkach niedostateczne, tak że przy wkraplaniu kwasu siarkowego do oleju w przepisywanym czasie, nie można była utrzymać temperatury ustalonej w szkle. W wyniku tego otrzymano zły produkt końcowy.

Przy użyciu do prób ilości oleju rzepakowego mniejszej od 5 kg, proces przebiegał tak jak w szkle, w opisanej wyżej aparaturze, z tym, że czas wkraplania kwasu do oleju trzeba było przedłużyć do 75 min. Przemycanie produktu sulfonowania nie nastręczało trudności, przebiegało analogicznie jak w szkle. Natomiast oddzielanie się oleju sulfonowanego od roztworu myjącego zachodziło znacznie wolniej i w temperaturze otoczenia około 17 — 20°C, trwało od 30 — 36 godzin, w temperaturze zaś około 25°C — 24 godziny.

Po wyprodukowaniu 30 kg oleju dla czerwieni tureckiej z rafinowanego oleju rzepakowego przeprowadzono jego analizę oznaczając:

- ogólną zawartość kwasów tłuszczowych łącznie z substancjami niezmylającymi się,
- ogólną zawartość SO₃,
- zawartość SO₃ związanego nieorganicznie,
- " SO₃ " organicznie,
- wartość pH oleju.

1. Oznaczono ogólną zawartość kwasów tłuszczowych łącznie z substancjami niezmylającymi się następująco: 7,083 g oleju dla czerwieni tureckiej zadano 25 ml kwasu solnego (1,19) i dodano 50 ml wody.

Następnie całość gotowano w kolbie z doszlifowaną chłodnicą zwrotną aż do wydzielenia się kwasów tłuszczowych i wyklarowania roztworu, co trwało około 90 minut. Po ochłodzeniu do kolby wiano około 150 ml eteru etylowego i po dobrym wymieszaniu całość przeniesiono do rozdzielacza. W rozdzielaczu rozdzieliły się na 2 warstwy — eterowa i wodna. Warstwę wodną odpuszczono, a eterową pozostawiono i dwukrotnie przemyto 10-procentowym roztworem chlorku sodowego, (chlorek sodowy wolny od jonów siarczanych SO₄²⁻). Roztwór wodny zaś przemyto dwukrotnie 25 ml eteru etylowego. Następnie wyciągi eterowe połączono razem i odpędzono eter. Pozostałość po odpędzeniu eteru suszono w temp. 100 — 105°C w ciągu godziny; nie suszono do stałego ciężaru, gdyż dłuższe przetrzymywanie mieszaniny nienasyconych kwasów i oksykwasów tłuszczowych ułatwia powstawanie estolidów, które mogłyby fałszować wyniki. Ogólną zawartość kwasów tłuszczowych łącznie z substancjami niezmylającymi się obliczono w procentach (X₁)

$$X_1 = \frac{G_1 \cdot 100\%}{G_2} = \frac{3.3223 \cdot 100}{7.0836} = 46,9\%$$

w którym G — oznacza odważkę oleju tureckiego w g,
G₁ — " ciężar wydzielonych i wysuszonych kwasów tłuszczowych w g.

2. Roztwór wodny, po wydzieleniu kwasów tłuszczowych, oraz roztwory soli kuchennej z przemycia tych kwasów złączono razem i po odpędzeniu resztek eteru zobojętniono amoniakiem. Następnie całość rozcieńczono wodą do 200 ml, zakwaszono 1 ml kwasu solnego (1,19), zagotowano i strącono siarczan barowy 2n chlorkiem barowym.

Wydzielony osad odsączono, wysuszono, wyprażono do stałego ciężaru i zważono.

Zawartość ogólną SO₃ obliczono w procentach (X₂) według wzoru:

$$X_2 = \frac{0,343 \cdot G_1 \cdot 100\%}{G} = \frac{0,343 \cdot 0.7594 \cdot 100}{7.0836} = 3,68\%$$

w którym G — oznacza odważkę oleju tureckiego w g
G₁ — ciężar wyprażonego siarczanu barowego w g

0,343 — współczynnik przeliczeniowy siarczanu barowego na SO₃.

3. SO₃ związane nieorganicznie w oleju dla czerwieni tureckiej oznaczono w następujący sposób: do rozdzielacza dano 7,2515 g oleju dla czerwieni tureckiej 10 ml nasyconego roztworu chlorku sodowego (chlorek sodowy wolny od jonu siarczanowego SO₄²⁻) 10 ml eteru etylowego i 15 ml alkoholu amylowego. Następnie całość ostrożnie, dobrze wymieszano i po rozdzieleniu się warstw odpuszczono roztwór chlorku sodowego. Roztwór eterowo-alkoholowy jeszcze trzykrotnie przemyto, używając do każdego przemycania 20 ml nasyconego roztworu chlorku sodowego. Roztwory myjące chlorku sodowego złączono razem, rozcieńczono do 200 ml wodą, zakwaszono 1 ml kwasu solnego (1,19), zagrzano do wrzenia i strącono siarczan barowy chlorkiem barowym. Wydzielony osad odsączono, wyprażono do stałego ciężaru i zważono.

Zawartość SO₃ nieorganicznie związanego w oleju dla czerwieni tureckiej obliczono w procentach (X₃) według wzoru:

$$X_3 = \frac{0,343 \cdot G_1 \cdot 100\%}{G} = \frac{0,343 \cdot 0.043 \cdot 100}{7.2315} = 0,21\%$$

w którym G — oznacza odważkę oleju tureckiego w g
G₁ — ciężar wyprażonego siarczanu barowego.

4. Zawartość SO₃ organicznie związanego obliczono odejmując od ogólnej zawartości SO₃ — zawartość nieorganicznie związanego SO₃.

$$X_4 = X_2 - X_3 = 3,68 - 0,21 = 3,47\%$$

5. Wartość pH oleju dla czerwieni tureckiej oznaczona potencjometrycznie wynosiła 6,1.

Olej dla czerwieni tureckiej z rafinowanego oleju rzepakowego otrzymany w skali półtechnicznej w laboratorium wykazywał następujące dane;	Olej dla czerwieni tureckiej produkowany przez firmę Kühnmann z oleju rycynowego wg metody fabrycznej (znanej w Laboratorium Kolorystycznym Politechn. Warszawskiej) odpowiada następującym normom:
1. ogólna zawart. kwasów tłuszczowych łącznie z subst. niezmylającymi się 46,9 %	1. ogólna zawartość kwasów tłuszczowych 46—49 %
2. ogólna zawartość SO ₃ 3,68 %	2. ogólna zawartość SO ₃ 3,10—3,33 %
3. zawartość SO ₃ nieorganicznie związanego 0,21 %	3. zawartość SO ₃ nieorganicznie związanego 0,3—0,4 %
4. zawartość SO ₃ organicznie związanego 3,47 %	4. zawartość SO ₃ organicznie związanego 2,7—3,0 %
5. wartość pH 6,1	5. wartość pH 6—6,2

Powyższy olej dla czerwieni tureckiej z rafinowanego oleju rzepakowego w ilości 30 kg wysłano do różnych działów przemysłu tekstylnego w celu przeprowadzenia prób i zbadania jego własności użytko-

wych i możliwości zastąpienia nim dotychczas stosowanego oleju dla czerwieni tureckiej z oleju rycynowego.

Równocześnie zanaczyć należy, że wymagania kolorystów w stosunku do oleju dla czerwieni tureckiej są wysokie. Mimo to, po przeprowadzeniu prób wszystkie działy przemysłu tekstylnego stwierdziły, że olej dla czerwieni tureckiej otrzymany z oleju rzepakowego pod każdym względem może zastąpić dotychczas stosowany olej dla czerwieni tureckiej otrzymywany z oleju rycynowego, co wynika z nadesłanych opinii. Między innymi jedna z nadesłanych opinii, jednego z wybitniejszych praktyków w kraju mgr inż. Czesława Demela dla włókien roślinnych brzmiała następująco:

„Przeprowadzone badania praktyczne w farbiarni. W celu stosowania otrzymanego oleju dla czerwieni tureckiej, wyprodukowanego z rafinowanego oleju rzepakowego przy stosowaniu naftoli, podczas farbowania czerwieni naftolanową na aparatach Jeżakach.

Stwierdzono praktycznie, że wyżej wspomniany olej bardzo dobrze zapastowuje stosowany naftol oraz przy dodawaniu do kąpieli nie powoduje pienienia się kąpieli, poza tym utrzymuje dobrą klarowność roztworów w temperaturze 18°C. Wpływu na zmianę ścieralności między barwieniem olejem dla czerwieni tureckiej dotychczas wyrabianym z oleju rycynowego a olejem dla czerwieni tureckiej otrzymywanym z rafinowanego oleju rzepakowego nie stwierdziliśmy“.

„Badania praktyczne przeprowadzone w drukarni filmowej wykazały, że przysłany olej dla czerwieni tureckiej otrzymany z rafinowanego oleju rzepakowego bardzo dobrze nadaje się do zapastowania barwników rapidogenowych nie powodując wytrącenia barwnika, przy czym farba drukarska dobrze się rozciera oraz nie powoduje zatykania się siatki w szablach, co miało miejsce przy stosowaniu oleju dla czerwieni tureckiej z oleju rycynowego. Poza tym stwierdzone zostało, że farba drukarska mniej pienia się podczas druku oraz nie wpływa na najmniejsze odchylenie odcieni barwnika.

W załączeniu przesyłamy próbki druku na oleju dla czerwieni tureckiej wyprodukowanym z rafinowanego oleju rzepakowego.

Oświadczamy, że stosować będziemy olej dla czerwieni tureckiej otrzymany z rafinowanego oleju rzepakowego po wyprodukowaniu tegoż w dostatecznych ilościach“.

Dla włókien zwierzęcych jedna z opinii przesłana przez wybitnych praktyków w tej dziedzinie, ob. ob. dyr. J. Maślankę, H. Ferbera, O. Zerhaua, K. Pudętkę i majstra Fijaka, brzmiała następująco: „Dostarczony nam olej dla czerwieni tureckiej, z oleju rzepakowego, użyliśmy do wyrobu środka zastępczego (Cykloram M), który służy nam do wywabiania plam w tkaninach surowych. Napuszczono kilka sztuk gabardyny. Po napuszczeniu sztuki te przeszły normalne procesy wykończalnicze, jak pranie, farbowanie itd., po których stwierdziliśmy, że sztuki te nie mają odcieni w miejscach uprzednio napuszczonych.

Wobec powyższego doszliśmy do wniosku, że olej dla czerwieni tureckiej, otrzymany z oleju rzepakowego, nadaje się z powodzeniem do wyrobu środka zastępczego „Cykloram M“.

Równocześnie zapytujemy, czy powyższy olej może być dostarczony naszemu Zakładowi w potrzebnych nam ilościach“.

W celu wyjaśnienia, jak zachowuje się kwas erukowy w czasie sulfonowania oleju rzepakowego, przeprowadzono następujące doświadczenie: z oleju rzepakowego wydzielono kwas erukowy²⁷⁾, następnie kwas erukowy przeprowadzono w ester etylowy²⁸⁾ który sulfonowano według wyżej opracowanej metody. Końcowy produkt sulfonowania był po zobojętnieniu klarowny i zupełnie klarownie rozpuszczał się w wodzie po słabym zalkalizowaniu.

Pozostałe kwasy tłuszczowe z oleju rzepakowego po wydzieleniu kwasu erukowego przeprowadzono w estry etylowe i sulfonowano w identycznych warunkach jak ester etylowy kwasu erukowego. Okazało się, że estry te nie uległy zulfonowaniu, nie tworzyły z wodą emulsji, tylko wydzielają się jako warstwa olejowa. Estry ulegały zulfonowaniu wówczas, gdy proces prowadzono w temperaturze 15°C, a po wkropleniu kwasu siarkowego całość zostawiono do następnego dnia i dopiero wówczas przemysłowano.

Z tego wynika, że w czasie sulfonowania oleju rzepakowego według opracowanej metody tworzą się tylko wewnętrzne estry siarkowe glicerydów kwasu erukowego, ewentualnie wolnego kwasu erukowego. Poza tym widać, że aktywność nienasyconych kwasów tłuszczowych w stosunku do stężonego kwasu siarkowego wzrasta ze wzrostem łańcucha węglowego tych kwasów.

Wnioski

1. Trwała klarowność oleju dla czerwieni tureckiej otrzymanego z oleju rzepakowego zależy w dużym stopniu od odpowiedniego odmycia nadmiaru kwasu siarkowego, nie przeprowadzonego w czasie sulfonowania, oraz od temperatury sulfonowania.

2. Przemysł tekstylny może w zupełności zastąpić olej dla czerwieni tureckiej z oleju rycynowego olejem dla czerwieni tureckiej z oleju rzepakowego.

