

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

СИРОВИННІ РЕСУРСИ ТЕХНОЛОГІЙ ГАЛУЗІ

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

**для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»
спеціалізації «Технології хліба, кондитерських,
макаронних виробів і харчоконцентратів»
ступеня вищої освіти бакалавр**

**Харків
ХДУХТ
2019**

Лабораторний практикум з дисципліни «Сировинні ресурси технологій галузі» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів», ступеня вищої освіти бакалавр [Електронний ресурс] / укладачі З. І. Кучерук, Н. В. Шматченко. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2019. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі: канд. техн. наук, проф. З. І. Кучерук

канд. техн. наук, асист. Н.В. Шматченко

Рецензент: канд. техн. наук, доц. Н. В. Гревцева

Кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

Схвалено метод комісією ЗВО за напрямом підготовки 181 «Харчові технології», спеціальністю «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів»

Протокол від 06 червня 2018 р. № 6

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від 24 грудня 2018 р. № 8

Схвалено редакційно-видавничою радою

Протокол від 21 червня 2018 р. № 10

© Кучерук З.І.,
Шматченко Н. В., укладачі,
2019

© Харківський державний
університет харчування
та торгівлі, 2019

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
Загальні вимоги до виконання лабораторних робіт.....	4
Оформлення лабораторного журналу	5
Лабораторна робота №1 Визначення якості пшеничного хлібопекарського борошна.....	6
Лабораторна робота №2 Визначення якості крупів	13
Лабораторна робота №3 Визначення якості цукру та меду	20
Лабораторна робота №4 Визначення якості крохмалю та патоки	32
Лабораторна робота №5 Визначення якості молока та молочних продуктів.....	38
Лабораторна робота №6 Визначення якості харчових жирів та яйцепродуктів.....	43
Лабораторна робота №7 Аналіз технологічного потенціалу драглеутворюючих речовин.....	50
Лабораторна робота №8 Оцінка якості фруктово-ягідних напівфабрикатів.....	55
Рекомендована література	61

ВСТУП

Дисципліна «Сировинні ресурси технологій галузі» є загально-інженерною дисципліною, яка дає теоретичну підготовку та практичні навички для самостійної практичної діяльності фахівця галузі, здатного оцінити вплив якості сировини на якість кінцевого продукту та забезпечити оптимальні умови її використання на виробництві.

Метою вивчення дисципліни є підготовка студентів до виробничо-технологічної діяльності за рахунок одержаних знань про основні принципи підбору і обґрунтування використання сировини з точки зору особливостей її якості, та заходів, спрямованих на підвищення технологічного потенціалу сировини.

В ході лабораторного практикуму студенти проводять дослідження показників якості сировини, що використовується у технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів, дають заключення на відповідність показників якості сировини нормативним документам і дають рекомендації щодо використання цієї сировини у технологічному процесі.

Такий підхід до вивчення тем розвиває логічне мислення, дає можливість самостійно робити висновки, застосовувати теоретичні знання в практичній діяльності, використовувати досягнення сучасної науки в процесі підготовки та в майбутній професійній діяльності. Робота в лабораторії, яка пов'язана з визначенням фізико-хімічних та органолептичних показників сировини сприяє розвитку практичних вмінь і навичок.

Відповідно до програми дисципліни лабораторний практикум складається з восьми робіт, які охоплюють основні теми курсу й вимагають обов'язкового лабораторного опрацювання. В кожній лабораторній роботі приводяться загальні відомості про певний вид сировини, показники якості відповідно до стандартів, зміст виконуваної роботи. З метою покращення засвоювання матеріалу наводяться питання до самоконтролю. Після кожної лабораторної роботи наводиться стислий опис методів визначення потрібних показників. В кінці лабораторного практикуму наведено перелік основної та додаткової літератури, що рекомендується до використання.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

До кожної лабораторної роботи студентові слід підготуватися самостійно, використовуючи даний лабораторний практикум, конспект лекцій, рекомендовану літературу.

Після обробки вказаного матеріалу студент повинен:

– знати мету, зміст і послідовність організації роботи, яку він має виконати, необхідні методи досліджень, відповіді на запитання, що наводяться в кінці кожної роботи;

– уміти користуватися лабораторними приладами та технологічним обладнанням, проводити дослідження відповідно прийнятих методик,

проводити необхідні розрахунки, робити на підставі аналізу отриманих результатів конкретні висновки.

Контроль ступеню підготовки студентів до виконання лабораторної роботи здійснюється за допомогою питань для самоперевірки, за наявністю та правильністю заповнення лабораторного журналу.

Перед початком лабораторного практикуму викладачі проводять інструктаж студентів з техніки безпеки, звертаючи особливу увагу на властивості реактивів, які використовуються протягом практикуму, небезпечні моменти під час проведення робіт і способи їх попередження, заходи першої допомоги у випадку опіку, враження електричним струмом та інших випадках, можливі причини виникнення пожежі та способи гасіння.

Крім того, студенти повинні ознайомитись з правилами експлуатації приладів і устаткування.

Під час виконання лабораторної роботи робоче місце слід утримувати в чистоті та порядку, після закінчення робіт слід ретельно прибрати його та вимити посуд. Студенти допускаються до лабораторних робіт тільки у спецодезі.

ОФОРМЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ЖУРНАЛУ

Під час підготовки до кожної лабораторної роботи та її виконання, студент повинен дотримуватись певних вимог до оформлення лабораторного журналу, які передбачають внесення до журналу експериментальних даних та результатів розрахунків. На основі проведених визначень студенти роблять загальні висновки по роботі.

Звіт з лабораторної роботи необхідно оформляти та надавати викладачу наприкінці поточного заняття.

Кафедра бажає усім студентам цікавої, творчої роботи в оволодінні знань з даної дисципліни і чекає великих успіхів!

Лабораторна робота № 1

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО БОРОШНА

Мета: засвоїти методи визначення якості пшеничного борошна та навчитися визначати якість хлібопекарського пшеничного борошна

Об'єкт дослідження: зразки борошна різних сортів

Предмет дослідження: основні показники якості борошна відповідно ГСТУ 46.004-99

Критерії оцінки знань: навички визначення органолептичних, фізико-хімічних показників і уміння давати висновок про якість пшеничного борошна

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Борошно пшеничне – це порошкоподібний продукт, що отримують під час розмелу зерна. Якість, харчова цінність, хлібопекарські властивості борошна зумовлюється сукупністю органолептичних (колір, смак, запах, хрусткість) та фізико-хімічних (вологість, зольність, кількісний та якісний склад, крупність помелу та ін.) показників.

Борошно пшеничне – це основна сировина під час виробництва хлібобулочних, борошняних кондитерських, макаронних виробів, яка повинна відповідати вимогам стандартів та забезпечувати високу якість готових виробів.

Хлібопекарське борошно підрозділяють на: види, що визначається зерновою культурою (пшеничне, житнє, кукурудзяне, соєве, ячмінне та ін.); типи, що залежить від призначення борошна; ґатунки (сорт), що характеризують співвідношення частин зерна у фракційному та хімічному складі (крупчатка, вищий, перший, другий, оббивне). Показники якості різних сортів хлібопекарського борошна повинні відповідати вимогам ГСТУ 46.004-99 (табл.1.1).

Пшеничне хлібопекарське борошно виробляють із м'якої пшениці або м'якої пшениці із домішкою твердої не більше 20 %. Важливою складовою частиною борошна є білки – гліадин та глютенін, що під час тістоутворення набрякають та утворюють пружну еластичну масу – клейковину. У хлібопекарському виробництві існують певні вимоги до кількості і якості клейковини, відмітої із пшеничного борошна. Якість клейковини залежить від вмісту та фракційного складу білків борошна і характеризується кольором, розтяжністю, еластичністю, здатністю чинити опір деформуючому навантаженню стиснення. Залежно від еластичності та розтяжності клейковини за якістю її розділяють на три групи (табл.1.2).

Вимоги до якості борошна пшеничного хлібопекарського

Найменування показника	Характеристика та норма для сортів борошна				
	крупчатки	вищого	першого	другого	оббивного
Колір	білий або кремовий з жовтуватим відтінком	білий або білий із кремовим відтінком	білий або кремовий з жовтуватим відтінком	білий з жовтуватим або сіруватим відтінком	білий з жовтуватим або сіруватим відтінком з помітними частками оболонки зерна
Запах	властивий пшеничному борошну, без сторонніх, не затхлий, не пліснявий				
Смак	властивий пшеничному борошну, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий				
Вміст мінеральних домішок	під час розжовування борошна не повинно відчуватися хрусткоти				
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність, %, (на суху речовину), не більше	0,60	0,55	0,75	1,25	не менш ніж на 0,07 % нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0 %
Крупність помелу, % залишок на ситі із шовкової тканини за ГОСТ 4403-77, не більше	2 сито № 23	5 сито № 43	2 сито № 35	2 сито № 27	—
Залишок на ситі із дротяної сітки за ГОСТ 3924-24, не більше	—	—	—	—	2 сито № 067
Прохід через сито із шовкової тканини за ГОСТ 4403-77	не більше 10 сито № 35	—	не менше 80 сито №43	не менше 65 сито № 38	не менше 35 сито № 38
Вміст клейковини, не менше, %	30,0	24,0	25,0	21,0	18,0
Якість клейковини	не нижче 2-ої групи				
Металомагнітні домішки, мг на 1 кг борошна, не більше	3	3	3	3	3
Зараженість шкідниками хлібних запасів	не допускається				

Показники якості клейковини

Група клейковини	Колір	Еластичність	Розтяжність	Показник (ИДК-1) од.
I – клейковина гарна	світлий з жовтим відтінком	гарна	середня або довга	45...75
II – клейковина задовільно міцна або задовільна слабка	світлий або із сірим відтінком те ж	гарна або задовільна задовільна	коротка середня або довга	20...40 80...100
III – клейковина не задовольно міцна або незадовільно слабка	темна те ж	нееластична або крижка нееластична, провисає при розтягуванні	коротка сильно тягнеться	0...15 105...120

СТИСЛИЙ ОПИС МЕТОДІВ

Органолептичний аналіз (ГОСТ 27558). Запах, смак, хрусткість визначають органолептично. Для підсилення запаху борошно кладуть у склянку, заливають гарячою водою (60⁰C), потім зливають та визначають його запах. Смак і хрусткість визначають під час розжовування невеликої кількості борошна, в суперечливих випадках дегустують випечену з нього м'якушку хліба.

Колір борошна визначають при денному світлі порівнюючи зразок борошна, що випробовується, з контрольним на спресованих пробах. Для цього беруть 3...5 г випробовуваного та контрольного зразків борошна, кладуть поруч на суху дошку, розрівнюють і, накривши скляною пластинкою, спресовують. Після чого порівнюють колір зразків борошна за сухою пробою. Потім дошку з борошном нахилиють і занурюють у посудину з водою, змочують його, дають 2...3 хвилини обсохнути та визначають колір за мокрою пробою.

Визначення білості борошна (ГОСТ 26361). Сутність методу полягає у вимірюванні відбивної здатності ущільнено-згладженої поверхні борошна за допомогою фотоелектричного приладу РЗ-БПЛ. Для проведення аналізу в різних місцях середньої проби борошна відбирають дві наважки масою 50±5 г і крізь спеціальне сито заповнюють ними дві кювети. Паличкою, що входить до комплексу приладу, борошно в кюветі трохи ущільнюють, розрівнюють по всій поверхні, надлишок борошна вилучають з кювети.

Після настроювання приладу відповідно до інструкції на підставку ставлять заповнену борошном кювету. Фотоелектричну голівку повільно опускають на борошно і за цифровим індикатором знімають показання з точністю до 0,1 одиниці умовної шкали приладу. Потім очищають оптичну

частину голівки від залишків борошна, ставлять на підставку іншу кювету із борошном і знов проводять вимірювання. Розбіжність між двома вимірюваннями не повинна перевищувати 1 одиниці умовної шкали приладу.

За показник білості борошна приймають середнє арифметичне показників приладу з поправками на крупність борошна (-2 од.) та вміст домішок твердої і білозерної пшениці (-1 од.) – при використанні приладів РЗ-БПЛ-Ц з удосконаленою оптичною схемою результати вимірювань зменшують на 29 одиниць умовної шкали приладу. Після внесення всіх поправок здійснюють округлювання.

Показник білості в одиницях умовної шкали для борошна вищого гатунку становить 54 та більше; першого – 36...53; другого – 12...35.

Визначення вологості борошна (ГОСТ 9404). Вологість борошна визначають висушуванням 5 г борошна (точність зважування – 0,01 г) в металевих бюксах у шафі СЄШ-3 за температури 130⁰С протягом 40 хвилин з моменту встановлення температури, що знизилась при завантаженні шафи (10...15 хвилин). Бюкси охолоджують у ексикаторі приблизно 20 хвилин, але не більше 2 годин. Можна висушити і в інших шафах, що дають результати, ідентичні СЄШ-3.

Вологість борошна (W , %):

$$W = \left[\frac{m_{\delta} - m_{c.\delta}}{m_{\delta}} \right] \times 100,$$

де m_{δ} , $m_{c.\delta}$ – маса наважки борошна до і після висушування відповідно, г.

Визначення крупності борошна (ГОСТ 27560). Крупність борошна визначають за допомогою лабораторного розсіву. На шовкове або металеве сито потрібного номеру (залежно від сорту борошна) насипають 100 г оббивного борошна або 50 г сортового борошна та додають 5 гумових кілець діаметром 1 см, товщиною 0,3 см, масою 0,5 г; борошно просіюють протягом 10 хвилин при частоті обертання 180...200 об./хвилину. Залишок на верхньому ситі та прохід крізь нижнє виражають у відсотках до маси борошна. Зважують із точністю до 1 %. Відхилення від норм стандарту, допускається: за залишком на ситі не більше 2 %; проходом крізь сито – для борошна пшеничного оббивного, другого гатунку, крупчатки, житнього оббивного і обдирного – 4 %, пшеничного першого гатунку і житнього сіяного – 6 %.

Визначення зараженості шкідниками хлібних запасів (ГОСТ 27559). Беруть 1 кг борошна, нагрітого до температури 18...20⁰С, просіюють крізь дротяне сито № 056 (для сортового борошна) або № 067 і № 056 (для оббивного борошна). Залишки на ситах № 056 та № 067 розсипають на білій поверхні і роздивляються для встановлення наявності жуків, лялечок, личинок. В 1 кг проході крізь сито № 056 відбирають 5 наважок по 20 г, розміщують кожну на дошку або скло, злегка пресують до товщини шару 1...2 мм і роздивляються поверхню. Якщо з'являються здуття або борозни, то це свідчить про зараження борошна кліщами.

Визначення зольності борошна (ГОСТ 27494). У муфельній печі, що нагріта до яскраво-червоного кольору, спалюють 1,5...2,0 г борошна в двох

попередньо прокалених і зважених тиглях. Спалювання ведуть до повного зникнення чорних частинок. Потім тиглі охолоджують у ексикаторі, зважують і знову прокалюють протягом 20 хвилин, охолоджують і зважують. Якщо два послідовних зважування дають різницю не більше ніж 0,0002 г, озолення вважають закінченим. Усі зважування проводять на аналітичних вагах із точністю 0,0002 г.

Зольність (X , %) у перерахунку на суху речовину, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_3 \times 100 \times 100}{m_6 \times (100 \times W)},$$

де m_3, m_6 – маса золи та маса борошна, що взята для озолення відповідно, г.

