

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
Львівська національна академія ветеринарної медицини
імені С.З.Гжицького

Кафедра технології м'яса, м'ясних
і олійно-жирових виробів

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

із дисципліни
ТЕХНОЛОГІЯ ЖИРІВ І ЖИРОЗАМІННИКІВ

для студентів факультету харчових технологій
за спеціальністю 7.091705
„Технологія жирів і жирозамінників”

ЛЬВІВ 2006

УДК 637:043(07)

ББК 35.782(07)

Кравців Р.Й., Паска М.З., Ощипок І.М. Навчальний посібник із дисципліни „Технологія жирів і жирозамінників” для студентів факультету харчових технологій за спеціальністю 7.091705 „Технологія жирів і жирозамінників”. – Львів, 2006. – 92с.

Рецензенти: *Калачнюк Г.І.* – д.б.н., професор кафедри біохімії та біотехнології
Буцяк В.І. – д.с.-г.н., професор кафедри біохімії та біотехнології

Рекомендовано до друку методичною комісією факультету харчових технологій, протокол №19 від 13.09. 2006 р.

Навчально-методичне видання

© Кравців Р.Й., 2006

© Паска М.З., 2006

© Ощипок І.М., 2006

Тема 1. Харчові властивості маргарину

Маргарин є одним з важливих видів жирових продуктів і компонентів їжі. Він розглядається як замітник коров'ячого масла. На відміну від олії і тваринних жирів, що мають природні жирно-кислотний склад і біологічно активні речовини, склад маргарину за набором жирів, харчових, смакових, біологічних добавок можна моделювати (програмувати), виходячи з рекомендацій медиків, фізіологів і попиту населення.

У сучасному виробництві маргарину поряд з максимальним збереженням природних (нативних) властивостей жирів, що використовуються для його виробництва, дотримуються заходів щодо забезпечення збалансованості жирно-кислотного складу, збагачення комплексом добавок, біологічно активних речовин, і в першу чергу жиророзчинних вітамінів А, D, Е, К, фосфоліпідів, (З-каротину).

Рекомендують підтримувати такий жирно-кислотний склад харчового жиру: 20-30% лінолевої, 40-60% олеїнової і не більше 30% насичених жирних кислот. При цьому пропонують співвідношення середніх і високомолекулярних кислот підтримувати в однакових частках. Хворим на жировий обмін в організмі і на атеросклероз рекомендують вживати харчові жири з вмістом лінолевої кислоти не менше 40%. Харчові жири мають містити і оптимальну кількість вітаміну Е, фосфолі-

підів, фітостеролу.

Традиційні види маргарину не повністю відповідають цим вимогам, тому мають обмеження у споживанні окремими категоріями населення, що пов'язано з великим вмістом у них насичених жирних кислот і трансізомерів. Ці види маргарину не забезпечують потреб груп населення із захворюваннями печінки, серця, судинної системи. Зокрема, у традиційних видах маргарину міститься від 8,2 до 17,6% лінолевої кислоти замість рекомендованих 40% і багато біологічно неактивних трансізомерів жирних кислот - 22-30%, мало середньомолекулярних жирних кислот - 0,3- 2,6%

У цьому відношенні перспективнішими є м'які (наливні) у тому числі дієтичні маргарини; тому зараз як за кордоном, так і у нашій країні вони набули широкого розповсюдження. Ці маргарини є високодисперсними емульсіями типу "вода у жирі" і містять, на відміну від традиційних, більше лінолевої кислоти - 28-42% (у рецептурах м'яких маргаринів передбачено від 30 до 65% олії), мононенасичених кислот - 40-50%, насичених - 20-25%. До цих маргаринів вводять кокосову олію - 8-10% (пластифікуючий компонент), більше вітамінів А, D, Е, р-каротину, кращі ароматизатори.

М'які маргарини легко намащуються на хліб, мають однорідну консистенцію, за смаковими властивостями і органолептичними показниками вони наближаються до вершково-

го масла.

Жирова основа маргарину є багатокомпонентною сумішшю гліцеридів, що мають різні фізико-хімічні властивості. Важливим показником жирової основи є температура плавлення, твердість і вміст твердої фази, від яких залежать засвоюваність маргарину, його структурно-реологічні властивості, перш за все пластичність. Встановлено, що хорошу пластичність і намащуваність мають маргарини, в яких кількість твердих гліцеридів 15-30%. Якщо твердих гліцеридів більше 30%, то жир твердий, непластичний. У надто м'яких маргаринах кількість твердих гліцеридів 10...12%.

Важливим критерієм якості маргаринів є їх здатність зберігати протягом тривалого часу дрібнокристалічну структуру і однорідну пластичність у широкому діапазоні температур. Для отримання пластичної консистенції маргаринів необхідно мати жирову основу, що містить широку гаму гліцеридів.

Для отримання оптимальної структури в рецептури включають декілька видів саломасів, що мають різну температуру плавлення і твердість, переетерифіковані жири, рідкі і тверді рослинні олії, вершкове масло. Для виробництва маргарину використовують саломаси, що мають температуру плавлення 31-34°C, твердість 160-320 г/см (марка 1), температуру плавлення 32-36°C і твердість 160-320г/см (марка 2), переете-

рифікований жир різних марок з температурою плавлення від 17 до 35°C і твердістю від 30 до 130 г/см.

розроблено м'який маргарин, в рецептурі якого рідкої рослинної олії — до 60%, гідростабілізованої пальмової олії, що має температуру плавлення 39-45°C, твердість 550 г/см, - 15,00...45,00% і саломас марки 1, що має температуру плавлення 32-34°C, твердість 180...250 г/см, - 0,00... 10,00%. Це забезпечує збільшення вмісту в маргарині лінолевої кислоти і зниження більше ніж на 8,0% трансізомерів жирних кислот.

розроблено рецептури нових видів комбінованих олій з використанням композиції суміші соєвого борошна і обліпихової біодобавки. Вивчено склад і властивості природних функціональних інгредієнтів у зв'язку з їх використанням у виробництві низько-жирних маргаринів. Визначена емульгуюча і вологопоглинаюча здатність соєво-обліпихової суміші.

Оптимальними дозами соєвого борошна і обліпихової добавки, які дозволяють отримати продукти з хорошими органолептичними показниками, є відповідно для жирів 50% - жирності 3,5 і 2,0%, а 60%ої - 2,5 і 1,5%. В порівнянні з вершковим маслом нові продукти характеризуються підвищеним вмістом поліненасичених жирних кислот, вітамінів С, Е, тіаміну, бета-каротину, біофлавоноїдів, калію, магнію, марганцю, заліза та ін. Включення в рецептуру комбінованих жирів обліпихової біодобавки, яка має антиоксидантні властивості, під-

вищує їх здатність до зберігання.

Розроблено жир на рослинній основі, близький до вершкового масла. Він містить рослинну олію, молочні білки, емульгатор, сіль, цитринову кислоту, ароматизатор, барвник і воду, а також олію пальмову з гідростабілізованою структурою, що має температуру плавлення 38-47°C, твердість 550 г/см і пальмову олію або пальмовий стеарин і пальмовий оле'ш. Жир має збалансований жирнокислотний склад, понижений вміст транс-ізомерів жирних кислот і холестерину, смак і аромат вершкового масла і триваліший термін зберігання.

Німецькі вчені розробили новий замітник жирів з природної сировини під назвою "implette". Його одержують запатентованим у США способом з сироваткового білка, шляхом його нагрівання і перемішування. В результаті чого утворюється густий крем. Цей вид замітника вводять замість жиру в маргарин, бутербродне масло та інші продукти. Калорійність цього замітника становить усього 2 ккал/г. Виготовлені на його основі жирові продукти відрізняються хорошою якістю.

Жирова фаза маргаринів повинна містити поліненасичені (незамінні) жирні кислоти, що впливають на формування її консистенції і біологічної цінності. Ці властивості маргарину зумовлені наявністю незамінних поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) -лінолевої, ліноленової, арахідонової. Най-

більш ефективними є ненасичені жирні кислоти з розміщенням першого подвійного зв'язку між третім і четвертим вуглецевими атомами - так звані омега - 3-жирні кислоти. До них відносяться ліноленова (18:3), ейкозапентаєнова (20:5) і докозагексаєнова (22:6) кислоти. Позитивну дію на організм людини чинять і омега-6-жирні кислоти - ліолева, гамма-ліноленова і арахідонова.

Основні напрямки фізіологічної дії на організм людини ненасичених (омега-3-жирних кислот) полягають у зниженні ризику захворювань на запальні процеси, атеросклероз, рак, діабет, високий кров'яний тиск, тромбози, псоріаз, доброякісні пухлини, виразкові коліти, аритмію, ожиріння тощо.

Отже, маргарини повинні відповідати багатьом вимогам, зокрема:

- мати збалансований жирнокислотний склад - знижений вміст насичених жирних кислот, містити не менше 40% ненасичених жирних кислот;

- містити, як функціональні добавки, ненасичені омега-3 (ліноленову - 18:3, ейкозапентаєнову - 20:5, докозагексаєнову - 22:6 жирні кислоти та омега-6 - ліолеву, гамма-ліноленову та арахідонову жирні кислоти). Інститутом харчування РАМН рекомендується співвідношення ПНЖК омега-6 і омега-3 в раціоні здорової людини 10:1, в лікувальному харчуванні - від 3:1 до 5:1 ;

- містити мінімальну кількість холестерину і трансізомерів жирних кислот;

- мати звичний для споживача зовнішній вигляд, смак і консистенцію;

- бути економічно вигідними.

Для виробництва маргарину використовують обладнання фірм "A. Jonson and Company" (Великобританія), "Шредер" (ФРН), "Альфа-Лаваль" (Швеція) та ін.

Фірми "Альфа-Лаваль" і "Л.В. Пеллерін-Зеніт" (Швеція) розробили обладнання і технологічну схему виробництва маргарину, досконалішу від тих, що використовувались у інших країнах.

Виробництво маргарину за цією схемою починається з підготовки молока, створення водно-молочної фази і підготовки жирової основи (набір жирів, передбачених рецептурою для кожного виду і найменування маргарину).

Для виробництва маргарину використовують: олії натуральні — соняшникову, соєву, бавовняну, ріпакову та ін.; саломаси (гідрогенізовані олії); переетерифіковані жири; вершкове масло; універсальні жирові суміші п'яти рецептур, до яких входить саломас марки 1 і олія; кокосовий, пальмоядровий, пальмовий жири; пальмовий стеарин; пальмітин бавовняної олії.

З цих жирів формується жирова суміш (жирова основа)

згідно із затвердженими рецептурами.

Жири мають бути рафіновані дезодоровані (окрім вершкового масла). При використанні нерафінованих або недостатньо дезодорованих жирів маргарин може мати присмак олії (олійстий), мильний (якщо після лужної нейтралізації жир погано промитий), землястий (від порушення технології відбілювання), містити токсиканти, пестициди. Тому використання дезодорованих жирів забезпечує високу якість і харчову нешкідливість маргарину.

Необхідно суворо дотримуватися рецептурного співвідношення жирів у суміші, бо їй притаманна температура плавлення 27-32°C (для столових і бутербродних маргаринів). При порушенні рецептури і збільшенні частки тугоплавких жирів, пальмового стеарину, пальмітину бавовняної олії, саломасів з високою температурою плавлення тощо, знижуються коефіцієнт засвоювання маргарину і його біологічна цінність.

Молоко і воду використовують для створення водно-молочної фази.

Для звільнення від небажаної мікрофлори молоко пастеризують у пастеризаторах при температурі 90°C протягом 3 хв, після охолодження до 16-18°C воно за допомогою насосів перекачується у два апарати для сквашування. До молока, що надійшло в ці апарати, вводять 5% молочної закваски. Трива-

лість сквашування молока становить 18 годин при температурі 18°C.

За цей час утворюється молочна кислота (кислотність молока сягає близько 80° Тернера), вуглекислий газ, спирт. Молочна кислота, реагуючи зі спиртом, утворює складні ароматичні ефіри. Утворюються також діацетил ($\text{CH}_3\text{COCOCH}_3$), піровиноградна кислота, які надають маргарину приємного запаху і аромату вершкового масла, і вітаміни групи В.

Крім ароматизаторів, що утворилися від заквашування молока, маргаринам належить мати додаткові ароматизатори. У обов'язковому порядку їх додають при використанні жирного або знежиреного молока у кількості менше 8%, а також при сквашуванні молока методом кислотної коагуляції цитриновою кислотою (при такому сквашуванні не утворюються ароматичні і смакові продукти, але які утворюються внаслідок використання молочної закваски). Якщо для виробництва маргарину використовують 8-9% молока, то ароматизаторів треба набагато менше.