3. Opracowana metoda otrzymywania oleju dla czerwieni tureckiej z oleju rzepakowego pozwoli zaopatrzyć przemysł tekstylny w tani środek pomocniczy oparty na oleju rzepakowym, surowcu nie tak cennym jak olej rycynowy, który przez to może być przeznaczony do ważniejszych celów.

4. Produkty otrzymywane z oleju rzepakowego ze względu na dużą zawartość w nim jako surowca kwasu erukowego mogą wykazywać pewne własności wyższe niż produkty otrzymywane z oleju rycynowego lub oliwkowego.

Opis opracowanej metody

Opracowałem następującą metodę otrzymywania oleju dla czerwieni tureckiej z oleju rzepakowego:

do 100 g rafinowanego oleju rzepakowego dodawałem stopniowo w ciągu godziny 25 g stężonego kwasu siarkowego (66° Bé) przy stałym mieszaniu w temperaturze 8 — 10°.

Po wykropleniu całej ilości kwasu siarkowego mieszania i chłodzenia nie przerywałem jeszcze w ciągu 2 godzin.

Po tym czasie całość przemylowałem lodowatą zimnym 20-procentowym roztworem soli kuchennej lub siarczanu sodowego w ilości około 200% w stosunku do użytego oleju.

W czasie przemylowania temperatura produktu sulfonowania nie może przekroczyć temperatury 18°C. Po dodaniu roztworu myjącego całość dobrze wymieszałem i zostawiłem w spokoju na przeciąg około 24 godzin w celu wydzielenia się oleju sulfonowanego.

Po oddzieleniu się oleju sulfonowanego odpuszczałem roztwory myjące, a olej zobojętniałem ługiem sodowym o około 36° Bé lub 25-procentowym roztworem amoniaku do pH = 6 — 6,5.

Po zobojętnieniu olej zadawałem wodą destylowaną w celu nastawienia go na żadaną zawartość kwasów tłuszczowych. Otrzymywany według powyższej metody olej turecki stanowi klarowną oleistą ciecz, która z 10 objętościami wody tworzy opalizujący roztwór. Ten opalizujący roztwór, po zadaniu paru kroplami amoniaku czy ługu sodowego przechodzi w zupełnie klarowny.

Na podstawie przeprowadzonych prób praktycznych przemysł włókienniczy stwierdził, że otrzymany według wyżej opracowanej metody olej dla czerwieni tureckiej z oleju rzepakowego w niczym nie ustępuje olejowi dla czerwieni tureckiej produkowanemu z oleju rycynowego i w zupełności może go zastąpić.

Powyższy temat opracowałem w ramach tematyki prac wchodzących w zakres programu Działu Tłuszczowego Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego mieszczącego się w Zakładzie Technologii Węgla i Włókna Politechniki Warszawskiej, pod kierunkiem naukowym prof. J. S. Turskiego, któremu za cenne rady i wskazówki składam głębokie podziękowanie.

LITERATURA

1. Hetzer J.: Seifensieder, Zeitung 8, 125 (1942).
2. Runge F. F.: Farbenchemie.
3. Hetzer J.: Seifensieder, Zeitung 8, 126 (1942).
4. Seifensieder Zeitung 9, 88 (1940).
5. Scurti E. i Fabini A.: Zeitschrift Deutsche Öl-Fettindustrie 41 (1921).
6. Erban F. i Mebus A.: Zeitschrift Farben-Ind. 6, 169, 186 (1907).
7. Guamen H. dr: Die Fettstoffe des Gerbers-Handbuch, wydanie 1943.
8. Erban F.: Leknes Färbenzeitung 225 (1907).
9. Tschilikin: Leknes Färbenzeitung 419 (1914).
10. Grün A.: Berichte der Deutsch Chem. Gesel. 39, 38, 40, 44.
11. Juillard P.: Constitution der Türkischtoth — Oele-Ber. Chem. Gesel. 418 (1894).
12. Bailey E.: Industriel Oil and Fat Products — wydanie 1945, str. 22.
13. Kaufmann P. i Bao Wei King: Berl. Dtch. Chem. Gesel. 1209 (1942).
14. Jour. Soc. Chem. Ind. 16, 389—394 (1897).
15. Singer M.: Seifensieder Zeitung 17, 168 (1940).
16. Winokuti K.: Jour. Soc. Chem. Ind. Japan. 33, 242—244 (1930).
17. Singer M.: Seifensieder-Ztg. 17, 168 (1940).
18. Tanssley I.: Manufacturing Chemist. 6 (1939).
19. Francuski patent F. P. Nr 592764.
20. Niemiecki patent D. R. P. 549031.
21. Otin i Dima — Journ. Ind. Soc. Leachter Trades Chemists 19, 443 (1935).
22. Niemiecki patent D. R. P. 668902.
23. Baliga M. N. i Hilditch T. P.: Journ. Soc. Chem. Ind. 67, 258 (1948).
24. Lewkowitsch J. dr: Chemische Technologie u. Analyse der Öle, Fette u. Wasche.
25. Hazura u. Grüssner: Monatshefte für Chemie 9, 944 (1888) i 10, 190, 242 (1889).
26. Lewkowitsch: Journ. Soc Chem. Ind. 16, 389—394 (1897).
27. Reimer Will: Berichte der Deutsch. Chem. Gesel. 19, 3322.
28. Holde O. dr: Kohlenwasserstofföle u. Fette — wydanie z 1933 r. str. 717.

СОДЕРЖАНИЕ

Разработано следующий метод получения ализаринового масла из рапсового масла:

К 100 г рафинированного рапсового масла добавляют постепенно в течение одного часа 25 г концентрированной серной кислоты (66°Bé) при непрерывном взмешивании в температуре 8—10°C.

После добавления (по каплям) указанного количества серной кислоты массу охлаждают в течение 2 часов.

По охлаждении смесь промывают 2 %-ым раствором NaCl или Na₂SO₄ взятыми в количестве ок. 200% количества рапсового масла. Во время промывки температура сульфонированной массы не должна превышать 18°C. После добавления промывного раствора всю массу хорошо взбалтывают, после чего отставляют ее на ок. 24 часа для отделения сульфонированного масла. По выделении сульфони-

рованного масла промывной раствор спускают, а оставшееся масло нейтрализуют раствором NaOH (ок. 36°Bé) или NH₃ до pH = 6—6,5.

После нейтрализации к маслу добавляют дистиллированной воды в количестве необходимом для получения 50%-ого раствора ализаринового масла.

Полученное таким образом масло представляет собой прозрачную жидкость, опалесцирующую по добавлении к ней 10 частей воды.

Опалесценция исчезает после добавления нескольких капель аммиака или раствора NaOH.

На основании практических опытов текстильная промышленность определила полученный продукт как отвечающий требованиям и вполне заступающий употребляемый до сих пор продукт сульфонирования касторового масла.

SUMMARY

The following method for preparing Turkey Red Oil from rape-seed oil has been worked out:

To 100 g of rafinated rape seed oil, 25 g of conc. H₂SO₄ (66° Bé) was added, trop by drop with constant stirring; the temperature of 8—10° C being maintained during the stirring.

After the whole H₂SO₄ was added, the stirring is continued for two hours.

After this, the mixture is washed with icy-cold 20 % solution of Na Cl or Na₂SO₄; the quantity of washing solution is about 200% of the oil used.

During this operation the temperature must not rise over 18° C. When the washing solution is added, the whole mixture is stirred well and left for 24 hours.

After this period of time, the sulfonated oil layer separates out, and the washing liquid may be let off. The oil is neutralised with NaOH solution (approx 36° Bé) or with 25 % NH₄OH solution till pH = 6—6,5 of the oil is obtained.

The oil is then dissolved in distilled water, to fix it to required contents of fatty acids.

Turkey red oil thus obtained got appearance of clear oily liquid, which with 10 ml of water forms opalescence. This opalescing solution when treated with a few drops of ammonia or NaOH solution becomes completely clear.

The method was tested by textile industry and it was proved, that turkey red oil prepared from rape-seed oil, by above described method gave quite satisfactory results.

S. FULDE

Otrzymywanie alkoholu erukowego z kwasu erukowego

STRESZCZENIE

Praca niniejsza omawia metody otrzymywania alkoholu erukowego z kwasu erukowego i stanowi wstęp do badań nad wykorzystaniem oleju rzepakowego w różnych dziedzinach przemysłowych.

Zapoznaje ona również z literaturą dotyczącą otrzymywania alkoholu erukowego oraz opisuje dokładnie metodę stosowaną przez autora.

Wstęp

Istnieje wiele metod otrzymywania wysokocząsteczkowych alkoholi szeregu tłuszczowego z glicerydów kwasów tłuszczowych względnie z estrów, jakie tworzą one z jednowodorotlenowymi niskocząsteczkowymi alkoholami.

Najczęściej spotykanymi metodami są: redukcja estrów (glicerydów) metalicznym sodem lub też na drodze katalitycznego uwodorniania.

Literatura dotycząca niniejszego tematu podaje szereg metod otrzymywania alkoholu erukowego (inaczej erucylowego) z jego estrów, z których jedna oparta na redukcji tych estrów sodem została odkryta w r. 1903 przez Bouveaulta i Blanca i stała się z biegiem lat klasyczną metodą otrzymywania alkoholi nienasyconych szeregu tłuszczowego.

Streszczenie wyników dotychczasowych ważniejszych prac nad otrzymywaniem alkoholi nienasyconych szeregu tłuszczowego ze szczególnym uwzględnieniem alkoholu erukowego.

Pierwsza wzmianka dotycząca otrzymywania alkoholu erukowego pochodzi od Willstättera, Mayera¹⁾, którym udało się w oparciu o reakcję Bouveault-Blanc otrzymać czysty alkohol erukowy. Temperatura topnienia otrzymanego przez nich produktu wynosiła 34,5°C.

Następne prace Willstättera, Mayera, Hüni²⁾ zawierają bliższe dane dotyczące warunków otrzymywania alkoholu erukowego oraz zbadania jego fizycznych i chemicznych własności.

Wzmiankowani autorzy ogrzewali do wrzenia mieszaninę:

15 g estru etylowego kwasu erukowego (o t. wrz. 226 — 233°C przy 8 mm Hg)

wraz z 30 g alkoholu amylovowego, po czym mieszaninę tę wprowadzali do naczynia zawierającego 15 g metalicznego sodu. Całość energicznie mieszano, przy czym sól ulegał rozbiciu na drobne kuleczki i reagował z alkoholem powodując wydzielanie drobnych pęcherzyków, doprowadzano w dalszym ciągu alkohol amylovowy, którego łączna ilość wynosiła 12 g. Czas dodawania alkoholu wynosił 2 — 2,5 godz.

Po skończonej redukcji alkohol amylovowy odpędzano z parą wodną, alkohol erukowy zaś wyodrębnia-

no przez ekstrakcję pozostałości na gorąco eterem. Wydajność zwrotnego kwasu erukowego wynosiła 3 — 4 g.

Alkohol erukowy krystalizowano następnie z nasyconego na gorąco roztworu alkoholu metylowego, przy czym temperatura krystalizacji wynosiła — 30°C.

Trzykrotnie przekrystalizowana substancja destylowała pod ciśnieniem 10 mm Hg w temperaturze 240,5 — 241,5°C i krzepła w ostrych romboedrycznych kryształach o temperaturze topnienia 34,5 — 35,5°C.

Otrzymany alkohol erukowy okazał się substancją podobną parafinom, na zimno łatwo rozpuszczalną w eterze naftowym, benzenie i kwasie octowym lodowatym. W niższych alkoholach wykazał alkohol erukowy rozpuszczalność ograniczoną.

Z reakcji charakterystycznych dla grupy — CH₂OH wykazał alkohol erukowy własności silnie redukujące, co przejawiało się w odbarwianiu roztworu nadmanganianu potasu w kwasie octowym lodowatym.

W temperaturze 0°C alkohol erukowy w roztworze chloroformowym przyłączał łatwo 1 cząsteczkę bromu.

Podobnie jak Willstätter, Mayer, Hüni alkohol erukowy otrzymywali także Bleyberg i Ulrich³⁾ przez redukcję estru etylowego kwasu erukowego sodem w obecności alkoholu etylowego. Jako rozpuszczalnika używano benzyny o temp. wrzenia 70 — 80°C.

Podobnie, jak w opisanej metodzie Willstättera, Mayera, Hüni użyto tu sodu w znacznym nadmiarze, a mianowicie w ilości 300 — 400% w stosunku do tej, jaka wynikała z równania reakcji.

Przez wprowadzenie do mieszaniny poreakcyjnej 96% alkoholu etylowego nieprzereagowany w czasie reakcji sól przeprowadzano w etylan sodu. Hydroliza alkoholów i ekstrakcja alkoholu erukowego zamykały całość procesu, w wyniku którego otrzymywano nieoczyszczony alkohol erukowy z wydajnością około 80% teoretycznej.