Визначення металомангітних домішок у борошні (ГОСТ 20239 та/чи ДСТУ ISO 4254:2003). Передбачається вилучення металевих частинок із зразка борошна масою 1 кг, що розсипане шаром завтовшки 0,5 см, полюсами підковоподібного постійного магніту, вантажопід'ємністю 12 кг. Магніт повільно проводять уздовж та поперек шару борошна. При цьому з магніту періодично здувають борошно, а металомангітні домішки переносять на скло і зважують на аналітичних вагах із точністю 0,2 мг.

Визначення кислотності борошна (ГОСТ 27493). У суху конічну колбу місткістю 100...150 см наливають 50 см³ води, висипають 5 г борошна, зваженого із точністю до 0,01 г, збовтують до отримання суспензії без грудочок, додають 5 крапель 1% спиртового розчину фенолфталеїну та титрують 0,1 моль/дм³ розчином лугу до рожевого кольору, який не зникає протягом 1 хвилини.

Кислотність борошна (K , град) складає:

$$K = 2 \cdot \alpha \cdot T,$$

де α – кількість розчину лугу, що використано на титрування, см³;

T – поправочний коефіцієнт до титру 0,1 моль/дм³ розчину лугу.

Визначення вмісту сирії клейковини (ГОСТ 27839 та/чи ISO 5531:2004). Наважку борошна 25 г, що взята із середньої проби борошна, замішують у 14 см³ води. Тісто витримують протягом 20 хвилин. Водопровідною водою за температури 18...20⁰С відмивають клейковину до того часу, доки крохмаль і оболонки не будуть повністю відмиті, а вода, що стікає з клейковини, не стане прозорою. Відмиту клейковину віджимають між долонями від надлишкової води і зважують із точністю до 0,1 г.

Масову частку клейковини (X , %) визначають за формулою:

$$X = m_k \times \frac{100}{m_6},$$

де m_k – маса відмитої клейковини, г;

m_6 – маса борошна, г.

Визначення розтяжності клейковини (ГОСТ 27839). Дві наважки клейковини по 4 г заковчують у кульки та занурюють у воду за температури 18...20°C на 15 хвилин, після чого визначають розтяжність над лінійкою (до розриву). За розтяжністю клейковину ділять на коротку – до 10 см, середню – 10...20 см і довгу – більш 20 см.

Визначення еластичності та пружності клейковини (ГОСТ 27839). Дані характеристики визначають за швидкістю відновлення початкової довжини або форми кульки клейковини після розтягування на відстань близько 2 см або стискання між великим та вказівним пальцями. Опір клейковини деформуючому навантаженню стиску на приладі ИДК-1 визначають за інструкцією, що додається до приладу. Перед вимірюванням кульку з 4 г клейковини витримують у воді протягом 15 хвилин за температури 18...20°C. По ступеню та швидкості відновлення первинної довжини або форми еластичність оцінюють як:

добра	–	клейковина розтягується досить сильно при обов'язковому
еластичність		практично повному відновленні форми
незадовільна	–	зовсім не відновлюється з частковими розривами окремих шарів
еластичність		і після зняття зусилля швидко стискається (пружна, нееластична)
задовільна	–	проміжне положення між доброю та незадовільною
еластичність		еластичністю

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Вивчити методи оцінки якості пшеничного борошна та ознайомитися з порядком роботи на приладах.
2. Кожен студент одержує для дослідження зразок пшеничного хлібопекарського борошна. Самостійно проводить визначення всіх показників якості борошна та порівнює значення із вимогами стандарту.
3. Заповнити таблицю 1.3.
4. Проаналізувати отримані дані й зробити висновок про якість хлібопекарського пшеничного борошна запропонованого зразка.

ВИСНОВОК:

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. За якими критеріями борошно поділяють на види, типи, сорти?
2. Який із показників є основним при визначенні сорту борошна – вологість, кислотність чи зольність? Чому?
3. Що саме розуміють під терміном «клейковина борошна»? Охарактеризуйте хімічний склад клейковини.
4. Вміст яких речовин характеризує такий показник як зольність?

Таблиця 1.3

Результати аналізу якості пшеничного борошна

№ зразку	сорт	Показники якості борошна									Показники якості клейковини				
		колір	запах	смак, хрусткість	металом агнітні домішки, мг	зольність, %	вологість, %	крупність помелу: залишок на ситі №	прохід через сито №	зараженість шкідниками	кількість, %	колір	еластичність	розтяжність	група

Лабораторна робота № 2

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ КРУПІВ

- Мета:** навчитися визначати якість крупів різних видів та засвоїти методи визначення показників якості крупів
- Об'єкт дослідження:** зразки крупів різних видів
- Предмет дослідження:** основні показники якості крупів та їх відповідність нормативним документам
- Критерії оцінки знань:** навички визначення показників якості крупів та уміння робити висновок про їх якість

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Крупи являють собою цілий або роздроблений ендосперм зернівки із зародком або без нього, звільнений у процесі обробки в тому або іншому ступені від плодових, насінних оболонок та алейронового шару.

Крупи підрозділяють на види залежно від сировини (зерна, з якого вони вироблені), способу їх обробки (пропарювалося зерно чи ні), а також від форми та стану поверхні крупинок, обумовлених характером їх обробки (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Види крупів залежно від сировини

Сировина	Види крупів
Просо	Пшоно шліфоване
Гречка	Ядриця та проділ
Рис	Рис шліфований та рис дроблений шліфований
Овес	Вівсяна недроблена, вівсяна плющена, пластівці Геркулес
Ячмінь	Ячна, перлова (ячмінна)
Кукурудза	Кукурудзяна шліфована
Пшениця	Манна, Полтавська, Артек
Горох	Горох лущений полірований цілий та колотий

Вид крупів поділяють на сорти, номери, марки. Сорти встановлені для пшона, ядриці, вівсяної та рисової круп (крім дробленої). На номери по крупності підрозділяють крупи перлову, ячну, кукурудзяну та пшеничну. Для манних крупів встановлені марки залежно від пшениці, що використовується для помелу.

Харчова цінність крупів обумовлена хімічним складом (табл. 2.2) та засвоюваністю окремих речовин. Хімічний склад залежить від сировини (зерна), умов обробки крупів та інших факторів. У зв'язку з різним хімічним складом види крупів мають неоднакову енергетичну цінність: мінімальна – у манних та рисових крупів, багатих на крохмаль, максимальна – у вівсяних крупів та Геркулесу, багатих на жир.

Таблиця 2.2

Хімічний склад крупів

Назва крупів	Масова частка на 100 г їстівної частини														ккал
	Основних речовин, %							Вітамінів, мг %							
	білків	жирів	крохмалю	цукрів	клітковини	інших вуглеводів	золи	β-каротина	В1	В2	В6	РР	Е	пантотевої кислоти	
Пшоно	12,0	2,9	64,8	1,7	0,7	2,8	1,1	0,02	0,42	0,04	0,52	1,55	2,60	-	334
Рисові	7,0	0,6	73,7	1,1	0,4	2,5	0,7	0	0,08	0,04	0,18	1,60	0,45	0,40	323
Ядриця	12,6	2,6	63,7	2,0	1,1	2,3	1,7	0,01	0,43	0,20	0,40	4,19	6,65	-	329
Проділ	9,5	1,9	64,8	2,1	1,1	5,3	1,3	-	0,42	0,17	-	3,76	-	-	326
Вівсяні	11,9	5,8	54,7	2,9	2,8	7,8	2,1	сліди	0,49	0,11	0,27	1,10	3,40	0,90	345
Геркулес	13,1	6,2	59,2	3,3	1,3	3,2	1,7	0	0,45	0,10	0,24	1,00	3,20	-	355
Манні	11,3	0,7	70,3	1,3	0,2	1,7	0,5	0	0,14	0,04	0,17	1,40	2,55	-	326
Горох лущений	23,0	1,6	47,4	3,4	1,1	6,9	2,6	0,02	0,90	0,18	0,30	2,37	9,10	2,30	323

Якість крупів кожного виду визначають за органолептичними (колір, запах, смак, хруст) та фізико-хімічними показниками (табл. 2.3).

СТИСЛИЙ ОПИС МЕТОДІВ

Органолептичні показники якості визначають за ГОСТ 26312.2. Для визначення кольору крупів частину середньої проби зразка розсипають тонким шаром на чорній дошці та розглядають при достатньо яскравому штучному освітленні та/чи денному розсіяному світлі. Смак встановлюють у розмелених крупах масою 1 г. Для визначення запаху крупів заливають водою та прогрівають протягом 5 хвилин у киплячій водяній бані, використовуючи фарфорову чашку, яку закривають кришкою. Смак та запах крупів визначається залежно від виду крупів, а також строку їх зберігання.

Для визначення коефіцієнту розварюваності масу крупів зважують до та після варіння і розраховують у скільки разів збільшилась маса.

Визначення вологості (ГОСТ 26312.7). Вологість визначають ємкісним методом на вологомірі ЦВЦ – 3. Вимірювання повторюють 3...4 рази та розраховують середнє арифметичне значення.

Визначення крупності, або номеру крупів (ГОСТ 26312.4). Для визначення крупності або номеру крупів, беруть 25 г продукту та просіюють

вручну на гладку поверхню рівномірними повздошно-поворотними рухами по напрямку довжини поздовжніх отворів сит без струшування. Розмах коливань комплекту сит повинен бути близько 10 см; час просіювання ядриці 3 хвилини, а проділу – 1 хвилина за 110...120 рух./хвилину.

Прохід під час просіювання пшона, ячмінної та кукурудзяної шліфованої крупів через дротове сито № 56, гречаних крупів через металоткане сито з розміром осередків у світлі 0,8 мм, вівсяних через металоткане сито з розміром осередків у світлі 0,63 мм та рису через сита з отворами 1,5 мм вважають мучіллю.

Залишки на кожному окремому ситі та прохід нижнього сита зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г, виражають у відсотках до взятої наважки з точністю до 0,01 % і на підставі цих даних встановлюють номер крупів.

Стандартами встановлені норми проходу та сходу для кожного із двох суміжних сит окремо. Найбільший залишок повинен становити: для перлової, полтавської, Артек та кукурудзяної шліфованих крупів – не менш 80 %; для кукурудзяних дроблених та ячних – не менш 75 %.

Зольність крупів визначають за ГОСТ 26312.5.

Кислотність визначають за ГОСТ 2612.6.

Визначення домішок: сміттєвих, квіткових плівок, зіпсованих ядер, необрушених зерен, а для ядер рису ще і поживклих, глютинозних (клейких) (ГОСТ 26312.4). Кількість домішок знаходять у залишках на ситах та проході через нижнє сито, отриманих під час встановлення номера крупів. Із цією метою залишки з кожного сита та прохід через нижнє сито розбирають вручну на аналізній дошці за допомогою шпателя або пінцета, виділяючи окремі фракції домішок. Видалені фракції зважують та виражають у відсотках до маси взятої наважки.

Визначення доброякісного ядра (ГОСТ 26312.4). Вміст доброякісного ядра визначають шляхом віднімання від 100 % всіх домішок без округлення, включаючи биті, колоті, поживклі зерна, що містяться зверх норми.

Визначення зараженості шкідниками (ГОСТ 26312.3). При визначенні зараженості крупів шкідниками середню пробу крупів просіюють через сита вручну протягом 2 хвилин за частоти обертання 120 об./ хвилину. За діаметру осередку сита не менш 3,0 мм просіювання крупів проводять вручну.

По закінченню просіювання переглядають окремо схід верхнього сита та проходи верхнього і нижнього сит, що розташовані тонким шаром уздовж аналізної дошки та встановлюють види шкідників і кількість живих екземплярів. Схід та прохід верхнього сита переглядають на білому склі, прохід нижнього сита – на чорному, користуючись лупою.

Таблиця 2.3

Норми якості крупів

Вид, сорт крупів (номер, марка)	Вологість %, не більше	Доброякісне ядро, %				Сміттєві домішки, %				Зіпсоване ядро %, не більше	Нелущені зерна %, не більше	Зараженість шкідниками	Метало-домішки на 1 кг/мг	Номер ГОСТ у
		не менше	у тому числі %, не більше			не більше	у тому числі %, не більше							
			биті	колоті	пожовклі		мінеральні	шкідливі	органічні					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Пшоно шліфоване:														
вищого сорту	15,0	99,2	0,5	–	–	0,3	0,05	0,05	–	0,2	0,3	не доп.	3,0	572
1-го сорту	15,0	98,7	1,0	–	–	0,4	0,05	0,05	–	0,5	0,4	не доп.	3,0	
2-го сорту	15,0	98,0	1,5	–	–	0,4	0,05	0,05	–	0,8	0,6	не доп.	3,0	
Ядриця та ядриця, що швидко розварюється:														
1-го сорту	14,0	99,2	–	3,0	–	0,4	0,05	–	–	0,2	0,3	не доп.	3,0	5550
2-го сорту	14,0	98,4	–	4,0	–	0,5	0,05	–	–	0,4	0,4	не доп.	3,0	
проділ та проділ, що швидко розварюється	14,0	98,3	–	–	–	0,7	0,05	–	0,2	0,5	–	не доп.	3,0	
Рис шліфований:														
сорт екстра...	15,5	99,7	–	–	не доп.	0,2	0,05	–	не доп.	–	не доп.	не доп.	3,0	6292
вищий сорт	15,5	99,7	–	–	0,5	0,2	0,05	–	не доп.	–	не доп.	не доп.	3,0	
1-го сорту	15,5	99,4	–	–	2,0	0,3	0,05	–	0,05	–	0,2	не доп.	3,0	
2-го сорту	15,5	99,1	–	–	6,0	0,4	0,05	–	0,05	–	0,3	не доп.	3,0	
3-го сорту	15,5	99,0	–	–	8,0	0,4	0,05	–	0,05	–	0,3	не доп.	3,0	
Дроблений	15,5	98,2	–	–	–	0,8	0,10	–	0,05	–	–	не доп.	3,0	
Пшеничні:														
Полтавська №1,2,3,4....	14,0	99,2	–	–	–	0,3	0,05	0,05	–	0,2	–	не доп.	3,0	276
Артек...	14,0	99,2	–	–	–	0,3	0,05	0,05	–	0,2	–	не доп.	3,0	
Манні:														
марка М...	15,5	–	–	–	–	–	–	в зерні	–	мучка	–	не доп.	3,0	7022
марка МТ...	15,5	–	–	–	–	–	–	для	–	8; 2	–	не доп.	3,0	
марка Т...	15,5	–	–	–	–	–	–	помелу	–	5; 1	–	не доп.	3,0	
								0,05		сито № 23, 38				
Вівсяні недроблені в/с	12,5	99,0	0,5	–	–	0,3	0,1	0,1	0,05	0,3	0,4	не доп.	3,0	3034
Вівсяні плющені:														
вищий сорт	12,5	99,0	0,5	–	–	0,3	0,1	0,1	0,05	0,3	0,4	не доп.	3,0	21149
1-го сорту	12,5	98,5	1,0	–	–	0,7	0,1	0,1	0,05	0,5	0,7	не доп.	3,0	
пластівці вівсяні Геркулес	12,0	–	–	–	–	0,35	0,03	0,05	–	–	–	не доп.	3,0	

Ячмінні:															
перлові № 1,2,3,4,5...	15,0	99,6	–	–	–	0,3	0,05	0,05	–	мучка	–	не доп.	3,0	5784	
ячні № 1,2,3,..	15,0	99,0	–	–	–	0,3	0,05	0,05	–	0,2	–	не доп.	3,0		
										0,4		не доп.	3,0		
Кукурудзяні шліфовані № 1,2,3,4,5	14,0	–	–	–	–	0,3	0,05	–	–	1,0 ; 1,5	–	не доп.	3,0	6002	
Горох лущений										подріб.					
полірований:	15,0	–	–	–	–	0,4	0,05	–	–	0,1	3,0	не доп.	3,0		
цілий...	15,0	–	–	–	–	0,4	0,05	–	–	1,0	0,8	не доп.	3,0	6201	
колотий...															

