

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»

30 березня 2023 р. протокол № 07

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни «ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАКЛАДАХ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ СФЕРИ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа»
освітньо-професійна програма «Готельно-ресторанна справа»
факультет бізнесу та сфери обслуговування
(назва факультету)
кафедра туризму та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Рекомендовано на засіданні
кафедри туризму та готельно-
ресторанної справи
(назва кафедри)

10 березня 2023 р., протокол № 01

Розробник: к.т.н., доцент, доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної
справи, Андрій ЧАГАЙДА
(науковий ступінь, посада, ПРІЗВИЩЕ, власне ім'я)

Житомир
2023

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 2

Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни «Харчові технології в закладах готельно-ресторанної сфери» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальностей 241 «Готельно-ресторанна справа», освітньо-професійна програма «Готельно-ресторанна справа», галузі знань 24 «Сфера обслуговування» – Житомир, Державний університет «Житомирська політехніка», 2023 – 79 с.

Рецензенти:

Марина КРУГЛЯК – к.і.н., доц., доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи,

Анна ШЕСТАКОВА – к.е.н., доц., доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи.

Затверджено на засіданні кафедри
туризму та готельно-ресторанної
справи
10 березня 2023 р., протокол № 01

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 3

ЗМІСТ

Вступ	4
Лабораторна робота 1. Загальна характеристика міні виробництв в Україні. Методи контролю якості води	8
Лабораторна робота 2. Технологія виробництва напоїв в умовах міні виробництв. Оцінка якості безалкогольних напоїв	16
Лабораторна робота 3. Технологія виробництва пива. Оцінка якості пива	23
Лабораторна робота № 4. Технологія безалкогольних напоїв. Купажування плодових та овочевих соків для отримання напоїв заданого складу	33
Лабораторна робота № 5. Технологія виробництва хліба. Оцінка якості хлібобулочних виробів	40
Лабораторна робота № 6. Технологія макаронних виробів. Оцінка якості макаронних виробів	44
Лабораторна робота № 7. Особливості роботи кондитерського цеху в умовах міні виробництв. Визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості карамелі	47
Лабораторна робота № 8. Технологія кондитерських виробів. Виробництво мармеладу	50
Лабораторна робота № 9. Виробництво ковбасних виробів. Аналіз якості ковбасних виробів	54
Лабораторна робота № 10. Контроль якості та безпечність харчових продуктів. Методи визначення масової частки вологи та сухих речовин у продуктах тваринного і рослинного походження	60
Лабораторна робота № 11. Технологія сиру кисломолочного. Оцінка якості кисломолочних продуктів	67
Лабораторна робота № 12. Технологія морозива. Органолептична оцінка якості морозива	71
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	76

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 4

ВСТУП

Перед лабораторним заняттям студентам слід ознайомитись з його змістом та обсягом, вивчити теоретичні основи методу та необхідні для проведення роботи методики. Ступінь підготовленості до заняття студент повинен перевірити, відповівши на контрольні запитання, подані до кожної теми.

До виконання лабораторної роботи студенти допускаються після співбесіди з викладачем, яку проводять з метою виявлення знань студентів з теорії методів і методик виконання аналізів та за наявності підготовленого протоколу лабораторної роботи.

Протокол кожного лабораторного заняття має містити такі дані:

- тема заняття;
- дата проведення заняття;
- номер і назва роботи;
- мета роботи;
- назва одержаного для роботи зразка продукту;
- суть методу аналізу, що вивчається, та умови його проведення (точність зважування, необхідна температура, додаткові розрахунки, допустимі розходження між паралельними визначеннями та інше);
- результати спостережень (оформлення переважно у вигляді таблиць);
- необхідні формули та пояснення прийнятих умовних позначень;
- необхідні розрахунки (або статистичне опрацювання);
- аналіз одержаних даних та висновки.

Кожний студент виконує роботу самостійно.

Виконана робота зараховується викладачем наприкінці заняття після того, як студентом виконані усі необхідні розрахунки, зроблено висновки і захищено подані матеріали.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 5

ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЇ

Лабораторні заняття проводяться в лабораторії під керівництвом викладача та лаборанта.

Під час роботи в лабораторії треба бути особливо уважним, акуратним і обережним, оскільки в дослідах використовується різний хімічний посуд, реактиви, різноманітні прилади. Студенти мають дотримуватись вимог з охорони праці, техніки безпеки та протипожежної профілактики. У разі їх недотримання студенти несуть дисциплінарну відповідальність.

Перед початком лабораторних занять студенти проходять інструктаж з техніки безпеки, який оформлюється у спеціальному журналі. Крім того, під час кожної роботи вони одержують усний інструктаж від викладача.

Працювати в лабораторії студенти повинні на постійному робочому місці тільки в халатах, застебнутих на всі гудзики. Волосся має бути підібране під косинку чи шапочку.

Проведення дослідів у брудному лабораторному посуді забороняється. Мити посуд потрібно відразу після виконання дослідів.

Кожен студент повинен пам'ятати, що більшість хімічних речовин та реактивів отруйні, і невиконання правил роботи з ними наносить шкоду здоров'ю. Тому під час роботи з хімічними реактивами необхідно дотримуватись обережності, уникати потрапляння цих речовин на руки, не торкатися ними обличчя та очей, після роботи руки слід ретельно мити.

Хімічні реактиви не можна пробувати на смак. Реактиви для дослідів слід брати лише в тих кількостях, які зазначені в методиці.

Усі речовини слід нюхати дуже обережно, не нахиляючись над посудиною та не вдихаючи на повні груди, а спрямовуючи до себе пари чи газу рухом руки.

Не слід нахилятися над посудом, в якому щось кипить чи в котрий наливається рідина, оскільки бризки можуть потрапити в очі.

Під час нагрівання розчинів у пробірці слід користуватися дерев'яним тримачем, уважно стежити за тим, щоб отвір пробірки чи колби був спрямований у бік від усіх працюючих, оскільки існує загроза викиду рідини з посудини внаслідок перегріву та потрапляння її на обличчя та руки.

Коли необхідно перенести посуд з гарячою рідиною треба користуватися рушником, посудину тримати обома руками: однією - за дно, другою - за горловину. Великі хімічні стакани з рідиною потрібно піднімати лише двома руками так, щоб відігнуті краї склянки опиралися на вказівні пальці.

Категорично забороняється нагрівати або охолоджувати будь - які розчини у герметично закритих місткостях, а також закривати колби з гарячою рідиною.

Роботу з леткими речовинами (ефіром, бензином та ацетоном), концентрованими лугами та кислотами проводити акуратно і під витяжною шафою, не зливати їх в каналізацію без попереднього розведення.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 6

Роботу з легкозаймистими рідинами вести під витяжною шафою та подалі від нагрівальних приладів.

У разі загорання спирту, ефіру та інших легкозаймистих рідин не гасити полум'я водою, а скористатися піском.

У дослідах з використанням електроприладів необхідно переконатися в їх справності, правильності підключення до електромережі та контуру заземлення.

Під час виконання роботи не можна переносити увімкнуті електроприлади та залишати їх без нагляду. У разі перерви в подачі електроенергії всі пристрої мають бути негайно вимкнуті.

У разі використання скляного лабораторного посуду, що легко б'ється, треба бути дуже обережним. Рештки побитого лабораторного скляного посуду слід ретельно змити у спеціальний збірник. Сировину чи напівфабрикати, у які могли потрапити скляні уламки, необхідно викинути у спеціальний збірник.

Категорично забороняється приймати їжу в лабораторії.

Після закінчення роботи в лабораторії необхідно вимкнути всі електроприлади, якими користувалися, витягну шафу, воду, прибрати свої робочі місця та здати їх черговому, а черговий - лаборантові або завідувачу лабораторії. Обов'язково ретельно вмити руки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 7

ПЕРША ДОПОМОГА ПРИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКАХ У ЛАБОРАТОРІЇ

Порушення правил техніки безпеки, недодержання інструкцій та правильних прийомів виконання лабораторної роботи можуть призвести до нещасних випадків.

Кожен студент повинен вміти надати першу долікарську допомогу потерпілому. Для цього у лабораторії знаходиться аптечка.

1. У разі термічних опіків обпечене місце необхідно промити 5 % - ним розчином марганцевокислого калію або 96% - ним етиловим спиртом. У разі отримання сильних опіків обпечене місце змащують жиром.

2. У разі опіків шкіри кислотою уражене місце спочатку потрібно промити сильним струменем води протягом 10-15 хв., а потім засипати порошком гідрокарбонату натрію та забинтувати.

3. У разі потрапляння кислоти чи її парів в очі або ротову порожнину, їх промивають водою, потім 3%-им розчином гідрокарбонату натрію.

4. У разі опіків їдкими лугами уражене місце необхідно промити сильним струменем води та 2%-им розчином оцтової кислоти. Промивати потрібно з застосуванням ватного тампону для запобігання розтіканню рідини по шкірі.

5. У випадку порізу рану слід обробити по краях розчином йоду або засобом, який його замінює, забинтувати або заклеїти лейкопластиром. У разі надмірної кровотечі накласти джгут.

6. Чужорідні тіла, що потрапили в око, видаляють струменем розчину борної кислоти або чистої води, спрямовуючи його від виска до носа, і якщо не вдається видалити чужорідне тіло - негайно звернутися до лікаря.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 8

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІНІ ВИРОБНИЦТВ В УКРАЇНІ. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВОДИ

Хімічний аналіз – це процес визначення хімічного складу речовини. Він має два етапи. Спочатку треба з'ясувати, які елементи або сполуки містить об'єкт, що аналізується. На це питання відповідає якісний аналіз. Потім треба визначити, у яких кількісних співвідношеннях вони входять до складу невідомої речовини, тобто кількісний склад речовини – за елементарним складом, іонним складом. Це встановлюється за допомогою кількісного аналізу. Визначається кількість або концентрація речовини та виражається як числове значення у відповідних одиницях.

Хімічна реакція, за допомогою якої можна зробити висновки про хімічний склад речовини, називається аналітичною реакцією.

У якісному аналізі ефект аналітичної реакції просто спостерігається візуально та на основі цих спостережень робляться відповідні висновки. У кількісному аналізі ефект аналітичної реакції вимірюється за допомогою аналітичних приладів і виконуються відповідні розрахунки.

Якісний аналіз може мати місце без кількісного аналізу, але кількісний аналіз вимагає ідентифікації (встановлення якості речовини) аналізу, для якого дається числова оцінка.

Переважає більшість аналітичних реакцій відбувається в розчинах. Однакові іони проявляють однакові властивості та дають одні й ті самі аналітичні реакції незалежно від того, до складу яких сполук вони входять. Титром T , г/см^3 , називають кількість грамів розчиненої речовини, що міститься в 1см^3 розчину.

Склад і кількість мінеральних солей у воді, що використовується на підприємствах харчової промисловості, впливають на смак готових виробів і мають великий вплив як на технологічний процес виробництва продуктів, так і на техніко-економічні показники роботи підприємств (витрати тепла, тривалість ремонту обладнання і т. д.). Особливо велике значення має наявність у воді лужноземельних металів (Ca і Mg), зумовлюючих так звану жорсткість води.

Розрізняють загальну, тимчасову і постійну жорсткість води.

Загальна жорсткість характеризується вмістом у воді всіх солей Ca і Mg – $[\text{CaSO}_4, \text{MgSO}_4, \text{CaCl}_2, \text{MgCl}_2, \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2]$ та ін.

Тимчасова жорсткість обумовлена наявністю у воді бікарбонатів кальцію і магнію – $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2, \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2]$, які при кип'ятінні випадають в осад.

Постійна жорсткість залежить від наявності в воді середніх солей кальцію і магнію, які після кип'ятіння не випадають в осад.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 9

Жорсткість води прийнято виражати або в умовних градусах, або в міліграм-еквівалентах. Наприклад, німецький градус жорсткості відповідає 10 мг СаО на 1 л води. В Радянському Союзі жорсткість виражали в міліграм-еквівалентах на 1 л води. При умовному вираженні жорсткості по СаО 1 мг-екв на 1 л води буде дорівнювати $56 \cdot 1000 / 2 \cdot 1000 = 28$.

При оцінці якості воду зазвичай характеризують по вмісту солей в мг-екв/л:

Дуже м'яка – до 1,5

М'яка – 1,5 – 3

Помірно жорстка – 3 – 6

Жорстка – 6 – 9

Дуже жорстка – більше 9

Правила відбору проб води для аналізу та методи візуального визначення якості води

Проби води відбирають у чисті посудини місткістю 2 дм³, виготовлені з міцного хімічно стійкого скла, або поліетиленові, дозволені для контакту з питною водою, які мають притерті пробки (дозволяється використання коркових і поліетиленових пробок). Із водопровідних кранів або колодязного насоса воду необхідно попередньо спустити або відкачати протягом 10...15 хвилин. Якщо джерело водопостачання довго не працювало, то воду відкачують протягом 12 годин. Склянку необхідно кілька разів сполоснути досліджуваною водою і тільки після цього повністю наповнювати. Пробу потрібно досліджувати у день забору, зберігати в холодильнику чи консервувати за допомогою хлороформу або соляної кислоти. Органолептичні показники, забарвленість, каламутність та твердість визначають у неконсервованих пробах не пізніше як через 2 год з моменту відбору проби. Незабруднену воду дозволяється зберігати не більш як 72 год, малозабруднену - не більш як 48 годин.

Визначення смаку і запаху

Для визначення запаху наливають 100 см³ досліджуваної води з температурою 20 °С у широкогорлу колбу місткістю 250...300 см³, закривають притертою пробкою або накривають годинниковим склом, струшують коловими рухами. Після цього пробку відкривають або знімають скло і визначають запах води. Якщо запах невиражений, то воду нагрівають у тій самій колбі на водяній бані до 60 °С і знову визначають запах. Вказують специфічність запаху: ароматичний, болотний, гнильний, землистий, пліснявий, запах деревини,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 10

рибний, невизначений і т. ін. Оцінюють характер та інтенсивність запаху за бальною шкалою, наведеною в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Бальна оцінка смаку та запаху води

Інтенсивність запаху, смаку або присмаку	Характер прояву запаху, смаку або присмаку	Оцінка в балах
Відсутній	Запах, смак або присмак не відчувається	0
Дуже слабкий	Запах, смак або присмак не сприймається споживачем, але визначається досвідченим експертом	1
Слабкий	Запах, смак або присмак сприймається споживачем, якщо до цього привернути його увагу	2
Помітний	Запах, смак або присмак викликає негативні відзиви про якість води	3
Виразний	Запах, смак або присмак привертає до себе увагу і примушує утриматись від споживання	4
Дуже сильний	Запах, смак або присмак сильний, викликає відразу до води	5

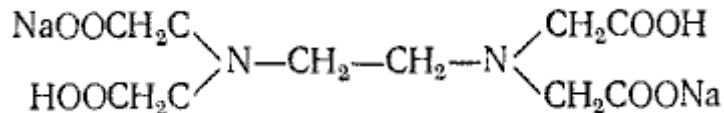
Смакові властивості води залежать від присутності в ній речовин природного походження (залізо, марганець, магній, натрій, калій, хлориди, карбонати) або речовин, що потрапляють зі стічними промисловими та господарсько-побутовими водами. Розрізняють чотири основні види смаку: солоний, солодкий, кислий і гіркий. Всі інші види смакових відчуттів характеризуються як присмаки: хлорний, рибний, металевий та ін. Характер та інтенсивність смаку й присмаку визначають органолептично. Досліджувану воду набирають у ротову порожнину (об'єм близько 15 см³), затримують не проковтуючи протягом 3...5 секунд. Інтенсивність смаку й присмаку визначають при температурі 20°C і оцінюють за п'ятибальною системою, наведеною в табл. 1.1. Якщо досліджувану воду відбирали із джерел, сумнівних щодо санітарного стану, смак визначають після кип'ятіння пробки води протягом 5 хв та охолодження до 20°C.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 11

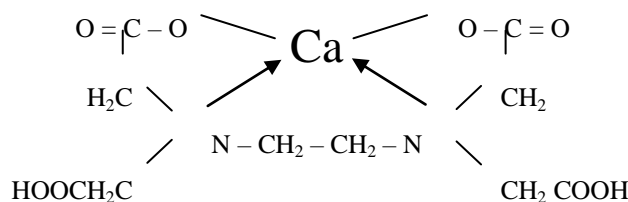
Визначення жорсткості води

Метод комплексометричного титрування

Цей метод заснований на використанні реакцій, які супроводжуються утворенням комплексних з'єднань катіонів з органічним реактивом (комплексом). Комплекси являються похідними амінополікарбонових кислот, серед яких найбільше практичне значення набула двонатрієва сіль етилендіамінтетраоцтової кислоти, яку скорочено називають: комплексон III, або трилон Б



Це з'єднання містить поряд з карбоксильними групами (- COOH) і амінний азот (- N=), тому воно є одночасно кислотою, здатною давати солі з різноманітними катіонами і комплексоутворюючою речовиною. Комплексон III (трилон Б) утворює з багатьма катіонами міцні розчинні в воді внутрішньоконплексні солі. Ці солі утворюються, з одного боку, в результаті заміщення іонами металу-комплексоутворювача (Ca, Mg, Ba та ін.) активних атомів водню карбоксильних груп комплексона, з якими він з'єднується за допомогою головних валентностей, а з другої сторони, внаслідок взаємодії з атомами азоту, здатними з'єднуватися з даним іоном металу-комплексоутворювача за допомогою побічної валентності. Найбільш цінною властивістю трилона Б є його здатність давати внутрішньоконплексні солі з іонами лужноземельних металів – магнієм і кальцієм, які важко або неможливо перевести в конплексні сполуки іншими засобами. Будову внутрішньоконплексної солі кальцію представимо в вигляді формули



де суцільними лініями показані головні валентності, а стрілками – побічні. Якщо в розчин, який містить іони кальцію і магнію, ввести будь-який індикатор, який дає кольорові з'єднання з цими іонами, то при додаванні трилону Б до такого забарвленого розчину відбудеться зміна забарвлення в еквівалентній точці, відповідній зв'язуванню трилоном Б всіх іонів кальцію і магнію в конплекс.

В якості індикаторів можуть бути взяті наступні речовини: а – хромоген чорний, який називають також еріохром чорний Т; б – кислотний хром темно-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 12

синій. Кольори розчинів цих індикаторів в лужному середовищі: в присутності іонів кальцію і магнію для а і б – винно-червоний, при відсутності іонів кальцію і магнію для а – синій з зеленуватим відтінком, для б – синювато-бузковий.

Ці індикатори представляють собою органічні барвники, утворюючи з катіонами забарвлені комплексні сполуки (металіндикатори). При титруванні трилоном Б такого забарвленого комплексного з'єднання воно поступово розкладається внаслідок утворення нового міцнішого внутрішньоконкомплексного з'єднання кальцію і магнію з трилоном Б. В точці еквівалентності первісний колір комплексного з'єднання, яке утворюється індикатором з Са і Mg, зникає і з'являється забарвлення, властиве вільному індикатору.

Визначення загальної жорсткості води

Техніка визначення. Для визначення жорсткості води, вільної від міді, цинку і марганцю і яка має жорсткість, перевищуючу 0,5 мг-екв/л, поступають наступним чином. В конічну колбу місткістю 250...300 мл відміряють піпеткою таку кількість аналізованої прозорої води, щоб сумарний вміст іонів кальцію і магнію в відібраній пробі не перевищував 0,5 мг-екв/л.

Жорсткість води, мг-екв/л аналізу, мл	Кількість води для аналізу, мл
0,5 – 5	100
5 – 10	50
10 – 20	25
20 – 50	10

Об'єм відібраної проби аналізованої води доводять дистильованою водою до 100 мл, додають 5 мл аміачного буферного розчину до рН 10 і 7...8 крапель одного із індикаторів, після чого повільно титрують 0,05 н. розчином трилона Б, весь час інтенсивно помішуючи, до зміни забарвлення рідини. Кожний мілілітр точно 0,05 н. розчину трилона Б містить 0,05 мг-екв.