Opisane metody były stosowane do otrzymywania innych alkoholi z kwasów tłuszczowych z ich estrów i znalazły zastosowanie w produkcji przemysłowej. Potwierdzenie tego znajdujemy w materiałach zawartych w BIOS⁴⁾ odnośnie produkcji alkoholu oleilowego w przemyśle niemieckim.

Mianowicie, w latach przedwojennych i podczas II wojny światowej w zakładach chemicznych w Mainkur (Niemcy) produkowano alkohol oleilowy wyłącznie metodą redukcji estrów sodem w oparciu o reakcję Bouveault-Blanc.

Całość procesu dzieliła się na dwa następujące stadia:

1. estryfikacja kwasu olejowego alkoholem izobutylovym,
2. redukcja olejanu izobutyłu przy użyciu sodu.

W efekcie końcowym otrzymywano przeciętnie alkohol oleilowy z wydajnością około 87% obliczonej teoretycznie.

Obok wzmiankowanych wyżej metod otrzymywania alkoholi szeregu tłuszczowego na szczególne omó-

wienie zasługuje metoda opisana przez Hansleya⁵⁾. Stanowi ona jedną z odmian metody Bouveault-Blanc.

Praca Hansleya zawiera dokładny opis mechanizmu reakcji redukcji estrów przy pomocy sodu i analizuje warunki, w jakich reakcja ta winna być przeprowadzana.

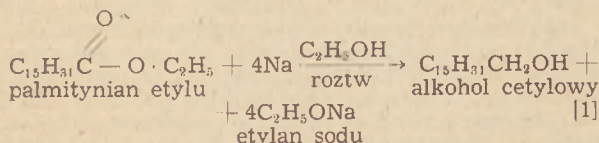
Warunki te w ujęciu Hansleya przedstawiają się następująco.

Teoretyczne rozważania Hansleya na temat redukcji estrów na alkohole

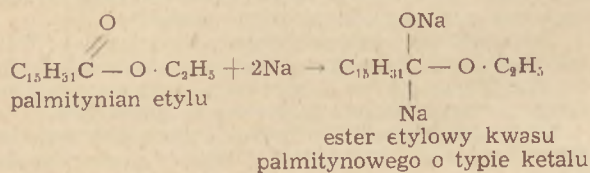
Redukcja estrów sodem prowadzona przy współudziale niskocząsteczkowych alkoholi składa się z kilku współzależnych od siebie procesów.

W początkowej fazie reakcji w rozcieńczonym roztworze estru, alkoholu i ksylenu, jako rozpuszczalniku, powstaje nowy ester kwasu tłuszczowego o typie ketalu, który reagując z niskocząsteczkowym alkoholem ulega szybkiemu rozpadowi wg poniżej zamieszczonego schematu.

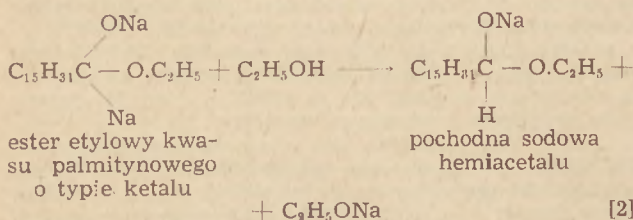
Mechanizm reakcji wykazano na przykładzie palmitynianu etylu zaznaczając, iż odnosi się on także do estrów nienasyconych kwasów tłuszczowych, których ilość węgla w cząsteczce kwasu nie jest większa od 15. Ogólny przebieg reakcji przedstawia równanie:



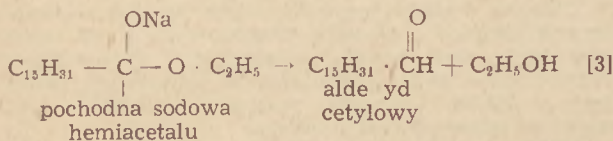
Szczegółowe równania przebiegających reakcji:



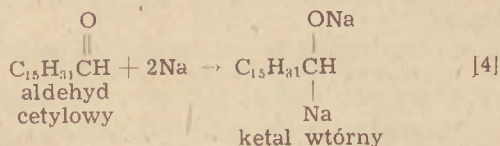
Istnienie tego typu odmian ketalowych estrów znane jest od dawna. W środowisku alkoholowym bezwzględnie następuje rozkład ketalu:



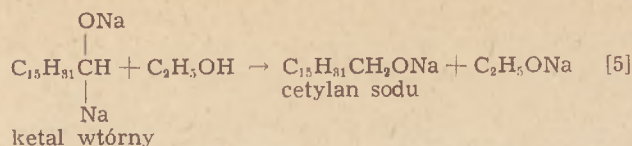
Z kolei pochodna sodowa hemiacetalu traci cząsteczkę etylanu sodu tworząc aldehyd cetylowy:



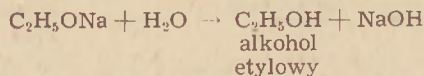
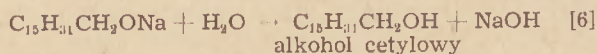
W metodzie Bouveault-Blanc ketony oraz aldehydy ulegają następnie szybkiej redukcji. Cząsteczki aldehydu cetylowego zostają zaatakowane przez znajdujący się w nadmiarze sól; w wyniku tej reakcji otrzymuje się ketal o typie budowy ketalu z równania [1]:



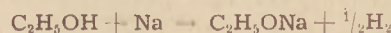
Ketal wtórny otrzymany w wyniku reakcji [4] pod wpływem alkoholu ulega natychmiastowemu rozpadowi dając cetylan sodu.



Hydroliza mieszaniny alkoholów daje wolne alkohole oraz wodorotlenek sodowy:



Reakcja sodu z alkoholem, użytym jako źródło wodoru, ma przebieg następujący:

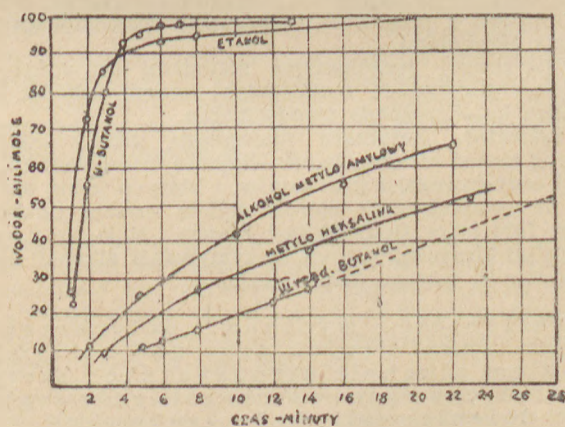


Według Hansleya reakcja ta, ze względu na tworzenie się bezużytecznego dla dalszego procesu cząsteczkowego wodoru, jest reakcją uboczną i prowadzi do strat wydajności końcowego produktu.

Powstawanie wodoru cząsteczkowego nie biorącego udziału w redukcji daje się zauważyć na skutek tworzenia się pęcherzyków w mieszaninie reagującej.

Jak z przytoczonych równań wynika, do zredukowania 1 mola estru potrzeba przynajmniej 2 moli alkoholu oraz 4 atomów sodu.

Zamieszczony poniżej wykres 1 wskazuje na szybkość wchodzenia w reakcję z sodem poszczególnych niskocząsteczkowych alkoholi pierwszo-, drugo- i trzeciorzędowych.



Rys. 1. Krzywe szybkości reagowania niektórych niskocząsteczkowych alkoholi z sodem.

Krzywe zostały wykreślone w wyniku pomiaru objętości wydzielającego się wodoru podczas wprowadzania 0,2 mola alkoholu do znajdującej się w trakcie mieszania zawiesiny 23 g sodu w 400 ml wrzącego toluenu.

Doświadczalnie stwierdzono, że niskocząsteczkowe alkohole pierwszorzędowe reagują kilkakrotnie szybciej niż odpowiednie niskocząsteczkowe alkohole drugorzędowe, zaś niskocząsteczkowe alkohole drugorzędowe reagują szybciej od odpowiadających im wielkością cząsteczki alkoholi trzeciorzędowych.

Zachowując opisane wyżej warunki prowadzenia procesu pomiarowego oznaczono okresy półtrwania dla poszczególnych rodzajów alkoholi; wynosiły one:

dla alkoholi pierwszorzędowych	2 — 4 min
" " drugorzędowych	10 — 15 min
" " trzeciorzędowych	powyżej 20 min

Dla wyjaśnienia podaje, iż przez okres półtrwania poszczególnego alkoholu należy rozumieć okres czasu, w ciągu którego połowa całej wprowadzonej do reakcji masy alkoholu uległa przemianie.

Dalsze doświadczenia Hansleya wykazały, iż podatność alkoholi pierwszorzędowych do reakcji redukcji jest większa niż w przypadku użycia alkoholi trzeciorzędowych.

W wypadku stosowania do redukcji alkoholi trzeciorzędowych szybkość rozkładu związków pośrednich o typie ketali jest bardzo mała.

Najodpowiedniejszymi reagentami w procesie redukcji sodem okazały się alkohole drugorzędowe, jednakże szereg czynników ogranicza możliwość ich stosowania z następujących względów:

1. trudności związane z regeneracją alkoholi drugorzędowych w postaci bezwodnej,
2. ograniczona rozpuszczalność alkoholów sodu w warunkach prowadzenia procesu,
3. koszty związane z otrzymywaniem alkoholi drugorzędowych.

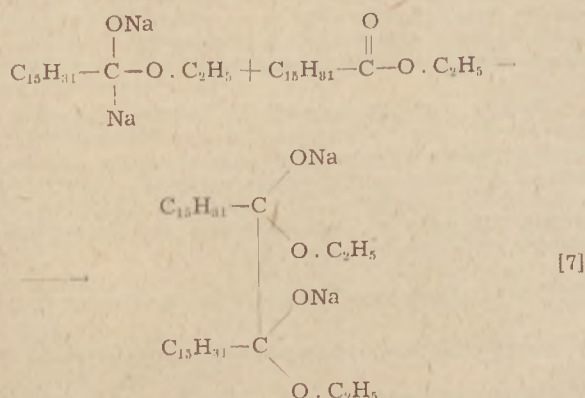
Spośród alkoholi drugorzędowych jako najbardziej odpowiednie uważane są metyloheksalina (mieszanie izomerycznych o-, m-, p-heksahydrokrezoli) oraz alkohol metylo-amyłowy (metylo-izobutylokarbinol).

Alkohole trzeciorzędowe odznaczające się małą reakcyjnością nie powodują dostatecznie szybkiej alkoholizy związków przejściowych o charakterze ketali.

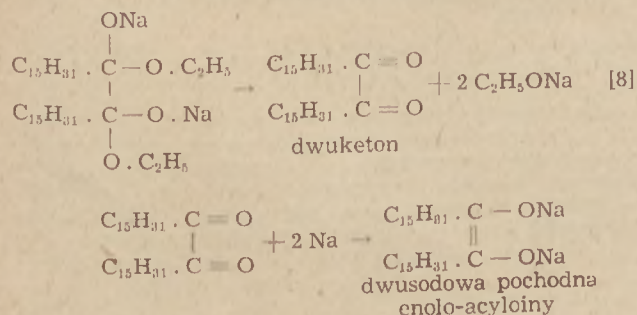
Tworzą one metaloorganiczne związki przejściowe posiadające tendencję do kondensacji z nieprzereagowanym estrem. W wyniku tej kondensacji otrzymuje się produkty o typie dimerów.

Efekt reakcji prowadzącej do powstawania dimerów można porównać z redukcją prowadzoną w nieobecności alkoholu w ogóle. Opisane warunki powodują powstawanie acyloiny, którą również można otrzymać używając połowę stechiometrycznej ilości sodu, koniecznej do całkowitego zredukowania wysokocząsteczkowego estru na odpowiedni alkohol.

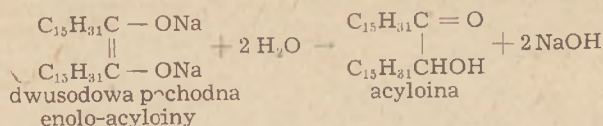
W razie nieobecności alkoholu, stanowiącego źródło wodoru, ketal powstały w początkowej fazie procesu wstępuje w reakcję z drugą cząsteczką estru. Reakcja ta o typie reakcji Grignarda ma przebieg następujący:



Otrzymany w ten sposób związek pośredni traci dwie cząsteczki etylanu sodowego przechodząc w dwuketon, który z kolei reaguje z sodem dając pochodną sodową enoloacyloiny:



Hydroliza wodą daje acyloinę wg równania:



W metodzie redukcji estrów przy użyciu sodu, prowadzonej z zachowaniem opisanych przez Hansleya warunków, większość wiązań etylenowych nie wykazuje skłonności do redukcji.

Liczby jodowe alkoholi otrzymanych tą metodą są nieco wyższe od liczb jodowych wyjściowych estrów. Wynika to z niewielkiej obniżki ciężaru molowego otrzymywanego alkoholu w stosunku do ciężaru molowego poddawanego redukcji estru.