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Кожний студент відповідно до запропонованого варіанту визначає у зразках крупів колір, запах, смак, хруст, вологість, крупність або номер крупів, наявність домішок, зараженість шкідниками, визначає вміст доброякісного ядра та коефіцієнт розварюваності.

Завдання для виконання роботи

Номер варіанту	Об'єкти дослідження
I	Пшоно шліфоване, горох лущений полірований колотий, пшеничні крупи
II	Ядриця (проділ), перлові крупи, манні крупи
III	Рис шліфований, вівсяні пластівці Геркулес, кукурудзяні шліфовані

2. Отримані результати досліджень заносять до таблиці 2.4.

ВИСНОВОК:

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. За якими критеріями крупи поділяють на види, сорти, номери та марки?
2. Для чого проводять шліфування крупів?
3. Як одержують гречане, вівсяне, кукурудзяне борошно?
4. Які показники якості крупів нормуються у ГОСТі ?
5. Які бувають шкідники у крупах?
6. Які відмінні особливості сортів ядриці?
7. Які відмінні особливості для крупів перлових №1 та №3?
8. Що означає марка М, Т або МТ для манних крупів?

Результати оцінки якості крупів

Вид крупи	Органолептичні показники якості			Вологість, %	Крупність або номер	Вміст домішок, %	Вміст доброякісного ядра, %	Зараженість шкідниками
	колір	запах	смак та хруст					
Пшоно шліфоване								
Горох лущений полірований колотий								
Пшеничні крупи								
Ядриця (проділ)								
Перлові крупи								
Манні крупи								
Рис шліфований								
Вівсяні пластівці Геркулес								
Кукурудзяні крупи								

Лабораторна робота № 3

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ЦУКРУ БІЛОГО ТА МЕДУ

- Мета:** навчитися проводити аналіз та оцінювати якість цукру білого і меду
- Об'єкт дослідження:** цукор білий, мед
- Предмет дослідження:** основні показники якості цукру білого – ДСТУ 4623:2006, ДСТУ 2316-93 та меду – ДСТУ 4497:2005
- Критерії оцінки знань:** уміння проводити аналіз та оцінювати якість цукру білого і меду

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

До цукровмісних продуктів, що застосовуються у харчовій промисловості, відносять цукор білий, цукор рідкий, цукор-рафінад, мед, фруктозу. У якості замінників цукру використовують ксиліт, сорбіт, сахарин та його натрієву, калієву й кальцієву солі, ацесульфам калію, аспартам, сукралозу, кристалозу та інші.

Цукор білий – це сипучий, або пресований продукт, який складається із однорідних кристалів цукрози, що отримано з цукрового буряка чи цукру-сирця. Залежно від способу вироблення цукор білий підрозділяють на кристалічний, сахарозу для шампанського, цукрову пудру і пресований. Кристалічний цукор залежно від показників якості поділяють на чотири категорії: першу, другу, третю і четверту; пресований цукор – на три категорії: першу, другу і третю. Сахарозу для шампанського виробляють першої та другої категорій, цукрову пудру – першої, другої та третьої категорій. Пресований цукор залежно від асортименту поділяють на: пресований колотий, пресований швидкорозчинний, пресований дорожній.

За органолептичними показниками цукор білий повинен відповідати вимогам, що наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Органолептичні показники цукру

Найменування показника	Характеристика	Метод випробування
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускається жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.	за ДСТУ 4623:2006; ДСТУ 4624:2006

Смак та запах	Солодкий, без сторонніх запаху і присмаку, як у сухому цукрі, так і в його водному розчині. Для цукру четвертої категорії допускається слабкий запах меляси.	за ДСТУ 4623:2006
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускається опалесценція. Для цукрової пудри не визначається.	за ДСТУ 2317-93 та/чи ДСТУ 4623:2006

За фізико-хімічними показниками цукор кристалічний повинен відповідати вимогам, що наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники цукру білого

Найменування показника	Значення за категоріями цукру кристалічного, сахарози для шампанського й цукрової пудри			
	1	2	3	4
Масова частка цукрози (у перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка золи (у перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,027	0,04	0,04	0,05
Кольоровість, не більше: умовних одиниць	–	–	0,8	1,5
одиниць оптичної густини (одиниць ІСИМСА)	45,0	60,0	104,0	195,0
Масова частка вологи, %, не більше: цукру кристалічного	0,1	0,1	0,14	0,15
сахарози для шампанського	0,1	0,1	–	–
цукрової пудри	0,2	0,2	0,2	–
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше	0,5	0,5	0,5	0,5

Мед представляє собою солодку сиропоподібну речовину, що отримують бджоли у результаті переробки нектару медоносних квітів. За походженням мед підрозділяється на квітковий (монофлерний та поліфлерний), падевий, змішаний. За способом одержання мед поділяється на сотовий, центрифужний і пресований.

Мед натуральний за органолептичними та фізико-хімічними показниками повинен відповідати вимогам, що наведено у таблиці 3.3.

Показники якості меду натурального

Найменування показника	Характеристика меду		
	всіх видів, крім меду з білої акації та бавовнику	з білої акації	з бавовнику
Аромат	приємний, від слабого до сильного, без стороннього запаху		приємний, ніжний, властивий меду з бавовника
Смак	солодкий,приємний, без стороннього присмаку		
Результат пильцевого аналізу	–	наявність пильцевих зерен білої акації	наявність пильцевих зерен бавовника
Масова частка води, %, не більше	21	21	19
Масова частка редукувальних цукрів (до безводної речовини), %, не менше	82	76	86
Масова частка цукрози (до безводної речовини), %, не більше	6	10	5
Діастиазне число (до безводної речовини), од. Готе, не менше	7	5	7
Оксиметилфурфурол в 1 кг меду, мг, не більше	25	25	25
Якісна реакція на оксиметилфурфурол	–	гранична	
Механічні домішки	–	не допускається	
Ознаки бродіння	–	не допускається	
Масова частка олова, %, не більше	0,01	0,01	0,01

СТИСЛИЙ ОПИС МЕТОДІВ

ЦУКОР БІЛИЙ. Зовнішній вигляд упаковки, маркування, форму, консистенцію, колір, смак і запах у цукрі визначають органолептично. Для аналізу беруть 200...300 г цукру білого.

Під час визначення **форми та консистенції** цукру звертають увагу на наявність грудочок, неоднорідність кристалів у цукрі кристалічному, нечіткість граней у цукрі пресованому, наявність крихти, однорідність консистенції у масі. Розглядають зразок на аналізній дошці при денному світлі неозброєним оком. Фіксують сторонні включення, відсутність блиску у пресованому цукрі. У пресованому цукрі роблять виміри довжини, висоти, ширини кожного з 10 шматочків та визначають середні значення, порівнюючи їх з вимогами стандарту.

Для визначення **смаку** 5 г цукру білого розчиняють у 50 см³ дистильованої води за температури 18...20°C; розчин тримають у роті 25...30 с. Цукру білому першої та другої категорій сторонній присмак не властивий.

Під час визначення запаху цукор білий поміщають на 3/4 об'єму в чисту скляну бюксу із притертою кришкою. Закритим у бюксі зразок витримують протягом

1 години, потім кришку відкривають та визначають запах.

Цукрозу визначають у перерахунку на абсолютну суху речовину поляриметричним методом (ДСТУ 3661). Наважку цукру білого масою 26 г переносять у мірну колбу місткістю 100 см³ і доводять розчин дистильованою водою до мітки. Перед наповненням поляриметричної трубки розчин темперують за температури 20 °С. Спочатку встановлюють прилад на нульове положення, а потім заливають розчин у поляриметричну трубку та досліджують показання робочої шкали. Розрахунок ведуть із п'яти вимірів за формулою:

$$X = P \times 100 / (100 - W)$$

де P – показання поляриметра/ сахариметра (середнє), %;

W – вологість цукру білого, %.

Вміст редукувальних речовин. Визначення проводять йодометричним методом, який базується на відновленні двохвалентної міді в одновалентну редукувальним цукром дослідного об'єкту. Маса редукувальних речовин, що вступили у реакцію, фіксується йодометрично. Одновалентна мідь окиснюється точно відміреним надлишком розчину йоду, а його залишок, що не вступив у реакцію, титрується розчином тіосульфату натрію у присутності індикатора – крохмалю. Нагрівання на водяній бані покращує відновлюваність методу, а додавання кислоти запобігає посинінню розчину після титрування.

Наважку цукру білого масою 20 г розчиняють в невеликій склянці в дистильованій воді, кількісно переносять у мірну колбу місткістю 100 см³, доводять дистильованою водою до мітки, ретельно перемішують та фільтрують в суху колбу. З фільтрату піпеткою відбирають 50 см³ (відповідає 10 г цукру) в конічну колбу місткістю 250-300 см³, додають 50 см³ дистильованої води та відміряють піпеткою 10 см³ реактиву Мюллера. Колбу поміщають на 10 хв. у киплячу водяну баню таким чином, щоб розчин, який знаходиться в колбі, був на 2-3 см нижче, ніж рівень води в бані. Колбу встановлюють на водяну баню на підставку так, щоб вона не торкалась дна бані. Розміри бані повинні бути такими, щоб кипіння не переривалося при розміщенні колби. Після нагрівання розчин повинен мати блакитний або зеленуватий відтінок. Інакше, аналіз повторюють з меншою кількістю фільтрату, наприклад, 20 см³. При цьому результати перераховують на 10 г цукру. Потім колбу охолоджують під струменем холодної води до температури 20 °С; не збовтуючи вміст, додають 5 см³ 5 н. розчину оцетової кислоти та точно відміряною піпеткою надлишок 1/30 н. розчину йоду (зазвичай 10 або 15 см³ з урахуванням кількості Cu₂O, що виділився). Після цього колбу закривають, а її вміст періодично перемішують обертовими рухами протягом 2 хв., додають 5 см³ 0,5%-го розчину крохмалю, а надлишок

йоду відтитрують 1/30 н. розчином тіосульфату натрію. Об'єм використаного тіосульфату натрію віднімають від об'єму доданого розчину йоду. Таким чином, визначають витрати розчину йоду, що вступив в реакцію.

Масова доля редукувальних речовин (%):

$$PB = 0,01 (V_1 - V_2 - 2,5),$$

де V_1 та V_2 – відповідно введений об'єм розчину йоду та об'єм, що було використано на титрування розчину тіосульфату натрію, за необхідності перераховані на 10 г цукру, см^3 ;

2,5 – експериментальна поправка на окислення цукрози та інші похибки, см^3 .

Масова частка редукувальних речовин у цукрі білому більше встановленої стандартом норми призводить до комікування цукру, зниженню його споживних властивостей.

Вологість (ДСТУ 4625:2006) визначають висушуванням наважки цукру білого у сушильній шафі.

Зольність у цукрі білому визначають під час спалення наважки зразку з подальшою мінералізацією за температури 450°C у муфельній печі. Для прискорення аналізу цукор білий звожують сірчаною кислотою (5 см^3) з наступним прожарюванням до постійної маси. Масова частка золи в стандарті зазначена зі словом «не більше».

Кольоровість (ДСТУ 4866:2007) цукру білого встановлюють колориметричним методом. При цьому порівнюють кольоровість розчинів цукру з кольоровим склом із установленим ступенем світлопоглинання. Наважку цукру білого масою 200 г розчиняють у 215 см^3 гарячої дистильованої води та фільтрують через фільтрувальний папір. Після охолодження до температури $18...20^\circ\text{C}$ рефрактометром визначають масову частку сухих речовин у розчині, за допомогою таблиці знаходять густину розчину цукру. Кольоровість розчину визначають колориметричним методом (на калориметрі), використовуючи для освітлення лампу денного світла. Фрикційним механізмом колориметра вирівнюють висоту стовпа дослідного розчину доти, поки його колір не зрівняється із кольором скла порівняння, тобто поки обидві половинки поля зору не стануть однорідними. Після цього роблять відлік по шкалі. Необхідно зробити не менш п'яти вимірів та вивести середнє значення. Кольоровість виражають в умовних одиницях на абсолютно суху речовину в 100 см^3 розчину:

– під час застосування напівнормального скла:

$$X = 100 \times 100 \times \text{ДО} \div 2M \times \text{CP} \times d$$

– при застосуванні чвертьнормального скла:

$$X = 100 \times 100 \times DO \div 4M \times CP \times d$$

де CP – масова частка сухих речовин у розчині, %;

M – число одиниць, відлічене по шкалі колориметра;

d – щільність цукрового розчину, г/см³;

DO – поправочний коефіцієнт колориметричного скла.

Розчинність цукру білого пресованого визначається у хвилинах. Шматочок цукру з ребром 1 см кладуть на дротове сито та опускають у склянку з водою за температури 18...20°C, вимірюють час, за який цукор розчиниться повністю. Цукор білий розчинився повністю, якщо припинилися концентраційні струми від сітки до дна склянки. З п'яти отриманих значень визначають середнє арифметичне.

Міцність встановлюють у цукрі пресованому. При цьому шматочок попередньо висушеного до постійної маси цукру поміщають під прес Бонвіча та знаходять опір зразків зусиллю, що роздрібнює. Результат відносять до одиниці площі на 1 см².

Ферродомішки визначають за допомогою магніту з піднімальною силою близько 5 кг та виражають у відсотках до маси зі словом «не більше». Наважку цукру білого кристалічного масою 200 г висипають на лабораторну аналізну дошку, розрівнюють у вигляді чотирикутника. На полюси магніту надягають попередньо зважені на аналітичних вагах ковпачки із цигаркового паперу (заздалегідь склеєні ковпачки можна закріпити на кінцях магніту тонкою гумкою). Магніт проводять у шарі цукру в двох взаємно перпендикулярних напрямках так, щоб вся проба була покрита борозенками й не залишалася проміжків, не пройдених магнітом. Потім над годинним склом обережно знімають ковпачки з магніту та зважують. Отриману масу ферродомішок виражають у мг/кг.

МЕД. Зовнішній вигляд упаковки, маркування, естетичність оформлення, зовнішній вигляд меду, консистенцію, аромат, смак визначають органолептично. Для аналізу необхідно 200 г меду. Під час зовнішнього огляду звертають увагу на відсутність сторонніх домішок, однорідність кольору, структуру.

Масову частку вологи визначають рефрактометричним методом. Якщо мед має структуру, що закристалізувалася, його поміщають у склянку і ставлять у водяну баню за температури не більше 55°C до повного розчинення кристалів, потім охолоджують до температури 18...20°C та перемішують скляною паличкою. На рефрактометрі визначають показник преломлення меду, а потім згідно таблиці 3.4 – вологу. При підвищеній масовій частці вологи погіршуються якість та смак меду, на поверхні утворюється піна, відбувається шумування (бродіння).

Вміст відновлюючих (редукувальних) речовин.