Якщо для аналізу було взято V мл досліджуваної води і коефіцієнт нормальності розчину трилона Б відобразити через K, а на титрування V мл води буде витрачено a мл 0,05 н. розчину трилона Б, то жорсткість аналізованої води в мг-екв/л буде дорівнювати:

$$Ж=0,05 K a * 1000 / V = 50 a K / V$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 13

Визначення постійної жорсткості води

Постійну жорсткість води можна визначити після усунення солей, обумовлюючих тимчасову жорсткість. Для цього бікарбонати кальцію і магнію осаджують кип'ятіння і усувають фільтруванням.

Техніка визначення. 200 мл досліджуваної води кип'ятять 10 хв (від початку кипіння), охолоджують, переносять кількісно в мірну колбу на 200 мл, доводять об'єм дистильованою водою до мітки, пермішують і фільтрують. У фільтраті визначають вміст солей кальцію і магнію, відтитрувавши їх трилоном Б, як і при визначенні загальної жорсткості.

Тимчасову жорсткість визначають по різниці між загальною і постійною жорсткістю.

Визначення жорсткості води, що містить іони міді та цинку

Перед визначенням жорсткості води, що містить іони міді та цинку, необхідно останні перевести в сульфід, які майже нерозчинні і через це не заважають титруванню трилоном Б. Присутність міді позначається при титруванні, так як точка переходу забарвлення індикатора стає нечіткою.

Цинк завищує величину визначуваної жорсткості в зв'язку з тим, що він титрується так само, як іони кальцію і магнію.

Для усунення впливу міді та цинку на пробу води перед титруванням трилоном Б додають 1 мл 1,5 – 2%-вого розчину сульфїда натрію.

Визначення жорсткості води, що містить іони марганцю

У присутності марганцю після додавання буферного розчину та індикатора рідина набуває сірий колір і титрування стає неможливим. У цьому випадку до досліджуваної води перед визначенням жорсткості додають 5 крапель 1%-вого розчину солянокислого гідроксиламіна.

Роздільне визначення вмісту кальцію та магнію

Таке визначення проводять в сирій воді з загальною жорсткістю вище 1,5 мг-евк/л.

Техніка визначення. До проби води в 100 мл для осадження солей Са додають 1 мл аміачного буферного розчину і розчину оксалата амонію із розрахунку 1,5 його кількості (в мл) від показника загальної жорсткості даної води в мг-евк/л.

Після додання оксалату амонію пробу фільтрують через щільний фільтр, промивають 2 рази невеликою кількістю холодної дистильованої води, додаючи промиті води до фільтрату, додають 5 мл буферного розчину, 7...8 крапель розчину індикатора і титрують 0,05 н. розчином трилона Б. В паралельній пробі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 14

визначають загальну жорсткість і, вираховуючи із неї магнієву, визначають кальцієву жорсткість.

Титрування на фотоелектричному титрометрі типу ФЕТ-УНІЗ

Цей прилад призначений для об'ємно-аналітичного визначення кальцію і магнію методом комплексометрії з фотоелектричною індикацією кінця титрування. Користування приладом дозволяє титрувати розчини, які мають власне забарвлення, а також встановлювати точку еквівалентності з достатньою точністю і в тих випадках, коли кінець титрування сильно розтягнутий. Схема приладу приведена на рис. 1:

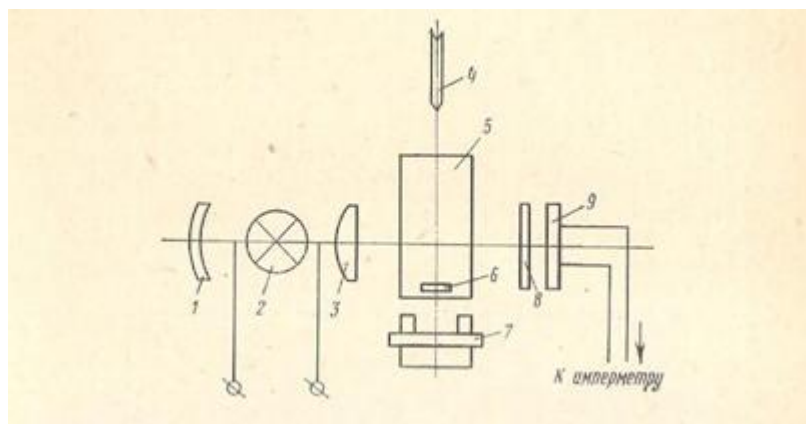


Рис.1 Принципова схема фотоелектричного титрометра

Світловий потік, що випромінюється електролампю 2 і посилений рефлектором 1, проходить через конденсаторну лінію 3, стакан 5 з титруваною рідиною, світлофільтр 8 і попадає низхідним потоком на приймач випромінювання – фотоопір 9.

У процесі титрування досліджувана рідина змінює своє забарвлення. При цьому величина світлопоглинання змінюється. Це призводить до відповідної зміни величину фототоку в ланцюгу фотоопору. Величина фототоку відчислюється по шкалі мікроамперметра.

Процес титрування за допомогою титрометра проводять наступним чином. Стакан з досліджуваним розчином (після додання 8 крапель індикатора) поміщують в гніздо приладу. Попередньо в стакан опускають магнітний елемент 6. Включають електромотор магнітної мішалки 7, після чого змінним опором виводять стрілку амперметра на максимальний поділ шкали. Потім в стакан по краплях додають трилон Б із бюретки 4.

При титруванні трилоном Б розчинів кальцію і магнію перші порції трилона не викликають помітної зміни забарвлення розчину, і через це стрілка мікроамперметра залишається нерухомою. Подальше додавання трилона Б в

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 15

точці еквівалентності призводить до помітної зміни забарвлення титрованої рідини і до збільшення її світлопоглинання. В зв'язку з цим стрілка амперметра починає помітно рухатися вліво.

Аналіз одержаних результатів, висновки й рекомендації

Одержані результати порівнюють із нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність аналізованих зразків вимогам нормативної документації.

Запитання для самоконтролю

1. Джерела потрапляння хлоридів у питну воду.
2. Нормативні показники вмісту хлоридів у питній воді.
3. Вимоги Державного стандарту на питну воду.
4. Сучасні способи підготовки води для технологічних потреб.
5. Жорсткість води та її вплив на технологічні процеси.
6. Лужність води та її вплив на технологічні процеси.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 16

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ В УМОВАХ МІНІ ВИРОБНИЦТВ. ОЦІНКА ЯКОСТІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Мета: визначити органолептичні та фізико-хімічні показники безалкогольних напоїв та мінеральних вод; провести балоу оцінку напоїв і встановити відповідність вказаних показників вимогам нормативних документів.

Завдання:

- визначити органолептичні показники досліджуваних зразків напоїв шляхом дегустації;
- дати балоу оцінку безалкогольним напоям та мінеральним водам за сумою органолептичних показників;
- визначити наповнення, масову частку сухих речовин та кислотність в безалкогольних напоях;
- визначити масову частку спирту в квасі;
- провести аналіз герметичності упаковки та повноти наливу мінеральних вод, визначити рН і буферну ємність, вміст гідрокарбонат-іонів;
- порівняти одержані дані з вимогами нормативної документації;
- встановити відповідність даного зразка за отриманими результатами вимогам нормативної документації.
-

Якість готових напоїв

Згідно з ДСТУ 4069-2002 на "Напої безалкогольні" для прозорих напоїв це прозора рідина без сторонніх включень. Допускається легка опалесценція, обумовлена особливостями зернової та плодово-ягідної сировини. Для замутнених напоїв це непрозора рідина. Допускається наявність осаду, часток і зависів, характерних для сировини, без сторонніх включень, невластивих продукту.

Зберігання безалкогольних напоїв проводиться при температурі від 0 до 20 °С, напоїв бродіння від 0 до 12 °С. Відносна вологість повітря у складських приміщеннях для зберігання напоїв не повинна перевищувати 75 %.

2.1. Відбір проб

Приймають безалкогольні та слабоалкогольні напої партіями. Кількість напоїв однієї назви, які однорідні за якісними показниками і в однорідній тарі, однієї дати розливу, оформлені одним документом називаються партією.

Відбір одиниць продукції проводять методом найбільшої об'єктивності згідно з таблицями наведеними у ГОСТ 6687.0.0-86.

Для контролю стійкості смаку, кольору і запаху вибірку здійснюють із розрахунку: до 1200 одиниць - 5 пляшок, до 35000 - 8, до 150000 - 13 пляшок. Від відібраних пляшок відбирають 2 пляшки для визначення: стійкості, смаку, запаху і кольору.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 17

Вміст інших пляшок зливають в одну ємкість, ретельно перемішують і в одержаній суміші визначають масову частку сухих речовин, кислотність, інвертний цукор.

2.2. Дегустаційна оцінка якості безалкогольних напоїв і мінеральних вод

Виробництво безалкогольних напоїв характеризується надзвичайно широким розмаїттям сировини. Використання соків, концентратів, настоїв і екстрактів рослинної сировини, матеріалів, ароматизаторів, емульсій, ароматичних основ, харчових кислот, вітамінів, барвників, стабілізаторів, консервантів, освітлювачів, замутнювачів, підсолоджувачів та іншої сировини та матеріалів, які відповідають вимогам чинних нормативних документів і мають дозвіл Міністерства охорони здоров'я. Безалкогольні напої і мінеральні води, як і пиво оцінюють 25-ма балами. При органолептичній оцінці спочатку оцінюють зовнішній вигляд, колір, блиск, прозорість, насиченість CO₂.

Зовнішній вигляд характеризує загальне зорове враження про напій, а колір - враження, яке визначається відображеннями світловими променями видимого спектра.

Блиск характеризується властивістю напою відбивати більшу густину променів.

Прозорість напою буває: з осадом, розшарований, каламутний, без зависів, дуже опалесцюючий, слабо опалесцюючий, прозорий, з блиском.

Аромат визначається органами нюху і враженням, що виникає при збудженні відповідних рецепторів, розташованих в самій верхній частині носових порожнин. Оскільки ротова порожнина зв'язана з носовою, то нюхове враження часто зливається зі смаковим.

Аромат буває: округлений, сильний, слабкий, нехарактерний, характерний, невиразний, чистий, з провідною нотою, пікантний, пряний, нав'язливий, легкий, чистий, сторонній, смоляний, характерний для відповідних фруктів, плодів, ягід, трав та іншої рослинної сировини.

Смак і запах визначають у напої з температурою 10...14 °С одразу ж після наповнення дегустаційного келиху. Оцінюють смак і запах відповідно до вимог нормативно-технічної документації.

Смак – це відчуття, що виникає при збудженні смакових рецепторів, розташованих на смакових сосочках слизової оболонки язика. Існує чотири основних смаки: гіркий, солодкий, кислий, солоний. До солодкого і солоного смаків найбільш чутливий кінчик язика, до гіркого - його основа, до кислого – краї задньої частини

Смак безалкогольних напоїв буває: чистий, повний, гармонійний, характерний, округлий, пікантний, кисло-солодкий, без смаку, неприємний, пустий, медовий, пряний, з металевим тоном, з карамельним тоном, солонувато- кисло-солодкий, характерний відповідним фруктам, плодам, ягодам, травам та ін., виражений (яскраво, слабо).

Смак та смакове відчуття залежить від температури продукту. Солодкий

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 18

смак найкраще сприймається при температурі 37 °С, солоний – при 18 °С, гіркий – при 10 °С. При температурі 0 °С смакові відчуття різко послаблюються або зникають, з підвищенням температури від 10 до 20 °С зростають майже вдвічі, при 20...30 °С залишаються стійкими і зменшуються при подальшому підвищенні температури до 30...40 °С.

Смакові відчуття проявляються з різною швидкістю. Солоний смак сприймається майже миттєво, реакція на солодкий та кислий смаки – менш швидка, а на гіркий - уповільнена.

Насиченість діоксидом вуглецю і піна, наявність «гри» бульбашок газу буває: з нестійкою піною, дуже насиченим, насиченим, слабо насиченим, ненасиченим, пінотворним, з стійкою піною.

Таблиця 2.1. Найменування показників якості

Найменування	Прозорість, колір, зовнішній вигляд, балів	Смак, аромат, балів	Насиченість CO ₂ балів	Сума
Безалкогольні напої	1-7	6-12	2-6	9-25
Мінеральна вола	Прозорість,	Смак,	5-9	15-25
	5-8	5-9		

Таблиця 2.2. Балова оцінка безалкогольних напоїв

Показник якості	Органолептична характеристика безалкогольних напоїв	Балова оцінка
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	1. Прозорий, з блиском і яскраво вираженим кольором, що відповідає кольору плодів, з яких вироблений напій, або таким що характерний для даного виду напою	7 /відмінно/
	2. Прозорий, без блиску, з яскраво вираженим кольором, що відповідає кольору плодів, з яких вироблено напій, або таким, що характерний для даного виду напою	5 /добре/
	3. Такі, що слабо опалесціють; колір менш виражений, відповідає кольору плодів, з яких вироблено напій, або таким, що характерний для даного виду напою	4 /задовільно/
	4. Такі, що сильно опалесціють; колір не відповідає назві напою	1 /незадовільно/
	5. Непрозорі напої з м'якоттю при кольорі, що відповідає даному виду напою	7 /відмінно/
Смак і аромат	1. Характерний, повний смак і аромат, що яскраво виражений і відповідає даному напою	12 /відмінно
	2. Хороший смак і аромат, які відповідають даному напою	10 /добре/
	3. Недостатньо виражений смак і слабкий аромат, але такий, що відповідає даному напою	8 /задовільно/
	4. Погано виражений смак і сторонній тон у смаку та ароматі, що не відповідають даному напою	6 /незадовільно/

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 19
Насиченість діоксидом вуглецю	1. Рясне і тривале виділення діоксиду вуглецю	6 /відмінно/
	2. Рясне, але нетривале виділення діоксиду вуглецю після наливання в бокал, слабе відчуття поколювання на язичі.	5 /добре/
	3. Надзвичайно швидке виділення діоксиду вуглецю, надзвичайно слабе відчуття у смаці діоксиду вуглецю	4 /задовільно/
	4. Невелике і надзвичайно слабе виділення діоксиду вуглецю	2 /незадовільно/

•Примітка: Зразки безалкогольних напоїв, що отримали незадовільну оцінку, знімаються з дегустації, як нестандартні.

2.3. Аналіз наповнення

Середнє наповнення 10 одиниць споживчої тари місткістю до 3000 см³ включно при температурі 20 °С повинне відповідати їхній номінальній місткості з допустимими відхиленнями, %:

- до 200 см³ включно – ±4,5
- від 200см³ до 300см³ – ±4,0
- від 300см³ до 500см³ – ±3,0
- від 500см³ до 1000см³ – ±2,5
- від 1000 см³ до 3000 см³ – ±1,5.

2.4. Аналіз масової частки сухих речовин в напоях

Для визначення масової частки сухих речовин в безалкогольних напоях (газованих і негазованих), квасах, товарних сироплах використовують ареометричний і пікнометричний методи.

У промисловості більше використовують ареометричний метод. Метод оснований на визначенні масової частки сухих речовин за допомогою цукроміра з обов'язковим попереднім видаленням спирту із напою, які виготовлені на спиртових соках, морсах, винах та спиртовмісних композиціях, а також основної кількості двоокису вуглецю.

Хід аналізу. Для звільнення газованих напоїв і квасів бродіння від СО₂, 600 см³ середньої проби напою наливають в колбу місткістю 1000 см³, закривають її і струшують на протязі 20...25 хв., відкриваючи колбу 3...4 рази на 30 с. Потім напій доводять до температури 20°С, фільтрують напій через скляну лійку з ватою у чистий сухий циліндр.

Для звільнення напоїв і квасу від спирту, із середньої проби напоїв, які попередньо звільнені від двоокису вуглецю і доведені до температури 20 °С, відбирають мірною колбою 500 см³. Напій нейтралізують гідроксидом натрію, концентрацією 1 моль/дм³, розраховавши приблизно необхідну кількість луку за даними визначення кислотності.

Циліндр, більший діаметром у 2...3 рази потовщеної частини цукроміра, встановлюють у чашку Петрі, наливають обережно по стінкам напій так, щоб не утворювалась піна. Потім обережно опускають на дно цукромір і через 2...3 хв. відраховують по верхньому краю меніска покази. Заміряють температуру і якщо вона відрізняється від 20°С, то вносять відповідну похибку до показів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 20

цукроміра.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розходження між якими не повинні перевищувати 0,1 %.

2.5. Аналіз масової частки спирту

Суть методу полягає у відгонці спирту із квасу.

Хід аналізу. На технічних вагах зважують 100 см³ квасу у попередньо зважену перегонну колбу. Потім колбу приєднують до холодильника і відганяють не менше 2/3 об'єму рідини в попередньо зважену приймальну колбу, в яку налито 10 см³ дистильованої води.

Після відгонки спирту до вмісту приймальної колби додають дистильовану воду так, щоб загальна маса рідини в колбі була 100 г, добре перемішують і визначають відносну густину пікнометром, попередньо ополіскують його дистилатом.

Відносну густину дистилату d_1 розраховують за формулою:

$$d_1 = \frac{m_2 - m}{m_1 - m}$$

де m - маса пустого пікнометра, г;

m_1 – маса пікнометра з водою, г;

m_2 – маса пікнометра з дистилатом, г.

Масову частку спирту у квасі у відсотках знаходять по густині дистилату з табл. 1 додатку 2 (Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв; А.Є. Мелетьєв, С.Р. Тодосійчук, В.М. Кошова).

Якщо в ході аналізу трапилось так, що маса дистилату відрізняється від маси наважки пива, тоді результат, визначений з таблиці, множать на поправочний коефіцієнт K , розрахований за формулою:

$$K = m_d / m_{\text{п}}$$

де: m_d – маса дистилату, г;

$m_{\text{п}}$ - маса пива, г.

Відносну густину доведеного до 100 г залишку в перегінній колбі d_2 розраховують за формулою:

$$d_2 = \frac{m_3 - m}{m_1 - m}$$

де m - маса пустого пікнометра, г;

m_1 – маса пікнометра з водою, г;

m_3 – маса пікнометра із залишком у перегінній колбі, г.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 21

Води мінеральні питні

Залежно від мінералізації, наявності специфічних (біологічно активних) компонентів, застосування за призначенням, мінеральні питні води поділяють на:

- 1) природні столові;
- 2) лікувально-столові;
- 3) лікувально-столові змішаного складу.

До природних столових вод відносяться води з мінералізацією менше 1,0 г/дм³ застосовуються як столовий освіжаючий напій

До лікувально-столових вод відносяться води з мінералізацією від 1,0 до 8,0 дм³ усіх хімічних груп і від 1,0 до 15,0 г/дм³ груп: гідрокарбонатнатрієві, гідрокарбонатно-хлоридні, хлоридно-гідрокарбонатнатрієві, які вміщують біологічно активні мікроелементи і сполуки в кількості, не нижчій від бальнеологічних норм, прийнятих для питних мінеральних вод.

До лікувально-столових вод змішаного складу відносяться мінеральні води, одержані шляхом змішування у визначеному співвідношенні природних вод різної мінералізації.

Мінеральні води – це прозора рідина без сторонніх вкраплень, з незначним натуральним осадом мінеральних солей. Колір – безбарвна рідина або з відтінком від жовтуватого до зеленкуватого. Смак і запах характерні для комплексу розчинених у воді речовин. Масова частка двоокису не менше 0,3 % до маси.

Перманганатне окислення мінеральних вод повинно бути в межах 0,5...5,0 мг/дм³ використовуюваного кисню і у деяких випадках може досягати 10,0 мг/дм³.

2.6. Аналіз герметичності упаковки та повноти наливу

У попередньо прокип'ячену впродовж 15 хв. і охолоджену до 40-50 °С воду повністю занурюють закупорені пляшки з мінеральною водою. При герметичній закупорці через 10 хвилин після занурення не повинно бути виділення із води пухирців газу.

Повноту наливу визначають у циліндрі по нижньому меніску після попередньої витримки закупореної пляшки з мінеральною водою впродовж 1 години в бані з водою при температурі 20°C.

2.7. Визначення рН і буферної ємності

Мінеральні води мають властивість утримувати на певному рівні рН середовища при додаванні кислоти чи лугу. Тривалість цього ефекту – індивідуальна властивість мінеральної води, що залежить від мінералізації та хімічного складу води.

Буферну ємність виражають кількістю грам-еквівалентів сильної кислоти чи лугу, яку треба додати до 1 дм³ мінеральної води для зміни рН на одиницю.