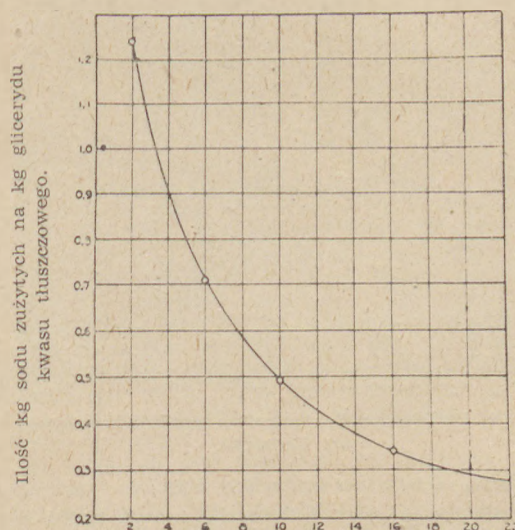
W glicerydach zawierających w swym składzie, poza kwasem olejowym i stearynowym, kwasy tłuszczowe o trzech wiązaniach nienasyconych sprzężonych, jedno z tych wiązań jako najbardziej czynne ulega zredukowaniu równocześnie z redukcją grupy karboksylowej.

W układach natomiast hydroaromatycznych, jak np. w abietynianach (estrach kwasów żywicznych), wiązania nienasycone sprzężone wchodzące w skład tych układów nie są atakowane.

Na specjalne podkreślenie zasługuje uwaga Hansleya stwierdzająca, że we wszystkich wypadkach, gdzie zależy nam na ochronie etylenowego charakteru wiązań, redukcja sodem okazuje się korzystniejsza od katalitycznej redukcji wodorem cząsteczkowym, w większości nawet wypadków stanowi ona jedyną praktyczną drogę do osiągnięcia tego celu.

Uwagi ogólne dotyczące przebiegu redukcji estrów na alkohole wg Hansleya

W procesie redukcji estrów sodem teoretyczne zużycie sodu na jeden kg estru kwasu tłuszczowego o C_{18} wynosić powinno 0,34 kg sodu. Podczas analogicznej redukcji jednego kg estru o C_8 ilość zużytego sodu wg obliczeń wynosi 0,71 kg.



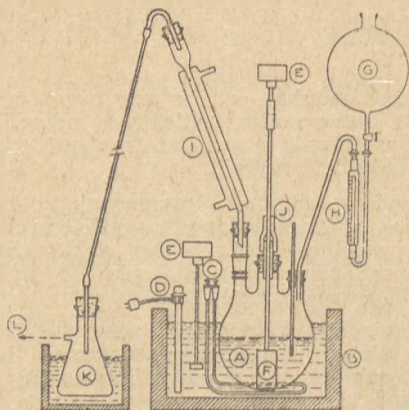
Ilość atomów węgla w cząsteczce kwasu tłuszczowego.

Rys. 2. Zużycie sodu w procesie redukcji glicerydów oraz estrów metylowych kwasów tłuszczowych.

Wg Hansleya jednak praktyka nie potwierdza słuszności podanych wyżej wyliczeń, gdyż, jak podaje wzmiankowany autor, zużycie sodu w procesie redukcji estrów do alkoholi jest w przeliczeniu na grupę estrową stałe i nie zależy od ciężaru molowego redukowanego estru.

Fakt ten sprawia, że redukcja estrów przy pomocy sodu staje się zwłaszcza wówczas atrakcyjna, gdy wzrasta ciężar molowy redukowanego estru.

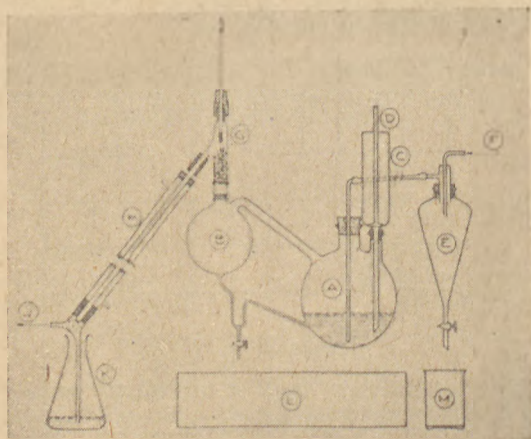
Reakcja redukcji estrów sodem jest reakcją egzotermiczną i przeciętna ilość wyzwolonego ciepła reakcji wynosi w przybliżeniu 125 kal w przeliczeniu na równoważnik estru.



Rys. 3. Urządzenie do redukcji estrów kwasów tłuszczowych wg Hansleya.

Objaśnienia do rys. 3.

- A. Kolba Pyrex z trzema szyjami o pojemn. 3 l.
- B. Łaźnia olejowa.
- C. Grzałka elektryczna z regulacją temperatur.
- D. Zacisk regulatora temperatur.
- E. Motor powietrzny 0,25 KM.
- F. Mieszadło.
- G. Kolba Pyrex o pojemności 3 l z dolnym tubusem służąca jako zbiornik dla mieszaniny do redukcji ester-alkohol.
- H. Rotametr do określania szybkości przepływu cieczy.
- I. Chłodnica metalowa miedziana lub stalowa — nierdzewna.
- J. Wąż kauczukowy odporny na działanie oleju.
- K. Kolba próżniowa chłodzona mieszaniną lodu i alkoholu metylowego o pojemn. 500 ml.
- L. Miernik produktów ubocznych.



Rys. 4. Urządzenie do hydrolizy produktów reakcji wg Hansleya.

Objaśnienia do rys. 4.

- A. Naczynie do hydrolizy i destylacji z parą wodną o pojemności 3 l.
- B. Łapacz pary o pojemn. 1 l.
- C. Urządzenie do wprowadzania mieszaniny poredukcyjnej pod powierzchnię wody.
- D. Zawór służący do regulacji szybkości dopływu mieszaniny poredukcyjnej.
- E. Rozdzielacz o pojemn. 1 l do rozdzielania faz wodnej i organicznej.
- F. Przewód prowadzący do źródła pary wodnej.
- G. Deflegmator typu Vigreux.
- H. Chłodnica wodna metalowa.
- J. Przewód odprowadzający wodór.
- K. Odbieralnik.
- L. Łaźnia z blachy żelaznej.
- M. Zlewka o pojemn. 2 l.

Opisane wyżej urządzenia służyć mogą do jednorazowej redukcji około 400 g estrów (glicerydów) kwasów tłuszczowych.

M. L. Kastens i H. Poddicord⁶⁾ podają w swej pracy opis aparatury technicznej wymaganej do produkcji wyższych alkoholi w oparciu o metodę redukcji estrów przy użyciu sodu. Alkoholem pomocniczym przez nich używanym był alkohol metylo-amyłowy.

Niezależnie od wprowadzonej do przemysłu metody otrzymywania alkoholi nienasyconych z nienasyconych estrów odpowiednich kwasów przy użyciu metalicznego sodu, przeprowadzono próby otrzymywania tychże alkoholi na drodze katalitycznego uwodorniania.

Według Sauera i Adkinsa⁷⁾ otrzymano alkohol erukowy z estru butylowego kwasu erukowego (temp. wrzenia 212—214°C pod ciśn. 1 atm), stosując siedmiodzinne uwodornianie połączone z ogrzewaniem w temperaturze 295°C pod zwiększonym ciśnieniem. Przy użyciu tlenku cynku oraz tlenku chromu jako katalizatorów uzyskano wydajność 68% czystego alkoholu erukowego w stosunku do wydajności obliczonej z równania reakcji.

S. Komori⁸⁾, posługując się również metodą katalitycznego uwodorniania estrów, przeprowadził redukcję estru etylowego kwasu erukowego otrzymując alkohol erukowy.

W szeregu prób uwodorniania przeprowadzonych w temp. 330—340°C używano kolejno następujących układów katalitycznych: Mg—Cr—O, Cd—Cr—O, Hg—Cr—O, Si—Cr—O, Co—Cr—O, Mn—Cr—O. Najlepsze wyniki uzyskano przy użyciu katalizatorów Cd i Co.

Otrzymany w powyższy sposób alkohol erukowy posiadał temp. topnienia 31,5—32,3°C. Wyodrębniono z części niezmodyfikowanej się mieszaniny poredukcyjnej.

W dalszych pracach S. Komori⁹⁾ przeprowadzał uwodornianie analogicznie do wyżej opisanego używając jednak do tego celu estru metylowego kwasu erukowego. Jako katalizatora użyto tym razem układu Zn—Cr—O.

Produkty uwodornienia wydzielano przez frakcjonowaną krystalizację i destylację pod zmniejszonym ciśnieniem.

W opisanych metodach katalitycznej redukcji estrów kwasu erukowego poza alkoholem erukowym otrzymywano również szereg produktów ubocznych, a mianowicie m. inn. alkohol behenowy oraz dokosen (C₂₀H₄₄).

Metody otrzymywania alkoholi nienasyconych z odpowiednich estrów kwasów nienasyconych na drodze katalitycznego uwodorniania nie znalazły — jak dotąd — szerszego zastosowania przemysłowego, toteż — wg danych literatury — dominująca rola w tej dziedzinie przypada w dalszym ciągu metodzie redukcji estrów przy użyciu sodu.

Opis stosowanej metody i opis przebiegu pracy

Praca niniejsza składała się z następujących etapów:

- I. estryfikacja kwasu erukowego alkoholem izobutylovym;
- II. redukcja estru izobutylovego kwasu erukowego sodem wg Bouveault—Blanc;
- III. hydroliza alkoholów: erukowego i izobutylovego;
- IV. wyodrębnianie i oczyszczanie alkoholu erukowego.

Etap I. Estryfikacja kwasu erukowego alkoholem izobutylovym

Do reakcji używałem następujących surowców:

1. Kwas erukowy otrzymany przeze mnie uprzednio metodą wymrażania z alkoholowych roztworów wolnych kwasów tłuszczowych oleju rzepakowego¹⁰⁾. Wzmiankowany kwas był barwy śnieżnobiałej i posiadał następujące cechy charakterystyczne:

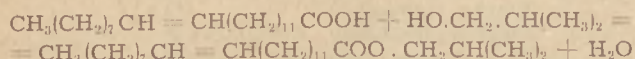
Temp. topnienia	33,5—345°C.
Liczba kwasowa	164,5
Liczba jodowa	69,3

2. Pierwszorzędowy alkohol izobutyłowy o temperaturze wrzenia 108—108,5° C. Pochodził on z Zakładów Przem. Farmaceutycznego w Boryszewie koło Sochaczewa.

3. Kwas siarkowy techn. 66 Bé.

Estryfikację przeprowadzałem ogrzewając mieszaninę kwasu erukowego oraz alkoholu izobutyłowego z dodatkiem kwasu siarkowego jako katalizatora.

Chemizm przebiegu estryfikacji



Po zakończeniu ogrzewania, które trwało około 3 godz. z mieszaniny poreakcyjnej wyodrębniałem w stanie nieoczyszczonym ester izobutyłowy kwasu erukowego. Wzmiankowany ester osuszałem przed przystąpieniem do jego redukcji.

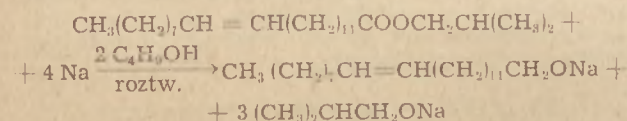
Cechy charakterystyczne estru nieoczyszczonego: w temperaturze pokojowej ciecz oleista o zabarwieniu pomarańczowym i charakterystycznym estrowym zapachu.

Liczba kwasowa	1,5
Liczba zmydlania	147,3
Liczba jodowa	58,6

Zamieszczonych powyżej danych nie mogłem porównać z danymi literatury, gdyż estru izobutyłowego kwasu erukowego — wg przejrzonej przeze mnie literatury — dotąd nie otrzymano.

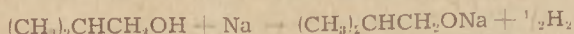
Etap II. Redukcja estru izobutyłowego kwasu erukowego sodem wg Bouveault-Blanc

Najogólniejszy przebieg redukcji można przedstawić w następującym równaniu:



Reakcji tej może w pewnych warunkach towarzyszyć reakcja uboczna polegająca na działaniu sodu na alkohol izobutyłowy.

W wyniku tej reakcji otrzymuje się izobutyłan sodu oraz cząsteczkowy wodór wydzielający się w postaci pęcherzyków gazu.



W rezultacie tej reakcji obserwujemy straty sodu oraz zużycie alkoholu. Reakcja ta nie powinna jednak zakłócać biegu reakcji głównej. Stosowany nadmiar wprowadzonego do reakcji sodu (6 atomów zamiast obliczonych 4) oraz alkoholu izobutyłowego (3 mole zamiast obliczonych 2) wystarcza do tego, ażeby wydajność końcowego produktu reakcji głównej nie uległa zmniejszeniu.