Визначення починають з приготування розчину наважки. Масу наважки меду розраховують за формулою:

$$M=0,2 V/P,$$

$d_e M$ – маса наважки об'єкту дослідження, г;

0,2 – оптимальна концентрація цукрів (редукувальних речовин або загального цукру) у водній витяжці об'ємом 100 см³, г;

V – місткість мірної колби, що використовується для приготування водної витяжки, см³;

Π – запропонований (орієнтовно) вміст редукуючих речовин або загального цукру в об'єкті, %.

Таблиця 3.4

Визначення масової частки вологи меду

Коефіцієнт переломлення	Масова частка вологи, %	Коефіцієнт переломлення	Масова частка вологи, %	Коефіцієнт переломлення	Масова частка вологи, %
1,4955	17,0	1,4830	22,0	1,4705	27,0
1,4950	17,2	1,4825	22,2	1,4700	27,2
1,4945	17,4	1,4820	22,4	1,4695	27,4
1,4940	17,6	1,4815	22,6	1,4690	27,6
1,4935	17,8	1,4810	22,8	1,4685	27,8
1,4930	18,0	1,4805	23,0	1,4680	28,0
1,4925	18,2	1,4800	23,2	1,4675	28,2
1,4920	18,4	1,4795	23,4	1,4670	28,4
1,4915	18,6	1,4790	23,6	1,4665	28,6
1,4910	18,8	1,4785	23,8	1,4660	28,8
1,4905	19,0	1,4780	24,0	1,4655	29,0
1,4900	19,2	1,4775	24,2	1,4650	29,2
1,4895	19,4	1,4770	24,4	1,4645	29,4
1,4890	19,6	1,4765	24,6	1,4640	29,6
1,4885	19,8	1,4760	24,8	1,4635	29,8
1,4880	20,0	1,4765	25,0	1,4630	30,0
1,4875	20,2	1,4750	25,2	1,4625	30,2
1,4870	20,4	1,4745	25,4	1,4620	30,4
1,4865	20,6	1,4740	25,6	1,4615	30,6
1,4860	20,8	1,4735	25,8	1,4610	30,8
1,4855	21,0	1,4730	26,0	1,4605	31,0
1,4850	21,2	1,4725	26,2	1,4600	31,2
1,4845	21,4	1,4720	26,4	1,4595	31,4
1,4840	21,6	1,4715	26,6	1,4590	31,6
1,4835	21,8	1,4710	26,8	1,4585	31,8

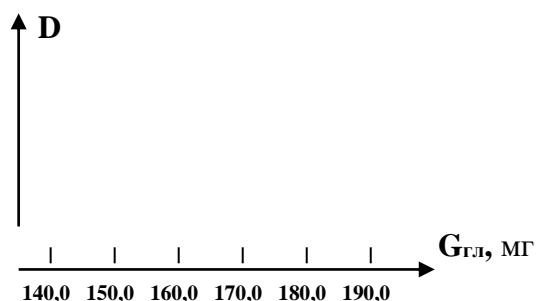
Наважку в стакані розчиняють в теплій дистильованій воді. Якщо мед розчиняється без осаду (розчин прозорий), тоді розчин зі стакану кількісно переносять у мірну колбу, об'єм доводять до мітки та перемішують.

Якщо розчин мутний, тоді наважку зі стакану переносять в мірну колбу. Об'єм рідини повинен приблизно дорівнювати місткості колби. Отриманий розчин висвітлюють за допомогою 1 н. сульфату цинку та гідроокису натрію або калію. Оскільки такі розчини готують, як правило, приблизної концентрації (1 н.), то попередньо експериментально окремим дослідом знаходять еквівалентне співвідношення цих об'ємів. Для цього

піпеткою відміряють 10 см³ розчину сульфату цинку, додають 50-70 см³ дистильованої води, 1-2 краплі розчину фенолфталеїну та титрують з бюретки приготованим розчином гідроксиду натрію або калію. При титруванні розчину збовтують так, щоб пластівці осаду гідроксиду цинку рівномірно розподілились в рідині. Титрування припиняють після появи рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Для висвітлення у колбу з наважкою вносять 10 см³ розчину сульфату цинку і зміст мірної колби перемішують. Після цього додають відповідний (еквівалентний) об'єм розчину гідроксиду натрію або калію та знову перемішують. Потім об'єм доводять дистильованою водою до мітки, знову перемішують та фільтрують через фільтр в суху колбу.

В прозорому фільтраті або в розчину меду, якщо висвітлення не проводили, визначають масову частку редукувальних речовин. В кінчну колбу відміряють піпетками 25 см³ лужного розчину гексацианоферрату калію (ферриціаніду), 8 см³ розчину наважки та 2 см³ дистильованої води (для побудови калібрувального графіку додають по 7; 7,5; 8; 8,5; 9; 9,5 см³ стандартного розчину глюкози). Зміст колби доводять до кипіння, кип'ятять точно 1 хв., охолоджують та заповнюють отриманою рідиною кювету. Оптичну густину визначають на ФЕК, що має максимум світлопропускання $\lambda=440$ нм, в кюветах розміром 10 мм не менш, ніж 3 рази та з отриманих даних розраховують середнє арифметичне значення. Результати наносять на графік, відкладаючи на вісі ординат значення оптичної щільності, а на вісі абсцис – відповідне значення маси глюкози в міліграмах (кількість сантиметрів стандартного розчину, помножене на 20).



За отриманими точками будують калібрувальний графік, який використовують для визначення масової частки редукувальних речовин, загального цукру та сахарози.

Масова частка редукувальних речовин (%) в перерахунку на суху речовину

$$C_1 = a \cdot V_0 \cdot 100 \cdot 100 / [V \cdot m \cdot (100 - B)],$$

де a – кількість інвертного цукру (глюкози), знайдене за калібрувальним графіком, мг

V_0 – місткість мірної колби, яку було використано для приготування водної витяжки, см³;

V – об'єм водної витяжки меду, який використано для реакції, см³;

m – маса наважки об'єкту дослідження, мг;
В – масова частка води в меді, %

Для визначення **масової частки загального цукру** беруть іншу наважку. Масу наважки розраховують за аналогічною формулою та подвоюють. Водну витяжку з наважки готують аналогічно. Потім проводять гідроліз сазарози. В мірку колбу місткістю 100 см³ піпеткою відміряють 50 см³ фільтрату розчину наважки, який було отримано після охолодження, або розчину наважки, якщо не проводили охолодження. Потім вносять 4 см³ концентрованої соляної кислоти, розміщують в колбі термометр, розташовують її на водяну баню, нагріту до 80 °С, доводять температуру рідини протягом 2-3 хв. до 60-70 °С та за цієї температури витримують протягом 5 хв. Швидко охолоджують вміст колби, виймають термометр (розміщують в ємність з дистильованою водою), додають 1 краплю метилового помаранчевого та нейтралізують додану попередньо соляну кислоту концентрованим розчином гідроокису натрію або калію до переходу рожевого забарвлення в жовто-помаранчевий. Потім доводять об'єм розчину в мірній колбі до мітки та перемішують. Реакцію з розчином феррицианіду, фотоколориметрування проводять так, як було вказано вище. Використовують аналогічний калібрувальний графік. Тільки замість водної витяжки меду до реакційної колби вносять гідролізат, отриманий після обробки соляною кислотою.

Масову частку загального цукру (%), виражену в інвертному цукрі в перерахунку на суху речовину, розраховують за аналогічною формулою для редуковувальних цукрів, та результат збільшують вдвічі.

Масова частка сахарози (%) в перерахунку на суху речовину

$$C=0,95/(C_2 - C_1),$$

де 0,95 – коефіцієнт перерахунку інвертного цукру на сахарозу;

C₂ та C₁ – масова частка відповідно загального цукру та відновлюючого (редуковувального) цукру, %.

Діастазне число – показник активності ферментів, які мають загальну назву “діастаза”. Діастазне число виражається об'ємом 1,0 % розчину крохмалю в см³, що розкладається за 1 годину діастазою, яка міститься в 1 г меду. При визначенні діастазного числа готують розчин, що містить у 1 см³ 0,1 г меду (10,0 % розчин). Дев'ять пробірок наповнюють розчином меду у кількостях, зазначених у п. 1 таблиці 3.5. Якщо діастаза слабка і всі пробірки після оцукрювання забарвлюються у синій колір в присутності йоду, то дослід повторюють, збільшуючи кількість розчину меду, та вносять його у кількостях зазначених у п. 2 таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Визначення діастазного числа меду

Номер пробірки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1. Розчин меду, см ³	1,0	1,3	1,7	2,1	2,3	2,8	3,6	4,6	5,0
Забарвлення після оцукрювання діастазою									
2. Розчин меду, см ³	5,4	6,0	6,4	7,2	7,7	7,9	8,3	8,7	9,0
Забарвлення після оцукрювання діастазою									

Проведення досліду. У кожен пробірник із розчином меду додають 0,5 см³ розчину солі кухонної за концентрації 0,1 моль/дм³ (0,58 г в 100 см³ води) та 5 см³ 1 % розчину крохмалю й перемішують. Пробірки прогривають на водяній бані за температури 40...45°C протягом 1 години, після охолодження додають по 1 краплі розчину йоду (0,5 г металевого йоду, 1 г йодистого калію в 100 см³ дистильованої води). З дев'яти пробірок вибирають ту, розчин якої не синіє та містить найменшу кількість розчину меду. Відсутність синього забарвлення свідчить про те, що весь крохмаль був оцукрений діастазою, він не дає якісної реакції з йодом. Якщо, наприклад, це шоста по рахунку пробірка, тобто яка містить 2,8 см³ розчину меду, що відповідає 0,28 г меду, то можна обчислити, скільки см³ 1 % розчину крохмалю прогидролізованого діастазою, що міститься в 1 г меду у перерахунку на суху речовину:

$$ДЧ = \frac{5 \cdot 1 \cdot 100}{0,28 \cdot (100 - W)}$$

де W – вологість меду %.

Відсутність діастази вказує, що даний зразок або був сильно нагрітий, або є штучним медом.

Якісна реакція на оксиметилфурфурол свідчить про натуральність меду. Оксиметилфурфурол – продукт розпаду фруктози розчинний в ефірі, в присутності концентрованої соляної кислоти із розчином резорцину дає вишнево-червоний колір, що свідчить про домішки інвертного цукру, який додано в натуральний мед. Мед масою 3 г розтирають у ступці з невеликою кількістю ефіру, зливають у порцелянову чашку, випарюють досуха, додають до залишку 2...3 краплі свіжоприготовленого 1 % розчину резорцину у концентрованій соляній кислоті та спостерігають за зміною кольору протягом 20 хвилин. Допускається поява брудно-зелених, зеленувато-жовтих, жовтих, темно-жовтих кольорів. Поява вишнево-червоного кольору свідчить про наявність оксиметилфурфуролу, який вноситься з інвертним сиропом під час фальсифікації меду.

ЗМІСТ РОБОТИ

3. Кожний студент відповідно до запропонованого варіанту визначає органолептичні та фізико-хімічні показники якості цукру білого та меду.

Завдання для виконання роботи

№ варіанту	Об'єкти дослідження
I	Цукор білий кристалічний, гречаний мед
II	Цукрова пудра, квітковий мед
III	Цукор білий пресований, акацієвий мед

4. Отримані результати дослідження вносять до таблиці 3.6 та 3.7.

Таблиця 3.6

Результати оцінки цукру

Найменування показника	Вимоги стандарту			Отримані дані		
	Цукор білий кристалічний	Цукор пресований	Цукрова пудра	Цукор білий кристалічний	Цукор пресований	Цукрова пудра
Зовнішній вигляд упаковки						
Естетичність						
Маркування						
Відхилення від маси нетто: грамах, відсотках						
Зовнішній вигляд продукту						
Форма						
Консистенція						
Колір						
Запах						
Смак						
Масова частка вологи, %						
Цукроза в перерахунку на суху речовину, %						
Зола в перерахунку на суху речовину, %						
Колірність, ум. од.						
Феродомішки, мг/кг						
Міцність, кг/см ²						
Розчинність, хв.						
Дріб'язок, %						

Таблиця 3.7

Результати оцінки меду

Найменування показника	Вимоги стандарту	Отримані дані
Зовнішній вигляд упаковки		
Естетичність оформлення		
Маркування		
Зовнішній вигляд		
Консистенція		

Запах		
Смак		
Вологість, %		
Відновлюючі цукри, %		
Цукроза, %		
Діастиазне число, ум. од		
Якісна реакція на оксиметилфурфурол		

3. Після проведення досліджень студент робить висновок про якість сировини, що досліджувалась, на основі отриманих експериментальних даних, порівнюючи їх із вимогами стандартів.

ВИСНОВОК:

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Охарактеризуйте сировину, що використовується для виробництва цукру, назвіть вимоги до неї.
2. Що являє собою «утфель»? Чому він має темний колір?
3. Назвіть допустимий вміст і склад редукувальних речовини в цукрі, чому він нормується стандартом?
4. Які умови зберігання цукру кристалічного й цукру пресованого?
5. Охарактеризуйте діастиазне число як показник якості меду.
6. Назвіть відмінність натурального меду від штучного.
7. За якими ознаками класифікують мед?

Лабораторна робота № 4

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ КРОХМАЛЮ ТА ПАТОКИ

Мета:	навчитися проводити аналіз і оцінювати якість крохмалю та патоки
Об'єкт розгляду:	крохмаль, патока
Предмет вивчення:	основні показники якості крохмалю (кукурудзяний – ДСТУ 3976-2000, картопляний – ДСТУ 4286-2004) та патоки – ДСТУ 4498:2005
Критерії оцінки знань:	уміння проводити аналіз і оцінювати якість крохмалю та патоки

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Крохмаль ($C_6H_{10}O_5$) є полісахаридом, що складається із залишків глюкози. Він міститься в картоплі, злакових та інших рослинах. Крохмаль як сировина є важливим компонентом кондитерських виробів, концентратів киселів, соусів, начинок), виконуючи роль загусника і зв'язуючого агента.

Крохмальна патока – продукт неповного гідролізу крохмалю кислотою. Патока є солодкою, дуже в'язкою, безбарвною (іноді – жовтуватою)

рідиною. Солодкого смаку їй надають глюкоза та мальтоза, а в'язкість – декстрини. Випускають декілька сортів патоки: карамелева низькооцукрена (КН), карамелева вищого сорту (КВ), карамелева 1 сорту (К1), глюкозна високооцукрена (ГВ). Основні показники якості патоки наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Основні показники якості патоки

Найменування показника	Низько-оцукрена карамелева КН	Карамелева		Високо-оцукрена глюкозна ГВ
		КВ	К1	
Вміст СР, %, не менше	78	78	78	78
Вміст РР, % на СР	26...35	38...42	34...44	45 і більше
рН патоки	4...6	4...6	4...6	4...6

Якщо вміст РР в патоці менше 30,0 %, то можливе випадіння декстрину і помутніння патоки, а якщо більше – випадіння кристалів глюкози.

СТИСЛИЙ ОПИС МЕТОДІВ

КРОХМАЛЬ. Приймання картопляного крохмалю здійснюють за ГОСТ 7698-78.

Органолептично в крохмалі визначають зовнішній вигляд, колір, запах, смак. Для цього 200 г крохмалю висипають на чорний лист паперу, розрівнюють у вигляді прямокутника й фіксують наявність сторонніх включень, грудочок клейстеризованого крохмалю.