Хід аналізу. Піпеткою відміряють 50 см³ мінеральної води, переносять в

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 22

ячейку рН-метра і виміряють рН. Залежно від отриманого значення титрують кислотою чи лугом: при рН менше 7,0 використовують 0,1 моль/дм³ розчин NaOH, при рН більше 7,0 – 0,1 моль/дм³ розчин H₂SO₄. Титрують до зміни рН на одиницю, реєструючи значення за показанням рН-метра.

Аналіз одержаних результатів, висновки й рекомендації

Одержані результати порівнюють із нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність аналізованих зразків вимогам нормативної документації.

Запитання для самоконтролю

1. На які групи поділяють безалкогольні напої?
2. Які показники використовують для бального оцінювання безалкогольних напоїв?
3. Які використовують методи визначення прозорості соків?
4. Як визначають масову частку сухих речовин в напоях?
5. Яка мінералізація лікувально-столових вод?
6. Як визначають масову частку спирту у квасі?
7. Як смак та смакове відчуття залежать від температури продукту?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 23

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПИВА. ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИВА

Мета: визначити органолептичні показники та колірність пива, провести балову оцінку пива і встановити відповідність вказаних показників вимогам нормативних документів.

Завдання:

- визначити органолептичні показники досліджуваних зразків пива шляхом дегустації;
- дати балову оцінку досліджуваному пиву за сумою органолептичних показників;
- визначити колірність світлих і темних сортів пива методом колориметричного титрування;
- порівняти одержані дані з вимогами нормативної документації;
- встановити відповідність даного зразка за отриманими результатами вимогам нормативної документації.

Короткі відомості

Найголовнішими показниками якості пива є смак і запах, колір і прозорість, пінистість та стійкість піни. Усі ці якості пива визначаються в процесі дегустації.

Основним показником якості пива є **смак**, що забезпечується хмелем і солодом. Наявність сторонніх присмаків, підвищеної кислотності або терпкості є недопустимою. Кислий смак пива спричинений наявністю іонів водню, концентрація яких пов'язана зі ступенем дисоціації кислот і кислих солей. Відчуття солодкості пиву надають, в основному, незброжені цукри і декстрини. Відчуття гіркоти зумовлене наявністю в пиві кислот хмелю, а також кислих солей.

На смакову чуттєвість впливає температура, зміна якої змінює колоїдну систему пива, що відразу впливає на його смак. При значному зниженні температури продукт стає несмачним, “порожнім”, тому температура подавання напою повинна знаходитись в межах 8-12°C.

Типові сорти пива різко відрізняються за своїм смаком. У світлих сортах переважає тонка гіркота хмелю, яка поєднується з ледь відчутним смаком солоду. Таке пиво викликає приємне відчуття гіркоти. Темне пиво характеризується яскраво вираженим ароматом і смаком солоду, воно може бути солодкуватим. Портер являє собою оригінальний сорт пива з притаманним йому солодовим ароматом, винним присмаком і гіркотою хмелю. Оксамитове пиво має солодовий аромат і солодкий смак.

3.1 Органолептична оцінка якості пива

Методика проведення дегустації

Найбільш повну і комплексну оцінку якості пива як смакового продукту

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 24

масового споживання надають його органолептичні показники. Вони визначаються шляхом дегустації (від лат. *degusto* - пробу на смак). Під час дегустації за допомогою органів відчуття (зору, нюху, смаку) об'єктивно та узагальнено оцінюються прозорість, колір, смак, аромат, хмельова гіркота, насиченість діоксидом вуглецю, піноутворення і піностійкість пива.

Дегустаційна оцінка виражається за допомогою кількості балів і дає достатньо повне порівняльне уявлення щодо якості пива будь-якого сорту й типу, а також технології його отримання. Максимальною оцінкою є 25 балів, в яких значимість окремих показників становить: прозорість – 3, колір – 3, смак – 5, хмельова гіркота – 5, аромат – 4, піностійкість - 5 балів.

Для органолептичних випробувань застосовують спеціальні циліндричні бокали з безбарвного скла місткістю 150...200 см³, діаметром 50...60 мм. Температура пива має бути 12±2 °С, а для зразків пива верхового бродіння допускається температура 15...16°С для більш повного відчуття аромату.

Порядок дегустації передбачає оцінювати спочатку світле пиво з концентрацією початкового суслу від меншої до більшої, а потім таким же чином напівтемне і темне пиво.

Дегустація починається з наливання пива в бокал, що повинно бути помірним, не допускається високе підняття пляшки над бокалом. За зовнішнім виглядом оцінюють спочатку в комплексі: прозорість, колір, виділення газу ("тру"), стан піни. Якщо пиво добре насичено вуглекислотою, утворюється компактна, тривка піна. Потім пиво нюхають і п'ють невеликими ковтками і фіксують перші відчуття аромату і смаку, їх гармонійне поєднання в "букет", характерний для того чи іншого зразка.

Протягом випробування зразка пива дегустатор виставляє оцінки за окремі показники в дегустаційній картці, відзначаючи при потребі окремі зауваження. Дегустаційні картки збираються, виводиться середній бал і лише потім відбувається обмін думками. Повідомляються дані хімічного аналізу і робиться загальний висновок.

Кількість балів за окремими показниками визначається спеціальними методами і даними розділу «балова оцінка пива».

Прозорість пива визначають шляхом розглядання в прохідному світлі, поставивши бокал (стакан) між оком і джерелом світла. Одночасно звертають увагу на виділення бульбашок діоксиду вуглецю і оцінюють їх чисельність та повільність виходу з бокалу.

Прозорість з блиском оцінюється найвищим балом 10, прозорість без блиску – 8...9 балів, пиво зі слабкою опалесценцією – 4...5 балів.

Безперечні **аромат** і **смак**, які відповідають даному типу пива, оцінюються 49...50 балами, поганий смак – 38...41 балами. Пиво з невідповідними даному

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 25

сорту ароматом і смаком і сторонніми присмаками (дріжджовий, фенольний, неприємна гіркота) та запахами оцінюється більш низькими балами або знімається з дегустації як погане.

Пінистість визначають за розмірами шару піни та її стійкістю. Для цього використовують спеціальний циліндричний стакан висотою 105...110 мм, з внутрішнім діаметром 70...75 мм. Стакан ставлять на площадку лабораторного штативу, а над стаканом закріплюють кільце штативу таким чином, щоб верхній край його був на відстані 25 мм від верхнього краю стакана. Під час наливу пива у стакан шийка пляшки спирається на кільце штатива, щоб пиво спокійно лилось в центр стакана. Налив триває до зрівнювання поверхні пива з краєм стакана.

Лінійкою виміряють висоту шару піни, як відстань від чіткої лінії розподілу піни й пива до верхнього краю стакана. Включають секундомір і спостерігають за спаданням піни. Утворення на поверхні пива тонкої плівки й лисин відмічають як закінчення досліду і фіксують його секундоміром. Висоту шару піни заокруглюють до 0 або 5 мм, а стійкість піни виражають у хвилинах, заокруглюючи результат до 30 с.

Піноутворення залежить, в першу чергу, від насичення пива діоксидом вуглецю. Стійкість піни зумовлюється станом зв'язку CO₂ в пиві та наявністю піностабілізаторів: низькомолекулярних пептидів, декстринів, хмельових речовин. Кількість діоксиду вуглецю в пляшковому пиві визначають безпосередньо перед дегустацією.

Пінистість характеризується висотою шару піни в міліметрах, яка утворюється при виливанні пива з відкоркованої пляшки в спеціальний циліндричний стакан (висотою 105...110 мм, внутрішнім діаметром 75 мм) з висоти 25 мм від верхнього краю стакана. Одночасно визначається і піностійкість.

Пиво повинно утворювати піну, при чому утворена піна має бути стійкою, тобто опадати довгий час. З плинністю часу будь-яка піна руйнується, але тривалість її існування, тобто стійкість, є важливою характеристикою піни. Під **піностійкістю** розуміють час (в секундах чи хвилинах), що пройшов з моменту утворення піни до її повного руйнування. Найбільш точною характеристикою стійкості піни є тривалість існування однієї бульбашки, що називається елементарною піною.

При розрахунку балів по пінистості і насиченості вуглекислотою беруть середнє арифметичне із суми балів по пінистості і піностійкості. Найвищий бал по піностійкості і насиченості вуглекислотою – 30.

Колір пива чисельно вимірюють у лабораторії перед дегустацією і результат оголошують під час її проведення, як і вміст діоксиду вуглецю.

Аромат і смак пива оцінюють повільними ковтками з попередньою витримкою в ротовій порожнині для залучення всіх її чутливих зон.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 26

Відзначають як безпосередньо смакові відчуття, так і післясмакові, після проковтування порції пива. Важливою характеристикою пива є повнота смаку, яка зумовлена широким комплексом декстринів, білкових речовин, меланоїдинів, карамелей, фенольними і гіркими речовинами хмелю. Особливості повноти і відтінкам смаку надають етанол, вищі спирти, альдегіди, ефіри. Освіжаючий смак пива зумовлюється вмістом і станом CO₂, який повинен бути тонко диспергованим, хімічно та абсорбційно зв'язаним, що забезпечує його повільне виділення і приємне відчуття.

Безумовною ознакою будь-якого сорту пива є характерні специфічні особливості, передбачені його рецептурою і технологією. Дегустатор, перш за все, оцінює рівень вираження саме цієї ознаки, а потім присутність чи відсутність сторонніх присмаків, відтінків аромату.

Дуже важливою характеристикою пива є збалансованість всіх різноманітних відчуттів смаку і аромату, їх гармонійне поєднання і відсутність виділення якогось окремого компонента.

Визначені у ході дегустації такі властивості пива, як прозорість, запах і смак, пінистість і насиченість вуглекислотою, а також зовнішнє оформлення пива можуть виражатися у **балах**.

Балова оцінка пива

Дегустаційна оцінка світлого пива наведена у таблицях 3.1 та 3.2

Таблиця 3.1

Показник якості	Органолептична характеристика пива	Бал	Оцінка	Примітка
Прозорість	Прозоре з блиском, без зависів	3	Відмінно	
	Прозоре без блиску, поодинокі дрібні зависі (ишлоподібні)	2	Добре	
	Слабо опалесціює	1	Задовільно	
	Сильно опалесціює, мутне	0		Знімають з дегустації як нестандартне
Колір	Відповідає типу пива, знаходиться на мінімально встановленому рівні для даного типу пива	3	Відмінно	
	Відповідає типу пива на середньому рівні	2	Добре	
	Відповідає типу пива, максимально допустимий для даного сорту	1	Задовільно	
	Не відповідає типу пива, світліше або темніше від встановленого стандартного рівня	0	Незадовільно	
Аромат	Відмінний аромат, що відповідає даному типу пива чистий, свіжий, чітко виражений	4	Відмінно	
	Добрий аромат, що відповідає типу пива, але недостатньо виражений	3	Добре	
	В ароматі помітні сторонні відтінки: злегка сирний, фруктовий, дуже виражений солодовий	2	Задовільно	
	Виражені сторонні тони в ароматі: фруктовий, кислуватий, дріжджовий, молодого пива та ін.	1	Незадовільно	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023	
	Екземпляр № 1		Арк 79 / 27	
Смак	Відмінний без сторонніх присмаків гармонійний смак, що відповідає даному тину пива	5	Відмінно	
	Добрий, чистий смак, який відповідає даному типу пива, але не дуже гармонійний	4	Добре	
	Не дуже чистий смак, незрілий присмак молодого пива, карамельний смак, пустий, слабо виражений	3	Задовільно	
	Пустий смак і сторонній присмак: дріжджовий, фруктовий, гострий, кислуватий	2	Незадовільно	
Хмельова гіркота	Чисто хмельова, м'яка, врівноважена, що відповідає типу пива	5	Відмінно	
	Чисто хмельова, не дуже врівноважена, злегка залишкова, грубувата	4	Добре	
	Хмельова, груба, залишкова або слабка, що не відповідає даному типу пива	3	Задовільно	
	Не хмельова, груба	2	Незадовільно	
Піна та насиченість діоксидом вуглецю	Густа, стійка, компактна піна заввишки не менше 40 мм, стійкістю не менше 4 хв. при значному й уповільненому виділенні бульбашок газу	5	Відмінно	
Для пива в пляшках	Компактна стійка піна заввишки не менше 30 мм і стійкістю не менше 3 хв. при незначному і швидко зникаючому виділенні бульбашок газу	4	Добре	
	Піна заввишки не менше 20 мм і стійкістю не менше 2 хв.	3	Задовільно	
	Піна заввишки менше 20 мм і стійкістю менше 2 хв.	2	Незадовільно	
	Без піни			Знімають з дегустації як
Для пива в бочках	Компактна стійка піна заввишки не менше 35 мм і стійкістю не менше 3,5 хв. при незначному й швидко зникаючому виділенні бульбашок газу	5	Відмінно	
	Піна заввишки не менше 25 мм і стійкістю не менше 2,5 хв.	4	Добре	
	Піна заввишки не менше 15 мм і стійкістю не менше 1,5 хв.	3	Задовільно	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023	
	Екземпляр № 1		Арк 79 / 28	
	Піна заввишки менше 15 мм і стійкістю менше 1,5 хв.	2	Незадовільно	
	Без піни			Знімають з дегустації як неадекватне

Таблиця 3.2 Загальна оцінка якості пива

Оцінка	Загальний бал
Відмінно	22-25
Добре	19-21
Задовільно	13-18
Незадовільно	12 і менше

Балову оцінку темного пива визначають аналогічно, відрізняється лише показник якості смаку:

Таблиця 3.3 Оцінка смаку темного пива

Показник якості	Органолептична характеристика пива	Бал	Оцінка	Примітка
Солодовий смак (темного солоду)				
Смак	Чистий солодовий смак, легка гіркота	5	Відмінно	
	Солодовий смак із присмаком злегка паленого солоду	4	Добре	
	Слабкий солодовий смак, грубий присмак паленого (підгорілого) солоду	3	Задовільно	
	Дуже слабкий солодовий смак, нечистий, підгорілий, кислуватий	2	Незадовільно	

Якщо при оцінці зразка пива хоча б один із показників смаку (повнота смаку та хмельова гіркота) дегустатором оцінено як задовільно, то навіть при інших відмінних і добрих оцінках загальний бал даному зразку вище як задовільно (18 балів) не ставиться.

Аналогічно при оцінці “Незадовільно” по одному з показників смаку дегустатор ставить за даний зразок пива загальну оцінку також “Незадовільно” (12 балів). Загальну оцінку якості пива відображають у картці, форму якої наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 Форма картки дегустатора

№ Назва пива	Показники якості						Сумарна оцінка, балів
	прозорість	колір	аромат	смак	хмельова гіркота	піна і насиченість CO ₂	
	3-1	3-1	4-1	5-2	5-2	5-2	25-12 і менше

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 29

3.2 Організація оцінки пива дегустаційними комісіями **Загальні положення**

Дегустаційні комісії (ДК) створюються при департаменті харчової промисловості Агропромислового комплексу країни, у виробничих об'єднаннях і фірмах, безпосередньо на підприємствах для контролю та порівняння якості пива, що виробляється в галузі і надходить по імпорту, а також оперативної оцінки продукції й технології у виробничих умовах.

Вищим державним оціночним органом в галузі є Центральна дегустаційна комісія (ЦДК), яка затверджується АПК України на базі ЗАТ “Укрпиво”. Інші ДК затверджуються керівниками відповідних підприємств, об'єднань.

Всі дегустаційні комісії в своїй роботі безумовно дотримуються основних положень, які є уніфікованими і затвердженими відповідними інструкціями.

Рішення ДК є чинними за умови участі в засіданні не менше 50% загального складу комісії.

Оцінку якості пива на засіданні ДК дають лише члени ДК. Запрошені на засідання особи можуть (навіть бажано) робити свої зауваження і побажання в процесі обговорення якості представлених зразків, але вони не враховуються при підрахунку середньої оцінки кожного зразка.

В окремих випадках оцінку якості пива може здійснювати спеціально створена комісія в кількості не менше трьох дійсних членів ЦДК (ДК) з виїздом на місце виробництва.

Члени ДК мають право відбору зразків пива на підприємствах і в торговельних організаціях згідно з спеціально встановленими правилами, в присутності представників виробництва для наступного представлення на дегустацію.

Порядок підготовки і представлення зразків на дегустацію

Зразки пива вітчизняного виробництва, які представляють на дегустацію, відбирають згідно відповідним “Правилам приймання і методам відбору проб”. Наприклад, проби пива можуть бути відібрані з резервуарів перед розливом або із збірників фільтрованого пива. Причому партією пива є будь-яка кількість пива одного найменування одночасного розливу. Якщо партія з 5 резервуарів або менше, проби відбирають з кожного резервуара. Якщо в партії більше резервуарів, проби відбирають з кожної третьої одиниці, але не менше ніж з п'яти. Всі проби зливають в одну посудину, з якої після перемішування відбирають середній зразок об'ємом близько 1 дм³.

Для аналізу якості пива в пляшках і бочках (кегах) відбір одиниць продукції у виборку роблять методом випадкового відбору. Якщо обсяг партії пляшкового пива від 501 до 1200 пляшок, об'єм виборки становить 5 пляшок; від 1201 до 35000 – 8 пляшок; від 35001 і більше – 13 пляшок. З виборки беруть

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 30

2 пляшки для контролю стійкості, 2 – для контролю смаку та аромату, 1 – для визначення висоти піни й піностійкості. Пиво, що залишилось, зливають в одну посудину, ретельно перемішують і здійснюють контроль інших показників.

Об'єм виборки бочкового пива становить 2 одиниці, якщо в партії від 2 до 15 бочок, 3 одиниці від – 16 до 25 бочок, 5 одиниць – від 26 і більше.

Проби супроводжують такими документами:

- Актом відбору проб.
- Короткою характеристикою зразка.
- Даними лабораторного аналізу фізико-хімічних показників, що передбачені для цього пива відповідними стандартними вимогами, з датою проведення аналізу.

Аналіз зразків представленого на дегустацію пива виконується підприємством-виробником і перевіряється лабораторією, що проводить дегустацію (центральна лабораторія Укрпиво, об'єднання, підприємства).

Надсилання пива на дегустацію здійснює підприємство-виробник в ящиках (упаковках), опломбованих у присутності працівників, що підписали акт відбору проб. Допускається (за необхідністю й отриманні дозволу) доставляти пиво на засідання ДК безпосередньо представником виробника з дотриманням вище наведених правил.

Порядок проведення дегустації

Засідання ДК проводиться згідно з затвердженим планом-графіком, можуть також скликатися додатково головою комісії, а за його відсутності – заступником голови.

Органолептична оцінка пива на засіданнях ДК проводиться, як правило, закритим методом, тобто зразки шифрують та проводять дегустацію під номерами, без повідомлення дегустаторам заводу-виробника. До відома дегустаторам доводиться тільки тин дегустованого пива (масова частка сухих речовин початкового сусла), також основні вимоги до пива цього найменування, наприклад, характерні особливості смаку й аромату, хмелевої гіркоти тощо.

3.3 Визначення колірності пива методом колориметричного титрування

Суть методу колориметричного титрування полягає в тому, що забарвлений стандартний розчин змішується з певним об'ємом дистильованої води до колориметричної рівності (досягнення однакового кольору) з досліджуваним забарвленим розчином, взятим у тому ж об'ємі. Цей метод застосовується для визначення колірності пива, квасу, деяких солодів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 31

Колірність цих продуктів прийнято виражати в см^3 0,1 моль/дм³ розчину йоду, який використовується в якості стандартного розчину.

Хід роботи. Для визначення колірності пива у два однакових хімічних стакани з безбарвного скла на 150...200 см^3 відміряють: у один 100 см^3 пива, в інший – 100 см^3 дистильованої води. Під стакани підкладають аркуш білого паперу і в стакан з водою з мікробюретки по краплинам додають 0,1 моль/дм³ розчин йоду до тих пір, поки колір води не зрівняється з кольором пива при розгляданні як збоку, так і зверху. Колір пива виражають в см^3 0,1 моль/дм³ розчину йоду на 100 см^3 пива.