Obliczenia ładunku do redukcji przeprowadzałem w podany niżej sposób.

Zgodnie z równaniami chemicznymi do ustalenia wielkości ładunku potrzebna jest znajomość następujących danych:

1. liczba zmydlania estru (w mg KOH na gram),
2. liczba hydroksylowa estru (w mg KOH na gram),
3. liczba hydroksylowa mieszaniny alkoholu i rozpuszczalnika użytych do redukcji (w mg KOH na gram).

Alkohol używany do redukcji należy rozcieńczać przez dodatek rozpuszczalnika w takiej ilości tego ostatniego, ażeby liczba hydroksylowa mieszaniny leżała w granicach 140—180, gdyż to gwarantuje płynność mieszaniny reakcyjnej.

Jak wyżej wspomniano, stosuje się także pewien nadmiar sodu oraz alkoholu w ilościach 25—50% większych, niż to wynika z podanego równania reakcji.

Niezbędnym także warunkiem do otrzymania wysokich wydajności jest stosowanie suchych substratów.

Jak już zaznaczyłem, suchy ester otrzymałem stosując destylację azeotropową z ksylenem. Zabieg ten

pozwała na obniżenie zawartości wody do 0,05%. Sušenje pomocniczego alkoholu izobutyłowego przeprowadzałem przez ogrzewanie tegoż alkoholu z wiórkami magnezowymi z dodatkiem jodu oraz przez destylację.

Przy założeniu np., że 100 g próbka estru ma liczbę zmydlania 150 oraz, że liczba hydroksylowa mieszaniny redukcyjnej alkohol-ksylen wynosi 120, równanie poniższe pozwala określać ilość alkoholowo-ksylenowej mieszaniny redukcyjnej:

$$\frac{\text{waga estru} \times \text{liczba zmydlania} \times (2 \times 1,5)}{\text{liczba hydroksylowa mieszaniny redukcyjnej}} = \\ = \frac{100 \times 150 \times 2 \times 1,5}{120} = 375 \text{ g}$$

Ilość sodu potrzebną do redukcji określa równanie reakcji, z którego wynika, że 2 mole alkoholu konieczne są do zredukowania 1 mola estru.

Współczynnik 1,5 uwzględnia 50-procentowy nadmiar sodu używanego do redukcji estru.

Ilość sodu obliczamy w sposób podobny do tego, jaki podano wyżej w celu obliczenia ilości mieszaniny redukcyjnej.

$$\frac{\text{waga estru} \times \text{liczba zmydlania} \times \text{cięż. atomowy sodu} \times 4 \times 1,5}{\text{ciężar molowy KOH} \times 1000} = \\ = \frac{100 \times 150 \times 23 \times 4 \times 1,5}{56,1 \times 1000} = 36,9 \text{ g}$$

W tym wypadku współczynnik 4 wynika z teoretycznych stosunków równania reakcji, według którego 1 mol estru wymaga 4 atomów sodu.

Reakcja redukcji przebiega łatwo zarówno w rozpuszczalnikach węglowodorowych alifatycznych, jak i w toluenie, ksylenie oraz eterze.

Przy wyborze rozpuszczalnika należy zwracać uwagę na to, ażeby jak najwięcej ciepła reakcji można było usuwać w chłodnicy za pośrednictwem parującego rozpuszczalnika.

Minimalną ilość rozpuszczalnika konieczną w każdym wypadku określają podane wyżej warunki.

Jak już zaznaczałem, ilość rozpuszczalnika musi być taka, ażeby podczas trwania procesu masa reakcyjna była utrzymana w stanie płynnym. Niedostateczna bowiem ilość rozpuszczalnika podczas redukcji powodować może tworzenie się żelu. Zjawisko to jest wielce niekorzystne, gdyż najsprawniejsze mieszało nie jest wówczas w stanie utrzymać stałego zetknięcia estru i produktów przejściowych z sodem.

Z powyższym zjawiskiem zetknąłem się np. podczas redukcji estru etylowego kwasu erukowego sodem w obecności bezwodnego alkoholu etylowego.

Wytworzony żel odpowiedniego alkoholanu sodowego izoluje poszczególne kuleczki sodu i przeciwdziała szybkiemu dostępowi świeżego estru oraz związków przejściowych do powierzchni sodu. Konsekwencją tworzenia się żelu jest częściowe pozostanie w mieszaninie reakcyjnej nieprzereagowanego sodu oraz niezmienionego estru, przy równoczesnym częściowym powstaniu znacznych ilości produktów kondensacji o typie dimerów.

W wypadku gdy substraty są wilgotne, nieprzereagowany sól pod wpływem wody przechodzi w wodorotlenek sodu, ten zaś reagując następnie z estrem powoduje jego zmydlanie. W ostatecznym więc efekcie reakcji otrzymujemy zamiast alkoholu erukowego sól sodową kwasu erukowego, przy czym ilość jej jest tym większa, im więcej wody zostało wprowadzone wraz z substratami reakcji.

Jak to już było wyżej omówione, utrzymanie mieszaniny reakcyjnej w stanie ciekłym osiągnano przez:

1. dobór właściwego rozpuszczalnika,
2. zastosowanie odpowiedniego rozcieńczenia reagentów,
3. wybór właściwego estru odpowiedniego kwasu tłuszczowego,
4. wybór właściwego alkoholu pomocniczego,
5. zastosowanie odpowiednio wysokiej temperatury reakcji.

Mieszaniecy zawierające ksylene i bęące mimo to niedostatecznie płynne w 100°C osiągnęą płynność wystarczającą do skutecznej redukcji w 140°C. W 140°C redukcja estru może przebiegać łatwo nawet w takiej mieszaninie, w której całkowite stęzenie alkoholauu sodu przekracza 70% ogólnej masy ksylenu.

Przebieg redukcji estru przedstawiał się następująco:

W oparciu o podane wyżej założenia odwodniony ester izobutylovu kwasu erukowego zmieszano z obliczoną ilością alkoholu izobutylovu stosując 20-procentowy nadmiar tego ostatniego. Do powyższej mieszaniny wprowadzono ponadto 15% ogólnej ilości potrzebnego do reakcji ksylenu, jako rozpuszczalnika.

Mieszaninę estru, alkoholu oraz ksylenu wprowadzano następnie do kolby kulistej zawierającej stopiony sól oraz bezwodny ksylene.

Kolba do redukcji zaopatrzona była w mieszadło, wkraplacz oraz chłodnicę zwrotną.

Sodu metalicznego użyto z 50-procentowym nadmiarem w stosunku do ilości wynikającej z równania reakcji. Bezwodny ksylene spełniał w procesie rolę rozpuszczalnika i był użyty w ilości pozwalającej na utrzymanie mieszaniny w stanie płynnym przez cały czas prowadzenia reakcji. Ilość ksylenu zmieszanego ze stopionym sodem wynosiła 85% ogólnej ilości ksylenu wprowadzonej do reakcji.

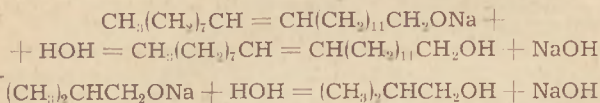
Po zakończeniu czynności przygotowawczych mieszaninę ester-alkohol-ksylene wkraplano powoli do znajdującej się w trakcie mieszania zawiesziny stopionego sodu w ksylenie.

Szybkość mieszania winna być dostatecznie duża, tak ażeby stopień rozdrobnienia kuleczek sodu był dostateczny do redukcji.

Po ukończeniu wkraplania mieszaniny ester-alkohol-ksylene, która to czynność wymagała od 3 do 4 godzin, produkty redukcji poddawano hydrolizie.

Etap III. Hydroliza alkoholauów erukowego i izobutylovu

Schemat hydrolizy alkoholauów:



Po związaniu resztek nieprzereagowanego sodu z doprowadzonym po skończonej redukcji alkoholem izobutylovym mieszaninę poddaje się destylacji z parą wodną w celu usunięcia rozpuszczalnika oraz nadmiaru wprowadzonego alkoholu izobutylovu. Do destylacji używano tej samej kolby, co poprzednio do redukcji estru.

Po oddestylowaniu ksylenu oraz alkoholu izobutylovu powstałego z rozkładu alkoholauu pozostałość w kolbie stanowiły: alkohol erukowy, sole sodowe kwasu erukowego, stężony roztwór wodorotlenku sodowego oraz niewielkie ilości możliwych zanieczyszczeń.

Etap IV. Wodrębnianie i oczyszczanie alkoholu erukowego

Wyżej wspomnianą pozostałość kolby reakcyjnej poddawano destylacji z przegrzaną parą wodną.

W tym celu do używanego poprzednio aparatu destylacyjnego połączono z przegrzewaczem pary wprowadzano parę przegrzaną i destylowano alkohol erukowy stosując parę przegrzaną o temperaturze 240—260°C.

W granicach podanych temperatur destylował czysty alkohol erukowy, krystalizujący — w wypadku szybszego przepływu wody studzącej przez chłodnicę — na wewnętrznych ściankach chłodnicy.

Przedestylowany z przegrzaną parą wodną alkohol erukowy osuszano, a następnie oczyszczano przez dwukrotną krystalizację z alkoholu metylvu w temperaturze — 30°C.

Cechy charakterystyczne otrzymywanego alkoholu erukowego:

Postać drobnokrystaliczna, biała.

Temp. topnienia	33,0 — 34,0° C
Liczba kwasowa	0,0
Liczba jodowa	74,5
Liczba zmydlania	0,0
Liczba acetylowa	159,0

Wnioski

z przeprowadzonych doświadczeń

1. W wyniku pracy przeprowadzonej według opisanej wyżej metody otrzymałem alkohol erukowy z estru izobutylovu kwasu erukowego przez redukcję tego ostatniego przy pomocy sodu wobec alkoholu izobutylovu.

2. Wydajność otrzymanego tą drogą alkoholu erukowego wyniosła 72,9% w przeliczeniu na użyty do redukcji ester izobutylovu kwasu erukowego, 71,5% natomiast w stosunku do wyjściowego kwasu erukowego.

Otrzymane przeze mnie wyniki są nieco niższe od tych, jakie otrzymali Bleyberg i Ulrich³⁾ (około 80% wydajności). Ci ostatni jednak używali do redukcji czysty ester etylvu kwasu erukowego, podczas kiedy ja stosowałem do powyższych celów ester izobutylovu kwasu erukowego w stanie nieoczyszczonym.

3. W oparciu o dotychczasowe doświadczenia należy opracować metodę bezpośredniej redukcji glicerydów oleju rzepakowego bez uprzedniego wyodrębniania kwasu erukowego oraz jego estryfikacji. Należy zbadać techniczną wartość użytkową mieszaniny alkoholi tłuszczowych otrzymanych powyższymi metodami wprost z oleju rzepakowego.

Streszczenie wyników pracy

Wydajność czystego alkoholu erukowego wyniosła w przeliczeniu na wyjściowy kwas erukowy 71,5% teoretycznej.

Otrzymany przeze mnie alkohol erukowy posiadał następujące cechy charakterystyczne:

	Temp. topnienia	33,0 — 34,0°	Wg literatury ²⁾
Liczba kwasowa	0,0	—	34,5 — 35,5° C
Liczba jodowa	74,5	—	—
Liczba zmydlania	0,0	—	—
Liczba acetylowa	159,0	—	—

Postać drobnokrystaliczna — barwa biała.

Propozycja praktycznego zastosowania wyników pracy

Alkohol erukowy, podobnie jak inne nienasycone kwasy tłuszczowe, mógłby po uprzednim sprawdzeniu znaleźć dosyć szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach przemysłowych.

Z najważniejszych wydają się być:

1. zastosowanie w przemyśle włókienniczym, papierniczym (do avivage'u jedwabiu, do natłuszczania wełny w mieszaninie z olejami mineralnymi, do papierów pigmentowych, prebitkowych, kopiowych) oraz jako emulgator do tłuszczów, wosków itd.,

2. otrzymywanie sulfopochodnych alkoholu erukowego typu: Gardinol CA, Sapomerane A, Sapomerane ST,

3. kondensacja metylvu pochodnej alkoholu erukowego z prydyną na produkt o własnościach impregnacyjnych typu Velanu,

4. produkcja wosków syntetycznych.

LITERATURA

1. Willstätter, Mayer: Berichte der Deutschen Chem. Gesellschaft. 41, 1478 (1908).
2. Willstätter, Mayer, Hüni: Liebigs Annalen der Chemie, 378, 101 (1911).
3. Bleyberg, Ulrich: Berichte der Deutschen Chem. Gesellschaft 64 B, 2504 (1931).
4. BIOS: Textile Auxiliary Products Manufactured by I. G. Farbenindustrie A. G. Mainkur Works.