Під час визначення **кольору (ДСТУ 4644:2006)** поверхню крохмалю відпресовують глясовим папером і звертають увагу на однорідність кольору та наявність кристалічного блиску.

Запах у крохмалі визначають за сухою або мокрою пробєю. Невелику кількість крохмалю висипають на долоню, стискають, зігрівають подихом через отвір біля великого пальця, потім розтискають і визначають запах.

Для визначення **смаку** невелику кількість крохмалю кладуть у рот і повільно розжовують, при цьому фіксують, чи не має крохмаль кислого або іншого присмаку, чи не хрумтить на зубах.

Вологість у крохмалі визначають прискореним методом – висушуванням у сушильній шафі за температури 130°C протягом 40 хвилин.

Кислотність крохмалю виражають у градусах (у перерахунку на суху речовину) і розраховують за формулою:

$$X = V \times K \times 100 \times 100 \div q(100 - W)$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування, см³;

K – поправочний коефіцієнт до титру розчину гідроксиду натрію (калію);

W – масова частка вологи в крохмалі, %;

q – наважка крохмалю (20 г), що розчинена у 100 см³ води.

Кількість крапин на 1 дм² виражається у кількості включень, які помітні неозброєним оком на поверхні крохмалю. Отриманий зразок крохмалю ретельно перемішують шпателем, розрівнюють на столі у вигляді прямокутника шаром не менше 0,5 см, щоб не було просвітів, відпресовують, так щоб поверхня не вуалювала включення, накладають трафарет віконечком 1 см² у трьох місцях, щоразу записуючи кількість підрахованих крапин. Після трьох накладень трафарету крохмаль перемішують, розрівнюють, відпресовують і знову підраховують крапини. Середнє арифметичне розраховують із 15 визначень та для переведення на 1 дм² множать на 100.

Природу крохмалю визначають під мікроскопом при збільшенні у 150...300 разів. Стандартом не допускається змішування крохмальних зерен, тому що при цьому змінюються властивості крохмалю. Крохмаль має певну форму зерен під мікроскопом, за якою визначають не тільки його видову належність, але й технологічні вади під час неправильного сушіння (рис. 4.1).

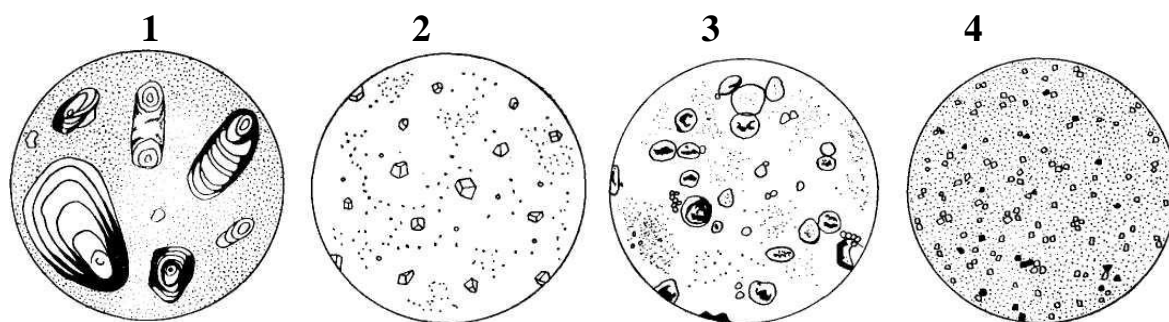


Рис. 4.1 – Вид крохмальних зерен під мікроскопом: 1 – картоплі; 2 – кукурудзи; 3 – пшениці; 4 – рису

При неправильному сушінні крохмальні зерна розтріскуються, змінюється їх зовнішній вигляд під мікроскопом. Так, зерна картопляного крохмалю втрачають характерну для них шаруватість. Це призводить до втрати блиску, зниження в'язкості й інших споживчих властивостей крохмалю.

ПАТОКА

Визначення смаку та запаху проводять органолептично. Для одержання більш виразного запаху патоку нагрівають на водяній бані до температури 50...60⁰С або розчиняють гарячою (50...60⁰С) дистильованою водою у співвідношенні 1 : 1.

Визначення прозорості, кольору патоки, наявності видимих сторонніх механічних домішок проводять шляхом візуальної оцінки (на рівні очей) товщини шару патоки, наливої у склянку із безбарвного скла місткістю 100 см³.

Приготування основного розчину патоки. Для проведення деяких аналізів – визначення масової частки сухих речовин, редукувальних речовин, кислотності та ін. – готують основний розчин патоки: наважку патоки масою 50 г з точністю ±0,01 г розчиняють і кількісно переносять за допомогою гарячої дистильованої води в мірну колбу місткістю 250 см³. Розчин у колбі охолоджують до температури 20⁰С, доливають дистильованою водою до мітки та ретельно перемішують.

Визначення масової частки сухих речовин (СР) [ДСТУ 4498:2005] проводять рефрактометричним методом, для чого 1...2 краплі патоки наносять на призму рефрактометра та знімають показання приладу за шкалою СР у відсотках. Якщо під час визначення температура відрізняється від 20⁰С, то за таблицею знаходять поправки, що додають або віднімають від показань рефрактометра. Масову частку СР з урахуванням поправки можна знайти приблизно, віднявши від показань рефрактометра значення 2,6.

Масову частку редукуючих речовин у патоці визначають поляриметричним методом на цукрометрі, заповнивши трубку основним розчином патоки. Показання цукрометра перераховують на суху речовину за формулою:

$$P = \frac{P_0 \times 100}{A}$$

де P_0 – відлік за шкалою цукрометра;

A – масова частка СР у патоці, %;

100 – перерахування масової частки СР, %.

Значення масової частки редукуючих речовин (у %) може бути знайдено:

$$PP = 129.59 - 1.031 \times P$$

Визначення титрованої кислотності. Для визначення піпеткою відмірюють у конічну колбу 100 см³ основного розчину патоки, вводять 3...5 краплі розчину фенолфталеїну та титрують 0,1н. розчином гідроксиду натрію або калію до помітного рожевого кольору. Результат аналізу X_1 , град, розраховують за формулою:

$$X_1 = \frac{V \times K \times 100 \times 250}{A \times 50}$$

де V – об'єм 0,1н. розчину гідроксиду натрію або калію, витрачений на титрування, см³;

K – поправочний коефіцієнт для перерахунку розчину гідроксиду натрію точно в 0,1 моль/дм³ (0,1н.);

A – масова частка сухих речовин патоки, %;

50 – маса наважки патоки, яку взято для приготування основного розчину, г;

100 – коефіцієнт перерахування сухих речовин патоки у відсотках;

250 – об'єм основного розчину патоки.

Визначення активної кислотності патоки (рН). Основний розчин наливають у стаканчик місткістю 100...150см³, установлюють на столик рН-метра, занурюють електроди у розчин та знімають показання.

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Кожний студент відповідно до запропонованих продуктів визначає органолептичні та фізико-хімічні показники якості крохмалю та патоки.

2. Отримані результати досліджень заносять до таблиці 4.2 та 4.3.

3. У робочому зошиті замальовують вид крохмальних зерен еталонних та дослідних зразків і порівнюють їх.

4. Після проведення досліджень студенти роблять висновок про якість на основі отриманих експериментальних даних під час порівняння їх із вимогами стандарту.

ВИСНОВОК:

Таблиця 4.2

Органолептичні та фізико-хімічні показники картопляного крохмалю*

Найменування показника	Вимоги стандарту	Дані аналізу
Колір	білий від кристалічного блиску до сіруватого відтінку	
Запах	властивий крохмалю, без стороннього	
Масова частка вологи, %	17...20	
Масова частка загальної золи, у перерахуванні на суху речовину, %, не більше*	0,30 0,35 0,50 1,0	
Кислотність - кількість 0,1н. розчину NaOH, що пішла на нейтралізацію 100 г сухої речовини, мл, не більше*	6,0 10 14 20	
Кількість крапин на 1 дм ² поверхні крохмалю при розгляданні неозброєним оком, шт., не більше*	60 280 700 не нормується	
Масова частка сірчистого ангідриду (SO ₂), %, не більше	0,005	
Домішки других видів крохмалю	не допускаються	
Наявність металодомішок	не допускаються	

* – для сортів: екстра, вищий, перший, другий

Таблиця 4.3

Органолептичні та фізико-хімічні показники патоки

Показник	Вимоги стандарту	Дані аналізу
Зовнішній вигляд	густа, в'язка рідина	
Запах	властивий патоці, без стороннього	
Смак	властивий патоці, без стороннього	
Прозорість	прозора, допускається опалесценція	
Вологість, %	22	
Редукувальні речовини, %	КН – 26...35 КВ – 36...44 КН – 36...44 Мальтозна – 38 і більше ГВ – 45 і більше	

Кислотність:		
Титрована	/	27 (бульбовий) / 4,0...6,0
активна		15 (зерновий) / 4,0...6,0

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Назвіть види крохмалів та їх відмінні риси. Яке застосування має крохмаль?
2. У чому полягає сутність технології одержання картопляного й кукурудзяного крохмалів, їх відмінність?
3. Який полімерний склад зерна крохмалю та вплив на його властивості?
4. Які причини підвищеної зольності у крохмалях?
5. Які причини підвищеної кислотності у крохмалях?
6. Охарактеризуйте хімічний склад патоки. Які ви знаєте сорти патоки, назвіть їх відмінні риси?
7. Яка роль патоки у виробництві кондитерських виробів?

Лабораторна робота № 5

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Мета:	навчитися проводити аналіз та оцінювати якість молока і молочних продуктів
Об'єкт розгляду:	молоко та молочні продукти
Предмет вивчення:	властивості, що визначають споживні та технологічні достоїнства молока та молочних продуктів
Критерії оцінки знань:	уміння проводити аналіз та оцінювати властивості молока і молочних продуктів

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

До основних молочних продуктів відносяться молоко питне, молоко згущене ДСТУ 6082:2009, молоко сухе (ДСТУ 4273:2003), вершки, сири, молочні та вершкові напої та ін.

Молоко класифікують за декількома ознаками: за способом термообробки – сире, пастеризоване, стерилізоване; за жирністю – цілісне, нормалізоване, знежирене; за видом упаковки – фляжне, у бутілках, у пакетах.

Молоко пастеризоване виробляють наступних видів:

- пастеризоване (жирність 2,5; 3,2; 6,0 %);
- топлене (жирність 4,0; 6,0 %);
- білкове (жирність 1,0; 1,5 %);
- вітамінізоване нежирне та жирне (жирність 2,5; 3,2 %);
- пастеризоване нежирне.

Згущене молоко – згущуванню піддають цілісне та знежирене молоко, з цукром або без цукру.

Випускають: згущене молоко стерилізоване, цілісне згущене з цукром, знежирене згущене з цукром, згущене молоко із смаковими добавками (з кавою, какао та ін.).

Молоко коров'яче сухе – тонкий білий порошок, що одержується з очищеного, нормалізованого і пастеризованого молока висушуванням до майже повного видалення вологи (4...7 %).

Вершки – молочний продукт з високим вмістом жиру, що одержують сепарацією молока. Їх густина менше густини молока. Виробляють вершки свіжі, згущені і сухі.

Сметана – одержують з пастеризованих або непастеризованих вершків закваскою їх молочно-кислими й ароматоутворюючими бактеріями. Випускають 20,0 %, 25,0 %, 30,0 % і 36 % жирності.

Молочна сироватка – сирна, підсирна і казеїнова - однорідна рідина зеленуватого кольору або дрібнорозпилений гігроскопічний порошок від білого до жовтого кольору. Це побічний продукт, який утворюється під час виробництва сирів і кисломолочного сиру і в який переходить майже 50% сухих речовин молока.

Основні показники якості молочних продуктів наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Характеристика молочних продуктів

Вид	Органолептичні показники			Масова частка, %			Густина, г/см ³ , не менше	Кислотність, °Т, не більше
	Смак та запах	Консистенція та зовнішній вигляд	Колір	жиру, не менше	вологи, не більше	Цукрози, не менше		
Пастеризоване молоко	чисті, без сторонніх; властиві свіжому молоку	однорідна рідина без осаду; для молока 4 та 6 %-ї жирності – без відстою вершків	білий з легким жовтуватим відтінком	1,5; 2,5 3,2; 3,5 6,0	88,5	–	1,027 1,024	21 20
Молоко цільне згущене з цукром	солодкий чистий смак з вираженим присмаком пастеризованого молока	однорідна, без кристаліків молочного цукру; допускається незначний осад лактози на дні банки під час зберігання	білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі	8,5	26,5	43,5	–	48
Молоко сухе цільне: вищого сорту першого сорту	властиві свіжому пастеризованому молоку або кип'яченому	дрібний сухий порошок або порошок, з агломерованих частинок сухого молока; допускається незначна кількість комочків, які легко розсипаються при	білий з легким кремовим відтінком або кремовий	20 25	4 –	– –	– –	21 –

		механічних діях						
--	--	-----------------	--	--	--	--	--	--

СТИСЛИЙ ОПИС МЕТОДІВ

Густина (ГОСТ 3624-84) – це відношення маси молока за 20⁰С до маси рівного об'єму води за 4⁰С. Густина виміряють лактоденсиметром.

Визначення чистоти молока (ДСТУ IDF 83:2003). Мірним кухлем відбирають 250 см³ гарно перемішаного молока, яке для прискорення фільтрування рекомендується попередньо підігріти до температури 35-40⁰С. Молоко фільтрують через ватний або фланелевий фільтр у спеціальному приладі. Після цього фільтр розташовують на папері і сушать на повітрі, запобігаючи попаданню сміття.

Виділяють три групи чистоти молока за еталоном, який додається до приладу:

I – на фільтрі відсутні частинки механічних домішок;

II – на фільтрі є окремі частинки механічних домішок;

III - на фільтрі помітний осад малих та великих частинок механічних домішок.

Визначення редуктази молока. Проба на редуктазу є непрямим показником бактеріального забруднення не пастеризованого молока. Пробу з резазурином проводять не раніше ніж через дві години після видоювання молока.

В пробірки наливають по 1см³ робочого розчину резазурину і по 10 см³ молока, що досліджується. Закривають гумовими пробками і змішують шляхом повільного трьохкратного перевертання пробірок. Пробірки розташовують в термостаті з температурою 37⁰С±1⁰С або в редуктазнику.

Зміну забарвлення в пробірках відмічають через 20 хв і 1 год, не рухаючи їх. Пробірки, в яких зникнення кольору наступило вже через 20 хв, виймають з редуктазнику. Після закінчення 1 год виймають пробірки які залишились, обережно перевертають їх і відмічають зміну кольору. Результати оцінюють відповідно до таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Оцінка молока за пробою з резазурином

Клас молока	Оцінка молока	Час вимірювання кольору	Колір молока	Кількість бактерій в 1 см ³
I	добре	через 1 годину	сіро-бузковий	до 500 тис.
II	задовільно	через 1 годину	бузковий з рожевим відтінком	від 500 тис. до 4 млн.
III	погано	через 1 годину	блідо-рожевий або білий	від 4 млн. до 20 млн.
IV	дуже погано	через 20 хвилин	білий	20 млн. та більше

Визначення кислотності згущеного молока з цукром. (ДСТУ 6082:2009). Визначенню передують приготування розведеного молока. Для цього беруть наважку згущеного молока у кількості 100 г з точністю до 0,01 г. Кількісно переносять її у мірну колбу на 250 мл, змиваючи молоко гарячою (60-70⁰С) водою. Вміст колби доводять до мітки і охолоджують.