Результати визначень порівнюють з ГОСТ 3473 і роблять висновок про відповідність досліджуваного пива за всіма показниками.

3.4 Визначення кольору пива метод порівняння з розчином йоду

Метод полягає у візуальному зрівнюванні кольору пива з кольором розчину йоду різної концентрації в 100 см^3 води.

За одиницю кольору прийнято колір розчину, отриманого додаванням 1 см^3 розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм³ до 100 см^3 води.

Хід аналізу. Пиво звільняють від діоксиду вуглецю, як при визначенні спирту і екстракту.

Непрозоре пиво фільтрують крізь паперовий фільтр.

Пиво з кольором більше 2,0 од. розбавляють водою у співвідношенні 1:3 в циліндрі.

Приготування розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм³ і визначення коефіцієнту поправки виконують згідно з п. 2.1 додатку 3.

Компаратор встановлюють проти джерела освітлення (денне світло чи люмінісцентна лампа) на рівні очей спостерігача таким чином, щоб задня стінка була обернена до джерела світла. Потім у гнізда компаратора вставляють стакани. В один стакан відміряють пиво об'ємом 100 см^3 , а в другий – дистильовану воду об'ємом 100 см^3 .

В стакан з водою доливають з бюретки при розмішуванні скляною мішалкою розчин йоду, поки колір рідини в ньому не стане однаковим з кольором пива, що встановлюють, спостерігаючи за зміною забарвлення в прохідному денному освітленні.

Обробка результатів. Колір пива розраховують за формулою 3.3:

$$КП = V \cdot K \quad (3.3)$$

де: V – об'єм розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм³, доданий до 100 см^3 води до моменту зрівняння забарвлення пива, см^3 ;

K – коефіцієнт розбавлення темного пива (K = 4).

Розрахунки ведуть до другого десяткового знака. За результат аналізу

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 32

приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень і виражають його цілим числом з одним десятковим знаком.

Розбіжність між результатами двох визначень, отриманих для тієї самої проби одним виконавцем, при довірчій ймовірності $P=0,95$, не повинна перевищувати 0,1 од.

Розбіжність між результатами двох визначень, отриманих для тієї самої проби в різних лабораторіях, при довірчій ймовірності $P=0,95$, не повинна перевищувати 0,3 од.

3.5 Вимірювання рН пива

Вимірювання рН пива виконують аналогічно як для пивного суслу (п. 6.3.6) після видалення з проби нива діоксиду вуглецю.

Аналіз одержаних результатів, висновки і рекомендації

Одержані результати порівнюють з нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність досліджуваного пива вимогам нормативної документації.

Запитання для самоконтролю

1. Вимоги до якості пива за органолептичними показниками.
2. Вимоги до якості пива за фізико-хімічними показниками.
3. Які властивості пива визначаються шляхом дегустації?
4. Правила відбору середньої проби пляшкового і розливного пива.
5. Що зумовлює гіркоту та кислий смак у пиві?
6. У чому полягають смакові відмінності світлого і темного пива?
7. Які існують види дегустації?
8. Що розуміють під піностійкістю пива?
9. Як можна виміряти пінистість пива?
10. На що звертають увагу при оцінюванні зовнішнього оформлення пива?
11. Яке пиво за бальною оцінкою має відмінну якість, добру і погану?
12. Дайте визначення колірності пива.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 33

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4. ТЕХНОЛОГІЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ. КУПАЖУВАННЯ ПЛОДОВИХ ТА ОВОЧЕВИХ СОКІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ НАПОЇВ ЗАДАНОГО СКЛАДУ

Мета роботи: вивчити принципи розрахунку купажних сумішей та особливості купажування плодових та овочевих соків. Вміти науково обґрунтувати нові рецептури купажів.

Завдання на виконання роботи: визначити органолептичні показники води та її лужність, зробити необхідні розрахунки для отримання напою заданого складу. Виготовити задані напої.

4.1 Основні теоретичні положення

Виробництво соків та напоїв – одна з найперспективніших галузей харчової промисловості як в Україні, так і за кордоном. Соки отримують практично з усіх видів плодів, ягід та основних видів овочів. Найбільша питома вага у виробництві соків припадає на яблучний сік, на другому місці знаходиться виноградний.

Купажі дуже поширені, їх отримують, додаючи до основного соку соки інших видів сировини, а також інші компоненти – цукор, сіль, органічні кислоти, оцет, прянощі, ароматичні речовини тощо. Іноді купажують соки або пюре з різних сортів одного й того самого виду сировини, що відрізняються своїми якісними характеристиками.

Часто значну частину таких купажів складає вода від її якості якої залежить якість напоїв, зокрема їх – колір, смак, прозорість тощо.

За своїм складом вода являє собою багатокomпонентну систему, до складу якої входять гази, мінеральні й органічні речовини та організми. Якість води характеризується сукупністю показників: **фізичних, хімічних, мікробіологічних.**

Вода, застосована для виготовлення напоїв, має відповідати стандарту на воду питну (ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості) – бути прозорою, без сторонніх запаху і присмаку, бактеріально чистою.

За фізико-хімічними показниками вода має відповідати таким вимогам (не більше): сухий залишок – 100 мг/л; загальна жорсткість – 0,3; вміст марганцю – 0,1; міді – 1,0; цинку – 5,0.

Основними показниками, які впливають на смак готової продукції і хід технологічних процесів виробництва є жорсткість та лужність води, зумовлені мінеральними солями. Загальна жорсткість складається з карбонатної жорсткості (тимчасової) і некарбонатної (постійної).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 34

Лужність води – здатність зв'язувати кислоти – зумовлена наявністю у воді гідратів, карбонатів і бікарбонатів лужноземельних металів (OH^- , CO_3^{2-} , HCO_3^-) та їх солей. Присутність іонів OH^- , CO_3^{2-} характеризує вільну лужність. Лужність визначають кількістю міліграм-еквівалентів вказаних іонів у 1 л води (величина не має перевищувати $1,5 \text{ мг екв/дм}^3$). Величина рН має бути близька до нейтральної (6,8...7,3). Показник лужності впливає на витрати кислот, що використовуються для виробництва напоїв, оскільки відбувається їх часткова нейтралізація.

Тому в разі потреби дотримування заданої кислотності у напої кількість кислоти, що вноситься в напій, г, розраховують за формулою

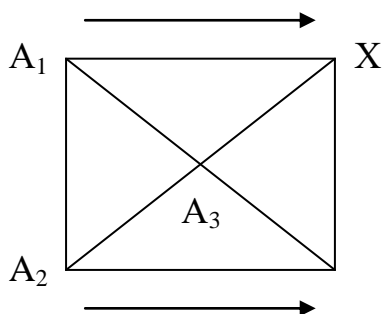
$$K = K_{\text{нап}} - K_{\text{соку}} + K_{\text{луж}} \quad (4.1)$$

де $K_{\text{нап}}$ – кількість кислоти, яка відповідає показнику кислотності готового напою, г/1000 кг напою; $K_{\text{соку}}$ – кількість кислоти, що вноситься з соком, г/1000 кг напою; $K_{\text{луж}}$ – кількість кислоти, яка використовується на нейтралізацію лужності води.

Отже, для отримання напоїв заданого складу враховують кількість кислоти, яку слід додатково внести для нейтралізації лужності води. Крім того, лимонну кислоту додають для зниження величини рН і покращання смаку напоїв. Допускається замість лимонної кислоти вносити концентрований або натуральний лимонний сік, необхідна кількість яких, кг/т, залежить від їх кислотності та розраховується за формулою

4.2 Розрахунок рецептур напоїв заданого складу

Для розрахунку заданої рецептури під час купажування соків з різною масовою часткою сухих речовин (цукрів) чи органічних кислот використовують мнемонічне правило прямокутника або квадрата.



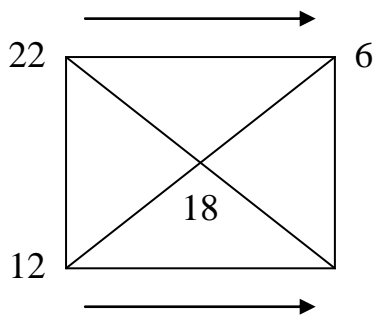
Згідно з цим правилом у верхньому лівому кутку прямокутника A_1 записують більшу концентрацію сухих речовин (цукрів) компонентів, які будуть змішуватись, а в лівому нижньому куті A_2 – меншу. На перетині діагоналей позначають потрібну концентрацію готового соку A_3 . У результаті віднімання по діагоналі отримуємо необхідне співвідношення купажування соків в частинах, тобто:

$$A_1 - A_3 = Y \text{ (частин соку з меншою концентрацією):}$$

$$A_3 - A_2 = X \text{ (частин соку з більшою концентрацією).}$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 35

Приклад 1. Скільки виноградного соку з масовою часткою сухих речовин 12 і 22 % потрібно змішати, щоб у 50 кг готового продукту масова частка сухих речовин становила 18 % ?

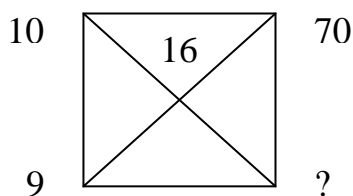


Користуючись правилом квадрата, потрібно взяти чотири частини 12 %-ного соку і шість частин 22 %-ного соку. Це становитиме десять частин купаженого соку, маса якого – 50 кг. Тоді на одну частину приготовленого соку припадає 5 кг. До складу купаженого соку потрібно ввести :

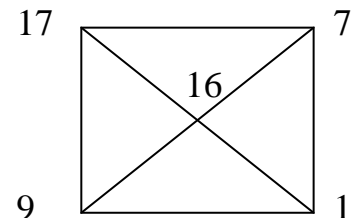
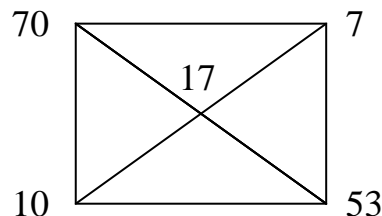
$$5 \cdot 4 = 20 \text{ кг } 12 \% \text{-ного соку} \quad \text{і} \quad 5 \cdot 6 = 30 \text{ кг } 22 \% \text{-ного соку.}$$

Перевірка. $(12 \cdot 20) + (22 \cdot 30) = 50A_3$, звідки $A_3 = 18\%$.

Приклад 2. Скільки 70 %-ного цукрового сиропу потрібно додати до яблучного соку з масовою часткою сухих речовин 9 % і чорносмородинового соку з масовою часткою сухих речовин 10 %, щоб одержати 100 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 16 %?



У даному разі скористатись правилом мнемонічного квадрата відразу неможливо. Для того, щоб розв'язати цю задачу будемо два мнемонічних квадрата.



За першим до одного соку (приміром чорносмородинового) додаємо цукровий сироп для одержання проміжного купажу з концентрацією сухих речовин, більшою за задану, наприклад 17 %. Зробивши необхідні розрахунки, будемо другий мнемонічний квадрат, у якому записуємо значення проміжного купажу (17 %), другого соку (9 %) і готового продукту (16 %).

Із побудованого другого квадрата виходить, що для одержання восьми частин готового продукту, маса якого 100 кг потрібно взяти сім частин 17 %-ного проміжного купажу і одну частину 9 %-ного соку. Оскільки на одну частину готового продукту припадає одна частина або 12,5 кг (100:8) яблучного соку з масовою часткою сухих речовин 9 % і 87,5 кг чорносмородинового соку з цукровим сиропом (17 %).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 36

Далі переходимо до першого квадрата. Знаючи, що 87,5 кг становить 60 частин 16 %-ного соку, можна обчислити, що 70 %-ного цукрового сиропу потрібно $87,5 \cdot 7 / 60 = 10,2$ кг, а 10 %-ного чорносмородинового соку потрібно $87,5 \cdot 53 / 60 = 77,3$ кг.

Перевірка. $10,2 \cdot 70 + 77,3 \cdot 10 + 12,5 \cdot 9 = 100 \cdot A_4$, звідки $A_4 = 16$ %, де A_4 – концентрація сухих речовин в готовому продукті.

Прилади, лабораторний посуд і матеріали на 1 підгрупу студентів:

Рефрактометр – 2; потенціометр; технічні ваги – 2; хімічні склянки, місткістю 250 см³ – 8; циліндри, місткістю 50 см³ – 4; циліндри, місткістю 100 см³ – 4; плитки електричні – 4; соки плодови в асортименті чотирьох найменувань – по 1 л; цукор – 1 кг; кислота лимонна – 10 г; сік лимонний – 50 г.

Кожна підгрупа студентів ділиться на бригади, кожна з яких отримує індивідуальне завдання на приготування купажних напоїв на основі плодових соків, цукрового сиропу і лимонної кислоти (за потреби її внесення).

Кожний студент до початку виконання роботи робить розрахунки двох теоретичних задач, і тільки після цього отримує у викладача дозвіл на виконання лабораторної роботи.

Робота 1. Визначити органолептичні показники води та її лужність.

Метод визначення запаху води температурою 20 °С. В колбу місткістю 250–350 мл відміряють 100 мл води температурою 20 °С. Закривають притертою пробкою, вміст кілька разів струшують, після чого відкривають і визначають характер та інтенсивність запаху.

Метод визначення запаху води температурою 60 °С. В колбу місткістю 250–300 мл відміряють 100 мл досліджуваної води. Горловину закривають годинниковим склом і вміст підігривають на водяній бані до температури 50...60 °С, кілька разів перемішуючи обертальними рухами. Зсуваючи скло в сторону, швидко визначають характер та інтенсивність запаху, оцінюючи за п'ятибальною шкалою.

Метод визначення смаку води. Досліджувану воду набирають у рот малими порціями, затримуючи 3...5 с. Інтенсивність смаку і присмаку визначають при температурі 20 °С за п'ятибальною системою. Характер смаку чи присмаку води може бути солоний, кислий, лужний, металічний і т. д.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 37

Метод визначення лужності води. Метод ґрунтується на утворенні нейтральних солей при титруванні води соляною кислотою. Іони OH^- , CO_3^{2-} зв'язуються соляною кислотою в присутності індикатора фенолфталеїну (при $\text{pH}=8,3$) і зумовлюють лужність води за фенолфталеїном. Іони HCO_3^{2-} титруються соляною кислотою в присутності індикатора метилового оранжевого (при $\text{pH}=3,6$), жовте забарвлення розчину переходить в оранжеве. Якщо лужність води за фенолфталеїном дорівнює нулю, то її загальна лужність зумовлена тільки гідрокарбонат-іонами HCO_3^- . У більшості природних вод іони HCO_3^- зв'язані з іонами Ca^{2+} , Mg^{2+} . Тому коли лужність води за фенолфталеїном дорівнює нулю, вважають, що її загальна лужність дорівнює її карбонатній жорсткості.

Виконуючи дослідження, у конічну колбу місткістю 250 см^3 відміряють піпеткою 100 см^3 досліджуваної води, додають три краплі фенолфталеїну і титрують $0,1 \text{ н}$ розчином соляної кислоти до знебарвлення рожевого забарвлення. Потім додають три краплі метилового оранжевого і продовжують титрування $0,1 \text{ н}$ розчином соляної кислоти до переходу жовтого забарвлення в оранжеве. Загальну лужність води, $\text{мг} \cdot \text{екв}/\text{дм}^3$, розраховують за формулою

$$L_{\text{заг}} = \frac{VN * 1000}{V_1} \quad (4.2)$$

де V – загальний об'єм розчину соляної кислоти, витраченого на титрування води; N – нормальність розчину соляної кислоти; V_1 – об'єм води, взятої для аналізу, см^3 .

За результатами якісної оцінки води визначають кількість лимонної кислоти, потрібної для нейтралізації лужності води. (дод. 4). Результати проведених досліджень зводять у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Органолептичні та фізико-хімічні показники води

Вода	Колір	Запах при температурі:		Смак	Лужність	Кількість лимонної кислоти для нейтралізації	Відповідність ДСТУ ...
		20°C	60°C				
Питна							

Робота 2. Провести необхідні розрахунки для отримання соку/нектару заданого складу.

Визначення вмісту сухих речовин у вихідних зразках соків за допомогою рефрактометра та провести необхідні технологічні розрахунки.

Додаток 4.1

4. Витрати органічних кислот на нейтралізацію лужності в 1000 л(г)

Лужність води, мг-екв/л	Лимонна		Виннокам'яна		Молочна		
	100%-на	товарна	100%-на	товарна	100%-на	70%-на	40%-на
1	70	70,35	75	75,76	90	128,57	225
2	140	140,70	150	151,51	180	257,14	450
3	210	211,05	225	227,27	270	385,71	675
4	280	281,41	300	303,03	360	514,28	900
5	350	351,76	375	378,79	450	628,86	1125
6	420	422,11	450	454,54	540	771,43	1350
7	490	492,46	525	530,30	630	900,00	1575
8	560	562,81	600	606,06	720	1028,57	1800
9	630	633,17	675	681,82	810	1157,14	2025
10	700	703,52	750	757,57	900	1285,71	2250
11	770	773,87	825	833,33	990	1414,28	2475
12	840	844,22	900	909,09	1030	1542,86	2700
13	910	914,57	975	984,85	1170	1671,43	2925
14	980	984,92	1050	1060,61	1260	1800,00	3150
15	1050	1055,28	1125	1136,36	1350	1928,57	3375

Аналіз одержаних результатів, висновки і рекомендації

Одержані результати порівнюють з нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність аналізованих зразків вимогам нормативної документації. Після дегустації одержаних купажів вся група визначає найкращий зразок і робить відповідні висновки.

Запитання для самоконтролю

1. З якою метою купажують плодові та овочеві соки?
2. Якими методами можна визначити співвідношення компонентів для купажування?
3. Для чого проводять підсолоджування соків та підкиснення соків?
4. Від чого залежить якість отриманих напоїв?
5. Які показники нормують у воді для виготовленні напоїв та відновлених соків?
6. Які показники нормуються у воді відповідно до діючих стандартів?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 40

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА. ОЦІНКА ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Мета: проаналізувати якість хлібобулочного виробу, визначивши його органолептичні та фізико-хімічні показники (масова частка вологи, кислотність, пористість) і зробити висновок щодо відповідності дослідних зразків вимогам нормативної документації.

Завдання:

- визначити органолептичні показники хлібобулочних виробів;
- визначити масову частку вологи в отриманому хлібобулочному виробі;
- визначити пористість досліджуваного зразку хліба;
- визначити титровану кислотність отриманих зразків хліба;
- порівняти одержані дані з вимогами нормативної документації;
- встановити відповідність даного зразка за органолептичними показниками, а також показниками його масової частки вологи, пористості та кислотності вимогам нормативної документації;

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: технічні ваги, набір різноваг, сушильна шафа з набором бюкс, фарфорова чашка, склянки, циліндри, піпетки, товстостінні пляшки об'ємом 500 см³ бюретки, мірні колби, прилад Журавльова чи прилад КП, 1 %-вий спиртовий розчин фенолфталеїну, 0,1 моль/дм³ розчин гідроксиду натрію або калію.

Короткі відомості

Важливим етапом технологічного контролю на харчовому виробництві, є контроль якості готової продукції, що визначається за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

Основними фізико-хімічними показниками якості хлібобулочних виробів є масова частка вологи, кислотність, пористість, а також масова частка цукру і жиру у виробках, які містять цукор і жир за рецептурою.

Визначення фізико-хімічних показників хліба і булочних виробів проводять не раніше 3 год і не пізніше 24 год з моменту їх виходу з печі.

Вологість хліба, як і його рецептура, визначають його енергетичну цінність. Цей показник також важливий для розрахунків виходу хліба. У разі збільшення його вологості на 1 % зростає вихід хліба на 1...2 %.

Кислотність хліба виражають у градусах кислотності. Під градусом кислотності розуміють кількість 1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію або калію, необхідну для нейтралізації кислотореагуючих речовин, що містяться в 100 г хлібної м'якушки.

Пористість хліба характеризує не лише його структуру, об'єм, а й його засвоюваність. Низька пористість характерна для хліба з погано вибродженого тіста. Стандартами вказано мінімальне значення пористості. Збільшення цього показника свідчить про більший об'єм, кращий товарний вигляд, більшу розпушеність м'якушки. Під пористістю розуміють відношення об'єму пор

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 41

м'якушки до загального об'єму хлібної м'якушки, виражене у %. Пористість м'якушки хлібобулочних виробів (маса - не менше 200 г) визначають згідно за допомогою приладу Журавльова чи КП-1.