Для виготовлення бутербродних маргаринів додають 10-16% молока (у інші - 4,5-8%) і ароматизатори (діацетил або його суміші з масляною кислотою, гамманоналактон, цитринову, ванільну есенції, ароматизатори ВНІДЖ-6, топлене вершкове масло та ін.) в кількостях, передбачених технологічною інструкцією. Ароматизатори додають у водно-молочну

фракцію або до жирів.

На властивості маргарину впливають також тип і властивості емульсії.

Як емульсії розуміють системи, які однорідні за зовнішнім виглядом, й складаються з двох практично нерозчинних речовин - жиру і води, одна з яких розподілена в іншій у вигляді маленьких краплин.

Емульгатори полегшують поділ водно-молочної і жирової фаз на частинки і не дають можливості цим краплинам при наближенні злипатися. Через злипання жирових краплин або води фази можуть розділитися і емульсія зруйнується.

Велике значення має стійкість емульсії до розшарування. До основних факторів, що зумовлюють стабільність емульсії, належать: механічні умови її утворення; ступінь, дисперсність і однорідність розмірів частинок дисперсної фази; в'язкість і співвідношення об'ємів фаз; властивості поверхнево-активних речовин (емульгаторів); електричні властивості емульсії, властивості адсорбційних шарів.

У маргарині створюється два типи емульсії: "вода у жирі" і "жир у воді" (рис. 11.5). Дисперсійним середовищем емульсії стає та з двох рідин, що не змішується і переважно розчиняє або змочує емульгатор.

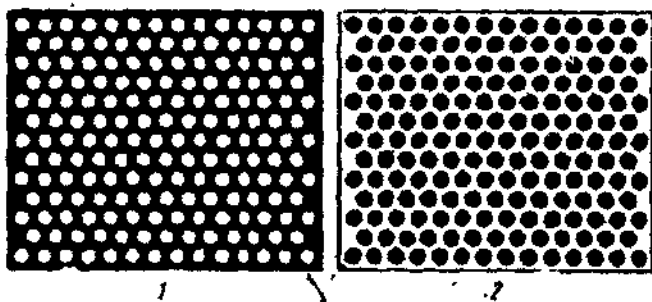


Рис. 11.5. Типи емульсій:

1 – жир у воді; 2 – вода у жирі

Тип емульсії залежить від емульгатора, його властивості та впливу на структуру, консистенцію, смак, аромат маргарину, стійкість останнього під час зберігання.

Традиційні емульгатори Т-1 (моногліцерид стеаринової кислоти), Т-2 (дигліцериди стеаринової кислоти), Т-Ф (суміш моно-дигліцеридів і фосфоліпідів) сприяють утворенню емульсії типу "вода у жирі". У такій емульсії окремі краплини водно-молочної фази вкраплені у закристалізований жир, вкриті тоненькою оболонкою емульгатора (структуровані колоїдно-міцелярні плівки), тобто водна фаза є перервною. Тому смакові й ароматичні речовини водно-молочної фази маргарину не мають прямого контакту з органами смаку й нюху під час його споживання. Маргарин з такою емульсією не дає відповідного відчуття смаку і запаху. Вершкове масло має відмітну від маргарину структуру. В ньому обидві фази (водна і жирова) перебувають в безперервному стані. Тому смако-ароматичні

властивості вершкового масла є досить вираженими. Для створення маргарину Новий М.І. Козін і В.І. Варибрус використали як емульгатор сухе молоко у розчині солей цитриновокислого натрію і динатрій-фосфату. Ці солі перетворюють сухе молоко у стан золю, який має емульгуючі властивості. Такий емульгатор сприяє утворенню емульсії типу "масло у воді", а також безперервного жирового середовища і безперервної водної фази.

З 80-х рр. почали використовувати інші поліпшені емульгатори, а також різні харчові добавки, на основі поверхнево активних харчових речовин, що сприяють поліпшенню структури, збільшенню стійкості емульсії, підвищують цінність маргарину. Освоєно виробництво кількох таких речовин для виготовлення маргарину та інших жировмісних продуктів. Зокрема, виробляють: моногліцериди дистильовані 90%-ні;; ефіри диацетилвинної кислоти і моногліцеридів (ДВК-ефіри); ефіри молочної кислоти і моногліцеридів (лактоефіри); гідрат моногліцеридів. Це дало можливість замінити низькоякісні, неефективні емульгатори Т-1, Т-2, Т-Ф.

Розроблені й випущено пробні партії нових емульгаторів, що мають кращі емульгуючі властивості. Для зменшення розбрикування маргарину під час смаження використовують емульгатор МТФ у вигляді таблеток. Розроблені емульгатори для маргаринів 60%-ї жирності й маргаринів з підвищеним

вмістом олії (м'яких дієтичних).

На формування консистенції маргарину впливає як хімічний склад жирової суміші, так і умови охолодження емульсії, що зумовлюють характер кристалів.

Під час глибокого охолодження емульсії та механічної обробки з'являються центри кристалізації і зразу викристалізовується майже весь жир. За даних умов емульсія переходить у твердий стан, утворюючи змішані кристали з різних тригліцеридів. Чим більше буде центрів кристалізації, тим більше утворюється кристалів менших розмірів, а від цього жирова фракція маргарину набуває гомогенної структури і однорідної консистенції. При недостатньому охолодженні і недостатній механічній обробці емульсії утворюються здебільше великі кристали, які під час зберігання зростають і збільшуються, що викликає дефекти консистенції.

У кристалізаторі емульсія, яка надходить охолодженою до 32°C, переохолоджується до 14°C, що сприяє завершенню кристалоутворення і формуванню консистенції маргарину.

Тема 2. Класифікація і асортимент маргарину

Залежно від призначення маргарину поділяють на групи: бутербродні, столові, для промислової переробки. За вмістом жиру - на висококалорійні - містять жиру 80-82%, серед-

ньокалорійні - 65-75%, низькокалорійні - 40-60%.

Бутербродні брускові маргарини виготовляють з найкращих жирів, молока жирного, сквашеного методом кислотної коагуляції (розчином лимонної кислоти), біологічним сквашуванням (заквасками молочнокислих бактерій) і свіжого. Додають ароматизатори, призначені для цих маргаринів, фосфатидні концентрати, вітаміни А, барвники, цукор, харчові добавки тощо.

До цих маргаринів вводять кокосовий, пальмоядровий, молочний, переетерифікований жири. Для забарвлення маргарину в світло-жовтий або жовтий колір, подібний до кольору літнього коров'ячого масла, використовують барвники β -каротин і аннато.

Цукор і сіль додаються для поліпшення смаку.

Маргарини бутербродні брускові на відміну від м'яких (наливних) здебільше є твердими, бо виготовляються з саломасів, інших твердих жирів, невеликої кількості рідкої олії.

М'які (наливні) маргарини мають однорідну пластичну консистенцію і добре намащуються навіть при використанні безпосередньо після виймання з холодильника, їх фасують переважно в полімерні стаканчики. На відміну від традиційних брускових маргаринів м'які мають вищу біологічну цінність - містять 28-42% лінолевої кислоти проти 20-28%, більше вітаміну А (до деяких додають і вітамін Е).

У порівнянні з рецептурами твердих маргаринів у рецептуру м'яких додають більше рідкої рослинної олії: пальмову, кокосову, пальмовий олеїн, концентрат фосфатидний, лецитин, вітаміни, і менше саломасу, а в деякі маргарини їх не додають.

Такі м'які маргарини порівняно з твердими традиційними маргаринами мають значно вищу біологічну цінність, містять менше трансізомерів, а також поліпшені органолептичні, фізико-хімічні, структурно-реологічні властивості.

Рецептури деяких м'яких маргаринів, що виробляють підприємства України ("Столичний", "Десертний шоколадний", "Мрія") і Російської федерації (Масло "Городське", "Росіянка").

Столові маргарини виготовляють переважно з саломасів марок 1 і 2 або універсальної суміші жирів і олії, молока нежирного. Ароматизатори використовують тільки у випадку введення молока менше 8% і при використанні молока, що сквашене методом кислотної коагуляції. Саломас може частково замінятися пальмовим стеарином, а різні види олії - пальмовою, пальмовим стеарином, пальмітином бавовняним. Столові маргарини за жирнокислотним складом, вмістом вітамінів, органолептичними показниками поступаються перед бутербродними брусковими і наливними маргаринами.

Маргарин для промислової переробки. Маргарин для

хлібопекарної і кондитерської промисловості не реалізується в роздрібній торговельній мережі, їх використовують як сировину для виробництва хлібопекарних і кондитерських жирів.

Маргарин рідкий для хлібопекарної промисловості виготовляють з олії (70,3-74,3%) і саломасу марки 1 (8,0-12,0). До нього вводять 16,8% води, 1% емульгатора і харчовий фосфатидний концентрат.

Маргарин рідкий молочний для кондитерської промисловості виготовляють із саломасу марки 1 (51,5%), олії (30,1%), молока жирного (4,5%) з додаванням емульгатора (0,2%), фосфатидного концентрату (0,3%), цукру (0,3-0,5%), солі (0,4-0,5%) і води (12,4-12,7%).

Маргарин безмолочний виробляють із саломасу марки 1 (57,0— 70,0%), олії (12,5-25,7%), з доданням води (16,3-16,5%), емульгатора (0,05-0,1%), цукру (0,4-0,5%), солі (0,4-0,5%), барвників.

Маргарин для крему виготовляють із саломасу марки 1 (27,0-29%) з температурою плавлення 31-34° (15,0-17%), з температурою плавлення 34-36°С (8,0-10,0%) з температурою плавлення 18-22°С, кокосової або пальмоядрової олії (20,0-21,0%), олії (7,9-8,5%), молока жирного (10,0-16,0%) з додаванням води (1,9-7,8%), цукру (0,3-0,4%), барвників, емульгатора. У маргарин для крему дозволяється додавати ароматизатори, вітамін А в кількості 50 МО на 1 кг маргарину і фосфа-

тидний концентрат - 0,3% й - бензонат натрію, в маргарині "Мрія" - порошок календули і екстракту айру.

На сучасному етапі однією з проблем випуску жирових продуктів з комбінованою жировою фазою є відсутність в стандарті ДСТУ 3001-95 "Виробництво маргарину. Терміни та визначення" термінів на нові жирові продукти, які надійшли на ринок за останні роки. Для українських споживачів, на відміну від споживачів країн Західної Європи, ці продукти є новинками. Деякі маргарини називають маслом, що вводить споживачів в оману і вони вважають що це коров'яче або вершкове масло. За Держстандартом Російської Федерації (1997 р.) ці продукти пропонується називати "маслом" без додавання слова "Коров'яче".

За іноземною термінологією ці жирові продукти називають "жовті жири" і вони входять у поняття "спреди".

У 1992 р. в країнах ЄЕС запропоновано класифікацію, за якою жирові продукти типу спредів, що містять від 20 до 95% жиру, поділяють на три класи:

А. Продукти на основі молочного жиру;

В. Продукти, що не містять молочного жиру (не більше 3% загального вмісту жиру);

С. Жирові суміші тваринних і рослинних жирів, що містять молочного жиру 15-80%.

Сучасна Європейська номенклатура жирових продуктів

передбачає класи і категорії.

На ринок України надходить значна кількість жирових продуктів з Російської Федерації, у тому числі й маргарин, наприклад, Делмі бутербродний, Делмі смак йогурта, Рама оливковий, Рама VITALITY та інші продукти з назвою масло, на які немає класифікації, термінів та визначень і зокрема складу жирової основи.

У Російській Федерації розроблено проект стандарту "Продукція молочна. Терміни і визначення. Підклас молочної продукції". Масло вершкове і продукти на його основі включають, зокрема, такі терміни і визначення:

1. **"Масло вершково-рослинне"**, виготовлене з масла вершкового або молочного жиру і рослинної олії з масовою часткою молочного жиру в жировій частині готового продукту не менше 50%.

2. **"Масло рослинно-вершкове"**, виготовлене з масла вершкового або молочного жиру і олії рослинної з масовою часткою молочного жиру в жировій частині готового продукту 10-50%.

3. **"Масло молочно-рослинне"**, виготовлене з молочно-рослинних вершків. Масова частка молочного жиру в жировій частині готового продукту не менше 50%.

4. **"Масло рослинно-вершкове"**, виготовлене з рослинно-молочних вершків. Масова частка молочного жиру в

жировій частині готового продукту 10-50%.

Більш досконалою є інша класифікація масел, запропонована компанією "Деміург"

На ринок України надходять і в перспективі будуть надходити жирові продукти, у тому числі замітники молочно-го жиру, що розроблені в Російській Федерації, а також замітники молочного жиру з Швеції, Данії, Нідерландів, Бельгії та інших країн. Ці замітники виготовляють з гідрогенізованих жирів.