У конічну колбу місткістю 150-200 см³ відмірюють 25см³ розведеного згущеного молока, додають 50 см³ дистильованої води й 0,3см³ фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують і відтитровують розчином NaOH концентрацією 0,1 моль/дм³ до блідо-рожевого кольору, що не зникає протягом 30 секунд.

Кислотність (X, ⁰T) визначають за формулою:

$$X = a \times 10$$

де *a* – об'єм розчину NaOH концентрацією 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування, см³;

10 – коефіцієнт для перерахування на ⁰T.

Визначення масової частки вологи (сухого молока) ДСТУ IDF 138:2003. У чисту суху бюксу відважують 5 г сухого молока й поміщають його в сушильну шафу за температури 125 °С на 25 хв. Потім бюксу виймають, закривають кришкою, переносять в ексикатор на 30...40 хвилин для охолодження й знову зважують.

Втрата по масі сухого молока після висушування, помножена на 20, відповідає процентному вмісту вологи у ньому.

Визначення розчинності сухого молока (метод центрифугування) ISO 6839:1982. Метод визначення індексу розчинності сухого молока заснований на визначенні обсягу нерозчинного осаду в пробі аналізованого продукту.

У центрифужну пробірку відважують 1,25 г сухого молока. Доливають 4...5 см³ дистильованої гарячої води (65...70 °С) ретельно розтираючи скляною паличкою грудочки сухого продукту до одержання однорідної маси, після чого доводять водою об'єм відновленого молока до 10 см³. Пробірку щільно закривають, добре струшують і розміщують у центрифугу, розташовуючи симетрично (пробками до центру). Центрифугують 10 хв з частотою обертання 17 с⁻¹. Пробірку із центрифуги виймають і тримають вузькою частиною вниз. Не міняючи її положення, розміщують перед джерелом світла. Перевертають пробірку пробкою вниз, при цьому рідка частина молока пересувається до пробки, а у звуженій частині пробірки залишається ущільнений осад. Об'єм осаду визначають за шкалою. Якщо є осад, відлік ведуть за середньою лінією скосу.

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Кожен студент одержує для дослідження зразок молочного продукту. Самостійно проводить визначення всіх показників якості і порівнює значення з вимогами стандарту.

2. Результати досліджень заносять до табл. 5.3

Таблиця 5.3

Результати досліджень

Найменування продукції	Органолептичні показники			Фізико-хімічні показники				
	Смак та запах	Консистенція та зовнішній вигляд	Колір	Кислотність	Масова частка вологи	Чистота молока	Густина	Проба на редуказу

3. Проаналізувати отримані дані та зробити висновок про якість запропонованого зразка.

ВИСНОВОК:

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Охарактеризуйте хімічний склад і харчову цінність молочних консервів. Асортименти молочних консервів – згущеного й сухого молока.

2. Назвіть види тари, яку використовують для розфасовки молочних консервів.

3. Які умови й строки зберігання молока питного? Процеси, що протікають при зберіганні.

Лабораторна робота № 6

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ ТА ЯЙЦЕПРОДУКТІВ

Мета:	навчитися проводити аналіз та оцінювати властивості жиру та яєць
Об'єкт розгляду:	жир, яйця курячі
Предмет вивчення:	властивості, що визначають споживчі та технологічні характеристики жиру та яєць
Критерії оцінки знань:	уміння проводити аналіз та оцінювати властивості жиру та яєць

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

У кондитерському та хлібопекарному виробництві часто застосовують у якості жирової сировини масло вершкове, маргаринову продукцію, олії. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості жирів наведено у таблиці 6.1. Основною сировиною кондитерських виробів є також яйцепродукти, їх асортимент наведено на рис. 6.1.

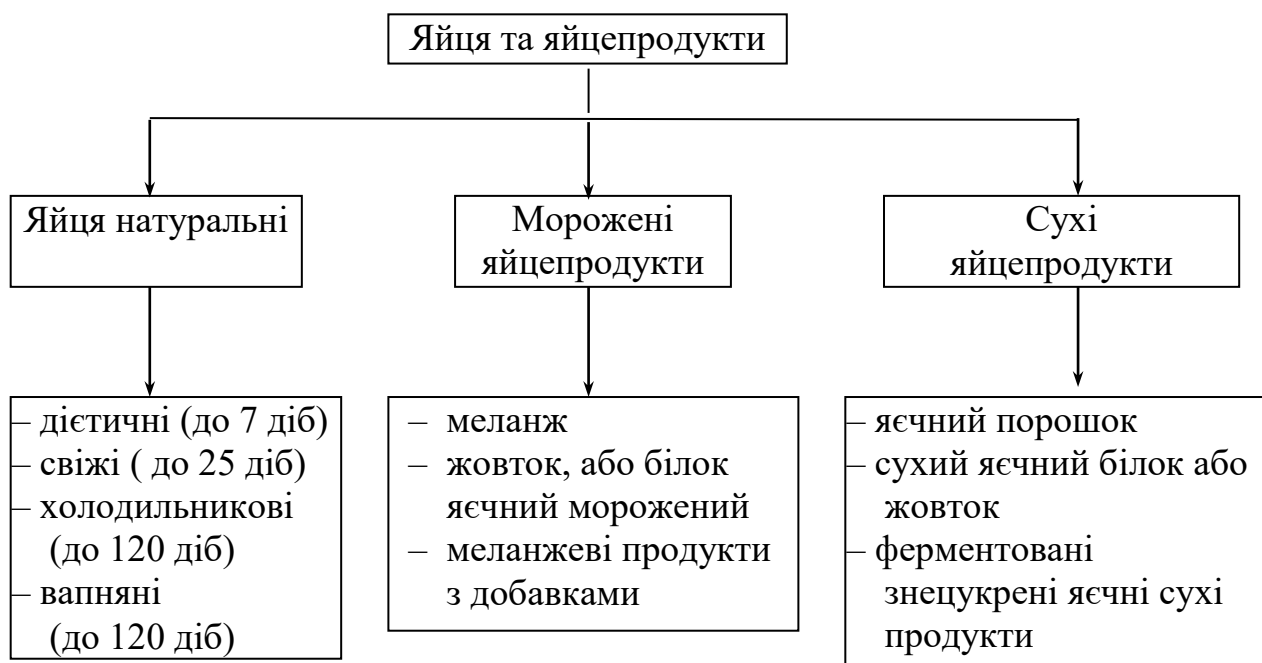


Рис. 6.1 – Асортимент яєць та яйцепродуктів

Таблиця 6.1

Показники якості масла вершкового та маргарину

Назва	Показники якості								
	Смак і запах	Сорт	Колір	t плавле ння, °С	Консистенція за t~18°С	Кислотність , градус Кеттсторфе ра, не більше	Масова частка, %		
							Жиру, не менше	Вологи та летких речовин, не більше	Солі
Маргарин столовий: вершковий	смак і запах чисті, молочно-кислі зі слабким присмаком доданого вершкового масла; легкоплавкий; не допустимі сторонні присмаки та запахи	вищи й	світло-жовтий, однорідний за масою	27...32	пластична, щільна, однорідна; поверхня зрізу блискуча та слобкоблискуча, суха на вигляд	2,5	82,0	17,0	0,3...0,5
1-й		від світло- жовтого до жовтого, однорідний за всією масою; допустима незначна неоднорідність	пластична, щільна, однорідна; поверхня зрізу блискуча та слобкоблискуча або матова						
молочний	смак і запах чисті, молочні або кисло-молочні; не допустимі сторонні присмаки та запахи; маргарини легкоплавкі	вищи й	від світло- жовтого до жовтого, однорідний за всією масою	27...32	пластична, щільна, однорідна; поверхня зрізу блискуча, суха на вигляд; допустима матова поверхня зрізу	2,5	82,0	17,0	0,3...0,7
новий							82,0	16,0	0,3...0,7
сонячний							72,0	27,0	0,3...0,5
Для промислової переробки: рідкий для хлібопекарної промисловості	смак чистий, запах відсутній; при додаванні ароматизаторів смак і запах молочні; не допустимі сторонні присмаки та запахи.	-	від білого до світло-жовтого, однорідний за всією масою	-	однорідна, рухлива	-	83,0	17,0	-
рідкий молочний для кондитерської промисловості	смак чистий, молочний або молочно-кислий; не допустимі сторонні присмаки та запахи.								

Масло									
вершкове									
несолоне	смак і запах чисті, без сторонніх	—	від світло- жовтого до жовтого, однорідний за всією масою	28-30		—	82,5	16,0	
солоне						—	81,5	16,0	
вологодське						18,0...22,0 ⁰ T ³	82,5	16,0	
любительське						—	78,0	20,0	
селянське						—	72,5	25,0	
топлене						—	99,0	0,7	

*Кислотність плазми масла вершкового. Нормується тільки для вологодського масла.

Якість яєць оцінюється за станом і розмірами повітряної камери, жовтка, білка та зовнішнім виглядом шкаралупи (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Показники якості свіжих курячих яєць

Вид і категорія	Шкаралупа	Повітряна камера	Жовток	Білок	Маса 10 шт яєць, г, не менше	Маса 1 яйця, г, не менше
Д1, Д2	чиста, міцна, цільна	нерухома	міцний, ледь помітний, знаходиться в центрі та не переміщується	в'язкий, просвічується	Д ₁ -580 Д ₂ -480	57 45
С1	те ж	те ж	те ж, допускається невелике відхилення від центрального положення	те ж	480	47
С2	те ж, допускається незначне забруднення у вигляді окремих крапок	рухлива, легко переміщується	ослаблений, добре помітний, легко переміщується	слабкий, просвічується, допускається водянистий	410	40
Х1, В1	чиста, міцна, цільна	допускається рухливість	міцний, малопомітний, допускається невелике відхилення від центрального положення	недостатньо в'язкий, просвічується	480	47
Х2, В2	чиста, цільна, міцна, допускається незначна забрудненість	рухлива, легко переміщується	ослаблений, легко переміщується	слабкий, просвічується, допускається водянистий	410	40

Про свіжість яєць також свідчать:

– розмір повітряної камери та її рухливість: чим свіжіші яйця, тим вона менша і менш рухлива. У старих яєць вона може бути більше 1/3 їх висоти. Висота повітряної камери (мм) повинна бути не більше: Д1 і Д2 – 4; С1 – 7; Х1 і В1 – 9; Х2 і В2 – не більше 1/3 висоти;

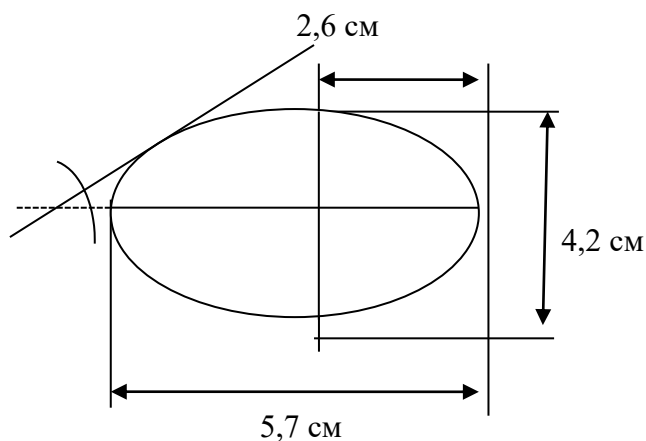
- густина; у свіжих яєць вона знаходиться у межах 1,078...1,096 г/см³ (у середньому – 1,080). Через 10 днів зберігання – 1,072, через 20 – 1,053, через 30 – 1,035. Густина можна визначити зануренням яйця в розчин солі кухонної. Так, при зануренні в 10 % розчин (густина 1,073) свіжі яйця опускаються на дно, а старі або спливають, або плавають у товщі води. Яйця, що спливають у 6 % розчині солі (густина 1,040) є зіпсованими.

До яєць, які не відповідають вимогам стандарту, належать:

- вилівки – яйця, в яких відбулося часткове змішування жовтка з білком;
- запашні – яйця зі стороннім запахом;
- мала пляма – яйця з одним або декількома нерухливими плямами під шкаралупою, загальний розмір яких складає не більше 1/8 поверхні всього яйця;
- велика пляма – яйця із наявністю плям під шкаралупою за загальним розміром більш 1/8 поверхні усього яйця;
- присушка – яйця з присохлим до шкаралупи жовтком;
- тік – яйця із пошкодженою шкаралупною й підшкаралупною оболонкою, які зберігалися більше однієї доби, не враховуючи дня знесення;
- кров'яна пляма – яйця із наявністю на поверхні жовтка або у білку кров'яних включень, які видно під час овоскопування;
- затхле яйце – яйця, що адсорбували запах плісняви та/чи мають плісняву на поверхні шкаралупи;
- красюк – яйця з темним непрозорим вмістом, що свідчить про розвиток мікрофлори, вміст має гнилісний запах, та під час овоскопіювання яйця непрозорі.

Яйця, що відповідають вимогам, зазначеним у таблиці, але масою менше 40 г (1 шт.), називають дрібними і позначають залежно від виду ДД, СД, ХД, і ВД.

Форма яйця може бути визначена за формулою, що називається «індекс форми». Цей індекс підраховують шляхом ділення поперечного діаметру яйця на повздовжній діаметр і множенням отриманого результату на 100. Геометричні розміри та форма стандартного курячого яйця наведено на рисунку 6.2.



- вага, г – 58;
- об'єм, см³ – 53;
- питома вага, г – 1,09;
- довге коло, см – 15,7;
- коротке коло, см – 13,5;
- індекс форми – 74

Рис. 6.2 – Розміри стандартного курячого яйця

СТИСЛИЙ ОПИС МЕТОДІВ

ЖИРИ.

Визначення кислотності. У конічну колбу місткістю 50...100 см³ наважують 5 г маргарину. Злегка нагрівають колбу в теплій воді для розплавлення маргарину додають в неї 20 см³ нейтралізованої суміші спирту з ефіром (1:1), 3 краплі фенолфталеїну та титрують при постійному перемішуванні 0,1 моль/дм³ водним розчином гідроксиду натрію (калію) до появи слабо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хвилини.

Кислотність масла в градусах Кеттсдорфера дорівнює кількості мл 0,1 моль/ дм³ водного розчину гідроксиду натрію (калію), яка була використана на нейтралізацію 5 г продукту, помноженій на 2.

Визначення вологи. У суху алюмінієву склянку зважують 5-10 г маргарину. Склянку нагрівають при спокійному рівномірному кипінні доки не припиниться відпотівання холодного дзеркала або скла, яке поміщують періодично над склянкою. Склянку охолоджують і зважують.

Вміст вологи (B , %) розраховують за формулою:

$$B(C) = \frac{(M_1 - M_0) \times 100}{M - M_0}, \%$$

де M – маса склянки з наважкою до нагрівання, г;

M_1 – маса склянки з наважкою після нагрівання, г;

M_0 – наважка продукту.

Якісна реакція на домішки рослинних олій у вершковому маслі. В стакані змішують рівні об'єми досліджуваного масла вершкового, насичений розчин резорцину в бензолі та розчин концентрованої азотної кислоти (густина 1,38). За наявності у зразку рослинних олій з'являється фіолетове забарвлення.

ЯЙЦЯ

Визначення ступеня свіжості яєць за жовтком. Вилити вміст яйця в чашку Петрі. У доброякісному яйці густий шар білка яскраво виражений, добре зберігає форму яйця, жовток не розтікається, має кулеподібну форму.