Показники якості для кожного конкретного виду хліба і хлібобулочного виробу регламентуються відповідними нормативними документами — ДСТУ, ТУ тощо.

Робота 5.1. Органолептична оцінка якості

До органолептичних показників належать: зовнішній вигляд (забарвлення скоринки, форму виробу, стан поверхні), стан м'якушки (структура пористості, пропеченість, свіжість), аромат, смак хліба, розжовуваність м'якушки, наявність хрусту від мінеральних домішок.

Послідовність оцінки окремих показників якості повинна бути такою. Спочатку оцінюють такі показники якості: колір, форму, стан скоринки тощо; потім – запах; далі – консистенцію (пропеченість, м'якість, пружність тощо), наприкінці – смак і аромат.

Результати органолептичної оцінки якості хліба записують у таблицю

Показник	Вимоги нормативної документації	Фактичний стан якості	Висновок
Форма			
Стан поверхні			
Забарвлення скоринки			
Стан м'якушки			
Структура пористості			
Аромат			
Смак			
Розжовуваність м'якушки			

Робота 5.2. Визначення масової частки вологи

Для визначення масової частки вологи у готових виробих прискореним методом для виробів масою менше ніж 0,2 кг із середини зразка вирізають шмат товщиною 1...3 см, а якщо маса виробу більша ніж 0,2 кг – товщиною 3...5 см. М'якушку відокремлюють від скоринки на відстані близько 1 см, вилучають усі включення. Маса виділеної проби має бути не менше 20 г. М'якушку ретельно подрібнюють і зважують (з точністю до 0,01 г) дві наважки масою 5 г кожна в попередньо просушених при температурі 130°C не менше як 20 хв, охолоджених в ексикаторі бюксах діаметром 45 мм та висотою 20 мм із кришками. Наважки у відкритих бюксах із підкладеними під дно кришками вміщують у нагріту до температури 130°C шафу. Відновлення температури після завантаження не повинна перевищувати 2 хв. Відхилення температури під час висушування допускається не більше ніж $\pm 2^\circ\text{C}$. Висушують за умови повного завантаження шафи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 42

За час сушіння в шафі СЕШ-1 диск повертають 3-4 рази. У шафі СЕШ-3 диск обертається автоматично. Після зважування бюкси закривають кришками, охолоджують в ексикаторі (не менше ніж 20 хв і не більше ніж 2 год) і зважують.

Масову частку вологи в хлібобулочних виробах, %, обчислюють за формулою

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_2} \cdot 100,$$

де G_1 , G_2 – маса наважки до і після висушування, г.

Масову частку вологи визначають паралельно у двох наважках, кінцевий результат визначають як середнє арифметичне. Розбіжність між двома визначеннями не повинна перевищувати 1%. Масову частку вологи обчислюють з точністю до 0,5%. Частки до 0,25 включно відкидають; частки від 0,25 і до 0,75 включно прирівнюють до 0,5; частки вище 0,75 прирівнюють до одиниці.

Робота 5.3. Визначення пористості

Із середини виробу вирізають шматок завширшки не менше 7...8 см. Із м'якушки шматка на відстані не менше 1 см від скоринки роблять виїмки циліндром приладу. Гострий край циліндра попередньо змазують олією і вводять обертальними рухами в м'якушку.

Заповнений м'якушкою циліндр укладають на лоток так, щоб його обідок щільно входив у прорізь в лотку, потім хлібну м'якушку виштовхують із циліндра дерев'яною втулкою приблизно на 1 см і зрізають її біля краю циліндра гострим ножем. Відрізаний шматок м'якушки видаляють. М'якушку, що залишилась в циліндрі, виштовхують втулкою до стінки лотка і ще раз відрізають біля краю циліндра. Об'єм циліндра м'якушки становить 27 см³. У випадку використання для визначення пористості приладу КП аналіз проводять згідно інструкції до приладу.

Для визначення пористості пшеничного хліба роблять три виїмки, для житнього (житньо-пшеничного) – чотири. Приготовані виїмки зважують одночасно з точністю до 0,01 г.

Пористість, %, розраховують за формулою:

$$П = \frac{V_{заг} - \frac{G}{\rho}}{V_{заг}} \cdot 100,$$

де V – загальний об'єм виїмок хліба, см³; G – маса всіх виїмок, г; ρ – густина м'якушки, г/см³ (для хліба житнього, житньо-пшеничного і пшеничного із оббивного борошна приймають 1,21, житнього заварного – 1,27, пшеничного I сорту – 1,31, II сорту – 1,26).

Пористість розраховують з точністю до 1,0 %. Частки до 0,5 % включно відкидають, а частки більше 0,5 % прирівнюють до 1.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 43

Робота 5.4. Визначення кислотності

25 г подрібненої м'якушки (зваженої з точністю до 0,01 г) переносять у суху пляшку (типу молочної) місткістю 500 см³ з добре притертою пробкою. Дистильовану воду кімнатної температури у кількості 250 см³ відмірюють мірною колбою і близько $\frac{1}{4}$ її кількості вливають у пляшку, ретельно розтираючи м'якушку з водою дерев'яним товкачиком. Потім доливають решту води, пляшку щільно закривають і енергійно збовтують протягом 2 хв; дають відстоятись 10 хв, знову збовтують протягом 2 хв і відстоюють 8 хв.

Після цього, не збовтуючи, витяжку зливають крізь густе сито чи марлю в суху склянку, з якої відбирають піпеткою по 50 см³ розчину в дві конічні колби місткістю по 100...150 см³ і титрують 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію або калію у присутності 2...3 крапель фенолфталеїну до отримання слаборожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Кислотність, град, розраховують за формулою

$$K = \frac{V \cdot 250 \cdot 100}{25 \cdot 50 \cdot 10} = 2V,$$

де V – кількість 0,1 моль/дм³ розчину NaOH або KOH, яка пішла на титрування, см³; 25 – маса наважки досліджуваного продукту, г; 50 – кількість досліджуваного розчину, взятого для титрування, см³; 4 – коефіцієнт перерахунку на 100 г наважки; 250 – об'єм води, взятої для приготування витяжки, см³; 1/10 – переведення 0,1 моль/дм³ розчину лугу до 1 моль/дм³.

Розбіжність між паралельними титруваннями допускається не більше 0,3 см³. Кінцевим результатом є середнє арифметичне двох визначень. Кислотність визначається з точністю до 0,5 град. Між результатами повторних визначень одного зразка, виконаних в одній лабораторії або одночасно в різних лабораторіях допускається відхилення не більше 0,5 град.

Розрахунок кислотності проводять з точністю до 0,5 град, причому частки до 0,25 включно відкидають, більше 0,25 до 0,75 включно прирівнюють до 0,5, а більше 0,75 – до одиниці.

Аналіз одержаних результатів, висновки і рекомендації

Одержані результати порівнюють з нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність аналізованих зразків вимогам нормативної документації.

Запитання для самоконтролю

1. Які показники хлібобулочних виробів належать до органолептичних?
2. Охарактеризуйте визначення масової частки вологи стандартним методом.
3. Чим зумовлена важливість контролю масової частки вологи хліба?
4. Сутність арбітражного методу визначення кислотності хліба.
5. Порядок оцінки органолептичних показників якості хліба.
6. За якими показниками оцінюють стан м'якушки хлібобулочних виробів?
7. Чи допустимі за ДСТУ тріщини на поверхні хлібобулочних виробів?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 44

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6. ТЕХНОЛОГІЯ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ. ОЦІНКА ЯКОСТІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Мета: проаналізувати якість готових виробів за органолептичними показниками, оцінити їх варильні властивості і зробити висновок щодо відповідності дослідних зразків вимогам нормативної документації.

Завдання:

- визначити органолептичні показники макаронних виробів;
- порівняти одержані дані з вимогами нормативної документації;
- визначити варильні властивості макаронних виробів (стан виробів після варіння, тривалість варіння виробів до готовності та кількість поглинутої води);
- порівняти одержані дані з вимогами нормативної документації;
- встановити відповідність одержаного зразка за органолептичними показниками, а також за його варильними властивостями вимогам нормативної документації.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: хімічні термостійкі стакани на 800...1000 см³, шпатель, сито, миска пластмасова, скельця.

Короткі відомості

Якість макаронних виробів має відповідати вимогам ГОСТ 875-92 за органолептичними, фізико-хімічними показниками і варильними властивостями. Макаронні вироби виготовляються також за ТУ У 46.22.077-97 “Макаронні вироби Екстра” та іншими технічними умовами (ТУ).

Якість макаронних виробів визначають у кожній однорідній партії на підставі результатів лабораторного аналізу середньої проби. Правила відбору середньої проби та методи визначення якості готових виробів регламентуються: вихідну пробу отримують, відбираючи 1,5% від одиниць пакування, але не менше трьох. З вихідної проби формують середню пробу. Для цього в разі визначення кількості лому, крихти і деформованих виробів в довгих виробках (макаронах, вермішелі, локшині) відбирають: у вагових виробках – одну одиницю пакування, у фасованих виробках – одну коробку чи пакет від кожної одиниці пакування.

Для визначення вмісту крихти і деформованих виробів у короткорізаних виробках і перах відбирають: у вагових виробках – одну одиницю пакування, яку висипають на папір, розрівнюють у вигляді квадрата товщиною близько 5 см і беруть виїмки з 15...16 місць таким чином, щоб загальна маса була не меншою 500 г; у фасованих виробках – одну коробку або пакет від кожної одиниці пакування.

Для визначення вологості, кислотності, міцності (для макаронів), стану виробів після варіння і органолептичних показників макаронних виробів від кожної одиниці пакування вихідної проби відбирають: у вагових виробках – з чотирьох місць проби, щоб загальна маса становила не менше однієї коробки або пакета.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 45

Робота 6.1. Органолептичне оцінювання якості макаронних виробів

Середню пробу макаронних виробів висипають на рівну поверхню, обережно перемішують і розглядають.

Смак макаронних виробів визначають розжовуванням однієї-двох наважок макаронних виробів масою близько 1 г кожна.

Запах визначають у наважці 20 г подрібнених макаронних виробів (прохід через штамповане сито з отворами діаметром 1 мм). Її висипають на чистий папір, зігрівають диханням і досліджують запах. Для підсилення відчуття запаху вироби переносять у стакан, доливають гарячу воду температурою $60 \pm 5^\circ\text{C}$, витримують 1...2 хв. Після цього воду заливають і визначають запах продукту.

Визначення **стану поверхні** бажано проводити шляхом порівняння з еталоном. Еталони відбирає фабрична лабораторія, затверджує їх технічна рада фабрики, обов'язково за участю інспектора з якості, зберігають їх в лабораторії в опломбованому вигляді.

Робота 6.2. Визначення варильних властивостей

6.2.1. Визначення тривалості варіння виробів до готовності

Цей показник відповідає проміжку часу від внесення виробів у киплячу воду до моменту їх готовності. Із середньої проби відбирають 50 г макаронних виробів (на гастрономічних вагах), переносять у термостійкий стакан на $800 - 1000 \text{ см}^3$, додають 10-кратну кількість киплячої води (500 см^3) і варять до готовності при слабкому кипінні, зрідка перемішуючи шпателем. Для визначення готовності макаронних виробів розміщують невеличкий шматочок зварених виробів між двома скельцями і здавлюють їх. Вироби вважаються готовими, якщо відсутні борошністі непроварені частинки. Після варіння вироби переносять на сито, дають воді стекти і, оглядаючи, встановлюють збереженість їх форми та склеювання між собою.

6.2.2. Визначення кількості поглинутої води

Цей показник характеризується коефіцієнтом збільшення маси виробів під час варіння K_M . Його розраховують за формулою

$$K_M = \frac{M_2 - M_1}{M_1},$$

де M_1 , M_2 – відповідно маса сухих виробів та маса виробів після варіння (визначається після зливання варильної води), г.

Вироби доброї якості мають коефіцієнт збільшення маси не менше ніж 2.

Можна визначити також коефіцієнт збільшення об'єму виробів після варіння K_V , який розраховується за формулою

$$K_V = \frac{V_2 - V_1}{V_1},$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 46

де V_1, V_2 – відповідно об'єм виробів до та після варіння, см³.

Одержані значення цього показника порівнюють для виробів різної форми і складу.

Аналіз одержаних результатів, висновки і рекомендації

Одержані результати порівнюють з нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність досліджуваних макаронних виробів вимогам нормативної документації.

Запитання для самоконтролю

1. За якими ознаками класифікують макаронні вироби?
2. Якими документами регламентується якість макаронних виробів?
3. Які показники якості характеризують макаронні вироби згідно із нормативною документацією?
4. Як відбирається середня проба для аналізу макаронних виробів?
5. Якими методами здійснюється органолептична оцінка макаронних виробів?
6. Які показники характеризують варильні властивості макаронних виробів?
7. Який показник вказує на готовність зварених макаронних виробів?
8. Про що свідчать коефіцієнти збільшення об'єму та маси під час варіння?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 47

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7. ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ В УМОВАХ МІНІ ВИРОБНИЦТВ. ВИЗНАЧЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ КАРАМЕЛІ

Виробництво карамелі.

Карамель відноситься до групи цукристих кондитерських виробів, складається з карамельної маси з начинкою і без неї. Виготовляють карамель з фруктовою начинкою, помадною, молочною, лікерною, марципановою, медовою, горіховою та іншими. Залежно від кількості начинок і їх розташування карамель може бути з однією начинкою, з двома і з начинкою, перешарованої карамельної масою. За способом оброблення карамельної маси виробляють карамель з тягучою оболонкою і нетягучою. Карамель з нетягучої карамельної маси без начинки називають льодяниковою.

За зовнішніми ознаками карамель буває відкрита та загорнута. Для оброблення поверхні відкритої карамелі використовують глянцювання, обсипання, дражування, глазурування.

Сировиною для виробництва патоки є цукор, крохмальна патока та різноманітні види сировини для начинки. Патока частково або повністю може бути замінена інвертним сиропом, який отримують шляхом інверсії цукрового розчину у присутності кислот. В якості додаткової сировини у технології карамелі використовують кислоти, ароматизатори та барвники. Процес виробництва карамелі складається з наступних стадій: підготовка сировини; приготування карамельного сиропу; отримання карамельної маси; охолодження; підготовка карамельної маси до формування; формування; обробка поверхні карамелі або загортання; фасування й упакування.

Виготовлення льодяникової карамелі на патоці

Карамель готують за рецептурою, представленою у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 Рецептура карамелі

Сировина	Масова частка СР, %	Витрати сировини	
		у натурі	у перерахунку на СР
Цукор	99,85	100,0	99,85
Патока	78,00	50,0	39,0
Разом	-	150,0	138,85
Втрати СР 0,9 %	-	-	1,25
Вихід	98,0	140,4	137,6

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 48

Приготування карамелі.

Попередньо визначають вміст сухих речовин у патоці та роблять перерахунок з сухих речовин (згідно з рецептурою) у натуру.

У металевий ківшик зважують 100 г цукру-піску, додають 25 см³ води і розчиняють, нагріваючи. Після того, як цукор розчинився, вносять підігріту до температури не вище 60°C патоку. Суміш уварюють до утворення карамельної маси вологістю 13%, що відповідає температурі 135...140°C. Кінець уварювання карамельної маси визначається за її температурою, яка контролюється за допомогою термометра.

Готову карамельну масу охолоджують до температури 90°C, додають 0,75...1,0 г лимонної кислоти, 2...3 краплі ароматизатора і барвника, ретельно перемішують й одразу розливають у попередньо змащені олією металеві форми. Після охолодження готові карамельні вироби виймають з форм і визначають їх органолептичні (форма, стан поверхні, колір, смак, запах) та фізико-хімічні (масова частка вологи, кислотність, вміст редуруючих речовин) показники.

Визначення органолептичних показників якості карамелі

Результати визначення органолептичних показників оформлюють у вигляді таблиці:

№ пор	Показник	Характеристика	
		Згідно з ДСТУ 3893	досліджуваного зразка
1	Смак і запах		
2	Колір		
3	Поверхня		
4	Форма		

* ДСТУ 3893-99. Карамель. Загальні технічні умови

Визначення вологості карамельної маси методом розчинення наважки

На технічних вагах зважують бюксу зі скляною паличкою і кришкою, поміщають у неї наважку досліджуваної речовини (5...10 г) і зважують, потім додають мірним циліндром або градуйованою піпеткою воду у кількості (см³), що відповідає приблизно масі взятої наважки. Розчиняють наважку, не закриваючи бюксу кришкою при підігріванні до температури на вище 70 °С, потім закривають бюксу, охолоджують, зважують і зараз же визначають вміст сухих речовин розчину за допомогою рефрактометра. Вміст сухих речовин у продукті X визначають за формулою:

$$X = \Pi * В / Д,$$

де Π – показник рефрактометра за температури 20 °С, %;

В – маса розчину наважки, г;

Д – маса наважки, г.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 49

Визначення кислотності карамелі методом титрування

Для визначення кислотності беруть наважку попередньо подрібненої карамелі масою 5 г з точністю до 0,01 г, переносять у конічну колбу місткістю 200...250см³, доливають 100 см³ теплої (60...70°C) дистильованої води, добре перемішують та охолоджують. Потім у колбу вносять 3...4 краплі індикатору фенолфталеїну (1%-вий спиртовий розчин) й титрують 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію або калію до отримання слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв.

Кислотність, град, розраховують за формулою:

$$K = \frac{V \cdot 100}{G \cdot 10},$$

де V – кількість 0,1 моль/дм³ розчину лугу, що пішла на титрування, см³;

G – маса наважки карамелі, г;

100 – перерахунок на 100 г продукту;

1/10 – переведення 0,1 моль/дм³ розчину лугу до 1 моль/дм³.

Для того, щоб кислотність перевести у відсотки кислоти, її значення у градусах перемножують на міліеквівалент відповідної кислоти (напр., для лимонної – 0,07).

Результатом аналізу є середнє арифметичне двох паралельних визначень, відхилення між якими не повинно перевищувати 0,05 %, виражене з точністю до 0,1 %.

Аналіз одержаних результатів, висновки й рекомендації

Одержані результати порівнюють із нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність аналізованих зразків вимогам нормативної документації.

Запитання для самоконтролю

1. Назвіть основну сировину для виготовлення льодяникової карамелі.
2. Яка кінцева температура уварювання карамельної маси?
3. За якими показниками визначають якість карамелі?
4. Перерахуйте органолептичні показники якості карамелі.
5. Чим обумовлена кислотність карамелі та яким методом її визначають?
6. Яким вимогам має відповідати карамель згідно з ДСТУ 3893-99?
7. Вплив редукувальних речовин на показники якості карамелі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 50

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8. ТЕХНОЛОГІЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ. ВИРОБНИЦТВО МАРМЕЛАДУ

Загальні відомості

Мармеладні вироби можна розподілити на фруктові та желейні, залежно від того, яку сировину використовують.

Основна сировина для фруктово-ягідного мармеладу — яблучне пюре, яке містить в своєму складі драгле утворювач (пектин). Желейний мармелад має драглевподібну структуру завдяки використанню желейних речовин (агару, агароїду, пектину).

При виготовленні мармеладу контролюють сировину, мармеладну масу та готові вироби. Якість готового мармеладу залежить від вмісту сухих речовин мармеладної маси, міцності драглю, активної та титрованої кислотності, редукуючих речовин у мармеладній масі.

Перш ніж виготовляти яблучний мармелад, слід провести аналіз яблучного пюре на вміст сухих речовин, титровану кислотність, розрахувати рецептуру на 100 г пюре (враховуючи процент сухих речовин у ньому), підібрати дозування лактату натрію або питної соди залежно від кислотності пюре.

Таблиця 8.1

Кислотність яблучного пюре, %	На 100 г пюре лактату натрію, мг
0,5...0,6	150...200
0,8...0,9	300...350
1,0...1,1	400
1,1...1,3	450
понад 1,3	500

Робота 1. Аналіз сировини

Визначення масової частки сухих речовин яблучного пюре.

Яблучне пюре добре перемішують у ємкості, краплину його наносять на призму рефрактометра. Масову частку сухих речовин у відсотках визначають за шкалою.