У Росії розроблено новий асортимент жирових продуктів з комбінованою жировою фазою, який включає три групи: продукти з підвищеним вмістом жирової фази для кулінарних цілей - масло топлене "Кулінарне" і "Столове"; різновиди продуктів універсального призначення: "Дієтичне", "Слов'янське", "Угличське", "Городське", "Далекосхідне"; різновиди із смаковими наповнювачами для використання у натуральному виді: "Десертне", "Дитяче", "Сирне".

Розроблено також низькожирні жирові продукти — ма-сляні (містять 40-45% жиру) і вершкові пасти (31%), а також найменування масел з комбінованою жировою фазою.

Виробництво жирових продуктів з комбінованою жи-ровою фазою, їх аналогів розвивається швидкими темпами. Перспективним є використання в якості заміників молочних жирів переестерифі-кованих рослинних жирів, що гарантує ви-

пуск жирових продуктів, що не містять трансізомерів жирних кислот.

Тема 3. Правила приймання і методи досліджень

Продукцію беруть партіями. Партією вважають кількість маргарину або жиру однієї назви, вироблену за добу або зміну, з однаковими показниками якості і супроводжувану одним документом про якість з вказівкою: назви підприємства-виготівника, його товарного знаку, адреси і підлеглості; назви та сорту продукції; дати виготовлення і кількості місць; маси партії; результатів досліджень; номеру партії або зміни і дати відвантаження; терміну зберігання (у добах); позначення стандарту.

Правильність упаковки і маркування на відповідність вимогам нормативно-технічної документації перевіряють на 5% пакувальних одиниць партії.

Для контролю якості на підприємстві-виготівнику відбирають від кожної партії (1-2 т) одну пачку маргарину або жиру, що фасується в споживчу тару пробу масою 200 г від однієї з пакувальних одиниць для нефасованого маргарину або жиру.

Для контролю якості у одержувача (споживача) складають пробу від партії масою 6 т і більш – від кожних 1,5 т продукції одну пакувальну одиницю, від партії масою менше

6 т – чотири пакувальні одиниці для маргарину або жиру, що фасується в споживчу тару, – одну пачку з середини кожної пакувальної одиниці, відібраною від 1 т продукції масою партії 4 т і більше, і чотири пачки при масі партії менше 4 т.

При отриманні незадовільних результатів досліджень хоч би по одному з показників проводять повторні дослідження на подвійній пробі. Результати повторних досліджень розповсюджуються на всю партію.

Метод відбору проб

Точкову пробу маргарину або жиру відбирають щупом з кожної відібраної для контролю пакувальної одиниці.

При відборі точкових проб з ящиків щуп занурюють на всю довжину по діагоналі від торцевої стінки ящика до центру.

При відборі точкових проб із бочок, фляг і барабанів щуп занурюють на всю довжину похило від краю тари до центру.

З точкової проби маргарину або жиру шпателем зрізають незайману стінками щупа частину точкової проби по всій довжині.

Маргарин, що залишився в щупі, або жир повертають на попереднє місце і поверхню акуратно обробляють.

Точкову пробу охолодженого до мінусових температур маргарину відбирають нагрітим щупом, для чого щуп спочат-

ку опускають в гарячу воду температурою від 50 до 70°C, потім насухо витирають.

Точкові проби фасованого маргарину або жиру відбирають від кожної споживчої тари, що становить вибірку, масою по 20–30 г.

Відбір точкових проб рідких маргаринів або жирів з контейнерів, автоцистерн і залізничних цистерн проводять відповідно до ГОСТ 5471–83, у момент наливання або при розвантаженні, методом перетину струменя, тобто відбором рівних кількостей маргарину або жиру з потоку через рівні проміжки часу з урахуванням місткості тари і об'єму проби.

Для складання об'єднаної проби точкові проби маргарину або жиру поміщають в банки з кришками, що щільно закриваються.

Банку з об'єднаною твердою пробою маргарину масою близько 200 г розміщують в теплу воду температурою 40–50°C.

Щоб уникнути розшарування маргарину банку обережно обертають або вміст банки ретельно перемішують шпателем. Як тільки маргарин набуває необхідної рухливості, банку виймають і продовжують перемішувати пробу обертальним рухом банки шпателем до загуснення маси, після чого з проби відбирають наважку для проведення досліджень фізико-хімічних показників.

Вміст банки з об'єднаною пробєю рідкого маргарину або жиру ретельно перемішують шпателем, після чого відбирають наважку для проведення аналізу.

Об'єднану тверду пробу маргарину масою понад 200 г поміщають в лабораторний змішувач, перемішують до отримання однорідної сметаноподібної маси. Зупиняють мішалку і відбирають пробу для досліджень в кількості 200 г в банку з кришкою, що щільно закривається, охолоджують і з охолодженої проби беруть наважку для лабораторних досліджень.

Допускається перемішування об'єднаної проби масою більше 200 г проводити в місткості відповідного об'єму.

Об'єднану пробу жиру масою більше 200 г розплавляють при температурі 40–50°C, перемішують шпателем, відливають частину проби об'ємом близько 200 см³ і охолоджують, а з охолодженої проби відбирають наважку для досліджень.

Якщо дослідження проводять не на підприємстві-виготівнику або при розбіжностях в оцінці якості продукції, відібрану об'єднану пробу поміщають в скляну або металеву, викладену пергаментом, банку, Банку щільно закривають кришкою, опечатують і наклеюють етикетку з вказівкою виду продукції, дати виготовлення, номера партії, зміни або проби.

Проба супроводжується актом відбору проби з вказівкою назви відправника, підприємства-виготівника, назви продукту, позначення стандарту, номера партії, зміни, дати виго-

товлення і дати відбору проби, прізвищ і підписів осіб, що відібрали пробу, і мету відбору проби.

Органолептичний метод визначення показників якості продукції

Визначення кольору, запаху і смаку, консистенції проводять: для твердого маргарину або жиру, вироблених на лініях холодильний барабан-вакуумкомплектор – не раніше, ніж через 24 год після виготовлення, на лініях з витіснювальними охолоджувачами – досягнувши температури 18°C в кожній точковій пробі; для маргарину або жиру, що фасується в споживчу тару – відразу після виготовлення в кожній пачці, відібраній відповідно вище вказаного; для рідкого маргарину в об'єднаній пробі – відразу після виготовлення.

Визначення кольору

Колір твердого маргарину і жирів визначають оглядом зрізу, точкової проби або оглядом зрізу пачки при температурі продукту (18±1)°C.

Колір рідких жирів визначають при температурі продукту 20–25°C, колір рідкого маргарину при температурі продукту 25–32°C оглядом об'єднаної проби об'ємом не менше 30 см³, поміщеної в стакан з безбарвного скла зовнішнім діаметром 40 мм і заввишки 60 мм. При цьому відзначають однорідність забарвлення і її відтінки. Стакан встановлюють на листі білого паперу і розглядають в світлі, що проходить.

Визначення запаху і смаку

Запах і смак маргарину і жирів визначають органолептично при температурі продукту $(18 \pm 1)^\circ\text{C}$. При визначенні смаку кількість продукту повинна бути достатньою для розподілу по всій порожнині рота. Продукт піддають розжовуванню протягом 20–30 с без проковтування.

Визначення консистенції

Консистенцію твердого маргарину або жиру визначають при температурі продукту $(18 \pm 1)^\circ\text{C}$ розрізанням в трьох місцях пачки або точкової проби нефасованого маргарину або жиру. При цьому проглядають стан, форму і поверхню зрізу.

Про консистенцію судять за доданим зусиллям при розрізанні, зміні або збереженню структури, наявності або відсутності вкраплень маргарину або жиру іншої консистенції, наявності або відсутності вологи на зрізі.

Визначення прозорості жирів

Апаратура, матеріали: водяна баня, термометр рідинний скляний, стакани.

Проведення досліджень

У стакані на водяній бані при температурі $50\text{--}70^\circ\text{C}$ розплавляють 70–100 г жиру. Потім в пробірку наливають розплавлений жир і розглядають його в світлі, що проходить і відбитому, на тлі білого екрану.

За наявності в жирі бульбашок повітря (муть, що зда-

ється) пробірку поміщують у водяну баню на 2–3 хв, після чого визначають прозорість жиру

Тема 4. Якість та дефекти маргарину

Якість маргарину визначається за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

Столові маргарини за органолептичними показниками поділяють на вищий і перший сорти, бутербродні види маргарину товарних сортів не мають.

Маргарини вищого сорту мають бути легкоплавкі, мати смак і запах, чистий, молочний або молочнокислий, а Вершковий маргарин, до того ж - присмак вершкового масла. Сторонні присмаки і запахи не допускаються.

Маргарини 1-го сорту також є легкоплавкими, але можуть мати слабовиражений молочний або молочнокислий смак і запах і слабкий присмак тваринних жирів (крім Вершкового маргарину).

Консистенція маргаринів вищого сорту має бути пластичною, щільною, однорідною. Поверхня зрізу звичайно блискуча або слабо-блискуча, суха на вигляд, але допускається матова (крім маргарину Вершкового).

Маргарини 1-го сорту у нефасованому вигляді можуть мати злегка мазку консистенцію; поверхню зрізу блискучу, слабоблискучу або матову.

Колір маргаринів вищого сорту є світло-жовтим, однорідний по всій масі, а колір маргаринів 1-го сорту може бути і жовтим, допускається незначна неоднорідність кольору, злегка сіруватий, кремовий відтінки (при використанні бавовняної, соєвої, ріпакової олії, пальмового жиру і саломасів з цих жирів). У маргарині Вершковому 1-го сорту допускається тільки незначна неоднорідність кольору (до двох білих крапель на поверхні зрізу пачки або рівноцінного шматка нефасованого маргарину).

Консистенція бутербродних маргаринів має бути пластичною щільною, однорідною (у Шоколадного маргарину може бути злегка мажучою); поверхня зрізу є блискучою, сухою на вигляд.

Бутербродні маргарини повинні мати колір світло-жовтий, однорідний по всій масі, у Шоколадного маргарину колір варіюється від шоколадного до темно-шоколадного.

Колір маргарину визначають, оглянувши зріз проби при температурі $(18 \pm 1)^\circ\text{C}$. Смак визначають при тій же температурі проби розжовуванням протягом 20-30 с без проковтування.

Консистенцію маргарину визначають при тій же температурі, що й колір та смак, розрізанням у трьох місцях пачки або точкової проби нефасованого маргарину. При цьому розглядають стан, форму і поверхню зрізу. Консистенцію ви-

значають за прикладеним зусиллям під час розрізання, за зміною або збереженням структури, наявністю або відсутністю крапель маргарину або жиру іншої консистенції, наявністю або відсутністю вологи на зрізі.

З фізико-хімічних показників якості маргарину визначають масову частку жиру, вологи і летких речовин, кухонної солі, кислотність, температуру плавлення, масову частку твердих гліцеридів, твердість жиру, виділеного з маргарину, вміст токсичних елементів - свинцю, кадмію, ртуті, міді, заліза, цинку, миш'яку, а також мікробіологічні показники ~ бактерії групи кишкової палички (коліформи), патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду сальмонела, дріжджі, плісняві гриби, масову частку консервантів (сорбінової, бензойної кислоти).

Основні межові показники якості маргарину бутербродного столового вищого 1-го сортів наведені у табл.3

Кислотність більшості видів і найменувань маргарину має бути не більше 2,5°, Столичного - не більше 1,5. Десертного шоколадного - не більше 2,2° Кеттсторфера.

Температура плавлення жиру, виділеного зі столового маргарину, що виготовлений з додаванням пальмової олії і пальмового стеарину, допускається до 35°C. Температура плавлення столових маргаринів без уведення цих жирів і бутербродних маргаринів має бути у межах 27-37Т

Таблиця 1

**Фізико-хімічні показники якості основних столових
і бутербродних маргаринів**

Маргарини	Масова частка, %		
	жиру, не менше	вологи і летких речовин, не більше	солі
Бутербродні:			
Десертний шоколадний	60	29	' 0,2 '
Шоколадний вершковий	62	17	—
Мрія	72	27	0,4
Столичний	60	40	0,3-0,7
Столові:			
Вершковий	82	17	0,3-0,5
Молочний	82	17	0,3-0,7
Райдуга	75	24	0,3-0,7
Сонячний	72	27	0,3-0,5

У всіх вид в маргарину масова частка токсичних елементів має бути не більше, мг/кг: свинцю - 0,1, кадмію - 0,05, миз'яку -0,1, ртуті - 0,05, міді - 1,0(0,04)*, заліза - 5,0(1,5)*, цинку - 10,0.

При введенні консервантів масова частка їх у маргарині не повинна перевищувати: бензойної кислоти - $(0,10 \pm 0,02)\%$, аскорбінової кислоти - $(0,06 \pm 0,01)\%$.