У яйці, яке довго зберігається, відбувається розрідження білка, зменшення його густоти, під час виливання білок розтікається, а жовток має приплюснуту форму.

Розмір і стан повітряної камери заміряють під час овоскопіювання.

Густину визначають діленням маси яйця на його об'єм. Об'єм визначають по об'єму води, яка витісняється зануреним у неї яйцем.

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Кожний студент визначає в зразках масла вершкового органолептичні (в бальній оцінці) та фізико-хімічні показники якості. Отримані результати досліджень заносить до таблиці 6.3 та робить висновок про відповідність показників якості жирів вимогам стандарту.

Таблиця 6.3

Результати оцінки масла вершкового

№ з/п	Назва дослідного виду продукції	Результати бальної оцінки, бал				Інші показники
		Смак та запах	Консистенція та зовнішній вигляд	Колір	Упаковка	

2. Кожний студент проводить оцінку якості яйцепродуктів, результати заносить до таблиці 6.4. На підставі отриманих даних студент робить висновок про відповідність показників якості яєць вимогам стандарту.

Таблиця 6.4

Результати оцінки курячих яєць

№ з/п	Характеристика зовнішнього вигляду яйця на просвіт	Розмір і стан повітряної камери	Маса 1 шт., г	Густина, г/см ³	Висновок про категорію та свіжість

ВИСНОВОК:

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Які умови зберігання жирів? Як змінюються показники якості в процесі зберігання?
2. За якими показниками визначають свіжість курячих яєць?

3. Чому для визначення свіжості яєць використовують сольовий розчин певної концентрації?
4. Що розуміють під терміном «індекс форми яйця»?
5. Які показники свідчать про свіжість яєць?

Лабораторна робота № 7

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОПЕНЦІАЛУ ДРАГЛЕУТВОРЮЮЧИХ РЕЧОВИН

Мета:	навчитися проводити аналіз і оцінювати функціонально-технологічні властивості драглеутворювачів
Об'єкт розгляду:	агар, агароїд, пектин цитрусовий, пектин буряковий, желатин
Предмет вивчення:	властивості, що визначають споживчі та технологічні достоїнства драглеутворювачів
Критерії оцінки знань:	уміння проводити аналіз і оцінювати властивості драглеутворювальної сировини та надавати рекомендації щодо її використання

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Драглеутворювачі - це речовини, здатні за певних умов утворювати драгли, які в рідкому стані можна відливати у різні форми, а при охолодженні вони переходять у напівтвердий стан.

У кондитерській промисловості драглеутворювачі використовують під час виготовлення мармеладу та желейних конфет для утворення желейної структури, а також для стабілізації пінної структури пастильних виробів і збивних цукерок. Як драглеутворювачі застосовують агар, агароїд, пектин, желатин.

Агар — це драглеутворююча речовина, яку отримують з морських водоростей анцельфії або фурцелярії. У холодній воді агар не розчиняється, але добре набрякає. В горячій воді він розчиняється майже цілком; при охолодженні утворює драгли. За концентрацій у воді від 0,3 до 1,0% агар утворює міцні драгли, які можна різати.

Агароїд (агар чорноморський) — отримують із водоростей філофора. За драглеутворюючою здатністю він поступається агару. Драгли з нього володіють затяжною консистенцією та не мають склоподібного зламу, що притаманний драглям з агару.

Пектин - входить до складу фруктів, ягід, овочів, стебел, листя, коріння та інших частин багатьох рослин. Він набрякає, розчиняється в горячій воді при кип'ятінні з цукром. Його водні розчини володіють високою в'язкістю. За умов

варіння з цукром і водою у присутності певної кількості кислоти пектин утворює міцні драгли. Пектин порівняно з агаром більш чутливий до нагрівання, особливо за температур вище 70°C. Підвищення температури та тривалості нагрівання призводить до послаблення властивостей пектину. Однак він є більш стійким за агар до кислоти.

Желатин - це драглеутворюч тваринного походження; його отримують зі шкіри, сухожилля, хрящів та кісток тварин. У холодній воді та розчинених кислотах желатин набрякає, поглинаючи воду в кількості у 10...15 разів більше власної маси. Желатин легко розчиняється в гарячій воді, утворюючи при охолодженні драгель. Для утворення слабкого драгля у розчині повинно вміщуватись не менше 1% желатину.

Основні фізико-хімічні та органолептичні показники різних драглеутворювачів наведено в таблиці 7.1.

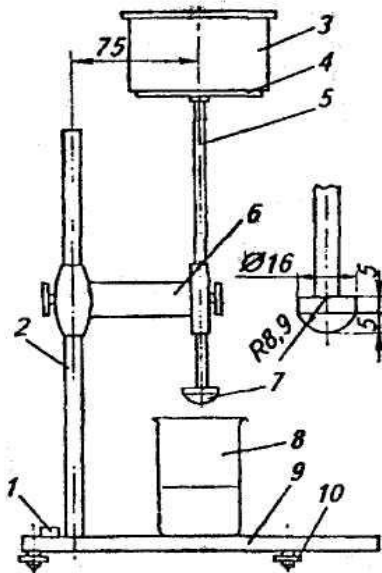
Таблиця 7.1 – Органолептичні та фізико-хімічні показники драглеутворювачів

Показник	Агар з анцельфії		Агар з фурцелярії		Пектин яблучний		Агароїд
	Вищий сорт	Перший сорт	Вищий сорт	Перший сорт	Перший сорт	Другий сорт	
Міцність драгля: г, не менше - без цукру - з цукром °Тарр-Бейкера, не менше	300 1600 -	200 1000 -	- 1400 -	- 1000 -	- - 200	- - 170	180 1800 -
Масова частка вологи, %, не більше	18		18		0,8		18
Температура плавлення драгля, °С, не нижче	80		-		-		50
Температура драглеутворення, °С Не нижче Не вище	з 70% цукру 30 -		з 70% цукру - 60		- - -		20 -
Зовнішній вигляд	Плівки, пластини (товщиною не більше 0,5 мм), крупка, пластівці, порошок				Порошок тонкого помелу, без сторонніх домішок, допускається наявність волокнистої фракції		Листя товщиною не більше 0,5 мм, пластівці, порошок або крупка
Колір	Білий, світло-жовтий	Жовтий до темно-жовтого	Жовтий	До темно-коричневого	Світло-сірий		Світло-сірий до сірого, жовтий

СТИСЛИЙ ОПИС МЕТОДІВ

Міцність драгля визначають за допомогою прилада Валента (рис. 7.1) (агар, агароїд, фурцелоран) або прилада Тарр-Бейкера (пектин) (рис 7.2).

Рисунок 7.1 - Прилад Валента:



- 1 - ватерпас;
- 2- штатив;
- 3- судина для вантажу;
- 4-площа для судини;
- 5 -шток;
- 6- пересувний кронштейн;
- 7-насадка;
- 8- стакан для дослідного драгля;
- 9- підстава;
- 10-регулюючий гвинт

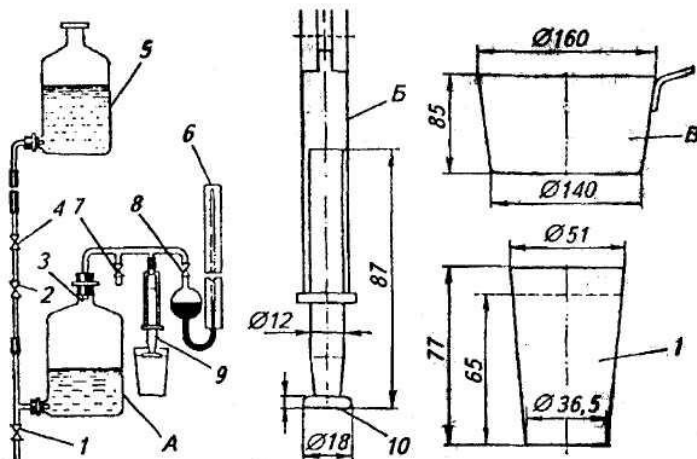


Рисунок 7.2 - Прилад Тарр-Бейкера:

- А-вимірювальна частина;
- Б - поршень;
- В - чашка;
- Г – стакан;
- 1, 2, 4, 7, 8 — крани;
- 3 - буферна судина;
- 5 - судина з водою;
- 6 – манометр
- 9-скляний стандартний поршень; 10 - площа поршню

Визначення міцності драгля за допомогою приладу Валента

Наважку масою 1,7г сухого агару з анцельфії або 2,5 г агару з фурцеларії заливають дистильованою водою до загальної ваги 200 г і витримують протягом 1 год, а потім нагрівають на водяній бані до повного розчинення агару. По 30 см³ розчину розливають у 5 скляних стаканів (місткістю 100 см³ діаметром 4...4,5 мм) і залишають їх для утворення драгля в судині з горизонтальним дном з водою температурою 20 °С.

Стакан встановлюють на підставу приладу Валента; на поверхню драгля (бережно опускають грибоподібну насадку. Поверхня, на яку давить насадка, має площу 2 см². У посуд повільно насипають сухий пісок, поки насадка не прорве драгель. Маса пересувної системи повинна дорівнювати 90-100 г. Навантаження слід здійснювати з однаковою швидкістю (10...12 г/с). Міцність драгля визначають у грамах (з урахуванням пересувної системи).

Визначення драглеутворюючої здатності пектину за допомогою приладу Тарр-Бейкера.

Визначають у градусах Тарр-Бейкера; число градусів показує, яку кількість цукру (г) зв'яже 1 г пектину для утворення нормального драгля (тобто драгля з певними фізико-хімічними властивостями).

Наважку масою 3,6 г пектину вносять у колбу 500 см³, додають 3...4 см³ спирту та розчиняють у теплій воді (30...40 °С) з інтенсивним перемішуванням. Далі колбу з рочином охолоджують до 20 °С, додають воду (до відмітки 500 см³) і струшують. Відбирають за допомогою пипетки 50 см³ пектинового розчину та переносять його у попередньо зважену кастрюлю. Пипетку змивають водою у кількості 25 см³, збираючи її в кастрюлю. Додають 108 г цукру, нагрівають до кипіння, додають кислоту (у такій кількості, щоб показник рН проби складав 3,0...3,2; визначають цю кількість у серіях попередніх випробувань), Варіння продовжують до отримання маси нето 167 г. Тривалість кипіння суміші не повинна перевищувати 5 хв. Стандартний стакан заповнюють звареною пробую до відмітки 65 см. Через 1 хв ложкою обережно знімають плівку з поверхні драгля, а ще через 10 хв поверхню драгля вкривають тонким шаром (8...10 крапель) рідкої вазелінової олії. Пробу охолоджують у холодній воді, а ;отім залишають за кімнатної температури не менш ніж на 20 год.

Стакан з драглем встановлюють на прилад таким чином, щоб його центральна вісь співпала з віссю поршня, який обережно опускають на поверхню драгля. Закривають кран 7 та відкривають послідовно крани 8 і 2. У той момент, коли поршень прорве поверхню драгля, кран 4 закривають і відраховують висоту стовбчика ССІ₄ (у см) як різницю рівней в обох колінах манометра, кран 2 закривають, а кран 7 відкривають і встановлюють його положення для дальших вимірювань.

Для визначення драглеутворююча здатності використовують дані, що наведено в табл.7.2 або за формулою (якщо висота стовбчика виходить за межі 20...59 см)

$$Ж = Ж_1 0,36/a,$$

де Ж - драглеутворююча здатність, °ТБ;

Ж₁ - драглеутворююча здатність за даними табл. 7.2

а - маса наважки пектину в пробі, г.

Визначення температури плавлення агарового драгля.

Готують розчин агару концентрацією сухого агару 0,85%. Розчин наливають у пробірки приблизно до половини їхньої висоти, закривають гумовими пробками охолоджують за температури 20 °С протягом 3 год під нахилом.

Пробірки розміщують у стакан з водою з температурою 60 °С, яку контролюють термометром, й у водяну баню. Баню підігрівають таким чином, щоб швидкість підвищення температури на 1 °С не перевищувала 2..3 хв. Через кожний градус підвищення температури перевіряють, чи не розплавилися

драглі. Різниця між двома паралельними вимірюваннями не повинна перевищувати 1°C.

Таблиця 7.2 – Драглеутворююча здатність пектину

Висота стовпчика CCl ₄ , см	Драглеутворююча здатність пектину по Тарр-Бейкеру (°ТБ) при десятих частках см ³ , град									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	83	96	107	117	145	133	142
10	149	156	162	168	175	180	186	192	197	202
20	207	212	227	221	225	229	233	237	241	246
30	250	254	258	262	265	268	273	276	280	284
40	287	290	293	296	299	302	305	308	311	314
50	318	321	324	327	329	335	338	341	344	344
60	347	350	352	354	357	360	363	365	368	370
70	372	375	378	381	383	386	388	390	392	394
80	396	398	401	404	406	408	410	412	414	417
90	419	421	424	426	428	430	431	433	436	438

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Провести оцінку показників органолептичних та структурно-механічних властивостей драглеутворювачів. Результати занести до таблиці 7.3

Таблиця 7.3 – Результати оцінки властивостей драглеутворювачів

Назва драглеутворювача	Міцність драгля, г	Температура плавлення драгля, °С	Органолептична оцінка		
			зовнішній вигляд	колір	запах

2. На підставі отриманих даних студент робить висновок про якість сировини та надає рекомендації щодо її подальшого використання.

ВИСНОВОК:

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Розташуйте відомі Вам драглеутворювачі за драглеутворюючою здатністю, починаючи з найменшої та закінчуючи найбільшою. Чим пояснюється здатність утворювати драглі тієї чи іншої міцності?

2. Якими ще властивостями, крім драглеутворюючою здатності, володіють ці речовини?

Лабораторна робота № 8

ОЦІНКА ЯКОСТІ ФРУКТОВО-ЯГІДНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Мета:	навчитися оцінювати якість пюре фруктового та ягідного.
Об'єкт розгляду:	пюре фруктове та ягідне.
Предмет вивчення:	основні показники якості пюре фруктового та ягідного.
Критерії оцінки знань:	уміння проводити аналіз і оцінювати якість пюре фруктового та ягідного.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Під час виробництва кондитерських виробів та харчоконцентратів використовують різні види фруктово-ягідних напівфабрикатів: пульпа, пюре, варення, джем, повидло, підварка, припаси, цукати, сушені плоди, ягоди. Основними показниками, за якими визначають їх якість, є органолептичні та фізико-хімічні.

До пюре, консервованого за допомогою хімічних консервантів, за органолептичними показниками висуваються наступні вимоги:

- зовнішній вигляд – однорідна, рівномірно протерта маса без плодоніжок, насіння, кісточок, шкірочки;
- смак, запах і колір після десульфитації повинні бути близькими до натуральних, властиві плодам та ягодам, з яких виготовлено пюре;

За фізико-хімічними показниками пюре повинно відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1

Фізико-хімічні показники пюре

Показник	Норма
Масова частка сухих речовин у пюре, %, не менш:	
айвовому, аличовому, грушевому, персиковому, яблучному	10,0
сливовому, чорносмородиновому й яблучному з ранніх сортів	9,0
абрикосовому, вишневому, чорносмородиновому	12,0
горобиновому	14,0
кизиловому	13,0
полуничному, журавлинному, чорничному	7,0

Масова частка консервантів, %, не більше:	
сірчистої кислоти (у перерахуванні на SO ₂)	0,2
бензоату натрію	0,1
сорбінової кислоти	0,06
Масова частка мінеральних домішок (піску), %, не більше	0,03
Масова частка солей важких металів, %, не більше:	
міді (у перерахуванні на мідь)	0,0005
свинцю	не допускається
сторонні домішки	не допускається

Крім того, яблучне, айвовое, чорносмородинове пюре повинні мати структуроутворюючу здатність і давати желейну пробу, а абрикосове – пробу на пат.