Визначення титрованої кислотності

Для визначення титрованої кислотності яблучного пюре наважку зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г, переносять у конічну колбу місткістю 200...250 см³, доливають 100 см³ теплої, температурою 60...70⁰С, дистильованої води, добре перемішують і охолоджують. Потім у колбу доливають 3...4 краплі фенолфталеїну і титрують 0,1 моль/дм³ розчином їдкого

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 51

лугу до слабо-рожевого кольору, який не зникає протягом 1 хв. Кислотність у градусах X° визначають за формулою

$$X = \frac{V \cdot 100 \cdot K}{G \cdot 10} = \frac{10 \cdot V \cdot K}{g}, \text{ град}$$

де V - об'єм 0,1 моль/дм³ лугу, який пішов на титрування, см³; g - наважка пюре, г; K - поправковий коефіцієнт на титр розчину лугу.

Для того, щоб кислотність перевести у відсотки, її значення у градусах перемножують на міліеквівалент відповідної кислоти (для яблучної 0,0675; лимонної – 0,07).

Робота 2. Виготовлення яблучного формового мармеладу

Процес приготування яблучного формового мармеладу можна розділити на такі стадії: підготовка рецептурної суміші, варіння мармеладної маси, її розливання у форми, процес "садки", вибирання із форм, сушіння та охолодження.

Рецептурну суміш готують у металевій чашці, перемішуючи яблучне пюре, цукор-пісок і патоку. Підготовлену суміш варять, доводячи її до температури 106...108°C і сухих речовин 60...62 % (якщо мармеладну масу готують без лактату натрію), а якщо з ним – мармеладна маса має наприкінці варки 70...72% сухих речовин.

Контролюють процес уварювання за температурою та сухими речовинами мармеладної маси, масову частку сухих речовин визначають за допомогою рефрактометра.

Готову зварену мармеладну масу відливають у керамічні форми, які за лишають стояти в приміщенні лабораторії температурою повітря 20...22°C. При охолодженні мармеладної маси спостерігають за процесом драглеутворення мармеладу, тобто процесом "садки", та реєструють тривалість утворення драглю (час "садки"). Після закінчення "садки" мармелад виймають із форм, частково сушать, а частково аналізують (визначають вміст сухих речовин, кислотність, вміст редуруючих речовин) і проводять органолептичну оцінку (за смаковими властивостями, запахом, консистенцією, формою).

Робота 3. Виготовлення желейного формового мармеладу на пектині

100 г цукру змішують з 2...2,2 г пектину в сухому вигляді в металевій чашці, обробленій полудою, далі додають 100 см³ води і ретельно перемішують. Рецептурну суміш залишають на 15...30 хв для набухання пектину. Після того, як пектин набухне, чашку ставлять на вогонь, доводять до

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 52

кипіння, додають 25 г патоки, перемішують і уварюють до температури 102...105°C. Масова частка сухих речовин у мармеладній масі за рефрактометром має бути в межах 62...66 %.

Потім чашку з мармеладною масою знімають з вогню, додають 1,7...1,9 г лимонної кислоти, есенцію, ретельно перемішують і масу розливають у керамічні форми, які залишають стояти в приміщенні лабораторії з температурою повітря 20...22° С. При охолодженні мармеладної маси спостерігають за процесом драглеутворення мармеладу, тобто процесом "садки" та реєструють тривалість утворення драглю (час "садки") Після закінчення "садки" мармелад виймають із форм і частково сушать, а частково аналізують (визначають вміст сухих речовин, кислотність, вміст редуруючих речовин, міцність мармеладу) та проводять органолептичну оцінку (за смаковими властивостями, запахом, консистенцією, формою).

Аналіз мармеладу

Визначення масової частки вологи. Масову частку вологи мармеладу визначають, висушуючи його прискореним методом з піском. Масову частку сухих речовин можна визначити рефрактометром.

Визначення титрованої кислотності. Титровану кислотність мармеладу визначають аналогічно титрованій кислотності пюре.

Визначення активної кислотності. Активну кислотність визначають за допомогою рН-метру. Розчин для визначення активної кислотності готують так само, як і для визначення титрованої кислотності.

Визначення масової частки редуруючих речовин. Для визначення масової частки редукуючих речовин у мармеладі користуються методом, який використовується для визначення масової частки редукуючих речовин у карамелі. На відміну від описаної вище методики осаджують нецукри з розчину мармеладу (клітковина, пектин тощо). У фільтраті визначають масову частку редукуючих речовин.

Визначення міцності мармеладної маси. Міцність мармеладної маси визначають на приладі "Валента". Для цього зварену гарячу мармеладну масу розливають у заздалегідь підготовлені форми із білої жерсті, ширина якої 3, довжина – 13 см. Жерсть скручена трубочкою діаметром 4 см, закріплені гумовими кільцями, установлена на склі. Форму з мармеладною масою витримують 2 год при температурі 18...20°C. Потім перевертають, знімають гумове кільце, жерсть відокремлюють від мармеладної маси й ставлять на прилад "Валента".

Пробу ставлять на плиту приладу "Валента", на поверхню проби обережно опускають грибоподібну насадку. Встановлюють приймальну посудину відкривають, регулятор до мітки, вода надходить у приймальну посудину доти, поки насадка, розірвавши драгель, не пройде через нього. Після цього посудину

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 53

з водою зважують, додають масу штока, пластинчатої грибоподібної насадки і розраховують міцність драглю.

Міцність драглю виражають масою навантаження у грамах, необхідних для того, щоб розірвати драгель. За кінцевий результат аналізу беруть середнє арифметичне значення наслідків п'яти паралельних визначень. Розбіжність між паралельними визначеннями допускається до 10 %.

Аналіз одержаних результатів, висновки і рекомендації

Одержані результати порівнюють з нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність аналізованих зразків вимогам нормативної документації.

Запитання для самоконтролю

1. Яка різниця між фруктовим і желейним мармеладом?
2. Вимоги до яблучного пюре, що використовується для виробництва мармеладу.
3. Роль патоки у виробництві мармеладу.
4. Які драглеутворювачі використовують для виробництва мармеладу?
5. Яка масова частка сухих речовин у мармеладній масі?
6. На якій стадії до мармеладной маси додають лимонну кислоту?
7. При якій температурі охолоджують зварену мармеладну масу?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 54

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9. ВИРОБНИЦТВО КОВБАСНИХ ВИРОБІВ. АНАЛІЗ ЯКОСТІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Мета роботи: визначити якість ковбасних виробів методами органолептичного і фізико-хімічного оцінювання.

Завдання роботи:

- розглянути асортимент ковбасних виробів;
- дослідити органолептичні показники ковбасних виробів;
- визначити масову частку вологи у ковбасних виробках;
- визначити масову частку солі у ковбасних виробках;
- визначити масову частку крохмалю у ковбасних виробках;
- порівняти отримані результати з вимогами нормативної документації та зробити висновок про відповідність досліджуваних зразків ковбасних виробів вимогам нормативної документації.

Загальні відомості

Ковбасні вироби – це продукти, виготовлені з м'ясного фаршу з сіллю і спеціями, в оболонці або без неї і піддані термічному обробленню або ферментації. Ковбасні вироби мають велике значення у харчуванні населення, а їх виробництво є найпоширенішим методом перероблення м'яса та інших продуктів забою тварин у м'ясній промисловості. Варено-копчені ковбасні вироби характеризуються високою харчовою цінністю завдяки вдалому поєднанню високоякісної сировини, її відповідного оброблення та наявності широкого асортименту продукції.

Показники якості варено-копчених ковбас визначають згідно з ДСТУ 4591:2006, а саме: органолептичні показники (зовнішній вигляд, консистенція, вигляд фаршу на розрізі, запах та смак, форма, розмір і товарна відмітка (в'язання) батонів); фізико-хімічні показники (масова частка вологи, хлориду натрію, крохмалю та нітриту натрію).

9.1. Органолептичний аналіз ковбасних виробів

Проби від зразків ковбасних виробів відрізають у поперечному напрямку на відстані не менше 5 см від краю. У відібраних пробах оцінюють зовнішній вигляд, запах, смак і консистенцію.

Зовнішній вигляд визначають шляхом зовнішнього огляду зразків, липкість і наявність слизу – шляхом легкого дотику пальців до продукту.

Запах встановлюють відразу після надрізання оболонки поверхневого шару або розламування батонів. У цілих, нерозрізаних виробках визначають запах за допомогою спеціальної дерев'яної або металевої спиці або голки відразу після вилучення її з товщі продукту. У копченостях обов'язково визначають запах м'язової тканини, що прилягає до кістки. Запах і одночасно смак сосисок та сарделенок визначають у розігрітому вигляді, тому їх попередньо опускають у холодну воду і нагрівають до кипіння.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 55

Колір фаршу і шпику визначають на розрізі і з боку оболонки, після зняття її з частини батона.

Консистенцію визначають, легко натискаючи пальцем на свіжий розріз виробів, на якому одночасно встановлюють наявність повітряних порожнин, сірих плям і сторонніх включень у ковбасних виробках. Батони або їх частини розрізають через середину вздовж і впоперек.

Крихкість фаршу визначають шляхом обережного розламування зрізу ковбаси. Для визначення соковитості сосисок та сардельок їх проколюють у розігрітому вигляді. У місцях проколу повинна виступати крапля рідини.

Зовнішній вигляд: батони повинні мати чисту поверхню без пошкодження оболонки, без плям, напливів фаршу, цвілі і слизу.

Консистенція: пружна для варених і напівкопчених ковбас, і щільна для копчених ковбас.

Вид на розрізі: фарш монолітний, для копчених ковбас – щільний, шматочки шпику або грудинки рівномірно розподілені і мають кубічну або призматичну форму, колір шпику білий, допускається рожевий відтінок, колір фаршу рівномірний, без будь-яких плям.

Запах і смак: для варених ковбас – ароматний запах прянощів, смак приємний, в міру солоний; для напівкопчених і копчених – ароматний запах копчення, прянощів; смак приємний, гострий, солонуватий.

9.2. Фізико-хімічний аналіз ковбасних виробів

Визначення масової частки вологи

Засоби вимірювань, допоміжні пристрої, реактиви і матеріали: сушильна шафа, ваги лабораторні загального призначення, ексікатор, бюкси, пісок.

Хід аналізу. Вміст вологи в ковбасних і солоних виробках визначають методом висушування наважки фаршу до постійної маси. Наважку масою близько 3 г поміщають у суху, чисту, зважену з точністю до 0,001 г бюксу, додають 5...6 г піску і ставлять у сушильну шафу за температури 105°C на 1...1,5 год. Після закінчення часу висушування бюкси виймають, охолоджують в ексікаторі, зважують.

Обробка результатів аналізу. Масову частку вологи визначають за формулою:

$$X = 100 (M_2 - M_1) / M, \text{ де}$$

M_2 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

M_1 – маса бюкси з наважкою після висушування, г;

M – маса бюкси з наважкою до висушування, г.

Обчислення здійснюють з точністю до 0,1 %.

Визначення масової частки хлориду натрію

Засоби вимірювань, допоміжні пристрої, реактиви і матеріали: ваги лабораторні загального призначення, водяна баня, бюретка, штатив

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 56

лабораторний для бюреток, хімічна склянка місткістю 200...300 см³, конічні колби місткістю 50, 100, 150 см³, мірний циліндр місткістю 100 см³, скляна паличка, фільтрувальний папір, 10% розчин хромату калію, 0,05 н. розчин нітрату срібла.

Хід аналізу. Наважку фаршу близько 3 г, взяту з точністю до 0,001 г, поміщають у хімічну склянку місткістю 200...300 см³ і додають 100 см³ дистильованої води. При дослідженні варених ковбас наважку з водою розтирають скляною паличкою з гумовим наконечником впродовж 10 хв. При дослідженні копченостей, солоного бекону, напівкопчених і копчених ковбас вміст склянки нагрівають на водяній бані до температури 90°C і періодично збовтують впродовж 10 хв скляною паличкою з гумовим наконечником, розтираючи великі частки виробу.

В обох випадках водний екстракт настоюють 5 хв, фільтрують, відбирають 10...20 см³ фільтрату піпеткою у конічну колбу, доливають 1 см³ 10 % розчину хромату калію (K₂CrO₄) і титрують 0,05 н. розчином нітрату срібла (AgNO₃).

Обробка результатів аналізу. Вміст хлориду натрію розраховують за формулою:

$$X = 0,0029 \cdot V \cdot 100 \cdot 100 / V_1 \cdot m, \%$$

де 0,0029 – кількість хлориду натрію, еквівалентна 1 см³ 0,05 н. розчину AgNO₃,

V – кількість 0,05 н. розчину AgNO₃, що був витрачений на титрування, см³,

V₁ – об'єм водного екстракту, взятий для титрування, см³,

m – наважка досліджуваного продукту, г.

Визначення масової частки крохмалю

У фарш сировкопчених, напівкопчених і варених ковбас вищого гатунку додавати крохмаль не дозволяється. При підозрі на наявність крохмалю чи борошна в цих ковбасах, або при підвищеному вмісті крохмалю у варених ковбасах нижчих сортів визначають крохмаль.

Засоби вимірювань, допоміжні пристрої, реактиви і матеріали: ваги лабораторні загального призначення, плитка електрична, повітряний або водний холодильник, лійка скляна, конічна колба місткістю 250 см³, мірний циліндр місткістю 100 см³, мірні колби місткістю 50, 100, 250 см³, піпетки місткістю 1, 2, 10, 20 і 25 см³, бюретка місткістю 25 см³, мікробюретка місткістю 5 см³, 10% розчин хлорної кислоти, 1% розчин фенолфталеїну, 10% розчин гідроксиду натрію, 15% розчин заліzosинеродистого калію (жовтої кров'яної солі), 30% розчин сульфату цинку, реактив Фелінга, 0,1 н. розчин гіпосульфиту натрію, 30% розчин йодистого калію, 25% розчин сульфатної кислоти, 1% розчин крохмалю у насиченому розчині хлориду натрію, розчин Люголю, фільтрувальний папір.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 57

Якісна проба на наявність крохмалю

Для цього краплю розчину Люголя наносять на свіже розріз ковбаси. При позитивному результаті проби (поява синьою або чорно-синього забарвлення) кількісно визначають вміст крохмалю.

Кількісне визначення вмісту крохмалю

Хід роботи. У конічну колбу місткістю 250 см³ поміщають 20 г подрібненого і перемішаного фаршу і доливають невеликими порціями з постійним перемішуванням 80 см³ 10 % розчину хлорної кислоти (HCl). Колбу приєднують до водного або повітряного холодильника і вміст кип'ятять 15 хв з періодичним перемішуванням, потім охолоджують, кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 см³ і доводять об'єм до мітки дистильованою водою таким чином, щоб шар жиру знаходився над міткою, перемішують і фільтрують через складчастий паперовий фільтр.

У мірну колбу місткістю 50 см³ вносять піпеткою 25 см³ фільтрату, додають одну краплю 1 % розчину фенолфталеїну і нейтралізують 10 % розчином гідроксиду натрію (NaOH) до появи червонуватого забарвлення від однієї краплі, потім додають по краплі 10 % розчин хлорної кислоти до зникнення забарвлення і ще 2...3 краплі кислоти (для забезпечення слабокислої реакції), 1,5 см³ 15 % розчину жовтої кров'яної солі, 1,5 см³ 30 % розчину сульфату цинку (для освітлення гідролізату і осадження білків), охолоджують до кімнатної температури, доводять об'єм до мітки дистильованою водою, розчин перемішують і фільтрують через складчастий паперовий фільтр.

У мірну колбу місткістю 100 см³ піпеткою вносять 10 см³ прозорого фільтрату, додають 20 см³ реактиву Фелінга, збовтують, кип'ятять впродовж 3 хв, охолоджують у холодній воді, доводять об'єм до мітки, розчин перемішують, залишають до тих пір, поки не випаде осад оксиду міді.

20 см³ відстояної рідини вносять піпеткою в конічну колбу місткістю 100...250 см³, додають мірним циліндром спочатку 10 см³ 30 % розчину йодистого калію і потім 10 см³ 25 % розчину сульфатної кислоти, і негайно ж титрують жовтувато-коричневий розчин від йоду, що виділився, 0,1 н. розчином гіпосульфїту до слабо-жовтою забарвлення. Потім додають 1 см³ 1 % розчину крохмалю і продовжують титрувати повільно, з проміжком 5...6 с між краплями, до повного зникнення синього забарвлення розчину. Здійснюють титрування контрольного розчину.

Обробка результатів. Вміст крохмалю у відсотках розраховують за формулою:

$$X = \frac{a \cdot (250 - 2) \cdot 50 \cdot 100}{20 \cdot 25 \cdot 10} = a \cdot 248,$$

де а – вміст крохмалю, що відповідає кількості см³ 0,1 н. розчину гіпосульфїту, за таблицею (Додаток), г,

Кількість см³ 0,1 н розчину гіпосульфїту обчислюють шляхом множення на 5 (титрується 20 см³ з 100 см³), різниці в кількості см³ 0,1 розчину гіпосульфїту, що пішов на титрування контрольного і випробуваного розчинів.

(250–2) – об'єм гідролізату з поправкою на об'єм осаду, см³,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 58

25 і 50 – розведення гідролізату при нейтралізації і осадженні білків;
20 – наважка досліджуваного зразка, г,
10 – кількість см³ гідролізату, взятого для кип'ятіння.

Аналіз одержаних результатів, висновки і рекомендації

Результати органолептичного фізико-хімічного оцінювання представляють у вигляді табл. 9.1 і 9.2 і роблять висновок про відповідність досліджуваних зразків вимогам нормативної документації.

Таблиця 9.1 Органолептичне оцінювання ковбасних виробів

Показник	Вимоги НД	Результати дослідження	Відповідність
Зразок			
Зовнішній вигляд			
Вигляд на розрізі			
Консистенція			
Соковитість			
Запах			
Аромат			

Таблиця 9.2 Результати фізико-хімічного оцінювання ковбасних виробів

Показник	Вимоги НД	Результати дослідження	Відповідність
Зразок			
Масова частка вологи, %			
Масова частка солі, %			
Масова частка крохмалю, %			

Запитання для самоперевірки

1. Сировина, яку використовують для виробництва ковбасних виробів.
2. Класифікація ковбасних виробів.
3. Органолептичне оцінювання якості ковбасних виробів.
4. Дефекти ковбасних виробів.
5. Причини виникнення дефектів ковбасних виробів.
6. За якими фізико-хімічними показниками досліджують якість ковбасних виробів?
7. Визначення масової частки вологи.
8. Суть методу визначення масової частки хлориду натрію у ковбасних виробках.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 59

9. Який індикатор використовують для визначення масової частки хлориду натрію в ковбасних виробках?
10. Якісне визначення крохмалю у ковбасних виробках.
11. Кількісне визначення масової частки крохмалю у ковбасних виробках.
12. Що зумовлює колір м'яса та м'ясопродуктів?
13. З якою метою у технології ковбасних виробів використовують нітрит натрію?
14. Як визначити масову частку нітриту натрію у ковбасних виробках?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 60

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ЧАСТКИ ВОЛОГИ ТА СУХИХ РЕЧОВИН У ПРОДУКТАХ ТВАРИННОГО І РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Мета роботи: Ознайомитися з методами та засвоїти методику визначення вмісту вологи та сухих речовин у харчових продуктах різними методами.

Завдання роботи:

- визначити масову частку вологи в харчових продуктах різними методами;
- визначити масову частку сухих речовин отриманого зразка;
- порівняти одержані дані з вимогами нормативної документації.

Матеріали та обладнання: скляні або металеві бюкси з ретельно притертими кришками діаметром 30-50 мм, сушильна шафа, ваги, скляні палички, промитий та прожарений пісок, технічний етанол, рефрактометр РХЛ-3, апарат Чижової.

Теоретичні відомості

Вода є в багатьох продуктах кількісно переважаючим компонентом. Вона суттєво впливає на якісні характеристики продуктів і на їх стійкість до дії мікробіологічних факторів. Вміст вологи широко варіює залежно від виду сировини, прийнятих рецептур, умов та режимних параметрів технологічної обробки готової продукції.