Не допускається в реалізацію маргарин з такими дефектами: зі згірклим, олеїстим, рибним, сирним та іншими сторонніми і неприємними присмаками і запахами; з борошнистою, сирною консистенцією, із стікаючою вологою; пліснявий, забруднений; у забрудненій і запліснявілій тарі й пакувальних матеріалах. За наявності плісені на тарі або пакувальних матеріалах (пергаменті, полімерних та інших плівках) нефасований маргарин підлягає зачищенню, переупакуванню і тільки після цього може бути використаний у переупакуванні і тільки після цього може бути використаний у підприємствах громадського харчування або для промислової переробки.

Характеристика дефектів маргарину та причини їх утворення наведено в табл. 11.7.

Таблиця 2

Дефекти маргарину

Дефект	Причини утворення
Дефекти смаку та запаху	
Слабкий аромат, пухлий, невизначений смак	Використання несквашеного молока та сквашеного незадовільно підібраними молочно-кислими культурами

Нечисті, слабовиражені, важко визначувані присмаки	Вміст у рецептурах недостатньо ретельно продезодорованих жирів, поганих ароматизаторів. Від нечистого присмаку молока
Гіркий смак	Погана сіль (наявність у ній сполук магнію і сірчаноокислих сполук). Гіркувата у молоці
Зайве кислий смак	Молоко підвищеної кислотності або використання поганих заквасок
Сальний смак	Дія прямого сонячного світла на маргарин. Попадання у маргарин яловичого або баранячого жиру
Стеариновий присмак	Виготовлення маргарину з погано продезодорованого жиру (який довго зберігався), а також з високоплавкого саломасу
Олейстий присмак	Введення у рецептуру погано продезодорованої рослинної олії
Сирний присмак	Сквашування молока недостатньо чистими культурами молочнокислих бактерій. Застосування переквашеного молока. Недодержання температури жирів і молока при їх змішуванні
Дефект	Причини утворення

Металічний присмак	Довге зберігання у закритому металевому посуді. У результаті життєдіяльності деяких бактерій
Присмак оліфи	Використання рослинної олії, яка зберігалася при високій температурі. Інколи від використання поганого масляного барвника та недостатньо чистих фосфатидів
Мильний присмак	Дія деяких мікроорганізмів, головним чином сирної плісняви
Мильно-лужний присмак	Застосування погано відрафінованих жирів зі слідами мила
Рибний присмак	У результаті розпаду фосфатидів
Дефекти консистенції	
М'яка (слабка), тверда, крихка	Неправильно складена жирова рецептура, низька, або навпаки, висока твердість жирового набору
Крупниста, борошніста	Неправильний режим охолодження емульсії
Масна, салиста	Надмірна механічна обробка маргарину, що призводить до надмірного подрібнення кристалів

Мутна сльоза	Спостерігається часто при використанні несквашеного або погано сквашеного молока, а також від недотримання порядку введення емульгатора
Крупна сльоза, стікаюча волога	Погана якість емульсії. Недостатній вміст або погана якість емульгатора. При використанні жирової основи підвищеної твердості
Дефекти кольору	
Плямистість, мармуровість, смугастість	Нерівномірне охолодження емульсії. Оплавлення частини маргарину у процесі упакування
Блідий колір	Погана якість барвника або мала його доза

Дефект	Причини утворення
Сіруватий, бурий колір	Погано вибілений жир. Незадовільне забарвлення
Дефекти упаковки	
Мокра тара	Непросушена тара. Погана якість емульсії за наявності дефекту "стікаюча волога"
Пошкоджена тара	Погане складання ящиків та бочок, або неохайне їх транспортування

Рваний або нечистий пергамент, фольга	Неохайне упакування маргарину у ящики та бочки та нечюта тара, неохайне використання пергаменту, фольги
Погане маркування	Погана фарба, що розпливається, та необережна робота

Маргарини, на відміну від олій і тваринних топлених жирів, містять багато (16,5—27,0%) вологи, особливо наливні низькокалорійні (майже 40%, а також білкові речовини молока, фосфоліпіди. За наявності їх речовин, малому вмісті солі (у столових і бутербродних - 0,3-0,7%, у наливних - 0,05-0,2%) за відсутності консервантів створюються сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів і небажаних фізико-хімічних процесів (гідроліз, окиснення тощо). Тому маргарини при температурах 0-4°C зберігаються: столові і бутербродні нефасовані - до 60 діб, фасовані у пергамент - до 35 діб, фасовані у фольгу - до 45 діб, а наливні, фасовані у стаканчики і коробочки, - до 20 діб.

Запобігати розвитку мікроорганізмів і псуванню маргаринів починають ще на стадії виробництва. Для цього емульсії наливних маргаринів пастеризують при температурі 80°C, стаканчики стерилізують ультрафіолетовим світлом, використовують прокладки з алюмінієвої фольги, щоб повітря не про-

никло в упаковку, в технологічному процесі дотримуються встановлених санітарно-гігієнічних умов і вживають необхідних заходів. Науковці та спеціалісти пропонують перед закриттям стаканчиків наносити на кришку етиловий спирт у кількості 0,01-0,05%. Під час зберігання спирт з рідкого стану переходить у газоподібний, заповнює простір між жиром і кришкою і знешкоджує мікрофлору. Від такого заходу термін зберігання наливних маргаринів продовжується з 20 до 50 діб.

Етиловий спирт як бактерицидний засіб для обробки продуктів харчування широко використовується у світовій практиці.

З метою збереження якості маргаринів і збільшення терміну їх зберігання вводять хімічні консерванти, які гальмують розвиток деяких видів плісняви, дріжджів і бактерій: бензойну кислоту і її похідні - бензоат натрію, сорбінову кислоту, сорбати калію і натрію. Разом з позитивною дією хімічні консерванти погіршують органолептичні показники маргарину, тому їх вміст не повинен перевищувати 0,07-0,12% до маси жиру.

Дозволяється вводити консерванти у столові маргарини. В обов'язковому порядку консерванти вводять до столових маргаринів з малим вмістом жиру у весняно-літній період.

Для гальмування окиснення маргарину використовують водно-етанолові екстракти понад десяти рослин, які міс-

тять інгібітори ланцюгових вільнорадикальних реакцій при окисненні жирів: кори дуба, коренеплоду айру, листя звіробою, м'яти, мати-й-мачухи, наберу, зубрівки, плодів горобини звичайної, кореня солодки тощо. Перераховані екстракти дозволено вводити до маргаринів головним санітарним лікарем країни.

У екстрактах, залежно від виду рослин, міститься 1,7-5,5% сухих екстрактивних речовин. Додають екстракти на стадії приготування емульсії в кількості від 150 до 400 см³ на 1 т маргарину.

Під час зберігання у маргарині з екстрактами накопичується у 2,1-3,4 рази менше перекисних сполук, ніж у маргарині без них. При цьому виявлений синергізм між природними антиокиснювачами, що містяться у маргарині, й інгібіторами, внесеними з рослинними екстрактами.

Внесення екстракт-антиоксидантів до маргарину дає можливість збільшити термін його зберігання у 2-5 разів.

Маргарин можна зберігати у сховищах при температурі від мінус 20 до +15°C. Підприємство-виробник гарантує зберігання його якості протягом терміну, що зазначений у табл. 4.

Таблиця 3

Гарантійні терміни зберігання маргарину з дня виготовлення

Температури	Терміни зберігання маргарину, діб
-------------	-----------------------------------

зберігання, °С	нефасованого	розфасованого	
		у пергамент	у кашировану фольгу
Від -20 до -10	90	60	75
від -9 до 0	75	45	60
від 0 до 4	60	35	45
від 5 до 10	45	20	30
від 11 до 15	30	15	20

Гарантійні терміни зберігання маргарину фасованого і нефасованого, виробленого з додаванням консервантів, збільшується при температурі зберігання від 5 до 15°C на 10 діб.

Маргарин рідкий для хлібопекарної промисловості при температурі 10-25°C і молочний для кондитерської промисловості при температурі 25-30°C дозволяється зберігати не більше 48 годин (з моменту вироблення).

Не дозволяється зберігання маргарину разом з продуктами, що мають різкий специфічний запах.

Ящики, барабани й бочки з маргарином укладають на рейки, грати або піддони штабелями з просвітами між штабелями для циркулювання повітря. Ящики з гофрованого картону укладають на піддони не більше 5 одиниць по висоті.

Висота штабеля має становити не більше 10 ящиків (з двома піддонами). Бочки й барабани укладають у штабелі у

вертикальному положенні.

Маргарин доставляється в роздрібну торговельну мережу спеціалізованим транспортом, що має устаткування для охолодження. Температура маргарину при перевезенні має бути не вищою 10°C. У роздрібній торговельній мережі маргарин необхідно зберігати у охолоджених приміщеннях, камерах холодильників, охолоджених прилавках, ізольовано від інших продуктів, що мають специфічний запах.

У холодильниках і підсобних приміщеннях маргарин зберігають в ящиках на стелажах. У торговому залі маргарин після виймання його з транспортної тари слід зберігати в охолоджених прилавках, шафах на мармурових або дерев'яних дошках, покритих пергаментом, або на емальованих деках.

ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ МАРГАРИНУ

Лабораторна робота №1

Визначення вологи і летких речовин в маргарині

Масову частку вологи можна визначити двома методами: висушуванням проби маргарину в сушильній шафі до постійної маси (арбітражний метод); висушуванням на закритій електричній плитці (прискорений метод). Для оперативного контролю частіше застосовують другий метод.

Метод базується в інтервалі вимірювань від 10 до 50%. Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань $\pm 0,08$ % при достовірній вірогідності 0,95.

Метод застосовують при розбіжностях в оцінці якості продукції.

Принцип методу. Метод базується на висушуванні проби маргарину при температурі 160-180 °С.

Апаратура, матеріали: ваги лабораторні, шафа сушильна лабораторна з терморегулятором, термометр рідинний скляний, ексикатор, стакани, плитка електрична, пінцет.

Підготовка дослідження

Стакан сушать 2 год при 120°С, охолоджують в ексикаторі 40 хв і зважують із записом результату в грамах.

Проведення досліджень

У стакан зважують близько 3 г маргарину із записом результату в грамах до третього десяткового знаку.

Стакан ставлять на електроплитку температурою 160–180°C, безперервно помішують його вміст круговими рухами, не допускаючи розбризкування. Остаточне видалення вологи визначають за відсутності розбризкування і зміні забарвлення маргарину до світло-коричневого. Для видалення вологи із стінок стакана додатково висушують в сушильній шафі 30 хв при 100–105°C. Стакан охолоджують в ексікаторі і зважують із записом результату в грамах до третього десяткового знаку.

Обробка результатів

Масову частку вологи і летких речовин (X) у відсотках обчислюють за формулою

$$X = 100 \frac{m_1 - m_2}{m}$$

m_1 – маса стакана з маргарином до висушування, г;

m_2 – маса стакана з маргарином після висушування, г;

m – маса маргарину, г

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,2%. Розрахунок проводять до другого десяткового знаку з подальшим округленням результату до першого десяткового знаку.

Визначення вологи і летких речовин в маргарині

(прискорених метод)

Метод базується в інтервалі вимірювань від 10 до 50%.

Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 0,1% при достовірній вірогідності 0,816.

Апаратура, матеріали: ваги лабораторні, плитка електрична побутова закрита, стакани, термометр рідинний скляний, ексикатор, скло годинникове.

Проведення досліджень

У стакан зважують близько 5 г маргарину із записом результату до другого десяткового знаку. Стакан ставлять на плитку, що має температуру 160–180°C Температури плитки контролюється термометром, зануреним у стакан з рослинною рафінованою олією, який ставиться на плитку поряд з пробєю. Вміст стакана безперервно помішують круговими рухами.

Про видалення вологи судять по відсутності запотівання годинникового скла після припинення потріскування і за зміною кольору маргарину до світло-коричневого.

Стакан з вмістом охолоджують на столі протягом 10 хв і зважують із записом результату до другого десяткового знаку.

Обробка результатів

Масову частку вологи і летких речовин в маргарині (X_1) у відсотках обчислюють відповідно до попередньої формули.

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,3%.

Обчислення проводять до другого десяткового знаку з подальшим округленням результату до першого десяткового знаку.

Визначення вологи і летких речовин в кондитерських, хлібопекарських і кулінарних жирах

Метод базується в інтервалі вимірювань від 0,2 до 1,0%. Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 0,01% при достовірній вірогідності 0,95.

Апаратура, матеріали: ваги лабораторні, термометр рідинний скляний, шафа сушильна лабораторна з терморегулятором, ексікатор, бюкси алюмінієві діаметром 5 см, заввишки 4 см з кришкою.

Проведення досліджень

У бюкс, висушений із склянню паличкою і кришкою при 120°C протягом 1 год, охолоджений в ексікаторі 40 хв і зважений на вагах із записом результату в грамах до третього десяткового знаку, відважують близько 10 г жиру із записом результату в грамах до третього десяткового знаку.