5. *Hansley V. L.*: (E. I. du Pont de Nemours & Co, Inc. Niagara Falls N. Y.) — *Ind. Eng. Chem.* 39, 55 (1947).
6. *Kastens M. L., Peddicord H.*: *Ind. Eng. Chem.* 41, 430 (1949).
7. *Sauer J., Adkins H.*: *Journ. of. Am. Chem. Soc.* 59, 1 (1937).
8. *Komori S.*: *Journ. Soc. Chem. Ind. Japan.* 42 Suppl. binding 246 (1939).
9. *Komori S.*: *Journ. Soc. Chem. Ind. Japan.* 43 Suppl. binding 122 (1940).
10. *Fulde S.*: *Prace GIPRIS.* — 1. 39, (1951).

СОДЕРЖАНИЕ

Рассмотрено методы восстановления сложных непредельных жирных кислот до алкоголя жирного ряда с особым предвидением методов получения эрукового алкоголя.

Метод избранный автором обоснован на обще-

известном принципе восстановления сложных эфиров жирных кислот по Бовольт-Бланку.

Пользуясь этим методом, автор восстанавливал изобутиловый эфир эруковой кислоты металлическим натрием — с выходом в 71,5% эрукового алкоголя.

SUMMARY

Methods of the reduction of the unsaturated fatty acid esters to fatty alcohols and particularly the methods leading to the obtainment of the erucyl alcohol are discussed in this paper.

The method of the preparation of the erucyl alcohol chosen by the author is based on the largely known

reduction of the fatty acid esters with sodium following Bouveault-Blanc's method.

By the application of the above mentioned method the author reduced the isobutyl erucate and obtained the erucyl alcohol yielding 71,5% as calculated from the erucic acid used.

TADEUSZ URBAŃSKI i BOŻENNA CHECHELSKA

Otrzymywanie surowego koncentratu witaminy C z owoców dzikiej róży

STRESZCZENIE

Przeprowadzono badania nad otrzymywaniem surowych koncentratów witaminy C ze świeżych owoców dzikiej róży *Rosa canina*.

Niniejsza praca miała na celu zbadanie możliwości uzyskania z krajowych dziko rosnących róż wysoko-witaminowych koncentratów.

Obecność witaminy C w owocach dzikiej róży wykrył Tillmans⁶⁵). Opracował on pierwszą metodę wyodrębniania czystego kwasu 1-askorbinowego z owoców dzikiej róży⁶⁵). Owoce róż okazały się jednym z najbogatszych źródeł naturalnych witaminy C. Zbadano cały szereg gatunków zarówno dziko rosnących, jak i hodowanych. Badano wpływ różnych czynników na zawartość witaminy, jak temperatura, nasłonecznienie, stan dojrzałości owoców, okres zbiorów, rodzaj gleby. Bardzo dużo prac przeprowadzono w Związku Radzieckim. Stwierdzono, że owoce róż rosnących na północy zawierają znacznie więcej witaminy C niż róże rosnące na południu, róże rosnące w górach więcej niż róże nizinne¹⁶) ²³) ⁶⁵) ⁷²). Dobre nasłonecznienie zwiększa zawartość kwasu askorbinowego¹⁹) ⁶⁶). Badanie wahań dziennych zawartości kwasu askorbinowego wykazało, że maksimum zawartości występuje koło południa⁶⁴) ⁷⁰). W pobliżu dużych osiedli ludzkich, w obecności szkodliwych gazów przemysłowych w powietrzu występują mniejsze ilości witaminy¹⁰). Najwyższe zawartości witaminy C występują w stanie dojrzałości⁶⁰) ⁴⁴) ⁷¹); owoce niedojrzałe zawierają mało kwasu askorbinowego, w miarę dojrzewania zawartość wzrasta i osiąga maksimum⁵⁷) ³⁷) ⁶⁰), po czym szybko spada: owoce przejrzałe zawierają tylko 40% maksymalnej zawartości⁸) ¹³) ⁵⁷). Stwierdzono, że róże dojrzewające wcześniej mają więcej witaminy C od róż dojrzewających późno¹⁰) ⁹⁰).

Najodpowiedniejszy okres zbioru owoców róż ustalono na czas od połowy września do połowy października³⁰). Wzbogacenie gleby w azot, fosfor i potas zwiększa poziom kwasu askorbinowego w roślinach¹⁰). Owoce róż rosnących na względnie kwaśnych glebach są bogatsze⁴⁰) w witaminę C. Zawartość kwasu askorbinowego jest w stosunku odwrotnym do zawartości kwasu szczawowego i cytrynowego w owocu³²).

Zawartość witaminy C waha się w bardzo szerokich granicach: od 200 mg do 9 000 mg w 100 g owocu. Róże z niektórych okolic ZSRR należą do najbogatszych³⁶) ⁴⁴) ⁷²) ⁸⁹); szczególnie bogate są róże turkmeńskie, kaukaskie, uzbekistańskie³⁷). Na drodze specjalnej selekcji udało się wyhodować w ZSRR w plantacjach doświadczalnych różę o zawartości 27 000 mg % witaminy C.

Róże bułgarskie dziko rosnące zawierają około 4 800 mg %; najbogatsze róże z krajów środkowej Europy: niemieckie³) ⁷⁷), węgierskie⁶) zawierają przeciętnie 1 000—2 000 mg %, róże angielskie do 1 300 mg %⁴⁹).

Oprócz witaminy C owoce róż zawierają inne cenne związki jak prowitamina A: — β -karoten, witamina P współdziałająca współ z witaminą C⁸¹) ⁸⁶) ⁹⁴) ⁹⁵) ⁹⁶). Korzystna jest również obecność soli żelaza potasu, wapnia, magnezu i dużej ilości pektyn¹).

Do celów przemysłowych wykorzystuje się owoce róż zawierające od 500 mg %. Przy przeróbce przemysłowej poważną trudność nastręcza bardzo łatwe utlenianie się kwasu askorbinowego w roztworach. Pierwszym etapem utlenienia kwasu 1-askorbinowego jest kwas dehydroaskorbinowy, wykazujący tylko 75% wartości przeciwschorbutowej kwasu 1-askorbinowego, dający się redukować z powrotem na kwas askorbinowy⁵³). Kwas dehydroaskorbinowy utlenia się dalej na biologicznie nieczynny kwas 2,3-dwuketogulonowy nie redukujący się odwracalnie²⁶) ⁵³). Tlen z powietrza utlenia bardzo łatwo kwas askorbinowy; w roślinach występuje ferment oksydaza działająca utleniająco na kwas askorbinowy⁷) ¹⁰) ¹¹). Utlenianiu sprzyja środowisko alkaliczne, w środowisku kwaśnym witamina C jest trwalsza. Im wyższa temperatura tym utlenienie zachodzi prędzej⁵⁴) ⁶⁸) ⁶⁷) ⁹²).

Utlenianie katalizują ślady metali ciężkich przede wszystkim: miedź²¹) ³¹), srebro, żelazo, mniej cyna i ołów⁴²). Metale te nie nadają się więc do aparatury stosowanej przy produkcji koncentratów. Można stosować aluminium i specjalną stal V2A⁴²).

Witamina C w owocach róży przechowuje się lepiej niż w innych produktach roślinnych²⁸), jednak straty po upływie paru miesięcy sięgają 50%. W przetworach, jak soki, ekstrakty, marmolada straty są często jeszcze większe⁹²). Prowadzono badania nad czynnikami stabilizującymi zawartość witaminy C w koncentratkach naturalnych²¹). Okazało się, że popularne środki konserwujące przetwory owocowe, jak benzoatesan sodu, nie działają utrwalająco na zawartość kwasu askorbinowego²¹). Natomiast zapobiegają utlenieniu związki zawierające siarkę: jak glutation, cysteina⁶²) tiomocznik¹²), związki typu puryn: kreatynina, ksantyna, kwas moczowy. Stwierdzono, że bardziej stężone koncentraty mniej ulegają utlenieniu: im większe stężenie i większa lepkość, tym mniejsza szybkość dyfuzji tlenu z powietrza.

W celu zwiększenia gęstości i lepkości koncentratów dodaje się cukru¹⁰) ¹²) ⁶⁵) ⁷⁶) ⁹²). Efekt stabilizujący cukru w środowisku alkalicznym polega na usunięciu działania miedzi dzięki tworzeniu się cukrzaków miedzi. Również stwierdzono, że obecność NaCl, niektórych aminokwasów i białek hamuje działanie utleniające miedzi na kwas askorbinowy. Tłumaczy się to powstawaniem kompleksów z miedzią, pozbawionych działania utleniającego. Obecność CO₂ w napojach owocowych utrzuca zawartość kwasu askorbinowego; powodowane to jest wyparciem rozpuszczonego w wodzie powietrza przez CO₂²¹) ⁵⁹).

Najczęściej stosuje się siarczynowanie²¹) ³⁸) ⁵⁴) ⁵⁵) ⁵⁹). Wprawdzie okazało się, że dwutlenek siarki

wywiera w pewnym stopniu działanie destrukcyjne na kwas askorbinowy, jednak działanie to jest niewielkie w porównaniu do strat powodowanych utlenieniem, przede wszystkim enzymatycznym^{7) 10) 21)}. Działanie stabilizujące kwasu siarkawego polega na blokowaniu przez SO₂ aktywnych grup fermentów utleniających — w ten sposób zachodzi inaktywacja peroksydazy i askorbinazy.

Owoce róż przerabia się na koncentraty, marmolady, proszki^{82) 83)}, tabletki. Zaletą tych preparatów jest przyjemny owocowy smak (po ocukrzeniu); nie wymagają one żadnych specjalnych zabiegów w celu poprawienia smaku jak np. koncentraty z igieł drzew szpilkowych, które trzeba odgoryczać.

Koncentraty mogą być wodne lub wodnoalkoholowe. Wodną ekstrakcję prowadzi się bądź na zimno, bądź częściej na gorąco. Aby zmniejszyć straty witaminy C w czasie przerabiania, stosuje się często nie czystą wodę, lecz 0,2 — 2% roztwór SO₂³⁸⁾ lub wodę nasyconą CO₂. Przeważnie postępuje się w ten sposób, że owoce moczy się 24 godz bez ogrzewania, a potem ogrzewa 1 — 2 godz nie do wrzenia, ekstrakt zagęszcza się w aparatach próżniowych⁵⁴⁾. Tak otrzymany surowy koncentrat niekiedy oczyszcza się przez wytrącenie pektyn alkoholem^{54) 84)}. Niektóre metody stosują gotowanie na wstępie ekstrakcji: owoce wrzuca się na wrzącą wodę i gotuje 1) 11) 21) 92) 91) 35). Nie wolno długo gotować, najwyżej 15 min do 1/2 godz. Zagotowany roztwór pozostawia się przez kilka godzin lub jeszcze przez parę godzin ogrzewa do 50 — 60°C. Ekstrakt zagęszcza się jw. Ekstrakty można poddawać fermentacji w celu usunięcia związków obciążających⁸⁷⁾. Klarowanie przeprowadza się przy pomocy fermentu pektynazy, otrzymuje się koncentrat o przyjemnym smaku.

Koncentraty wodno-alkoholowe otrzymuje się przez ekstrakcję 70 — 40% alkoholem^{9) 12)}.

W celu zmniejszenia strat w czasie przechowywania koncentratów dodaje się cukru, przechowuje się w obecności 2% SO₂, zamyka się pełne słoiki w atmosferze azotu^{38) 92)}. Tak pakowane koncentraty muszą być użyte zaraz po otwarciu słoika.

Ponieważ stwierdzono, że największa zawartość witaminy C jest w skórce, a nasiona zawierają dużo askorbinazy, często oczyszcza się owoce z nasion i do ekstrakcji stosuje tylko owocnie^{11) 61) 91) 35)}.

Z owoców dzikiej róży otrzymuje się również marmolady^{8) 33) 41) 48)}. Aby utrzymać jak najwyższą wartość witamin, należy gotować z cukrem w stosunku (1:1) lub z mniejszą ilością cukru nie dłużej jak 1/2 — 1 godz^{27) 60)}.

Marmolady z innych owoców można wzbogacać w witaminę C dodając owoce róż³³⁾. Najczęściej do mieszaných marmolad stosuje się jabłka. Stwierdzono, że zawartość witaminy C w takich marmoladach utrzymuje się długo⁸⁸⁾.

Ponieważ koncentraty wodne są nietrwałe, często przerabia się je na daleko trwalsze proszki^{10) 92) 94)}. Proszki takie można otrzymać najlepiej przez suszenie koncentratów w suszarkach rozpylających w temp. do 85°C¹⁰⁾. Z koncentratów nie usuwa się pektyn, gdyż obecność pektyn pomaga przy suszeniu i zabezpiecza kwas askorbinowy¹⁰⁾.

Również owoce starannie oczyszczone od nasion i włosków, odpowiednio wysuszone najlepiej w suszarkach próżniowych w temp. 40°C^{13) 79)} (inni podają 55°C — 80°C⁶⁾) z wstępnym krótkim podsuszaniem w temp. 100°C⁵⁸⁾, miele się na drobniutki proszek^{6) 34) 82) 83) 52)}.