У зв'язку з тим, що у сировині вода є часто дисперсним середовищем, її властивості знаходяться в прямій залежності від вмісту і форми зв'язку з дисперсними частинками. Розрізняють три основні форми зв'язку вологи: адсорбційна, осмотична і капілярна.

Адсорбційно зв'язана волога утримується за рахунок сили адсорбції, в основному білками та іншими гідрофільними речовинами. Це найміцніша форма зв'язку.

Осмотично зв'язана волога знаходиться у вигляді розчинів азотистих та інших речовин, які знаходяться всередині білкових структур. Осмотична волога утримується слабше і виходить при зануренні в розчини з вищим осмотичним тиском, виділяється при тепловій денатурації і коагуляції білків.

Капілярна волога заповнює в тканині пори та капіляри. Вона обумовлює об'єм і соковитість продуктів. Розрізняють вологу мікро- та макрокапілярів. Міцніше зв'язана волога в мікрокапілярах. В макрокапілярах вологу називають структурно вільною. Вона легко видаляється при механічній дії (центрифугуванні, пресуванні).

Будь-яка зовнішня дія (подрібнення, заморожування, теплова обробка, висушування, зміна рН, осмотичного тиску) викликає зміну співвідношення форм зв'язку вологи, і як наслідок цієї зміни, зміну консистенції, об'єму і соковитості продуктів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 61

При погіршенні водозв'язуючих властивостей вихідної сировини у готових продуктах спостерігається зниження соковитості, крихка консистенція або надлишок вологи.

Існують різні методи аналітичного визначення вмісту води. У найбільш поширених методах воду видаляють з досліджуваного об'єкта висушуванням, відгонкою і поглинанням висушувачами.

При використанні останнього методу вода, що виділяється зі зразка при підвищеній температурі, захоплюється потоком інертного газу і, проходячи через попередньо висушену колонку, що містить активний осушувач, ним поглинається. Найбільш часто використовують зневоднені перхлорат магнію, сульфат кальцію, сульфат натрію, оксид фосфору і хлорид кальцію. Методи поглинання не захищені від помилок, що залежать від присутності летких речовин, вимагають значних витрат часу і застосування спеціально сконструйованої апаратури, що обмежує широке застосування їх у практиці.

У даний час використовують також хімічні методи і методи, засновані на вимірі деяких фізичних властивостей продукту, наприклад діелектричної проникності. Вказаний принцип покладено в основу одного з варіантів дистанційного вимірювання вологості продукту.

Швидким і універсальним способом визначення вмісту води є метод газорідинної хроматографії метанолових екстрактів продукту. Цей метод характеризується високою точністю і відтворюваністю.

10.1 Порядок виконання роботи

Метод висушування - це найбільш поширений і універсальний спосіб визначення вмісту води.

Вміст вологи визначають по втраті маси досліджуваних зразків при їх висушуванні. Вологу видаляють при температурах, близьких до температури кипіння води. При дії підвищених температур можуть виникати побічні явища, пов'язані з розвитком процесів дезамінування і декарбоксілювання, утворенням летких сполук в результаті термічного розкладання компонентів продуктів, випаровуванням летких речовин і окислювальними змінами при контакті з киснем повітря. Підвищення маси досліджуваних зразків за рахунок утворення продуктів окислення може бути особливо значним при сушінні жирів та матеріалів з великим вмістом жиру. Тому найбільш об'єктивні результати можна отримати при висушуванні зразків в умовах вакууму або в атмосфері інертних газів. Умови сушіння необхідно підбирати з урахуванням особливості складу та властивостей висушуваного матеріалу.

Точність результатів визначення і тривалість аналізу залежать від температурного режиму сушіння та умов підготування проб до висушування. Зазвичай висушування проводять при температурі не вище 105 °С, до досягнення постійної маси зразків. При сушінні продуктів з високим вмістом вологи і невеликою кількістю жиру температуру висушування можна підвищити до 150...200°С, обмежуючи тривалість процесу.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 62

Для прискорення сушіння рекомендується зменшити товщину висушуваного шару і збільшити пористість продукту, змішавши його з твердим інертним матеріалом, наприклад з піском. Швидкість сушіння можна збільшити, додаючи до матеріалу етанол.

При визначенні вологи висушуванням розбіжності між паралельними визначеннями не перевищують 0,3...0,5%.

Для визначення вологи у в'язких (жирних) продуктах (молоці, кисломолочних продуктах, ковбасних виробів або у таких, на яких під час нагрівання утворюється кірка) у бюкс додають 5...10 г чистого промитого та прожареного піску, вкладають скляну паличку і висушують у сушильній шафі протягом 30...60 хв.

Після цього бюкси виймають із шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі 40 хв і зважують.

Після ретельного перемішування середнього зразка продукту від нього беруть у підготовлені бюкси по дві наважки:

- хліба та хлібобулочних виробів, борошна, крупів, макаронних виробів, ковбасних виробів – 5 г;
- кондитерських виробів, тваринних топлених жирів – 3 г; цукру, кондитерських, хлібопекарських і кулінарних жирів – 10 г;
- молока та кисломолочних виробів – 10 мл.

Бюкси з наважками у відкритому вигляді (кришки під бюксами) розмішують у сушильній шафі, підігрітій до температури: для хліба та хлібобулочних виробів, кондитерських виробів, макаронних виробів, борошна, крупи – 130°C;

- для ковбасних виробів, кондитерських, хлібопекарських і кулінарних жирів, тваринних топлених жирів, цукру, молока та кисломолочних продуктів – 105°C.

Тривалість сушіння різних продуктів до першого зважування становить:

- хліба та хлібобулочних виробів, борошна, крупи, макаронних виробів, пряників, кексів – 40...45 хв; цукру – 3 год;
- кондитерських, хлібопекарських, кулінарних жирів, печива – 30 хв;
- ковбасних виробів, молока та кисломолочних виробів – 2 год; топлених тваринних жирів – 1 год; інших кондитерських виробів – 50 хв.

Після цього бюкси закривають кришками, розміщують для охолодження в ексикатор:

- хліб і хлібобулочні, кондитерські, ковбасні, макаронні вироби, борошно, крупи, тваринні жири – на 2 хв;
- молоко та кисломолочні продукти, кондитерські, хлібопекарські та кулінарні жири, цукор – на 40 хв.

В залежності від конструкції сушильних шаф проби можна висушувати в середовищі інертного газу, вакуумі і при атмосферному тиску і різних температурах. Останній метод найбільш поширений у виробничих лабораторіях.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 63

10.2 Визначення вмісту вологи при температурі сушіння 103 ± 2 °С.

Арбітражний метод заснований на обробці наважки етиловим спиртом з подальшим зневодненням при понижених температурах, що виключає можливість розвитку побічних реакцій.

Наважку 5 г подрібненого продукту, зважують у бюксі, попередньо висушеній до постійної маси, з 10...15 г прокаленого піску і скляною паличкою. Для прискорення процесу до наважки додають 5 мл 95%-ного етанолу. Після перемішування скляною паличкою наважку витримують на водяній бані (80...90°С) до зникнення запаху спирту, після чого поміщають в сушильну шафу. Пробу у відкритій бюксі висушують у сушильній шафі протягом 2 год. при 103 ± 2 °С. Бюкси з наважкою охолоджують в ексикаторі з закритою кришкою протягом 30 хв. і зважують.

Через 2 год. висушування проводять перше зважування, кожне повторне зважування – через 30...60 хв. Перед зважуванням бюксу охолоджують у ексикаторі протягом 20...25 хв. Висушування продовжують до постійної маси, поки різниця між двома зважуваннями після повторного висушування не досягне 0,001...0,005 г.

Вміст вологи розраховують за формулою

$$x = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_1 - m_0), \quad (10.1)$$

де x - вміст вологи, %; m_1 - маса бюкси з наважкою до висушування, г; m_2 - маса бюкси з наважкою після висушування, г; m_0 - маса бюкси, г.

Кінцевий результат аналізу виражають як середнє арифметичне двох паралельних визначень, розходження між якими не повинно перевищувати 0,1%. Обчислення проводять з точністю до 0,1.

10.3 Прискорений метод.

Визначення вологи при температурі сушіння 150 ± 2 °С.

У попередньо висушену до постійної маси порожню або зі скляною паличкою і піском бюксу поміщають 5 г продукту, зважують з точністю до 0,02 г і сушать в сушильній шафі протягом 30 хв. при 150 ± 2 °С.

Примітка. Сухий пісок, який використовується при визначенні вологи, попередньо просівають через сито з діаметром отворі 1...3 мм, промивають водою, настоюють з розведеною соляною кислотою (1:1) протягом 1 доби. Потім пісок промивають водою до нейтральної реакції (проба на лакмус чи метилоранж) і висушують при 150...160°С. Пісок зберігають у закритій банці.

Потім бюксу з наважкою закритою кришкою і охолоджують в ексикаторі протягом 30 хв. і зважують на аналітичних вагах.

Вміст вологи розраховують за формулою (10.1).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 64

10.4 Визначення вмісту вологи двоетапним висушуванням.

Застосовується для висушування продуктів особливо багатих вологою (фрукти, овочі, хліб, м'ясо).

Наважку продукту (10...20 г) вміщують на попередньо зважену скляну пластинку, або чашу Петрі, зважують з точністю до 0,001 г, розрізають НП тонкі шматочки і висушують при кімнатній температурі до повітряно-сухого стану, запобігаючи від можливого забруднення. Потім пробу зважують, після чого невелику наважку (3...5 г) подрібнюють на м'ясорубці, вміщують у попередньо зважену бюксу і висушують у сушильній шафі на протязі 2 год. при температурі 105°C. Бюкси з наважкою охолоджують в ексикаторі з закритою кришкою протягом 30 хв. і зважують. Після чого бюксу з відкритою кришкою вміщують у сушильну шафу і висушують при 105 °С до постійної маси, контролюючи її через одну годину.

Вміст вологи в продуктах при двоетапному висушуванні обчислюють за формулою 10.2

$$W = (g_1 \cdot g_3 - g_2 \cdot g_4) \cdot 100 / g_1 \cdot g_3 \quad (10.2)$$

де W - кількість вологи в продукті, %; g₁ - початкова вага взятого продукту, г; g₂ - вага продукту після попереднього висушування, г; g₃ - вага продукту, взята для досушування, г; g₄ - постійна вага продукту, після висушування, г.

10.5 Висушування в апараті Чижової (АЧ)

Прилад АЧ (прилад Чижової складається з двох металевих плит, шарнірно з'єднаних між собою. У робочому положенні між плитами встановлюється зазор 2...3 мм. Плити нагріваються електричними нагрівачами, розташованими з їх зовнішнього боку. Температура гріючих плит контролюється електроконтактним термометром. Коливання температури плит не перевищують ± 1°C.

Матеріал, який висушують, поміщають у паперові пакети, для одержання яких фільтрувальний папір 10x7 см складають в чотири рази, а відкритий край загинають на 1 см. Пакет попередньо висушують в приладі 3 хв при температурі сушіння продукту. Потім їх поміщають в ексикатор, охолоджують та зважують. Пакети зберігають в ексикаторі не більше 2 год.

Наважку (2...5 г), зважену з точністю до 0,01 г, рівномірно розподіляють на нижній стороні пакета із фільтрувального паперу. Пакет поміщають між робочими поверхнями плит, нагрітими попередньо до 150...165°C. Верхню плиту піднімають під кутом не більше 45 °С. Продукт сушать протягом 3...5 хв при 150...163°C. Потім пакети поміщають в ексикатор, охолоджують і зважують з точністю до 0,01 г.

Вміст вологи обчислюють за формулою 10.3

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 65

$$x = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_1 - m_0), \quad (10.3)$$

де x - вміст вологи, %; T_1 - маса наважки з пакетом до висушування, г; T_2 - маса наважки з пакетом після висушування, г; T_0 - маса порожнього пакета, г.

10.6 Визначення масової частки сухих речовин на рефрактометрі РХЛ-3.

Рефрактометр харчовий лабораторний складається з двох призм - освітлюючої і вимірюючої, заключених у пустотілу камеру. Верхня освітлююча призма, з'єднана з шарніром, відкидається на бік і дозволяє помістити декілька краплин дослідної рідини на поверхні вимірювальної призми. Через камери призм під час вимірювання пропускають воду для встановлення точного значення температури, яка фіксується термометром. Нормальною вважається температура 20°C. Концентрацію сухих речовин можна визначити при температурі 15...30°C.

Перед початком роботи рефрактометр перевіряють на дистильованій воді при 20°C, при цьому пунктирна лінія, нанесена на окуляр, повинна сполучатись з межею світла і тіні на нульовій відмітці шкали. При роботі на рефрактометрі відкривають нижню призму і обережно скляною паличкою наносять на поверхню призми 1...2 краплі досліджуваної рідини, не торкаючись поверхні призми. Потім призму закривають. Цю операцію проводять швидко, щоб краплина не встигла підсохнути. За допомогою дзеркала направляють промінь світла в систему призми і встановлюють окуляр рефрактометра так, щоб перехрестя ниток, яке є в трубці приладу, було чітко видно в полі зору. Повертаючи за допомогою аліади систему призм, добиваються, щоб границя темної і світлої частини поля співпадала з точкою перехрестя зі шкалою. Підрахунок проводять за допомогою лупи по шкалі сектора у тому місці, де проходить горизонтальна лінія окуляра шкали. Перші три десяткові знаки визначаються точно, четвертий десятковий знак - приблизно, з точністю до 0,0002.

Після визначення за допомогою рефрактометра сухих речовин, вираховують вміст води за формулою 10.4

$$W = 100 - C3, \quad (10.4)$$

де W - вміст води в розчині, %; $C3$ - сухий залишок, %.

Результати дослідів заносять у таблицю 10.1.

Таблиця 10.1.

Номер зразка	Маса порожньої бюкси	Маса бюкси з наважкою до висушування	Маса бюкси з наважкою після висушування	Масова частка вологи зразка продукту

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 66

Опрацювання одержаних результатів, висновки

Одержані результати дослідження порівнюють із нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність аналізованих зразків вимогам нормативної документації.

Запитання для самоперевірки

1. Які основні форми зв'язку вологи ви знаєте?
2. Чому масова частка вологи є важливим показником якості харчових продуктів?
3. Якими методами можна визначати масову частку вологи у продуктах?
4. Визначення масової частки сухих речовин на рефрактометрі РХЛ-3.
5. Який показник масової частки вологи для твердих жирів тваринного походження?
6. Який показник масової частки вологи для жирів рослинного походження?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 67

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11. ТЕХНОЛОГІЯ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО. ОЦІНКА ЯКОСТІ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Кисломолочними називають продукти, що одержують з молока шляхом молочнокислого бродіння, інколи за участю спиртового. Залежно від характеру зброджування лактози, весь асортимент кисломолочних продуктів поділяють на дві групи: молочнокислого бродіння і змішаного бродіння (молочнокислого і спиртового). До продуктів молочнокислого бродіння належать: йогурт, ацидофільне молоко, ацидофілін, кисломолочний сир, сметана. В продуктах змішаного бродіння, крім молочної кислоти, накопичується певна кількість етанолу (кефір, кумис, ацидофільно-дріжджове молоко). Такий поділ кисломолочних продуктів умовний, оскільки при бродінні лактози, в продуктах першої групи, накопичується невелика кількість етанолу, вуглекислоти, летких органічних кислот, які характерні для продуктів другої групи.

Кисломолочний продукт – молочний продукт [відновлений, рекомбінований], який виробляють ферментацією молока (маслянки, сироватки) спеціальними мікроорганізмами. Кожну партію кисломолочних продуктів оцінюють за органолептичними фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Технологічний та мікробіологічний контроль сировини, основних матеріалів, технологічного процесу здійснюється (на виробництві лабораторією підприємства) у відповідності з діючими інструкціями по технологічному та мікробіологічному контролю на підприємствах молочної промисловості, затвердженими в установленому порядку.

Конкретні місця відбирання проб під час контролю технологічного процесу встановлюють на підприємстві в залежності від організації технологічного процесу.

Контроль якості готової продукції здійснюється у відповідності зі стандартними методиками, методами, зазначеними в діючих технічних умовах на продукт.

11.1 Органолептична оцінка кисломолочних продуктів

Колір кисломолочних продуктів визначають у чистому посуді з прозорого безбарвного скла за денного або достатнього штучного освітлення.

Запах кисломолочних продуктів визначають за допомогою органів нюху експерта.

Смак кисломолочних продуктів визначають, намагаючись змазати продуктом всю ротову порожнину до кореня язика. Кисломолочні продукти мають бути кімнатної температури. Після дослідження кожної проби ротову порожнину потрібно сполоснути 2...3 рази дистильованою водою.

Консистенцію визначають, помішуючи в скляній тарі продукт скляною паличкою.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 68

11.2 Оцінка якості сиру кисломолочного

Кисломолочний сир – білковий кисломолочний продукт, що містить переважно казеїн та сироваткові білки і який виробляють сквашуванням молока заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної або кислотно-сичужної коагуляції білка.

Оцінка якості сиру кисломолочного здійснюється згідно з ДСТУ 4554:2006.

Вади кисломолочного сиру

Найбільш поширеними вадами кисломолочного сиру мікробного походження є вади зовнішнього вигляду і консистенції та вади запаху, смаку і аромату.

Тягучість кисломолочного сиру викликають оцтовокислі бактерії, які потрапляють в молоко з поверхні технологічного обладнання, з кефірної закваски або кефіру. Вада виникає при вмісті оцтовокислих бактерій в кількості 10 клітин в 1 г продукту.

Спучування кисломолочного сиру викликають дріжджі, які потрапляють у молоко з поверхні технологічного обладнання, з кефірною закваскою або кефіром. Дріжджі в кисломолочному сирі розвиваються при зберіганні його при підвищених температурах. Кількість дріжджових клітин у сирі з дріжджовим присмаком і ознаками спучування досягає 105-106 у 1 г. Більш інтенсивний розвиток дріжджів спостерігається в солодких сиркових виробках.

Пліснявіння, пліснявий запах та смак кисломолочного сиру виникає при розвитку в ньому пліснявих грибів, які потрапляють з технологічного обладнання та повітря, та при тривалому зберіганні сиру в умовах підвищених температур.

Підвищена кислотність кисломолочного сиру з'являється при розвитку в ньому термостійких молочнокислих паличок. Розвитку цієї вади сприяє уповільнення процесу сквашування, яке обумовлене наявністю в молоці інгібіторів, залишків мийно-дезінфікуючих речовин та лізуючої дії бактеріофага. Бактеріофаг потрапляє в молоко разом з лізогенними штаммами закваски, з поверхні технологічного обладнання, з повітря. Його поширенню сприяють порушення при митті та дезінфекції технологічного обладнання та недотримання санітарних вимог. Розвиваючись, бактеріофаг лізує клітини заквасочних мікроорганізмів, що призводить до уповільнення процесу сквашування й активному розмноженню сторонніх мікроорганізмів, у першу чергу – термостійких молочнокислих паличок і бактерій групи кишкових паличок, що викликають вади.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 69

Лабораторні дослідження сиру кисломолочного

Визначення масової частки жиру

I. Визначення масової частки жиру сиру кисломолочного з використанням жироміру для вершків

Техніка визначення. У вершковий жиромір вносять 5 г сиру. Додають 5 см³ дистильованої води, 10 см³ сірчаної кислоти та 1 см³ ізоамілового спирту. Жиромір закривають гумовою пробкою, перемішують вміст та ставлять на водяну баню за температури 65±2°C, якщо центрифуга без підігріву. Центрифугують протягом 5 хв., виймають, якщо є необхідність, знову занурюють у водяну баню за того ж режиму та відраховують за шкалою масову частку жиру.

II. Визначення масової частки жиру сиру кисломолочного з використанням жироміру для молока

У жиромір вносять 2 г попередньо розтертого у ступні сиру, потім додають 9 см³ дистильованої води, 10 см³ сірчаної кислоти та 1 см³ ізоамілового спирту. Жиромір закривають гумовою пробкою, перемішують його вміст та ставлять у водяну баню за температури 65±2°C, якщо центрифуга без підігріву. Центрифугують протягом 5 хв., виймають, якщо є необхідність, знову занурюють у водяну баню за того ж режиму та відраховують за шкалою масову частку жиру і множать цю цифру на 5,5, отримуючи масову частку жиру сиру.