Бюкс з відкритою кришкою поміщають в сушильну шафу і сушать при 100–105°C протягом 30 хв потім бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексікаторі 40 хв і зважу-

ють. Подальші зважування проводять через кожні 20 хв висушування.

Постійна маса вважається досягнутою, якщо різниця між двома подальшими зважуваннями не перевищує 0,001 г.

У разі збільшення маси беруть дані попереднього зважування.

Обробка результатів

Масову частку вологи і летючих речовин (X_2) у відсотках обчислюють відповідно до вище наведених розрахунків.

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,02%.

Обчислення проводять до другого десяткового знаку з подальшим округленням результату до першого десяткового знаку.

Лабораторна робота №2

Визначення масової частки жиру і сухого знежиреного залишку в маргарині

Сухий знежирений залишок в маргарині складається з білка, солей, цукру і молочного цукру. Білок і молочний цукор вводять в маргарин з молоком. Кухонну сіль, цукор і різних наповнювачів (какао-порошок) додають згідно рецептури.

Метод базується в інтервалі вимірювань від 40 до 85%. Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 0,1% при достовірній вірогідності 0,786.

Метод застосовують при розбіжностях в оцінці якості продукції.

Принцип методу. Метод заснований на екстракції жиру із заздалегідь висушеного маргарину діетиловим ефіром і встановленні маси сухого знежиреного залишку.

Апаратура, матеріали, реактиви

Стакани, колби конічні, воронки лабораторні, чашки Петрі, фільтри з фільтрувального паперу, ефір діетиловий.

Підготовка досліджень

Стакан з розміщеним усередині фільтром сушать 2 год при 120°C в сушильній шафі, охолоджують в ексикаторі 40 хв і зважують, із записом результату в грамах до третього десяткового знаку. Фільтр пінцетом виймають в чашку Петрі з кришкою і зважують порожній стакан, із записом результату в грамах до третього десяткового знаку.

Проведення досліджень

У зважений стакан із записом результату в грамах до третього десяткового знаку зважують близько 3 г маргарину. Стакан з маргариною ставлять на електроплитку температурою 160–180°C і визначають масову частку вологи і летких речовин в маргарині відповідно.

Потім в цей же стакан по стінках підливають 50 см³ ефіру так, щоб змити із стінок стакана краплі жиру, що залишилися на ньому, вміст добре перемішують круговими рухами, потім залишають у спокої до повного відстоювання.

Прозорий розчин, що відстоявся, обережно зливають через воронку із заздальгідь висушеним фільтром в колбу, залишаючи невелику кількість ефіру над залишком.

Залишок промивають 3-4 рази, кожного разу після відстоювання збиваючи ефірний шар через фільтр. Для кожної промивки беруть близько 30 см³ ефіру. За наявності слідів жиру на фільтрі його промивають окремо до повного знежирення. Далі фільтр переносять в стакан із знежиреним залишком і сушать в сушильній шафі при 100–105°C до постійної маси і зважують із записом результату в грамах до третього десяткового знаку.

Обробка результатів

Масову частку жиру (X_4) у відсотках обчислюють за формулою

$$X = 100 - (X + X_5)$$

де X – масова частка води і летючих речовин %

X_5 – масова частка сухого знежиреного залишку %.

Масову частку сухого знежиреного залишку (X_5) у відсотках обчислюють за формулою

$$X_5 = 100 \frac{m_1 - m_2}{m}$$

де m_1 – маса стакану з осадом і фільтром із слідами сухого знежиреного залишку, г;

m_2 – маса порожнього стакану з фільтром, г;

m – маса маргарину, г.

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,4%. Обчислення проводять до другого десяткового знаку з подальшим округленням результату до першого десяткового знаку.

Визначення масової частки жиру в маргарині шляхом розрахунку (прискорений метод)

Масову частку жиру (X_6) у відсотках обчислюють за формулою

$$X_6 = 100 - (X + X_8 + a + 0,05 \cdot b + c + d)$$

де X або (X_1) – масова частка води і летких речовин, %;

X_8 (або X_9) – масова частка солі, %;

a – масова частка цукру, %;

b – масова частка молока, %;

c – масова частка сухої знежиреної речовини какао-порошку, %;

d – масова частка сухої знежиреної речовини вершкового масла, %

Значення X , X_8 , c , d – за даними лабораторії, інші – за даними виробництва.

Заокруглення результатів проводять до першого десяткового знаку.

Визначення масової частки жиру в кондитерських, хлібопекарських і кулінарних жирах

Масову частку жиру (X_7) у відсотках обчислюють за формулою

$$X_7 = 100 - X_2$$

де X_2 – масова частка води і летких речовин в жирах, %.

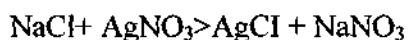
Лабораторна робота №3

Визначення масової частки хлориду натрію у маргарині

Хлорид натрію вводять в маргарин, щоб надати йому смаку і зробити стійкішим при зберіганні і транспортуванні.

Метод базується для вимірювань в інтервалі від 0 до 1,5%. Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 0,01% при достовірній вірогідності 0.95.

Принцип методу. Метод заснований на утворенні нерозчинного у воді хлориду срібла, яке виходить по реакції



Апаратура, матеріали, реактиви: піпетки, воронка лабораторна, колби конічні, скло годинникове, баня водяна, плитка електрична побутова, ваги лабораторні, бюретка, калій хромокислий, срібло азотнокисле, дистильована вода.

Проведення досліджень

У конічну колбу відважують близько 5 г маргарину із записом результату до другого десяткового знаку і наливають піпеткою 50 см³ дистильованої води. Колбу закривають годинниковим склом. Вміст колби поміщають в задалегідь доведenu до кипіння водяну баню (електроплитку відключити) і витримують 7 хв або нагрівають на електроплитці до температури біля 90°C. Потім енергійно збовтують, охолоджують 20 хв і фільтрують через вологий фільтр.

У конічну колбу піпеткою відбирають 10 см³ фільтрату, додають три краплі розчину хромокислого калію (K₂CrO₄) і титрують розчином азотнокислого срібла (AgNO₃) до появи слабкого цегляно-червоного забарвлення.

Обробка результатів

Масову частку кухонної солі (X₈) у відсотках обчислюють за формулою

$$X_8 = 100 \frac{V \cdot 0,0029 \cdot V_1 \cdot K}{m \cdot V_2}$$

де V – кількість розчину азотнокислого срібла концентрацією (AgNO₃)=0,05 моль/дм³ (0,05 н.);

V₁ – об'єм витяжки, приготований з наважку, см³;

V_2 – об'єм витяжки, узятий для титрування, см^3

K – коефіцієнт поправки титру азотнокислого срібла концентрацією з $(\text{AgNO}_3)=0,05$ моль/ дм^3 (0,05н);

0,0029 – титр-розчину азотнокислого срібла концентрацією з $(\text{AgNO}_3)=0,05$ моль/ дм^3 , в перерахунку на хлористий натрій;

m – маса маргарину, г.

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Допустимі розбіжності між, паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,03%.

Обчислення проводять до другого десяткового знаку з подальшим округленням результату до першого десяткового знаку

Визначення масової частки кухонної солі в маргарині методом спалювання

Метод базується для вимірювання в інтервалі від 0 до 1,5%. Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 0,95

Апаратура, матеріали

Ваги лабораторні, тиглі фарфорові, ексикатор, піч муфельна, фільтри беззольні діаметром 12,5см.

Підготовка до досліджень

Нові тиглі прожарюють в муфельній печі при темпера-

турі 700°C протягом 2 год, після чого охолоджують в ексикаторі 2 год.

Проведення досліджень

У заздалегідь прожарений і охолоджений тигель відважують на вагах із записом результату в грамах до третього десяткового знаку 3–4 г маргарину. Туди ж поміщають $\frac{1}{4}$ стандартного беззольного фільтру. Після чого тигель з наважкою і фільтром переносять в холодну піч і нагрівають до температури 700–800°C протягом 1,5 год. Потім піч відключають і тигель витримують при цій температурі ще 20 хв. Далі тигель охолоджують в ексикаторі 1,5 год.

При спалюванні маргарину залишається білий осад солі.

Після закінчення охолодження тигель з осадом зважують із записом результату в грамах до третього десяткового знаку.

Обробка результатів

Масову частку кухонної солі (X_9) у відсотках обчислюють за формулою

$$X_9 = 100 \frac{m_2 - m_1}{m}$$

де m_1 – маса порожнього тигля, г;

m_2 – маса тигля з осадом, г;

m – маса маргарину, г.

За результат досліджень беруть середнє арифметичне

результатів двох паралельних визначень.

Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,06%. Обчислення проводять до другого десяткового знаку з подальшим округленням результату до першого десяткового знаку.

Лабораторна робота №4

Визначення кислотності маргарину

Кислотність маргарину характеризується кількістю мл розчину гідроксиду калія (натрію), яке необхідне для нейтралізації 100 г маргарину. Кислотність маргарину виражають в градусах Кеттсторфера; вона визначає сумарну кислотність жиру і водно-молочної фази маргарину.

Метод базується в інтервалі вимірювань від 0,5 до 3°Кеттсторфера. Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 0,07°Кеттсторфера, при достовірній вірогідності 0,95.

Принцип методу. Метод заснований на нейтралізації вільних жирних кислот, білків, фосфорнокислих і лимоннокислих солей розчином гідроксиду лужного металу.

Апаратура, матеріали, реактиви: ваги лабораторні, баня водяна, колби конічні, бюретка, плитка електрична побутова, фенолфталеїн, гідроксид калію (натрію), ефір діетиловий, спирт етиловий ректифікований технічний.

Підготовка до досліджень

Безпосередньо перед визначенням кислотності готується спирто-ефірна суміш (1:1), яку нейтралізують 0,1 н розчином КОН або NaOH у присутності фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення, не зникаючого протягом 1 хв.

Проведення досліджень

На вагах зважують в конічну колбу близько 5 г маргарину із записом результату до другого десяткового знаку. Колбу з вмістом злегка нагрівають на водяній бані до розплавлення маргарину, додають 20 см³ спирто-ефірної суміші, п'ять крапель фенолфталеїну і титрують при постійному помішуванні розчином КОН або NaOH до появи рожевого кольору, не зникаючого протягом 1 хв.

Обробка результатів

Кислотність (X_3) в градусах Кеттсторфера обчислюють за формулою

$$X_3 = \frac{10 \cdot V \cdot K}{m}$$

де V – кількість розчину КОН або NaOH, витраченого на титрування, см³;

K – поправка до титру розчину КОН або NaOH;

m – маса маргарину, г;

10 – коефіцієнт, що враховує кількість розчину концентрації з (КОН або NaOH) = 0,1 моль/дм³ (0,1 н.), витраченого на титрування 100 г маргарину.

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати $0,2^{\circ}\text{K}$.

Обчислення проводять до другого десяткового знаку з подальшим округленням результату до першого десяткового знаку.

Лабораторна робота №5

Визначення температури плавлення та застигання кондитерських, хлібопекарських, кулінарних жирів і жиру, виділеного з маргарину.

Метод базується в інтервалі вимірюванні від 20 до 50°C .

Межа можливих значенні абсолютної похибки вимірюванні 1°C при достовірній вірогідності $0,95$.

Апаратура, матеріали, реактиви: капіляри з тонкого скла, відкриті з обох кінців (внутрішній діаметр $1-1,2$ мм, довжина $30-60$ мм, товщина стінок $0,2-0,3$ мм), стакани, термометр рідинний скляний, електроплитка побутова, мішалка механічна або електромагнітна, дистильована вода.

Жир або маргарин, з яких видалена волога (в цьому випадку може бути використаний жир, що одержується при видаленні вологи), розплавляють при температурі не вище за 100°C в чистому сухому стаканчику місткістю 50 см^3 , фільтрують (при необхідності) і набирають в два скляні капіляри,

торкаючись одним з кінців капіляра до поверхні розплавленого жиру.

Висота стовпчика жиру в капілярі повинна бути близько 10 м.

Капіляри з жиром поміщають горизонтально на поверхні кювети з льодом і витримують для застигання при температурі навколишнього середовища біля 0°C не менше 10 хв.

Проведення досліджень

Заповнений капіляр прикріплюють до термометра за допомогою тонкого гумового кільця так, щоб стовпчик жиру знаходився на одному рівні з ртутною кулькою термометра, а сам капіляр займав би вертикальне положення.

Термометр з прикріпленим до нього капіляром занурюють в стакан з дистильованою водою, що має температуру $15\text{--}18^{\circ}\text{C}$, на таку глибину, щоб капіляр був занурений у воду на 3–4 см, а його нижня підстава знаходилася на відстані 3–4 см від дна стакана, і стежать за тим, щоб у вільний кінець капіляра не потрапила вода.