СТИСЛИЙ ОПИС МЕТОДІВ

Визначення вмісту сірчистого ангідриду в пюре. Наважку досліджуваного матеріалу масою 0,1 г вносять у конічну колбу об'ємом 100 см³, доливають 5 см³ дистильованої води й 5 см³ розчину з масовою часткою NaOH 4 %. Після перемішування, залишають протягом 5 хвилин, потім доливають 10 см³ H₂SO₄ (розведення 1:2), вносять 1...2 гранули металевого цинку, закривають колбу гумовою пробкою та фільтрувальним папером, заздалегідь змоченим розчином з масовою часткою ацетату свинцю 10 % і висушеним. На папір наносять 1...2 краплі дистильованої води. Колбу залишають на 10 хвилин.

Після закінчення зазначеного часу визначають характер реакції на свинцевому папері. Якщо забарвлення немає, реакція вважається негативною, тобто, вміст SO₂ у продукті менший припустимої норми. Якщо забарвлення слабке – SO₂ біля норми, якщо забарвлення темне – SO₂ перевищує норму. У цьому випадку роблять десульфитацію пюре після експериментальної збивальної установки при температурі 60⁰C за частоти обертання мішалки 150 хв⁻¹.

При вмісті у пюре інших консервантів (бензойноокислого натрію або сорбінової кислоти) визначають їх кількість.

Визначення масової частки сухих речовин. В основі методу лежить залежність показника переломлення розчину від його концентрації. Для визначення використовують рефрактометр, який має шкалу вмісту сухих речовин. На призму рефрактометра наносять каплю дослідної рідини і знімають показник вмісту сухих речовин у %. Для отримання каплі дослідної рідини невелику кількість пюре кладуть у складений вдвоє кусок марлі, витискають 2-3 краплі рідини, яку відкидають, а третю каплю, або четверту наносять на грань призми. Якщо дослід проводиться не за температури 20⁰C, то враховують поправку відповідну до таблиці, яка додається до приладу.

Визначення кислотності. Кислотність фруктово-ягідних напівфабрикатів може визначатися у градусах, або в % в перерахунку на якусь одну визначену кислоту.

Для визначення кислотності наважку 20 г поміщують у мірну колбу на 250 см³, додають дистильовану воду до мітки, настоюють протягом 30 хвилин, фільтрують розчин. Отриманий фільтрат в кількості 50 см³ використовують для визначення кислотності.

Метод заснований на нейтралізації кислоти, що міститься в наважці, гідроокисом натрію (калію) у присутності фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення.

У конічну колбу відміряють 50 см³ фільтрату, додають 2...3 краплі фенолфталеїну та титрують розчином гідроокису натрію або калію концентрацією 0,1 моль/дм³ до блідо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хвилини.

Кислотність (X_1 , град) обчислюється за формулою:

$$X_1 = \frac{K \times V \times V_1 \times 100}{V_2 \times m \times 10},$$

де K – поправочний коефіцієнт розчину гідроокису натрію або калію з концентрацією 0,1 моль/дм³, використововуваного для титрування;

V – об'єм розчину гідроокису натрію або калію, витрачений на титрування, см³;

V_1 – об'єм мірної колби, узятій для розчинення наважки, (250) см³;

100 – коефіцієнт перерахування на 100 г продукту;

V_2 – об'єм фільтрату, взятий для титрування, (50) см³;

m – маса наважки продукту, (20) г;

10 – коефіцієнт перерахування розчину гідроокису натрію або калію з концентрацією 0,1 моль/дм³ в 1 моль/дм³.

Кислотність (X , у %) визначають за формулою:

$$X = 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot a \cdot e,$$

де a – об'єм розчину гідроокису натрію або калію, витрачений на титрування, см³;

e – грам еквівалент кислоти, на яку ведуть розрахунок.

Значення грам еквівалента харчових кислот, на які ведуть розрахунок наступні: винна – 75г лимонна – 64г, лимонна (кристалогідрат) – 70г, молочна – 90г, яблучна – 67 г.

Визначення драглеутворюючої здатності. В аналізі передуює визначення вмісту сухих речовин і кислотності в % в перерахунку на яблучну кислоту.

Визначення проводять шляхом уварювання пюре із цукром. Наважка пюре залежать від масової частки сухих речовин у ньому й визначається за табл. 8.2.

У зважену мідну або алюмінієву каструлю з мішалкою (ложкою) відважують 100 г пюре, що містить 10 % сухих речовин й 100 г цукру білого.

При вмісті в пюре іншої кількості сухих речовин наважку беруть із таким розрахунком, щоб у ній містилося 10 % сухих речовин шляхом введення відповідної кількості води.

Таблиця 8.2

Залежність наважки пюре від масової частки сухих речовин (СР)

Масова частка СР, %	Наважка, г	Об'єм води, що додають, см ³	Масова частка СР, %	Наважка, г	Об'єм води, що додають, см ³
9,0	111,0	0	12,0	88,3	17
9,2	109,0	0	12,2	82,0	18
9,4	106,0	0	12,4	80,6	20
9,6	104,0	0	12,6	79,4	21
9,8	102,0	0	12,8	78,0	22
10,0	100,0	0	13,0	76,9	23
10,2	98,0	2	13,2	75,8	24
10,4	96,2	4	13,4	74,6	25
10,6	94,3	6	13,6	73,5	27
10,8	92,6	8	13,8	72,5	28
11,0	90,1	10	14,0	71,4	29
11,2	89,3	11	14,2	70,4	30
11,4	87,7	13	14,4	69,4	31
11,6	86,2	14	14,6	68,5	31
11,8	84,7	15	14,8	67,6	33

Вміст каstrулі, ретельно перемішуючи, доводять до кипіння на електроплиті. Не припиняючи перемішування, кип'ятять 15 хвилин. Час відраховують від початку кипіння. Після цього каstrулю із вмістом і ложкою швидко зважують на технічних вагах з точністю ± 1 г для перевірки виходу. Момент закінчення варіння визначають за утворенням на поверхні маси тонкої плівки, а також за відділенням маси від стінок каstrулі.

Вихід звареної маси повинен дорівнювати 165 г. Якщо вихід більше 165 г, то продовжують варити до досягнення зазначеної маси; при одержанні виходу менше 165 г дослід повторюють, не допускаючи переварювання. Кислотність звареної маси повинна бути близько 0,8 % у перерахуванні на лимонну кислоту.

Для одержання такої кислотності при дослідженні пюре недостатньої кислотності у зварену гарячу масу вводять заздалегідь приготовлений 50% розчин лимонної кислоти.

Кількість цієї кислоти залежить від кислотності пюре:

– кислотність пюре в перерахуванні на яблучну кислоту, %:

0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 1,0

– об'єм 50%-го розчину лимонної кислоти, см³

1,5 1,4 1,3 1,0 0,8 0,7 0,6 0,4.

Гарячу зварену масу швидко розливають у вигляді круглих коржів діаметром 20...30 мм у мармеладні керамічні або металеві форми. Через 20 хвилин визначають структуроутворюючу здатність пюре органолептично, перевіряючи якість структури на пружність, відлипання, легкість вибірки з форми й здатність його зберігати форму.

Визначення патоутворюючої здатності. Визначення проводять шляхом уварювання наважки досліджуваного зразка абрикосового пюре із цукром у певних умовах. Уварювання повинно проводитися в мідній лудженій або алюмінієвій каструлі, що має форму усіченого конуса, дном якої служить його менший перетин.

У попередньо зважену каструлю беруть наважку пюре масою 100 г, додають 125 г цукру. Зважування роблять із точністю ± 1 г. Вміст каструлі ретельно перемішують, ставлять на електроплиту, доводять до кипіння, вимірюючи температуру доти, поки температура не становить 108°C . Далі каструлю із вмістом швидко зважують із точністю ± 1 г для перевірки виходу звареної маси. При цьому термометр попередньо виймають, очищаючи масу, що пристала, із країв каструлі. Вихід звареної маси повинен бути 170 г. У випадку перевищення продовжують уварювання до зазначеної маси. При одержанні меншої маси дослід повторюють, не допускаючи переварювання.

Зварену масу виливають на гладку, чисту, суху поверхню у вигляді круглих коржів діаметром 20...30 мм.

Проба вважається задовільною, якщо кружки звареного пату не будуть помітно темніше вихідного пюре, будуть легко зніматися, зберігаючи свою форму, і не будуть тягучими й липкими із зовнішньої поверхні.

При одержанні негативного результату, що може виявитися наслідком недоліку кислоти для структуроутворення, дослід повторюють із додатковим введенням лимонної кислоти в такій кількості, щоб кислотність пата у перерахуванні на лимонну кислоту дорівнювала $(1 \pm 0,1) \%$.

ЗМІСТ РОБОТИ

1. Кожний студент відповідно визначає в зразках пюре зовнішній вигляд, смак та запах, колір, вміст сухих речовин, якість упаковки.
2. Отримані результати досліджень заносять до таблиці 8.3. та 8.4.

Таблиця 8.3

Результати органолептичної оцінки пюре

Вид пюре	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Колір

Таблиця 8.4

Результати фізико-хімічних показників пюре

Вид пюре	Вміст сірчистого ангідриду	Масова частка сухих речовин	Кислотність	Структуроутворююча здатність	Патоутворююча здатність

3. На підставі отриманих даних студент робить висновок про якість пюре.

ВИСНОВОК:

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Як отримують фруктові пюре?
2. Охарактеризуйте хімічний склад фруктового пюре?
3. Які показники якості пюре нормуються у нормативній документації?
4. Для якого пюре визначають патоутворюючу здатність?

Література

Базова

1. Сирохман, І. В. Товарознавство продовольчих товарів / І. Сирохман, І. Задорожний, П. Пономарьов. – Київ, Лібра, 1997. – 632 с.
2. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів: навч. посіб. / В.В. Євлаш, С.О. Самойленко, Н.О. Оторошко, І.А. Буряк. – Харків: ХДУХТ, 2016. – 336 с.
3. Дробот, В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – К.: Руслана, 1998. – 415 с.
4. Мармузова, Л. В. Технология хлебопекарного производства. Сырье и материалы : учебник / Л. В. Мармузова. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 288 с.
5. Фізіолого-гігієнічні аспекти оцінки якості продуктів: підруч. РМОіНУ / Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дуденко, В.В. Євлаш, Л.А. Скуріхіна. – Харків: Світ книг, 2016. – 532 с.

Допоміжна

1. Жири у виробництві харчової продукції: моногр. / Л.З. Шильман, І.В. Сімакова, Н.В. Камсуліна, Н.В. Федак; під заг. ред. Л.З. Шильмана. – Харків: ХДУХТ, 2016. – 278 с.
2. Сенсорний аналіз: навчальний посібник у структурно-логічних схемах / А.А. Дубініна, Т.В. Щербакова, Н.І. Черевична, О.В. Шмиголь. – Харків: ХДУХТ, 2017. – 110 с.
3. Сертифікація товарів [Електронний ресурс]: навч. посібник / А.А. Дубініна, Г.А. Селютіна, С.О. Ленерт, В.М. Селютін. – Харків: ХДУХТ, 2016. – С. 285.
4. Технологія борошняних кондитерських виробів: навч. посіб. / О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук, С.Г. Олійник, М.В. Артамонова; за ред. проф. О.В. Самохвалової. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. – 572 с.
5. Сирохман, І. В., Лозова Т.М. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів: Підручник / І. В. Сирохман, Т.М. Лозова. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 616 с.
6. Лурье, И. С. Технохимконтроль сырья в кондитерском производстве / И.С. Лурье, А.И. Шаров. – М.: Колос, 2001. – 350 с.
7. Иванова, Т. Н. Товароведение и экспертиза пищевых концентратов и пищевых добавок: учебник / Т.Н. Иванова, В.М. Позняковский. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 304 с.
8. Товароведение и экспертиза вкусовых и алкогольных товаров: Учеб. пособие / А. Ф. Шепелев [и др.]. – Ростов на Дону. – МарТ, 2001. – 206 с.
9. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учеб. пособие / А. Ф. Шепелев [и др.]. – Ростов на Дону. – МарТ, 2001. – 128 с.
10. Товарознавство. Харчові продукти з генетично модифікованої сировини: навч. посіб. / А.А. Дубініна, М.О. Янчева, В.С. Ольховська, Т.А. Непочатих. – Харків: ХДУХТ, 2015. – 267 с.

11. Товарознавство пакувальних матеріалів і тари: навчальний посібник у структурно-логічних схемах / Т.М. Летута, А.Е. Радченко, Л.А. Прибилович, О.С. Круглова. – Харків: ХДУХТ, 2017. – 180 с.
12. Энциклопедия питания: в 10-ти т. Т.3. Характеристика продуктов питания. – Харьков: Мир Книг, 2014. – 744 с.
13. Герасимова И.В. Сырье и материалы кондитерского производства. – М.: Агропромиздат, 1991. – 208 с.
14. Ройтер И.М., Макаренкова А.А. Сырье хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств: Справочник. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
15. Дубцов П.Г. Товароведение пищевых продуктов.: Учебник. – М., 2001. – 264с.
- 16 . Сіроман І.В. Задорожний І.М., Пономарьов П.Х. Товарознавство продовольчих товарів. – К.: Лібра. 2002. – 368 с.
17. Иванов Т.М. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров. – М.: Академия, 2004. – 287 с.
18. Дмитриченко М.И., Пилипенко Т.В. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. – СПб:Питер, 2004. – 350 с.
19. Шепелев А.Ф. и др. Товароведение и экспертиза вкусовых и алкогольных товаров : Учеб. пособ. – Ростов на Дону. – МарТ, 2001. – 206 с.
20. *Шепелев А.Ф.* и др. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов : Учеб. пособ. – Ростов на Дону. – МарТ, 2001. – 128с.
21. *Шепелев А.Ф.* и др. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учеб. пособ. – Ростов на Дону. – МарТ, 2001. – 128с.
22. *Шепелев А.Ф.* Кожухова А.И.. Товароведение и экспертиза плодоовощных товаров: Учеб. пособ. – Ростов на Дону. – МарТ, 2001. – 64с.
23. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов /Под ред. А.А.Покровского. – М.: Пищ. пром-ть, 1976. – 277 с
24. Ю.О. Ластухін. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. Посібник // Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

СИРОВИННІ РЕСУРСИ ТЕХНОЛОГІЙ ГАЛУЗІ

Лабораторний практикум

**для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»
спеціалізації «Технології хліба, кондитерських,
макаронних виробів і харчоконцентратів»**

ступеня вищої освіти бакалавр

Укладачі:

КУЧЕРУК Зіновія Іванівна
ШМАТЧЕНКО Наталя Василівна

Відповідальний за випуск зав. кафедри технології хліба, кондитерських,
макаронних виробів та харчоконцентратів к.т.н., проф. О. В. Самохвалова

План 2019 р., поз. 25

Підп. до друку 27.05.2019 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 957 кб. Тираж 10 прим.

Видавець і виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.