Експрес- метод визначення масової частки вологи та сухих речовин (із застосуванням вологоміра Чижової).

Сушіння виконують у пакетах з ротаторного, фільтрувального або газетного паперу. Для виготовлення пакетів беруть аркуш паперу розміром 150 × 150мм, складають по діагоналі, загинають кути і потім – кінці приблизно на 1,5см. Для запобігання витою продукту паперовий пакет вкладають в аркуш пергаменту більшого розміру, кінці якого загинають.

Підготовлені пакети висушують на приладі протягом 3 хвилин при температурі (150...152)°C, після чого охолоджують і зберігають у ексікаторі не більше 2 годин.

Пакет зважують з похибкою не більше 0,01г, вносять 5 г. продукту, розподіляючи його рівномірним шаром по поверхні пакету. Пакет закривають, розміщують між плитами приладу і висушують при температурі (150...152)°C на протязі 5 хвилин.

Можна одночасно висушити два пакети. На початку сушіння продуктів з підвищеним вмістом вологи з метою запобігання розриву пакету верхню плиту трошки піднімають і витримують в такому положенні до припинення активного виділення парів.

Пакети з висушеними пробами охолоджують в ексікаторі 3- 5 хвилин і зважують.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 70

Масову частку вологи В, у відсотках, розраховують за формулою:

$$B = \frac{(M_1 - M_2) \times 100}{M}, \%$$

де М- наважка продукту, г;

М₁, М₂- маса пакета з наважкою відповідно до та після сушіння, г.

Масову частку сухих речовин С, у %, визначають за формулою:

$$C = 100 - B, \%$$

Визначення титрованої кислотності.

У порцелянову ступку вносять 5г продукту. Продукт старанно розтирають до однорідної консистенції, додають невеликими порціями 50см³ дистильованої води, нагрітої до температури (35...40)°С, 3 краплини 1%-ного спиртового розчину фенолфталеїну, ретельно перемішують і титрують розчином гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи слабко- рожевого забарвлення, яке відповідає контрольному еталону і яке не зникає на протязі 1 хвилини.

Кислотність продукту у градусах Тернера визначається об'ємом розчину гідроксиду натрію (калію) концентрацією 0,1 моль/дм³, у сантиметрах кубічних, витраченого на титрування, помноженому на 20.

Методи виявлення фальсифікацій сиру кисломолочного (визначення наявності крохмалю або борошна)

Техніка визначення. У фарфорову чашку вміщують 3...5 г сиру кисломолочного і додають краплями розчин Люголя. Поява синього забарвлення свідчить про наявність у сирі кисломолочному зазначених домішок.

Аналіз одержаних результатів, висновки і рекомендації

Одержані результати порівнюють з нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність аналізованих зразків вимогам нормативної документації.

Запитання для самоконтролю

1. Який порядок відбору проб сиру для оцінки його якості?
2. За якими показниками оцінюють якість сиру?
3. Підготовка до проведення сенсорної оцінки якості сиру.
4. Умови проведення сенсорної оцінки якості сиру.
5. Які основні вади смаку і запаху сиру?
6. Який хімічний реагент використовують для визначення кислотності сиру?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 71

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12. ТЕХНОЛОГІЯ МОРОЗИВА. ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ МОРОЗИВА

Мета роботи - ознайомлення з оцінкою якості різних видів морозива за смаком та запахом, структурою та консистенцією, кольором та зовнішнім виглядом й упакуванням за 10-ти бальною та 100- бальною шкалами.

12.1 Завдання на виконання роботи

Завдання 1. Ознайомитись із загальними правилами проведення органолептичної оцінки морозива.

Органолептичний контроль допомагає виявляти вади смаку та запаху сировини та напівфабрикатів, а також вади смаку, запаху, структури та консистенції, кольору, зовнішнього вигляду, стану тари та маркування готової продукції з метою своєчасного усунення причин їх появи.

Органолептичній оцінці підлягає кожна партія морозива при передачі його в експедицію і періодично при відпусканні в торговельну мережу. Зовнішній вигляд і колір продукту визначають візуально, консистенцію, структуру і смак морозива - органолептично.

Органолептична оцінка, яку проводять шляхом дегустації, - це оцінка реакції органів чуття (нюху, смаку, дотику, зору) на властивості харчових продуктів, що може бути визначена за допомогою якісних та кількісних методів.

Якісна оцінка може бути виражена за допомогою словесних описів, а кількісна - чисельно (у балах). На сьогодні найбільш широко розповсюджений метод бальної оцінки згідно умовно прийнятим багатобальним системам. Для органолептичної оцінки якості морозива застосовують 100-бальну та 10-ти бальну системи .

Органолептична оцінка має наступні переваги перед інструментальними методами: вимагає набагато менше часу; за деякими показниками не існує рівноцінних апаратних методів; органи чуття дегустаторів досить чутливі і дозволяють виявити навіть ледь відчутні вади продуктів.

Оцінювання проводять експерти-контролери або лаборанти. Кожна партія морозива повинна супроводжуватися посвідченням на якість встановленого зразка, яке складають експерт-контролер або товарознавець технологічного цеху. Відповідальність за правильне проведення органолептичної оцінки та визначення відповідності морозива вимогам діючих стандартів покладається на експерта-контролера, а за правильне проведення аналізів та записів в лабораторних журналах – на начальника лабораторії.

Приміщення для дегустації морозива повинно бути чистим, добре провітреним, пофарбованим у світлі тони. Освітлення краще мати природне, без прямих сонячним променів.

Під час проведення дегустації зразки морозива розташовують у ряд

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 72

відповідно до зростання ступеня інтенсивності будь-якого якісного показника (смаку, аромату тощо) та нумерують їх.

Так, порядок пред'явлення морозива на дегустацію здійснюється в такій послідовності: нежирне, маложирне, жирне. Спочатку дегустують морозиво з додаванням цукру (або ксиліту, сорбіту), потім з додаванням плодово-ягідних і ароматичних речовин та какао або кави.

Дегустацію слід проводити за однакових умов – обстановки, посуду, величини проб та їх температури, часу. Приміщення повинно бути поділений на одну частину для приймання зразків та підготовки їх для дегустації, та на другу - для проведення самої дегустації.

Зразки морозива повинні бути відібрані для дегустації у відповідності до діючих вимог. Кількість зразків, представлених на дегустацію, повинна бути не більше п'яти від одного підприємства. Кількість морозива для оцінки якості одного зразка становить на одного дегустатора 15 г. Продукція оцінюється відповідно до вимог стандартів (ДСТУ, ТУ У та ін.). Показники якості визначають у такій послідовності: зовнішній вигляд ^ колір цілого продукту, колір та малюнок на розрізі ^ консистенція ^ смак, запах та аромат

Оцінку якості морозива проводять відкритим, закритим або комбінованим способами. **Закрита оцінка** зразків морозива полягає у присвоєнні їм цифрового коду перед дегустацією. Результати оцінки якості кожен член комісії оформлює у дегустаційному листі, після чого оформлюється зведений дегустаційний лист. При **відкритому способі** члени комісії обмінюються враженнями та приймають спільне рішення з оформленням зведеного дегустаційного листа. **Комбінований спосіб** передбачає виставлення індивідуальної оцінки кожному зразку, після чого оголошують результати.

Під час проведення органолептичної оцінки якості морозива за 100 бальною системою, приймають розподіл значимості його окремих показників, відповідно до табл. 12.1.

Таблиця 12.1 Розподіл балів органолептичної оцінки морозива за 100-бальною шкалою

Показники	Оцінка, максимальний бал
Смак, запах та аромат	60
Структура та консистенція	30
Колір та зовнішній вигляд	5
Тара та упаковка	5
Всього	100

Після оцінювання кожного показника у відповідності із зазначеними межами відведених ним балів згідно табл.12.1 та отримання суми балів, морозиво відносять до одного з наступних ґатунків (табл.12.2).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 73

Таблиця 12.2. Гатунки морозива відповідно до 100-бальної оцінки.

Гатунки	Загальна бальна оцінка
Екстра	від 96 до 100
Вищий	від 91 до 95
Перший	від 80 до 90

Морозиво з оцінкою нижче 80 балів реалізації не підлягає.

Бальну оцінку морозива з врахуванням знижок за наявність від наведено у табл. 12.3.

Таблиця 12.3. Бальна оцінка морозива з врахуванням знижок за невідповідність органолептичним властивостям

Показники	Коливання	Бальна оцінка
Смак запах та аромат (60 балів) *		
Досить хороші, чисті, характерні	0	60
Хороші, чисті, характерні	1-2	59-58
Чисті смак та запах, але слабкий аромат	2-3	58-57
Недостатньо виражений запах ароматичних речовин	2-3	58-57
Присмак перепастеризації	2-3	58-57
Слабкий сальний присмак	4-6	56-54
Занадто виражений запах ароматичних речовин	4-7	56-53
Слабкий кормовий присмак	8-10	52-50
Структура та консистенція (30 балів)		
Однорідна по всій масі продукту, дуже хороша, рівна, без відчутних кристаликів льоду, грудочок жиру та стабілізатора, з достатньою густиною та збитістю	0	30
Хороша структура, але не зовсім однорідна консистенція	1-2	29-28
Сніжиста структура	2-5	28-25
Піщанистість морозива або глазури**	4-6	26-24
М'яка консистенція, незначно відтаявша	4-7	26-23
Слабка, крихка консистенція	6-8	24-22
Важка, занадто щільна консистенція	6-8	24-22
Грубокристалічна, грудкувата структура	8-10	22-20
Колір та зовнішній вигляд (5 балів)		
Однорідний колір нормальної інтенсивності, характерний для даного виду морозива та глазури; добре заповнені гільзи, стаканчики та коробочки	0	5
Неоднорідний або недостатньо виражений колір для даного виду морозива або глазури	1-3	4-2
Пошкоджена глазури на поверхні морозива або нерівномірне покриття глазури	1-3	4-2
Неправильна форма брикерів морозива	1-3	4-2
Злегка пошкоджені вафельні пластинки та краї вафельних стаканчиків, різні розміри вафельних обкладок	2-3	3-2

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 74

Тара та упаковка (5 балів)***		
Чиста, щільно закрита, опломбована гільза або коробка з правильним маркуванням	0	5
Хороше укладання фасованого морозива у коробки, лотки, контейнери		
Недостатньо хороше обгортання та упаковка фасованого морозива		
Деформовані гільзи, коробки, стаканчики		

*Морозиво з солоним, металевим, сальним, пліснявим, гірким, прокислим, сильно вираженим кормовим смаком та смаком пригорілого молока, несвіжих яєць, а також зі сторонніми запахами випуску не підлягає.

**Морозиво з піщанистою консистенцією реалізації не підлягає

***Морозиво деформоване, з механічними забрудненнями, у брудній паперовій тарі та упаковці, в іржавих гільзах реалізації не підлягає.

Якщо морозиво має від двох та більше вад запаху, смаку, аромату або структури і консистенції, залежно від їх ступеня, оцінку проводять за найбільш знецінюючий ваді з додатковим зниженням відповідно 3-х та 2-х балів.

100-бальна система відрізняється надмірною кількістю балів та складним багаторівневим оцінюванням якості морозива (табл. 12.3), тому рекомендовано також оцінювання органолептичних властивостей морозива за 10-ти бальною шкалою (табл. 12.4).

Таблиця 12.4.

Показники	Оцінка, максимальний бал
Зовнішній вигляд	1
Структура та консистенція	3
Запах, смак та аромат	6
Всього	10

За органолептичними показниками морозиво усіх видів повинно відповідати наступним вимогам.

Смак і запах повинні бути чистими, характерними для даного виду морозива та застосованої сировини, без сторонніх присмаків і запахів.

Структура та консистенція – однорідні, без відчутних грудочок жиру та стабілізатора (стабілізатора-емульгатора); при використанні харчосмакових продуктів у цілому вигляді або у вигляді шматочків, “прожилок”, “прошарків”, “стрижня”, “спіралевидного малюнку” й ін. – з наявністю їх вкраплень.

У морозиві з низьким вмістом жиру та для фруктового, ягідного, овочевого, ароматичного морозива допускається слабосніжиста консистенція. Не допускається піщаниста структура та наявність пластівців льоду

Колір повинен бути характерним для даного виду морозива, рівномірним за всією масою дношарового або по всій масі кожного прошарку багатошарового морозива. При використанні харчосмакових продуктів повинен відповідати кольору внесених харчосмакових продуктів. При використанні харчових барвників - обумовлений кольором внесеного барвника.

Допускають нерівномірне забарвлення та вкраплення наповнювачів і добірок у морозиві з харчосмаковими продуктами та фруктів, плодів, ягід у

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 75

морозиві плодово-ягідному, овочевому.

Зовнішній вигляд – це порції одношарового або багат шарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формуючого або дозуючого пристрою, формою вафельних виробів (печива) або споживчої тари, цілком або частково покриті глазур'ю (шоколадом) або без глазури (шоколаду).

Завдання 2. Засвоїти основні етапи проведення органолептичного контролю морозива за 100 та 10-ти бальною шкалами.

Провести органолептичну оцінку якості за 100 та 10-ти бальною шкалами морозива на молочній основі, морозива з комбінованим складом сировини, плодово-ягідного, щербету та ароматичного.

Заповнити дегустаційні листи, відповідно до балів, заданих за кожною групою показників.

Опрацювання результатів

Порівняти одержані результати органолептичної оцінки морозива з вимогами ДСТУ. Провести обговорення результатів органолептичної оцінки морозива різних видів, зробити висновки щодо відповідності їх якості вимогам ДСТУ 4733:2007, ДСТУ 4734:2007 та ДСТУ 4735:2007.

Запитання для самоперевірки

1. Як проводять органолептичну оцінку морозива? Основні правила проведення органолептичної оцінки.
2. У чому полягає сутність 100-бальної оцінки якості морозива?
3. У чому відмінність 10-ти бальної оцінки морозива за органолептичними показниками?
4. Основні вимоги до органолептичних показників морозива.
5. Фактори невідповідності смаку морозива органолептичним властивостям.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 76

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 2368:2004. Напої безалкогольні. Виробництво. Терміни та визначення понять. – К.: Держстандарт України, 2009. – 23 с.
2. ДСТУ 2423–94. Олії рослинні. Виробництво. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 2006. – 22 с.
3. ДСТУ 2629–94. Крупи, побічні продукти і відходи. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1994. – 44с.
4. ДСТУ 3139–2015. Пивоваріння. Терміни та визначення понять. – К.: Держстандарт України, 2016.
5. ДСТУ 3781–1998. Печиво. Загальні технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2001. – 16 с.
6. ДСТУ 3888:2015. Пиво. Загальні технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2016.
7. ДСТУ 3893–99. Карамель. Загальні технічні умови. – К.: Держстандарт України, 1999. – 56 с.
8. ДСТУ 4069–2002. Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2002. – 40 с.
9. ДСТУ 4135:2002. Цукерки. Загальні технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2007. – 35 с.
10. ДСТУ 4150–2003. Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 15 с.
11. ДСТУ 4274:2003. Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 23 с.
12. ДСТУ 4298:2004. Морси плодово-ягідні спиртові – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 14с.
13. ДСТУ 4333:2004. Мармелад. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 19с.
14. ДСТУ 4334:2004. Ковбаси кров'яні. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 20 с.
15. ДСТУ 4335:2004. Маргарини м'які. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 17с.
16. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.
17. ДСТУ 4427:2005. Ковбаси сирокочені та сиров'ялені. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 27 с.
18. ДСТУ 4433:2005. Ковбаси смажені. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с.
19. ДСТУ 4435:2005. Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 23 с.
20. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 36 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 77

21. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 27 с.
22. ДСТУ 4463:2005. Маргарини, жири кондитерські та для молочної промисловості. Правила приймання та методи випробування. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 35 с.
23. ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 20 с.
24. ДСТУ 4492:2005. Олія соняшникова. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 22 с.
25. ДСТУ 4498:2005. Патока крохмальна. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 25 с.
26. ДСТУ 4569:2006. Жири тваринні і рослинні та олії. Методи визначення йодного числа. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 6 с.
27. ДСТУ 4570:2006. Жири рослинні та олії. Метод визначення пероксидного числа. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 7 с.
28. ДСТУ 4591:2006. Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 19 с.
29. ДСТУ 4598:2006. Олія гірчична. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с.
30. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 1999. – 17 с.
31. ДСТУ 4658:2006. Солод пивоварений пшеничний. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 37 с.
32. ДСТУ 4823.1:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 1. Терміни та визначення понять. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 15 с.
33. ДСТУ 4823.2:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 13 с.
34. ДСТУ 4850:2007. Пиво. Методи визначення діоксиду вуглецю та стійкості. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 37 с.
35. ДСТУ 4851:2007. Пиво. Методи визначення кольору. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 16 с.
36. ДСТУ 4852:2007. Пиво. Методи визначення кислотності. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 9 с.
37. ДСТУ 4853:2007. Пиво. Правила приймання та методи відбирання проб. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 9 с.
38. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 16 с.
39. ДСТУ 7043:2009. Вироби макаронні. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 17 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 78

40. ДСТУ 7103:2009. Пиво. Методи визначення органолептичних показників та об'єму продукції. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 9 с.
41. ДСТУ 7104:2009. Пиво. Методи визначення спирту, дійсного екстракту та розрахування сухих речовин у початковому суслі. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 19 с.
42. ДСТУ 7348:2013. Вироби макаронні. Правила приймання і методи визначення якості. – К.: Держспоживстандарт України, 2013. – 8 с.
43. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. – К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – 25 с.
44. ДСТУ 878:2006. Води мінеральні природні фасовані. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 19 с.
45. ДСТУ ISO 3657:2004. Жири тваринні і рослинні олії. Визначення числа омилення (ISO 3657:2002, IDT). – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с.
46. ДСТУ ISO 3960:2001. Жири тваринні і рослинні олії. Визначення пероксидного числа (ISO 3960:1998, IDT). – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 10 с.
47. ДСТУ ISO 3961:2004. Жири тваринні і рослинні олії. Визначення йодного числа (ISO 3961:1996, IDT). – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с.
48. ДСТУ ГОСТ 8808–2003. Олія кукурудзяна. Технічні умови (ГОСТ 8808–2000, IDT). – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 10 с.
49. Лабораторний практикум із загальних технологій харчової промисловості : навчальний посібник / за ред. В.Ф. Доценка. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 380 с.
50. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв [Текст] / За ред. Дробот В.І. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
51. Лабораторний практикум з технохімічного контролю підприємств молочної промисловості : навч. посіб. / В.О. Ромоданова, Т.П. Костенко. – К.: НУХТ, 2003. – 168 с.
52. Малигіна, В.Д. Основи сенсорного аналізу : навч. посіб. / В.Д. Магігіна, П.Д. Титаренко. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2004. – 152 с.
53. Продовольчі товари (лабораторний практикум) : навч. посіб. / Н.В. Притульська, Г.Б. Рудавська, В.А. Колтунов та ін. - К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2007. - 505 с. - (Сер. «Товарознавство»).
54. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва мармеладу та пастильних виробів / Держхарчопром України, ЗАТ «Укркондитер», 1996. – 159 с.
55. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва карамелі і драже / Держхарчопром України, ЗАТ «Укркондитер», 1996. – 134 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-19.10- 05.02/3/241.00.1/Б/ОК23- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 79 / 79

56. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А. М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.

57. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв: підруч. / за ред. А.Є. Мелетьєва. – Вінниця: Нова Книга, 2007. – 392 с.

58. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів навч. посіб. / за ред. проф. В. І. Дробот. – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Нормативні акти України [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.nau.kiev.ua>
2. Сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
3. Сервер Верховної Ради України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua>
4. Укрстандарт [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ukrstandart.net/ua>
5. Офіційний сайт Кабінету Міністрів України [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.kmu.gov.ua
6. Global Food Safety Initiative (Глобальна ініціатива з безпечності продуктів харчування – GFSI) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.theconsumergoodsforum.com>

* Індекс структурного підрозділу відповідно до наказу ректора «Про затвердження організаційної структури Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 22.06).

** Індекс освітньої програми відповідно до наказу ректора «Про індексацію освітніх програм Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 122.00.1/Б).

*** Шифр освітньої компоненти в освітній програмі (наприклад, ОК1).