Z proszku przyrządza się tabletki z dodatkiem glukozy i kwasu cytrynowego^{12) 54)}. Tabletki zawierają przeciętnie 7 — 10 mg kwasu askorbinowego.

Do oznaczania zawartości witaminy C w koncentratkach naturalnych stosuje się przeważnie 2 metody: miareczkowanie 2,6 — dwuchlorofenolindofenolem i strącanie za pomocą 2,4 — dwunitrofenylohydrazyny osazonu, który oznacza się kolorymetrycznie. Najczęściej stosuje się metodę pierwszą^{10) 46) 93)}. Drugą metodę, stosowaną dawniej głównie do oznaczania kwasu askorbinowego w moczu i we krwi^{18) 22) 30) 40) 68)}, zaczęto stosować obecnie również do produktów

roślinnych^{26) 53) 60)}. Metoda ta pozwala przez oznaczenie kwasu askorbinowego, dehydroaskorbinowego i 2,3 — dwuketogulonowego, stwierdzić pierwotną zawartość kwasu askorbinowego w badanym materiale^{20) 53) 60)}.

Kolorymetryczne oznaczanie z błękitem metylenowym stosuje się przede wszystkim do krwi i moczu^{25) 43) 47) 50) 51)}. Z innych metod należy wymienić metodę jodometryczną, nadmanganianową^{17) 50)}, miareczkowanie roztworem FeCl₃ w obecności NH₄CNS^{73) 80)}, oznaczanie kolorymetryczne z kwasem krzemowolframowym²⁾. Stosuje się również metodę polarograficzną²⁰⁾. Do ekstrakcji badanego materiału przy oznaczeniach, aby uchronić próbkę od strat witaminy C w toku pracy, stosuje się różne kwasy, jak rozcieńczony kwas solny⁶¹⁾, kwas octowy¹⁷⁾, trójchlorooctowy^{46) 47) 50) 51)}, metafosforowy^{10) 56) 63) 69)}, szczawowy^{26) 63)}.

Część doświadczalna

Do pracy stosowano owoce dzikiej róży — *Rosa canina*, zebrane około 20 września.

Rosa canina, jak stwierdziły badania radzieckie,^{14) 41)} niemieckie¹³⁾ i norweskie, jest w porównaniu do innych róż uboga w witaminę C, ponieważ jednak jest u nas najbardziej rozpowszechniona, zastosowano ją do badań.

Owoce w stanie świeżym zawierały około 53,3% wody. Analiza P.Z.H. wykazała, że zawartość kwasu askorbinowego wynosi 295 mg w 100 g świeżych owoców.

Wykonano szereg ekstraktów wodnych i alkoholowych. Ekstrakcję wodną prowadzono różnymi metodami: stosując moczenie wstępne od paru do 24 godz ogrzewanie 1 — 2 godz w temp. 80 — 90°, gotowanie 15 min — 1/2 godz. Do ekstrakcji używano 2 — 3-krotnej ilości wody na wagę owoców.

Do ekstrakcji brano całe owoce i same tylko owocnie (bez pestek). Stosowano różne czynniki stabilizujące, jak rozcieńczony 0,1 — 0,5% roztwór SO₂, nasykanie CO₂, dodawanie cukru. Ekstrakty zagęszczono pod zmniejszonym ciśnieniem w temp. 60 — 70° do konsystencji gęstej, lepkiej cieczy o gęstości od 1,1 — 1,45 g/ml. Szybkość odparowywania przeciętnie 1 l w ciągu 8 godz.

Ekstrakcję alkoholową prowadzono alkoholem o różnych stężeniach od 40 do 95% w ilości od 2 — 3-krotnej w stosunku do ciężaru owoców. Stosowano moczenie wstępne od 24 do 48 godz i ogrzewanie 1 — 2 godz do wrzenia alkoholu. Zagęszczanie pod zmniejszonym ciśnieniem trwało krócej i odbywało się w niższej temp. 40 — 50°.

Ekstrakty próbowano klarować stosując kaolin, ziemię okrzemkową, talk.

Otrzymane koncentraty zawierały od 185 do 720 mg kwasu askorbinowego w 100 g koncentratu. Wykorzystanie kwasu askorbinowego zawartego w materiale wyjściowym wynosiło od 26 do 60% w zależności od typu koncentratu (26 — 60% kwasu askorbinowego zawartego w wyjściowej ilości owoców odnaleziono w gotowym koncentracie; analizy wykonywał PZH).

Stwierdzono, że ekstrakcja wodna jest korzystniejsza niż alkoholowa: alkohol ekstrahuje więcej barwnika i po zagęszczeniu wytrącają się lepkie osady.

Najlepiej prowadzić ekstrakcję w ten sposób, że wrzuca się rozdrobnione owoce na wrzącą wodę i gotuje 15 minut. W tej metodzie otrzymano największe wykorzystanie kwasu askorbinowego (60%). Sączenie i zagęszczanie należy prowadzić jak najszybciej; zagęszczanie — w możliwie jak najniższej temperaturze. Należy dodawać SO₂ jako stabilizatora: wystarcza roztwór 0,1%. Działanie stabilizujące cukru i CO₂ jest niewielkie. Nie można stosować klarowania roztworu środkami typu koaliny, ziemi okrzemkowej, ponieważ przepuszczanie roztworu przez materiały tego rodzaju powoduje straty przez utlenianie kwasu askorbinowego.

W związku z niniejszą pracą przeprowadzono syntetyczny odczynnik służący do oznaczania zawartości

witaminy C: 2,6 — dwuchlorofenolindofenolu, wychodząc z p-nitrofenolu.

Krajowe dzikie róże nadają się w zupełności do otrzymywania koncentratów witaminowych. Należy wytypować odpowiedni gatunek i okręg oraz ustalić

najwłaściwszy okres zbiorów. Należy obsadzać dziką różą tereny nieużytkowe, jak nasypy linii kolejowych, szos itp. dla zapewnienia surowca dla przeróbki przemysłowej.

LITERATURA

A. Monografie ogólne.

1. Bicknell F. i Prescott F.: The vitamins in medicine. London 1947, Heinemann.
2. Dewjatnin W. A.: Witaminy. Moskwa 1948 Piszczepromizdat.
3. Kudrjaszow B. A.: Biologičeskije osnovy uczenia o vitaminach. Moskwa 1948. Sowetskaja nauka.
4. Rosenberg H. R.: Chemistry and physiology of the vitamins. New York 1945. Interscience.
5. Vogel Hans: Chemie und Technik der Vitamine. Stuttgart 1940.
6. Praca zbiorowa: Witaminy. Łódź 1949. Wiadomości chemiczne.

B. Prace.

1. Acharkan A., Libermann A., Granat S.: Woprosy pitanja, 8 Nr 5, 39 (1939), Chem. Abstr. 35, 165 (1941).
2. Almeida Baltazar J. A.: Chem. Abstr. 43, 1077 (1949).
3. Bachwarow Ch.: Wien. Chem. Ztg. 46, 228 (1943), Chem. Zentr. 1944, I, 824, Chem. Abstr. 39, 3373 (1945).
4. Bausch S.: Pharm. Ind. 9, 42 (1942), Chem. Zentr. 1942, I, 3154, Chem. Abstr. 37, 3566 (1943).
5. Bausch S.: Pharm. Ind. 10, 157 (1943), Chem. Zentr. 1943, II, 1244, Chem. Abstr. 38, 5608 (1944).
6. Becker J.: Chem. Abstr. 41, 7563 (1947).
7. Bergner K. C.: Deut. Lebensm. Rundschau 43, 95 (1947), Chem. Abstr. 44, 7363 (1950).
8. Besaric R., Rikowski I.: Chem. Abstr. 35, 4863 (1941).
9. B. I. O. S., Fin. Rep. 766, The manufacture of pharmaceuticals and fine chemicals in the USA and French zones of Germany.
10. B. I. O. S., Fin. Rep. 1265 Report of the German soft drink industry with special reference to the study of ascorbic acid in fruit beverages.
11. Braun H., Meyer E.: Deut. Lebensmit. Rund. 43, 52 (1947), Chem. Zentr. 1947, II, 1048, Chem. Abstr. 44, 7459.
12. Brichman K., Hagness B.: Chem. Zentr. 1943 II, 249, Chem. Abstr. 38, 4381 (1944).
13. Brockman Hansen E.: Chem. Zentr. 1943, II, 2251, Chem. Abstr. 38, 6414 (1944).
14. Chailahyan M.: Sowiet Botan. 13, 60 (1945), Chem. Abstr. 41, 3511 (1947).
15. Chailahyan M.: Compt. rend. acad. sci. ZSRR. 40, 369 (1949), Chem. Abstr. 38, 5884 (1944).
16. Charley V. L. S., Pollard A.: Nature. 152, 354 (1943).
17. Chomutowa M. A.: Hig. i Sanit. 12, 30 (1947), Chem. Abstr. 43, 1822 (1949).
18. Daubenmerkl W.: Acta Pharmacol. et. Toxicol. 5, 270 (1949), Biol. Abstr. 24, 1156 (1950).
19. Dewjatnin W. A.: Witaminy. 1946. Nr 1, 35, Chem. Abstr. 42, 2848 (1948).
20. Diehl F., Lürs W.: Deut. med. Wochscher. 66, 545 (1940), Chem. Abstr. 34, 5878 (1940).
21. Downer A. W. E.: J. Soc. Chem. Ind. 61, 80 (1942).
22. Espil L., Genevois L.: Bull. soc. chim. 5, 1532 (1938).
23. Fedorowa W.: Compt. rend. acad. sci. ZSRR 53, 361 (1946), Chem. Abstr. 41, 2774 (1947).
24. Fleer W. L.: Felczer i Akuszerka 1946, 46 (Nr 12), Chem. Abstr. 42, 3909 (1948).
25. Gal. I.: Nature. 138, 799 (1936).
26. Goldblith S., Harris R.: Ind. Eng. Chem. Anal. 20, 649 (1948).
27. Gronau Chem. Zentr. 1942, I, 2599, Chem. Abstr. 37, 3194 (1943).
28. Hahn F. V. T.: Unters Lebensm. 66, 261 (1933), Chem. Zentr. 1933, II, 3448.
29. Hasselbach H. Z.: Pflanzenernähr. Düng. Bodenk. 39, 27 (1947).
30. Hinsberg K. i Annomon E.: Bioch. Zell. 288, 102 (1936).
31. Hisar Remziye: Chem. Abstr. 42, 2690 (1948).
32. Janiszewskaja M., Martinson T., Menszikowa W.: Wita-miny. 1946, Nr 1, 41, Chem. Abstr. 42, 2648.