Воду в стакані при безперервному перемішуванні нагрівають спочатку із швидкістю 2°C в хвилину, а потім, у міру наближення до температури плавлення – за $3\text{--}4^{\circ}\text{C}$ до неї – швидкість нагрівання зменшують до 1°C в хвилину.

Температурою плавлення вважають ту температуру, при якій жир в капілярі починає підніматися.

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 2,3°C.

Обчислення проводять із записом результату до першого десяткового знаку з подальшим округленням до цілих чисел.

Визначення температури застигання кондитерських і хлібопекарських жирів

Метод базується в інтервалі від 0 до 50°C.

Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 0,23°C при достовірній вірогідності 0,95

Апаратура, реактиви, матеріали

Прилад Жукова (рис. 1), термометр для визначення в'язкості, секундомір, Чашка ЧКЦ-1-1000 або ЧКЦ-2-1000, термометр рідинний скляний, стакани, штатив лабораторний.

Підготовка до досліджень

У чистому сухому стакані при температурі 55-60°C розплавляють 50-60 г жиру і фільтрують його.

Проведення досліджень

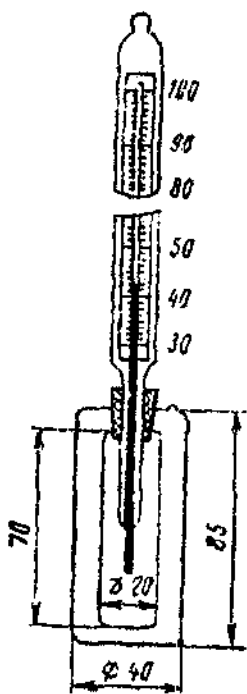


Рис. 1. Прилад Жукова

Розплавлений жир наливають в прилад Жукова на $\frac{3}{4}$ об'єму. Прилад закривають пробкою, через яку проходить термометр, встановлений, так, щоб ртутна кулька термометра знаходилася приблизно у середині маси жиру.

Прилад поміщають в кристалізаційну чашку з водою, що має постійну температуру на 3–4°C нижче передбачуваної температури застигання жиру.

Легким періодичним струшуванням приладу і постійним обертанням термометра перемішують розплавлений жир до появи ясно вираженої муті, потім стійко укріплюють в шта-

тиві, після чого жиру дають остигнути без перемішування і записують зміни температури через кожну хвилину.

Температурою застигання вважають ту, при якій затримується падіння ртутного стовпчика, або максимальну температуру, до якої піднімається стовпчик ртуті в термометрі, якщо після пониження температури знов спостерігатиметься деяке її підвищення.

Обробка результатів

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати $0,5^{\circ}\text{C}$.

Обчислення проводять із записом результату до першого десяткового знаку з подальшим округленням до цілих чисел.

Лабораторна робота № 6

Визначення твердості кондитерського жиру на основі пластифікованого саломасу

Метод базується в інтервалі вимірюванні від 500 до 1000 г/см.

Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 50 г/см при достовірній вірогідності 0,80.

Апаратура

Твердомер Камінського (рис. 2) або інші прилади, що дають аналогічні результати

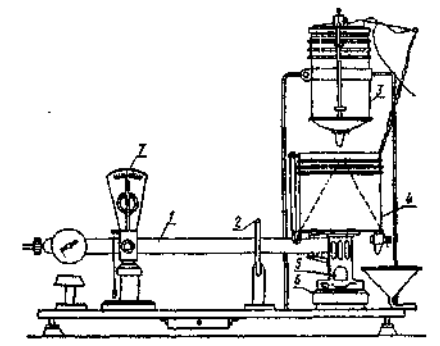


Рис. 2. Твердомер Камінського

Підготовка до досліджень

Вставляють рамку в кювету і заповнюють останню розплавленим випробовуваним жиром, що має температуру біля 50°C. Потім поволі (щоб вийшло повітря) занурюють в жир дві пронумеровані капсули отворами вгору. Заповнену кювету поміщають в суміш льоду і води (температура 0°C), стежачи за тим, щоб вода не потрапила в жир. Через 30 хв, коли жир захолоне, виймають кювету з охолоджуючою сумішшю і занурюють на декілька секунд в стакан з гарячою водою (50–70°C). Потім, притримуючи лівою рукою кювету, а правої край рамки, відокремлюють кювету від рамки.

Після цього капсули висувають з рамки, очищають ножем їх зовнішні стінки від частинок жиру, що пристали, і поміщають на 20 хв в суміш льоду з водою, а потім на 1 год у воду температурою 20°C.

Проведення досліджень

Термостатовану капсулу поміщають у гніздо охолоджуючої камери приладу б, через яку безперервно пропускають водопровідну воду (при температурі навколишнього середовища нижче за 20°C пропускати воду не слід). Відкривають водопровідний кран і через напірний бачок 3 починають подавати воду, зливаючи надлишок через зливну трубку.

Правою рукою натискають на важіль, що піднімає шток напірного бачка 3, який затримується клямкою, а лівою

рукою виводять арретир 2, при цьому вода з напірного бачка починає поступати в приймач 4. У момент прорізування жиру протом завтовшки 0,25 мм коромисло 1 з ріжучим пристроєм 5 і приймачем починає опускатися. Коли стрілка пройде середню поділку шкали 7, ланцюжок потягне за спусковий важіль останній змістить убік клямку і шток, що звільнився, впаде, закривши при цьому отвір, по якому вода поступала в приймач.

Коромисло 1 піднімають і, закріпивши його арретиром, відлічують кількість мл води, яка зібралась у вимірювальній трубці, і знаходять в градуйованій таблиці шукану твердість жиру.

Відкривають кран приймача і випускають воду до нульового положення у вимірювальній трубці, після чого прилад готовий для наступного визначення.

Обробка результатів

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 50 г/см.

Обчислення проводять з точністю до 10 г/см з подальшим округленням результату до значень, кратних 50.

Визначення твердості маргарину

Метод базується в інтервалі вимірювань від 20 до 70

г/см.

Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 3,5 г/см при достовірній вірогідності 0,95.

Апаратура

Твердомер Камінського.

Підготовка маргарину до досліджень

Брусок маргарину витримують в кімнатних умовах або холодильнику до досягнення 15°C. Потім дві пронумеровані капсули приладу Камінського вдавлюють в брусок, виймають їх обережно, ножем очищають зовнішні стінки капсул від частинок маргарину, що пристали. Заповнені капсули поміщають на 0,5 год у воду, що має температуру 15°C.

Проведення досліджень

Визначення твердості маргарину аналогічно визначення твердості у жирах

Обробка результатів

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 10 г/см. Обчислення проводять з точністю до 10 г/см.

Лабораторна робота № 7

Визначення стійкості рідкого маргарину

Показником стійкості маргарину служить кількість жи-

ру, що виділилася з рідкого маргарину в результаті сильної механічної дії (при центрифугуванні).

Апаратура

Пробірки, центрифуга.

Проведення досліджень

Пробірку заповнюють рідкою маргариною до верхньої поділки, потім поміщають в центрифугу і центрифугують з частотою обертання 1500 об/хв протягом 5 хв, після чого спостерігають руйнування рідкого маргарину і відлічують кількість жиру, що виділився, в см³.

Обробка результатів

Стійкість рідкого маргарину (X_{10}) у відсотках жиру, що виділився, обчислюють за формулою

$$X_{10} = P \cdot 10$$

де P – об'єм жиру, см³.

Лабораторна робота № 8

Визначення масової частки твердих тригліцеридів в жирі, виділеному з маргарину

Метод базується в інтервалі вимірювань від 5 до 50%.

Межа можливих значень абсолютної похибки вимірювань 0,8 % при достовірній вірогідності $P = 0,95$.

Апаратура, матеріали, реактиви

Ділатометри скляні (рис. 3), стакани, піпетки, колби

конічні, воронки лабораторні, колби для перегонки, термометри рідинні скляні, баня водяна, баня з охолодженою сумішшю (вода і лід), ультратермостат та інші прилади аналогічного типу (U-10, U-3), вакуумнасос, шафа сушильна лабораторна з терморегулятором, ваги лабораторні, плитка електрична побутова, папір фільтрувальний, пробки кіркові або пробки гумові конусні, гідроксид калію (натрію), хромова суміш, спирт етиловий ректифікований технічний, фарбник водорозчинний метиленовий блакитний, дистильована вода.

Підготовка до досліджень

Приготування хромової суміші

Наважку масою 10 г двохромовокислого калію, розмеленого в порошок, додають у фарфорову чашку з 100 см³ сірчанної кислоти; суміш обережно нагрівають на водяній бані до повного розчинення порошку.

Підготовка ділатометра

Ділатометри перед кожним визначенням миють теплою мильною водою, занурюють їх в 30%-ий лужний розчин, потім ретельно відмивають від лугу, промивають хромовою сумішшю, відмивають до нейтральні реакції водою, обполіскують послідовно дистильованою водою і спиртом, потім сушать при темпер турі (100–120)°С.

Приготування рідини для створення гідравлічного затвора (замикаючу рідину)

Дистильовану воду офарблюють фарбником і кип'ятять протягом 10 хв, після чого охолоджують під струменем холодної води до кімнатної температури, не збовтуючи.

На дно ретельно вимитого і висушеного дилатометра підливають не змочуючи стінок, $1,5 \text{ см}^3$ охолоджену замикаючу рідину, дилатометр закривають пробкою і зважують із записом результату до другого десятого знаку.

Виділення жиру з маргарину

Наважку маргарину масою 40–50 г розплавляють при 40–50°C в хімічному стакані на водяній бані фільтрують через складчастий фільтр. Якщо профільтрований жир буде прозорий, то приступають до досліджень. За наявності в жирі муті його фільтрують повторно.

Потім жир поміщають в колбу для перегонки, щільно закривають гумовою пробкою і піддають деаерації на киплячій водяній бані при тиску $6,65 \cdot 10^2 - 13,3 \cdot 10^2 \text{ Па}$ протягом 15–20 хв, після чого заповнюють жиром дилатометр.

Проведення досліджень

У підготовлений дилатометр підливають обережно жир по стінці до верхньої межі шліфа. Дилатометр закривають притертою пробкою, стежачи за тим, щоб в жир не потрапляли бульбашки повітря і регулюючи рух замикаючої рідини обережним введенням пробки в дилатометр і притримуванням злегка (вказівним пальцем лівої руки) відкритого кінця капі-

ляра. Дилатометр ретельно витирають, зважують із записом результату до другого десяткового знаку і визначають наважку жиру за різницею маси. Притерту пробку дилатометра укріплюють гумкою, натягуючи її на спеціальному утримувачі.

Заповнений дилатометр поміщають в ультратермостат з водою, нагрітий до 50°C, і витримують при цій температурі до встановлення постійного рівня замикаючої рідини (10 хв), потім записують рівень замикаючої рідини і занурюють дилатометр в охолоджувальну баню на 15 хв. Потім дилатометр переносять в ультратермостат з температурою 20°C, витримують до встановлення постійного рівня (20 хв) і записують рівень замикаючої рідини. Після цього дилатометр переносять в ультратермостат з водою, нагрітою до 50°C. При правильному заповненні дилатометра рівень замикаючої рідини в капілярі повинен співпасти первинним при цій же температурі.

Обробка результатів

Масову частку твердих тригліцеридів (X_{11}) у відсотках при заданій температурі обчислюють за формулою

$$X_{11} = \frac{a-b}{m} - 0,83(t_1 - t_2)$$

де a – рівень замикаючої рідини при температурі 50°C;

b – рівень тієї, що замикає рідини при температурі 20°C;

m – маса жиру, г;

0,83 – величина температурного розширення 1 г жиру при нагріванні на 1°C , мм^3 ;

t_1 – початкова температура (50°C);

t_2 – задана температура жиру, при якій визначають вміст твердих тригліцеридів (20°C).

За результат досліджень беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 1%.

Обчислення проводять із записом результату до першого десяткового знаку з подальшим округленням до цілих чисел.

Лабораторна робота № 9-10

Аналіз молока

Визначення густини молока

Даний показник широко використовується для перерахунку кількості молока, вираженої в кілограмах, у літри і навпаки; для встановлення і контролю натуральності молока; розрахунків за формулами сухої речовини. Сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) інших компонентів.

Під густиною розуміють відношення маси речовини до її об'єму. Густина молока представляється співвідношенням маси молока при 20°C до маси рівного об'єму води ($t = 4^{\circ}\text{C}$) та позначається

$$D = \frac{20^{\circ}}{4^{\circ}}$$

Густина цільного коров'ячого молока коливається в межах 1,027-1,033 (в окремих тварин від 1,026 до 1,031).

Густина знежиреного молока є дещо вищою за густину цільного і складає 1,032-1,036. При розведенні молока водою густина молока зменшується.

Встановлено, що при додаванні до молока води у кількості 10% його густина знижується на 3° ареометра.

Густину молока визначають не раніше, ніж через 2 години після доїння і при температурі не нижче 10°C та не вище 25°C. Оптимальною температурою для вимірювання густини молока є 20 °С.

Густину молока визначають за допомогою спеціального приладу ареометра (лактоденситометра, ГОСТ 18481-81).

Нижня частина приладу є розширеною і містить дріб для надання певної маси приладу та стійкого вертикального положення при зануренні в молоко.

Середня частина приладу являє собою шкалу із цифрами, які вказують густину молока:

а) в г/см³ (1,015; 1,020; 1,025; 1,030; 1,035 і т.п.);

б) в °А (градусах ареометра: 15°; 20°; 25°; 30°; 35° і т.п.).

Вираження густини молока у градусах ареометра спрощує розрахунки поправок на температуру і використову-

ється в деяких розрахунках.

Верхня частина приладу містить шкалу термометра, за якою і визначають температуру досліджуваного молока.

Техніка визначення густини молока

1. При дослідженні законсервованих проб молока та із відстояними вершками, їх нагрівають до 30-40°C, перемішують і охолоджують до 20±2°C.

2. В арбітражних випадках при визначенні густини молока його слід нагріти до 40°C, витримати при цій температурі до 5 хв, після чого охолодити до 20±2°C.

Не слід проводити дослідження густини в молоці при збиванні жиру, його згортанні під дією консерванта - хромпіку.

Необхідні прилади та матеріали: ареометр для визначення густини молока, циліндр скляний на 200-250 мл.

1. Наливають по стінці в циліндр 150-250 мл добре перемішаного молока.

2. Занурюють ареометр в молоко до поділки 1,030 (30) і залишають у спокої на 1-2 хвилини.

3. Проводять 2 відрахунки: один - за шкалою термометра і 2-й - за шкалою ареометра. При знятті показників очі повинні бути на рівні меніска молока (див. додаток 3). Відлік роблять з точністю до половини найменшої поділки шкали.

Якщо температура молока 20°C, то показники шкали

ареометра відповідають фактичній густині молока. В інших випадках вводять поправку на температуру, для чого користуються спеціальною таблицею (таблиця 1), а також проводять відповідні перерахунки.

Кожен градус ареометра відхилення від нормальної температури молока (20°C) відповідає $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ареометра. При температурі молока вище 20°C поправку беруть зі знаком плюс.

При температурі молока нижче 20°C - в цьому випадку поправку беруть зі знаком мінус.

Наприклад:

1. Показники термометра - 15°C , показники ареометра - 30° .

Поправка на температуру: $20 - 15 = 5^{\circ}\text{C}$.

$$5 \times 0,2 = 1^{\circ}$$

Густина молока з поправкою, виражена в градусах ареометра:

$$30^{\circ} - 1^{\circ} = 29^{\circ}\text{A.}$$

Справжня густина молока - $1,029 \text{ г/см}^3$.

2. Показники термометра - 23°C ; на шкалі ареометра - $1,030 \text{ г/см}^3$ (30°A).

Поправка на температуру: $23 - 20 = 3^{\circ}\text{C}$;

$$3 \times 0,2 = 0,6.$$

Густина молока з поправкою, виражена в градусах ареометра:

$$30 + 0,6 = 30,6^{\circ}\text{A} \text{ або } 1,0306 \approx 1,031 \text{ г/см}^3.$$

В практиці досліджень молока частіше використовують градуси густини, а не цифри.

Густина може бути показником денатурації (фальсифікації) молока. Однак не вирішальним.

Фактори, що впливають на точність досліджень:

1. Наявність механічних домішок і дослідження молока раніше 2-ох годин після доїння.

2. Недостатнє перемішування молока перед його дослідженням або надто сильне збовтування, яке приводить до утворення жирових грудочок і повітряних міхурців.

3. Консервування проб 10%-ним хромпіком.

Визначення вмісту жиру в молоці

Для визначення жиру в молоці необхідно виділити його у чистому вигляді, тобто вивільнити від білкових оболонок. Як розчинники білків застосовують спеціальні розчини кислот чи лугів. Стандартним методом визначення вмісту жиру в молоці є кислотний (ГОСТ 5867-90), оскільки використовується сірчана кислота, то цей метод часто називається сірчанокислим.

Даний метод ґрунтується на виділенні жиру з молока і та ізоамілового спирту з подальшим центрифугуванням і зміною об'єму виділеного об'єму у градуванні центрифугуванням і змінюваній частині жиромі-

Прилади і реактиви: жироміри для молока з гумовими корками, штатив для жиромірів, центрифуга лабораторна, піпетки на 10,77 мл, автоматичні піпетки на 10 і 1 мл, водяна баня, термометр на 100°C, рушники, ганчірки, якісна сірчана кислота (густиною 1,81-0,813).

1. Визначення якості і густини сірчаної кислоти.

Сірчана кислота, що застосовується для визначення жиру в молоці, повинна бути прозорою і не мати домішок. Допускається слабке забарвлення її в буруватий колір. Для перевірки її якості в жиромір налити 11 мл досліджуваної кислоти і 11 мл води.

Жиромір закрити корком, струсити вміст і центрифугувати 5 хв. при 1000 об/хв. Потім витримати жиромір 5 хв. у воді при 65° ($\pm 2^\circ$)C і після цього повторити центрифугування. Якщо при цьому на поверхні суміші у вузькій частині жироміру не виділиться жироподібний шар, кислота придатна для роботи.

Густина сірчаної кислоти визначається ареометром, що має шкалу з поділками 1,40-1,85. При відсутності ареометра густину кислоти можна визначити ваговим способом. Для цього на технічній вазі відважують з точністю до 0,01 г в чисту суху мірну колбу певної місткості (50-100 мл). Заповнюють колбу до мітки дистильованою водою (при 20°C) і знову зважують. Воду виливають, колбу ополіскують досліджуваною

кислотою, заповнюють до мітки також при 20°C і зважують.

Розрахунки густини кислоти проводять за формулою:

$$D = \left(\frac{a - \epsilon}{b - a} \right) \cdot 0,99823$$

де: а - маса чистої сухої колби;

б - маса колби з водою;

в - маса колби з сірчаною кислотою;

D - густина кислоти при 20°C;

0,99823 - постійний коефіцієнт.

Сірчану кислоту, що надходить в лабораторії розводять за формулою:

$$B = \frac{K \cdot (D_1 - D_2)}{D_1 - 1}$$

де: В - кількість води, л;

К - кількість розбавленої кислоти, л;

D₁ - густина наявної кислоти (визначають ареометром);

D₂ - потрібна густина кислоти.

2. Визначення якості і густини ізоамілового спирту

В ізоаміловому спирті не повинно бути сторонніх домішок. Для перевірки його якості в жиромір наливають 10 мл сірчаної кислоти густиною 1,81-1,82; 10,77 мл води і 1 мл неперевірюваного ізоамілового спирту. Жиромір закривають гу-

мовим корком, добре струшують і залишають у штативі на 24 год для відстоювання. Якщо на поверхні рідини у жиромірі не виділиться масляний шар, то спирт придатний для аналізу. Можна використовувати й інший спосіб. У двох жиромірах визначають вміст жиру в молоці з явно придатним спиртом, а у двох жиромірах – із застосуванням перевіреного спирту. Якщо одержані результати у всіх жиромірах будуть збігатися, то спирт придатний для аналізу. Різниця допускається в межах $\pm 0,05$ поділки шкали.

Техніка роботи:

1. Нумерують жироміри. Для цього простим олівцем наносять на зашліфований кружечок, розміщений у верхній частині жироміру.

2. У штатив встановлюють необхідну кількість пронумерованих жиромірів. У кожний жиромір відмірюють піпеткою автоматом 10 мл кислоти, стараючись не змочити шийки жироміра.

3. Відмірюють піпеткою 10,77 мл добре розмішаного молока. обережно по стінці вливають молоко у жиромір. Шар молока повинен розміститись над шаром кислоти, щоб не сталося передчасного розігрівання. Кінець піпетки не повинен торкатися сірчаної кислоти, Видувати молоко з піпетки не слід.

4. Відмірюють піпеткою-автоматом 1 мл ізоамілового

спирту, намагаючись не змочити шийку жироміра; змочування призводить до вискакування корка.

5. Заповнені жироміри закривають гумовими корками. При цьому жиромір необхідно тримати в кулаці за розширену частину (не за шкалу, загорнувши його в рушник або помістивши в патрон центрифуги. Корок вводять гвинтоподібним рухом правої руки доти, поки кінець корка не торкнеться поверхні спирту.

6. Старанно перемішують вміст жироміру до повного розчинення білків.

Для правильного визначення об'єму виділеного жиру закриті жироміри необхідно перевернути корком вниз. Верхній рівень рідини повинен бути в межах 4-5 великих поділок шкали жироміру. Якщо рівень рідини виявиться в нижній частині шкали, то в жиромір слід додати 1-2 мл сірчаної кислоти. Якщо ж рідина заповнить весь об'єм жироміру, в тому числі і головну, виділений після центрифугування розміститься вище градуйованої частини жироміру, аналіз потрібно повторити.

7. Ставлять жироміри у водяну баню (при 65-70°C) на 5 хв.

8. Жироміри встановлюють симетрично у центрифугу і центрифугують впродовж 5 хв з швидкістю 1000 об/хв. Якщо жиромірів непарна кількість, для рівноваги встановлюють жиромір з водою.

9. Після закінчення центрифугування ставлять жироміри на 5 хв у водяну баню при 65-70°C корками донизу.

10. Виймають жироміри з бані, витирають їх і відраховують показники жиру. Для цього спочатку встановлюють нижню межу стовпчика жиру за найближчою цілою поділкою шкали, що досягається легким вкручуванням або викручуванням корка. Утримуючи стовпчик жиру корком, роблять відлік. За верхню межу стовпчика беруть нижній край меніска. Великі поділки шкали з цифрою відповідають цілим, малі – десятим часткам відсотків жиру.

Фактори, які впливають на точність досліджень:

1. Недостатньо перемішане молоко перед аналізом або при взятті середньої проби.
2. Похибки в градуванні жироміру.
3. Наявність у сірчаній кислоті жиророзчинних домішок, які переходять у жир.
4. Занадто слабка або міцна сірчана кислота.
5. Неточно виміряна кількість молока, кислоти або ізоамілового спирту.
6. Низька якість ізоамілового спирту.
7. Погано перемішаний вміст жироміру.
8. Низька температура або недостатнє витримування жироміру у водяній бані до центрифугування і після нього.

Визначення вмісту сухих речовин молока.

До сухих речовин молока включають жир, білок, молочний цукор, мінеральні речовини, вітаміни, ферменти.

Реактиви і прилади: вага лабораторна, шафа сушильна, ексикатор, бюкс скляна, піпетки 10 мл, водяна баня.

Техніка визначення:

1. Скляний бюкс з 20-40 г добре промитого, прожареного піску і скляну паличку поміщають у сушильну шафу та витримують при 102 ± 2 °С протягом 30-40 хв. Потім бюксу виймають з сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі 40 хв. і зважують з точністю до 0,0001 г. В цей ж бюкс вносять 10 мл молока, закривають кришкою і негайно зважують.

2. Вміст добре перемішують паличкою. Потім відкритий бюкс і кришку поміщають в сушильну шафу з температурою 102 ± 2 °С. Після 2 год. бюкс виймають з сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі 40 хв. і зважують.

Масову частку сухої речовини (СР) визначають за формулою:

$$CP = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{(m - m_0)}$$

де: m_0 - а бюретки з піском і скляною паличкою, г;

m - маса бюретки з піском, скляною паличкою і молоком до висушування, г;

m_1 - маса бюретки з піском, скляною паличкою і молоком після висушування, г.

Масову частку вологи в продуктах (W) у процентах вираховують за формулою:

$$W = 100 - CP$$

де: CP - масова частка сухої речовини, %.

Масову частку сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) в продуктах у процентах вираховують за формулою:

$$СЗМЗ = CP - a,$$

де: CP - масова частка сухої речовини, %;

a - масова частка жиру, %.

У виробничих умовах для визначення сухої речовини молока користуються формулою:

$$CP = \frac{4,9 \cdot Ж \cdot A}{4} + 0,5$$

де: CP - суха речовина, %.

Сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ) визначають за формулою:

$$СЗМЗ = \frac{Ж}{5} + \frac{A}{4} + 0,76$$

Де: Ж - масова частка жиру, %

A - густина молока у градусах ареометра, °A

У зібраному молоці середня величина сухої речовини = 12,5%, а СЗМЗ для зібраного молока 8,5%.

Знаючи доволі стійкі співвідношення основних компонентів молока можна вирахувати їх вміст та вміст окремих складників сухої речовини:

1. Вміст білка, %

$$B = 1,0 \pm (0,65 \cdot Ж)$$

2. Молочного цукру

$$Л = \frac{СЗМЗ \cdot 52}{100}$$

3. Золи

$$З = \frac{СЗМЗ \cdot 8}{100}$$

Приклад: Масова частка жиру в молоці 3,8%, густина 0,27. Розрахуємо вміст окремих складників молока.

$$СЗМЗ = \frac{3,8}{5} + \frac{27}{4} + 0,76 = 8,27;$$

$$B = 1,0 + (0,65 \cdot 3,8) = 3,47\%;$$

$$Л = \frac{8,27 \cdot 52}{100} = 4,30\%;$$

$$З = \frac{8,27 \cdot 8}{100} = 0,66\%;$$

Лабораторна робота № 11

Переестерифікація жирів

Для виробництва маргаринової продукції використовують не тільки рідкі і селективно гідровані рослинні масла, що містять тільки ацилгліцероли ненасичених і насичених кислот з числом вуглецевих атомів від 16 до 18, але і кокосове і

інші подібні олії. Високоякісні пластичні маргарини одержують також при використанні переетерифікованих сумішей жирів. Переетерифікацію проводять звичайно у присутності катализаторів. У сучасній промисловій практиці використовують головним чином високоактивні низькотемпературні катализатори - алкоголяти натрію (метилат і етилат натрію).

При статистичному розподілі жирних кислот в гліцеридах, знаючи їх жирно-кислотний склад, можна розрахувати кількість окремих гліцеридів, розкриваючи гіпотезу Ньютона.

Відповідно до теорії статистичного розподілу жирні кислоти можуть утворити чотири типи ацилгліцеролів: триацилгліцероли, диацилгліцероли, моноацилгліцероли насичені і триненасичені. Таким чином, якщо відомий процентний вміст в жирі насичених S і ненасичених U жирних кислот, розкривши біном Ньютона, можна визначити вміст окремих груп ацилгліцеролів в статично переетерифікованому жирі:

$$(S+U)^3=100^3$$

$$S^3+3S^2 U+3U^2 S+U^3=1000000$$

Вміст окремих груп ацилгліцеролів у відсотках розраховують по формулах:

Для триацилгліцеролів

Для диацилгліцеролів

Для моноацилгліцеролів

Для триненасичених

Приклад. Переестерифікації піддають суміш свиного жиру (30 %) і олії соняшникової (70 %). Слід розрахувати теоретичний вміст триацилгліцеролів, диацилгліцеролів, моноацилгліцеролів насичених і триненасичених гліцеридів в переестерифіковано жири.

Вміст в свиному жиру і соняшниковій олії насичених і ненасичених жирних кислот (у %) буде наступний:

Кислоти	Свиный жир	Соняшнікова олія
Насичені	36	14
Ненасичені	64	86

Кількість кислот в суміші складе (табл. 14):

14. Вміст кислот в жири, маслі і суміші %

Жирні кислоти	Свиный жир	Соняшнікова олія	Суміш
Насичені	$36 \cdot 30/100 = 10,8$	$14 \cdot 70/100 = 9,8$	$10,8 + 9,8 = 20,6$
Ненасичені	$64 \cdot 30/100 = 19,2$	$86 \cdot 70/100 = 60,2$	$19,2 + 60,2 = 79,4$
Разом	30,0	70,0	100,0

Теоретичний вміст *B* (%) ацилгліцеролів буде:

Триацилгліцероли

Диацилгліцероли

моноацилгліцероли насичені

три ненасичені

Всього

100,0

$$20 - 63/104 = 0,9; 3 - 20,62 -$$

$$79,4/104 = 10,1; 3 - 20,6 \cdot$$

$$79 - 42/104 = 39,0 \text{ \textcircled{I}} 79 -$$

$$43/104 = 50,0$$

Всього

Додатки

Таблиця 1

Склад маргаринової продукції

Жирині кислоти, супутні речовини	Масові частки жирних кислот та супутніх речовин, г, і вітамінів, мг у 100 г маргарину		
	молочного	вершкового	бутербродного "Екстра"
КИСЛОТИ			
Жирині кислоти (сума)	77,9	77,9	77,9
Насичені,	17,4	21,4	22,6
<i>у тому числі:</i>			
масляна	—	0,3	—
капронова	-	0,2	—
каприлова	Сліди	Сліди	1,0
капринова	Сліди	0,3	0,8
лауринова	-	0,7	7,2
міристинова	0,3	1,3	2,6
пальмітинова	9,9	12,4	5,5
стеаринова	7,2	5,8	5,5
Мононенасичені,	42,9	49,9	47,1
<i>у тому числі:</i>			
пальмітоленова	-	Сліди	—
олеїнова,	42,9	45,9	47,1
у тому числі: транс-ізомери	30,4	26,0	22,0
Поліненасичені,	17,6	11,0	8 0 ,£
<i>у тому числі:</i>			
лшолева	17,6	10,9	8,2
ліноленова	-	—	—
СУПУТНІ РЕЧОВИНИ			
Фосфоліпіди	—	—	—

Р-сітостерин	0,04	0,04	0,03
<i>Вітаміни:</i>			
(β -каротин	0,40	0,40	0,40
Е (токоферол)	25,00	20,00	15,00
А (ретинол)	Сліди	0,02	1,48
С (аскорбінова кислота)	0,10	0,14	0,20
В ₆ (піридоксин)	0,03	0,03	
РР (ніацин)	0,02	0,02	0,02
В ₂ (рибофлавін)	0,01	0,01	0,02

Таблиця 2

Рецептурний склад жирової основи м'яких маргаринів

Компоненти	"Столичний"	"Хрепцатик"	"Весняний"	"Десертний шоколадний"
Саломас марки 1 Ол-лавл. = 31-34°C, твердість 180-250 г/см)	10,00... 18,00	26,8... 20,8	29,40-22,8	39,00-33,00
Саломас марки 2 (1плавл. = 31-34°C, твердість 280-350 г/см)	12,00. ..7,0	-	-	-
Олія кокосова	7,00... 10,00	—	—	—
Олія рослинна	29,95... 24,05	21,65- 27,85	24,55- 30,95	20,82-26,21

Рецептури м'яких маргаринів

Найменування компонентів	Масова частка компонентів за варіантами рецептур, %				
	"Столичний"	"Десертний шоколадний"	"Мрія"	Масло "Городське"	Масло "Російська"
Саломас марки 1	10,00-18,00	39,00-33,00	42,35	—	00-10,00
Саломас марки 2	12,00-7,00	-	—	—	—
Олія рослинна	29,63-23,57	20,68-25,99	19,00-29,00	10,00	59,65-19,35
Олія пальмова гідростабілізована	—	—	—	5,00-10,00	15,00-45,00
Олія пальмова	-	-	—	30,00-20,00	—
Олеїн пальмовий	-	-	—	24,65-29,35	-
Олія кокосова	7,00-10,00	—	10,00-00 0,2-00	-	-
Фосфатидний концентрат (лецитин)	0,2	-	—	—	—
Емульгатор	0,8-0,6	0,4-1,0	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6
Молоко коров'яче незбиране	10,00-15,00	-	—	—	-
Молоко сухе	-	0,5-1,0	—	1,5-	—

знежирене				2,5	
Какао-порошок	-	1,0-1,5			
Цукор-пісок	-	1,0-1,5	—		
Крохмаль	-	-	—		00,00 0,10
Барвник	0,3-0,4	-	0,3	0,2-0,3	0,2-0,3
Цитринова кислота	0,04-0,06	0,03-чии	—	0,02-0,03	0,01—0,02
Ванілін	0,01-0,02	0,01-0,02	-	I—	—
Сіль	0,3 0,7	0,2	0,5	0,3-0,7	0,3-0,7
Ароматизатор	0,01 0,02	-	0,03	0,03-0,05	0,02-0,03
Вітамін А	20000 МО/кг 1	-	-	—	—
Консерванти	од	-	0,1-0,025	—	—
Вода	29,63-24,36	26,18-21,99	26,92-26,86	27,93-26,52	24,44-23,73
Разом	100	100	100	100	100
У тому числі жирів, включаючи жир молока	60,25	60,25	72,25	70,25	75,25

Таблиця 4

Європейська номенклатура жирових продуктів

Клас і категорії продукту	Англійський термін	Вміст жиру, %
А. Продукти на основі молочного жиру	Milk-fat products	
A1. Концентроване вершкове масло	Concentrated butter	90-95
A2. Вершкове масло	Butter	80-90
A3. Сироваткове вершкове масло	Whey butter	80-90
A4. Молочний спред	Dairy spread	62-80
A5. Вершкове масло із зменшеним вмістом жиру (з 1/4 жиру)	Reduced fat butter (three quarter fat butter)	60-62
Клас і категорії продукту	Англійський термін	Зміст жиру, %
A6. Молочний спред із зменшеним вмістом жиру	deduced fat dairy pread	41-50
A7. Бизькожирне вершкове масло (напівжирне вершкове масло)	low fat butter Half-fat butter)	39 ¹
В. Жирові продукти, що не містять молочного жиру	Nonmilk fats	
B1. Концентровані маргарини	Concentra margarine	90-95
B2. Маргарини	Margarine	80
B3. Жирові спреди	at spread	62-80
B4. Маргарини із зменшеним вмістом жиру (з 3/4 жиру)	Reduced fet margarine three quarter margarine)	60-62
B5. Спреди із зменшеним вмістом жиру	Reduerd fet spread	41-60

В6. Низькожирні маргарини (напівжирні маргарини)	Low-fat margarine Half-fat margarine)	39-40
В7. Низькожирні спреди	Low-fat spread	20-39
С. Жирові суміші із тваринних і рослинних жирів	Plant and animal fet blend	
С1. Змішаний концентрований жир	Blended concentrated fet	90-95
С2. Суміш	Blend	80
С3. Змішаний спред	Blended spread	62-80
С4. Суміш із зменшеним вміс- том жиру (спреди 3/4 жиру)	Reduced fet blend (Three quarter spread)	60-62
С5. Змішаний спред із зменше- ним вмістом жиру	Reduced fet blended spread	40-60
С6. Низькожирні суміші (напів- жирні суміші)	Low-fat blend (Half-fat blend)	39^1
С7. Низькожирний змішаний спред	Low-fat blended spread	20-39

Таблиця 5

Класифікація масла вершкового та його аналогів

Загальний фази, %, не менше	Масова частка молочного жиру в жировій фазі, %, не менше			
	80	50	10	менше 10
80	Масло вершкове	Масло вершковорослинне	Масло рослинновершкове	Аналог масла вершкового
70	Масло вершкове особливе	Масло вершковорослинне особливе	Масло рослинновершкове особливе	Аналог масла вершкового особливого
60	Масло вершкове легке	Масло вершковорослинне легке	Масло рослинновершкове легке	Аналог масла вершкового легкого
50	Масло вершкове надлегке	Масло вершковорослинне надлегке	Масло рослинновершкове надлегке	Аналог масла вершкового надлегкого

ЗМІСТ

Тема 1. Харчові властивості маргарину	1
Тема 2. Класифікація і асортимент маргарину	10
Тема 3. Правила приймання і методи досліджень	22
Лабораторні методи дослідження якості маргарину	41
Лабораторна робота №1. Визначення вологи і летких речовин в маргарині	41
Лабораторна робота №2. Визначення масової частки жиру і сухого знежиреного залишку в маргарині	45
Лабораторна робота №3. Визначення масової частки хлориду натрію у маргарині	49
Лабораторна робота №4. Визначення кислотності маргарину	53
Лабораторна робота №5. Визначення температури плавлення та застигання кондитерських, хлібопекарських, кулінарних жирів і жиру, виділеного з маргарину	55
Лабораторна робота № 6. Визначення твердості кондитерського жиру на основі пластифікованого саломасу	59
Лабораторна робота № 7. Визначення стійкості рідкого маргарину	62
Лабораторна робота № 8. Визначення масової частки твердих тригліцеридів в жирі, виділеному з маргарину	63
Лабораторна робота № 9-10. Аналіз молока.	67
Лабораторна робота № 11. Переестерифікація жирів	79
Додатки	83

Львівська національна академія ветеринарної медицини
імені С.З. Гжицького

Кравців Р.Й., Паска М.З., Ощипок І.М. Навчальний
посібник із дисципліни „Технологія жирів і жирозамінників”
для студентів факультету харчових технологій за спеціальністю 7.091705 „Технологія жирів і жирозамінників”. –
Львів, 2006. – 92с.

Колектив упорядників:
Кравців Роман Йосипович
Паска Марія Зіновіївна
Ощипок Ігор Миколайович

Навчально-методичне видання
Друкується без оголошень

Підписано до друку. Формат 60×84/16. Друк офсетний.

Папір №2. Умов. др. арк. 4.1. Тираж 200 примірників.

Віддруковано на різнографі в лабораторії комп'ютерних

технологій ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького

м. Львів, вул. Пекарська, 50

тел. 78-36-34