33. Jarusowa N. S.: Woprosy pitanja. 5, Nr 5 (1936), Chem. Zentr. 1937, II, 3622.
34. Jarusowa N. S.: Woprosy pitanja. 5, Nr 6, 69 (1936), Chem. Zentr. 1937, II, 3622.
35. Jarusowa N., Efimowa M., Bogdanowa W.: Woprosy pitanja. 8, Nr 6, 55 (1939) Chem. Abstr. 35, 277.
36. Karasew G.: Woprosy pitanja, 7, Nr 3, 155 (1938), Chem. Zentr. 1939, I, 4496, Chem. Abstr. 34, 7468.
37. Kirsanowa A.: Biochimia. 9, 64 (1944), Chem. Abstr. 38, 5607 (1944).
38. Klose A. A., Stark J. B., Purvis G. G., Peat J., Fevold H. L.: Ind. Eng. Chem. 42, 387 (1950).
39. Korobkina M.: Sowiet. Zdrowochron. Turkmeni. 1942, Nr 1, 32, Chem. Abstr. 38, 836 (1944).
40. Kotake J., Nischigaki M.: Z. physiol. Chemie. 219, 224 (1933).
41. Kuthy S.: Chem. Zentr. 1943, II, 580, Chem. Abstr. 38, 5608 (1944).
42. Lean P. van der. Mijl Dekker: Chem. Abstr. 40, 5847 (1946).
43. Lund H. i Lieck H.: Nature. 137, 784 (1936).
44. Lwow N. A.: Farmacja. 9, Nr 6, 24 (1946), Chem. Abstr. 41, 7456 (1947).
45. Mapson L. W.: J. Soc. Chem. Ind. 62, 223 (1943).
46. Mapson L. W., Mawson C. A.: Nature. 151, 222 (1943).
47. Martini E., Bonsignore A.: Bioch. Zeit. 273, 170 (1934).
48. Meiling P. L.: Zbl. inn. Med. 58, 289 (1937), Chem. Zentr. 1937, I, 4657.
49. Melville R. i Pyke M.: Chem. Abstr. 43, 4736 (1949).
50. Mentzer C.: Compt. rend. Soc. Biol. 125, 330 (1937), Chem. Zentr. 1938, I, 2910.
51. Mentzer C., Vialard Gondon A.: Bull. Soc. Biol. 19, 707 (1937), Chem. Zentr. 1938, II, 1987.
52. Michow M.: Chimia i industria. 20, 168 (1941), Chem. Zentr. 1942, II, 917, Chem. Abstr. 37, 5149.
53. Mills M., Damron C., Roe J.: Ind. Eng. Chem. Anal. 21, 707 (1949).
54. Mouserski N. N.: Chem. Prod. 7, 9 (1943), Chem. Abstr. 38, 1323 (1944).
55. Mukerjee K., Mukerjee K. L.: Chem. Abstr. 43, 4342 (1949).
56. Murty K. S., Viswandham C. R.: Chem. Abstr. 42, 8853 (1948).
57. Natvig H.: Chem. Abstr. 34, 465 (1950).
58. Nészarós J.: Chem. Abstr. 43, 8070 (1949).
59. Nowotelnowa N. W., Wisniewskaja F. M.: Chem. Abstr. 36, 3007 (1942).
60. Parola La G., Pruner G.: Ann. chim. appl. 35, 148 (1945), Chem. Abstr. 40, 7442 (1946).
61. Pewzner L. M., Dratwina T. W.: Klin. Med. (ZSRR) 21, (Nr 10/11) 73 (1943), Chem. Abstr. 38, 6047 (1944).
62. Pollard A., Kieser M., Steedman J.: J. Soc. Chem. Ind. 63, 215 (1944).
63. Ponting J. D.: Ind. Eng. Chem. Anal. 13, 389 (1943).
64. Popowskaja E. M.: Biochimia. 15, 249 (1950).
65. Pyke M., Melville R.: Chem. Ind. 61, 96 (1942).
66. Rathlef H.: Chem. Zentr. 1942, II, 2712, Chem. Abstr. 38, 6414 (1944).
67. Rathlef H.: Chem. Zentr. 1943, I, 1012.
68. Roe J. H., Hall J. M.: J. Biol. Chem. 128, 329 (1939).
69. Roe J. H., Mills M., Oesterling M., Damron C.: J. Biol. Chem. 174, 201 (1948).
70. Rozanowa M. A.: Compt. rend. acad. ZSRR. 53, 533 (1946), Chem. Abstr. 41, 2774 (1947).
71. Rozanowa M. A.: Compt. rend. acad. ZSRR. 53, 633 (1946), Chem. Abstr. 41, 3174 (1947).
72. Ruben do Nascomento: Rev. soc. brasil. quim. 16, 163, 102 (1946), Chem. Abstr. 42, 4242 (1948).
73. Ruben do Nascomento: Rev. soc. brasil. quim. 18, 162 (1947), Chem. Abstr. 43, 7868 (1949).
74. Rubin B., Arcichowskaja E., Proskurnikowa T.: Biochimia II, 349 (1946), Chem. Abstr. 41, 501 (1947).

75. Rusz W. A., Iwanowa G. A.: Compt. rend. acad. sci. ZSRR 26, 259 (1940), Chem. Abstr. 38, 6047 (1944).
76. Rygh O.: Chem. Zentr. 1937, I, 4034.
77. Sabatishka T., Priem A.: Ernährung 6, 134 (1941), Chem. Zentr. 1941, II, 1642, Chem. Abstr. 39, 4992.
78. Sabatishka T., Priem A.: Ernährung 39, 4992. S. 161. (1943), Chem. Zentr.
79. Sabatishka T., Micheles H.: Angew. Bot. 25, 196 (1943), Chem. Zentr. 1943, II, 784, Chem. Abstr. 38, 5321.
80. Sawelewa G. I.: ZSRR Pat. 67226, Chem. Abstr. 42, 5076 (1948).
81. Stamberg O.: Chem. Abstr. 34, 465 (1940).
82. Szepilewska N.: Woprosy pitanja 5, Nr 475 (1936), Chem. Zentr. 1937, II, 160.
83. Szepilewska N.: Woprosy pitanja 5, Nr 673 (1936), Chem. Zentr. 1937, II, 3621.
84. Szmidt A. A., Tulczynska K. A.: ZSRR Pat. 48318, Chem. Zentr. 1937, II, 108.
85. Tillmans J., Hirsch P., Vaubel R. Z.: Unters Lebensm. 65, 145 (1933), Chem. Zentr. 1933, I, 2576.
86. Tuba J., Hunter G., Kastelic J.: Can. J. Research 23, E 5 (1945), Chem. Abstr. 39, 2107 (1945).
87. Tuba J., Hunter G., Hutchinson M.: Can. J. Research 21, C 7363 (1943), Chem. Abstr. 38, 1975 (1944).
88. Tuba J., Hunter G.: Can. J. Research 24B, 46 (1946), Chem. Abstr. 40, 6532 (1946).
89. Wadowa W. A. et al., Bioch. Kultur Reagentii 7, 531 (1940), Chem. Abstr. 35, 3288 (1941).
90. Wadowa W. A.: et al., Chem. Abstr. 36, 3009 (1942).
91. Winckelmann H.: Hippokrates 9, 714 (1938), Chem. Zentr. 1938, II, 1801, Chem. Abstr. 34, 5251 (1940).
92. Wokes F., Johnson E. H., Duncan J.: Organ. J. Jacoby F. Quart. J. Pharm. Pharmacol 15, 314 (1942), Chem. Abstr. 37, 6087.
93. Wokes F., Organ. J. Jacoby F. J.: Soc. Chem. Ind. 62, 232 (1943).
94. Wokes F. Johnson et al.: Nature 151, 276 (1943).
95. Wokes F., Johnson E. et al.: Chemist Druggist 140, 125 (1943), Chem. Abstr. 37, 6086 (1943).
96. Wokes F., Johnson E. et al.: Quart J. Pharm. Pharmacol. 17, 196 (1944), Chem. Abstr. 39, 780 (1945).

СОДЕРЖАНИЕ

Проведено исследование над получением сырых концентратов витамина С из свежих плодов дикой розы *Rosa canina*, содержащих 295 мг аскорбиновой кислоты и 53,3 г воды в 100 г свежих плодов.

Изготовлено ряд водяных и алкогольных экстрактов разными методами, изменяя время и температуру.

В виде стабилизационных факторов применено 0,1—0,5% раствор SO_2 насыщение CO_2 , прибавление сахара.

Полученные концентраты содержали от 185 до 720 мг аскорбиновой кислоты в 100 г концентрата.

Использование аскорбиновой кислоты, содержащейся в исходном материале, равнялось 26 до 60% в зависимости от типа концентрата.

Самым лучшим методом экстракции оказалось введение измельченных плодов в кипящую воду и 15-минутное кипячение. При этом методе использование аскорбиновой кислоты равнялось 60%.

Наиболее соответствующим стабилизатором оказался 0,1% раствор SO_2 . Стабилизирующее действие сахара и CO_2 — незначительное.

SUMMARY

Experiments have been carried out to prepare raw vitamin C concentrates from *Rosa canina*. The fresh fruit of *Rosa canina* (100 g) contains 53.3 g water and 0.295 g ascorbic acid.

A number of extractions with water or alcohol were carried out, changing the time and temperature. An addition of 0.1—0.5% solution of SO_2 or sucrose or saturation with CO_2 was examined as a stabilising agent. Thus prepared

concentrates (100 g) contained 185—720 mg ascorbic acid. The yield of ascorbic acid was 26—60% depending on the method of preparation.

The best method was introducing the fruit into boiling water and boiling then for 15 min. In this instance the highest yield — 60% — was obtained.

The best stabilising agent was a 0.1% solution of SO_2 . The stabilising action of sucrose or CO_2 is insignificant.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE
Prace Głównego Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego

Zeszyt 1 — 1951, str. 71, zł 25.—
Zeszyt 2 — 1951, str. 47, zł 17.70

Książki z dziedziny przemysłu rolnego, spożywczego i tłuszczowego

- BULHAKOW N., ZUBIENKO A.: **Techniczno-chemiczna kontrola wytwarzania napojów bezalkoholowych**, tłum. z ros. Z. Wasilewski, 1950, str. 199, zł 38.40
- CLAASSEN H.: **Fabrykacja cukru**, tłum. z niem. T. Pietrzykowski i I. Dąbrowski, 1951, str. 383, zł 40.—
- CLAASSEN H.: **Krystalizacja cukru i tworzenie się melasu**, tłum. z niem. A. Byrzykowski, 1950, str. 188, zł 35.—
- FABRE H. I.: **Analiza wina**, tłum. z franc. Z. Wasilewski, 1951, str. 152, zł 25.—
- KIRICZEK P., LURIE I.: **Slodownik w browarze**, tłum. z ros. E. Eliaz, 1951, str. 74, zł 10.—
- KIRICZEK P.: **Warzelany w browarze**, tłum. z ros. S. Eliaz, 1951, str. 70, zł 7.50
- KORAL B.: **Tablice do analizy piwa**, 1950, str. 40, zł 18.—
- KUŹNIECOW B.: **Towaroznawstwo ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego**, tłum. z ros. T. Rostkowski, 1951, str. 378, zł 36.—
- LECH W.: **Soki owocowe surowe**, 1950, str. 85, zł 10.—
- LICZNEK J.: **Praktyczne serowarstwo**, wyd. II, 1951, str. 420, zł 35.—
- LINTNER C. J.: **Technologia browarnictwa**, tłum. z niem. P. Wojcieszak, 1950, str. 189, zł 30.—
- MOSKAL S.: **Rafinowanie tłuszczów**, 1951, str. 82, zł 9.50
- NIEWIADOMSKI S.: **Stężanie roztworów i aparaty wyparne**, 1950, str. 105, zł 21.60
- OSIŃSKA J.: **Ogórki kiszzone**, 1950, str. 63, zł 5.50
- PIJANOWSKI E.: **Zarys technologii winiarstwa**, 1950, str. 176, zł 30.—
- SCHANDERL H.: **Produkcja win owocowych**, tłum. z niem. P. Wojcieszak, 1950, str. 80, zł 5.—
- SCHILLAK R.: **Półprzetwory owocowe utrwalone dwutlenkiem siarki**, 1951, str. 144, zł 13.—
- SILIN P.: **Praca aparatów dyfuzyjnych**, tłum. z ros. J. Lewon, 1950, str. 65, zł 14.—
- TROJAN J., Ślifirski J.: **Technologia fermentacji tytoniu**, 1950, str. 170, zł 22.—
- USPIENSKI A., PODLEGAJEW M., TONHUR W.: **Technologia produktów spożywczych drobiu**, tłum. z ros. J. Osiński, 1951, str. 420, zł 52
- WŁOSTOWSKA W.: **Metody badań przetworów owocowych i warzywnych**, 1951, str. 112, zł 24.—
- WODZIANICKI K.: **Przeptywomierz spirytusu i alkoholu systemu Siemens**, 1951, str. 156, zł 48.—

Biblioteka Cukrownika

- ŁĘKAWSKI J.: **Ogrzewanie i odparowywanie soków w cukrowni**, 1951, str. 112, zł 6.50
- NOWAKOWSKI B.: **Odbiór buraków i wydobywanie soków**, 1951, str. 136, zł 8.20
- PERETJATKOWICZ B.: **Burak cukrowy, jego składowanie i przechowywanie**, 1950, str. 37, zł 3.—
- POMARAŃSKI A.: **Chemiczne oczyszczanie soków**, 1951, str. 86, zł 5.50
- ZALESKI J.: **Suszenie, pakowanie i magazynowanie cukru białego**, 1951, str. 94, zł 5.50

Książki popularno-naukowe

- CHMIELEWSKI H.: **Logarytmiczny suwak rachunkowy**, wyd. II, 1951, str. 46, zł 3.60
- DOBROWOLSKI Z.: **Każdy może i powinien korzystać z dokumentacji naukowo-technicznej**, 1951, str. 61, zł 3.—
- LISIECKI L.: **Doraźna pomoc wypadkowa**, 1951, str. 168, zł 8.—
- MIERZANOWSKI W.: **Jak walczyć z pożarami**, 1951, str. 48, zł 0.80
- PERELMAN J.: **Mechanika w kalejdoskopie**, tłum. z ros. J. Smolak, 1950, str. 149, zł 4.—
- PIOTROWSKI J.: **Ślusarstwo**, 1951, str. 136, zł 7.50
- SAWASZYŃSKI J.: **Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne**, wyd. II, część I, 1950, str. 152, zł 9.—, część II, 1950, str. 336, zł 16.50, część III i IV, 1950, str. 203, zł 12.50
- SZARGUT J.: **Racjonalne spalanie węgla**, 1951, str. 28, zł 2.—
- TROSKOLAŃSKI J.: **Matematyka w zakresie szkół średnich**, 1951, str. 276, zł 18.50
- * * *
- SKIBICKI W.: **Słownik techniczny rosyjsko-polski (zawiera około 27 000 pojęć z najważniejszych dziedzin techniki)**, 1951, str. 450, zł 41.—



Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki