

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет громадського розвитку та здоров'я

Кафедра ветеринарно-санітарного інспектування

**Програма і щоденник навчальної практики
сенсорний аналіз, ідентифікація і склад харчових продуктів
(за спеціальністю 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»)**

Студента _____ курсу _____ підгрупи
(Прізвище та ініціали)

Керівник практики _____

Оцінка _____

Затверджено методичною комісією факультету громадського розвитку та здоров'я.
(Протокол №8 від 10.04.2023р.)

Методичні рекомендації підготували: **Дашковський О.О., Салата В.З., доценти, кандидати вет. наук.**

Методичні рекомендації щодо умов виконання курсових робіт з дисципліни «Сенсорний аналіз, ідентифікація і склад харчових продуктів» (для студентів ФГРЗ). /О.О. Дашковський, В.З. Салата, Львів, 2023 – 32 с./

Рецензенти:

Кандидат технічних наук, доцент кафедри технології молока та молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького **Сливка Н.Б.**

© Дашковський О.О., Салата В.З.,
ЛНУВМ БТ імені Гжицького, 2023 рік

ВСТУП

Навчальна практика студентів освітнього рівня «Магістр» зі спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза», галузі знань 21 «Ветеринарна медицина», освітньо-професійної програми «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» є однією із форм організації навчального процесу та обов'язковим компонентом практичної підготовки фахівців.

Робоча програма навчальної практики розроблена на підставі «Положення про організацію навчального процесу у вищих аграрних навчальних закладах», галузевих стандартів вищої освіти України:

освітньо-кваліфікаційна характеристика, освітньо-професійні програми, засоби діагностики якості вищої освіти; методичні рекомендації науково-методичного центру аграрної освіти щодо проведення практики студентів у вищих навчальних закладах, наскрізної програми практик спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза», типового і робочого навчальних планів та програм навчальних дисциплін.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Основною метою навчальної практики є закріплення студентами теоретичних знань, оволодіння професійними практичними навичками, що використовуватимуться у практичній діяльності фахівцями вищої кваліфікації у галузі тваринництва. Вона є продовженням навчального процесу у виробничих умовах, активною формою поєднання теорії і практики.

Навчальна практика студентів IV курсу факультету ветеринарної гігієни, екології та права, спеціальності 212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» проводиться підгрупами під керівництвом викладачів кафедр, відповідно до графіка навчального процесу, виходячи з бюджету часу, передбаченого навчальним планом з навантаженням 6 годин на день.

Проводиться навчальна практика на базі кафедри ветеринарно-санітарної експертизи університету, у виробничо-навчально-наукових центрах, філіях кафедр факультету, науково-дослідних інститутах і лабораторіях університету.

Навчальна практика проводиться у вигляді будь-яких форм занять, що носять прикладний, практичний характер: навчально-ознайомлювальні екскурсії,

консультації, практикуми, безпосередня участь у технологічних процесах виробництва і переробки тваринницької продукції.

За час проходження навчальної практики студент повинен оволодіти сучасними методами і формами організації праці, на базі одержаних у навчальному закладі знань, формувати професійні уміння та навички, необхідні для прийняття самостійних рішень у реальних ринкових умовах, систематично оновлювати свої знання та творчо їх застосовувати у практичній діяльності.

За період навчальної практики студент має також поглибити і закріпити

теоретичні знання та практичні навички зі спеціальності та навчальної дисципліни, вміти проводити наукові дослідження, аналізувати одержані результати.

Перед початком проведення навчальної практики деканат і кафедра ветеринарно-санітарного інспектування повинні забезпечити своєчасний розподіл студентів за місцем проходження практики, провести інструктаж студентів, ознайомити їх з програмою практики, послідовністю її виконання, дотриманням техніки безпеки і виробничої санітарії.

Навчальна практика може проводитися як безперервним циклом, так і почергово із теоретичними заняттями по днях (тижнях) або комплексно, за умови забезпечення зв'язку змісту практики і теоретичного навчання.

Під час практики студенти ведуть щоденник, де записують дані про характер і обсяг виконаної роботи, одержані результати. Щоденник перевіряє викладач, який здійснював керівництво навчальною практикою.

За результатами перевірки щоденника, особистого спостереження викладача під час проведення практики та співбесіди із питань виконання програми практики, студенту виставляється оцінка, про що робиться запис у заліковій книжці.

Оцінювання навчальної практики прирівнюється до оцінювання теоретичного навчання і враховується під час підведення підсумків загальної успішності студентів.

Критерії оцінки:

«Відмінно» – студентом набуті уміння та освоєні завдання згідно із темами, що виносяться на навчальну практику, зроблені чіткі записи у щоденнику.

«Добре» – студентом набуті уміння та освоєні заплановані згідно із темами практики завдання, але опис і аналіз у щоденнику неповні.

«Задовільно» – нечітко, з окремими суттєвими похибками у виконанні завдань, запланованих згідно з темами навчальної практики. Опис і аналіз у щоденнику неповні.

«Незадовільно» – студент не засвоїв завдань, запланованих згідно із темами практики, не може самостійно виконувати ті чи інші поставлені завдання. Відсутні записи у щоденнику.

За незадовільної оцінки, відсутності студента на практиці, він засвоює певну тему в умовах виробництва і робить відповідні записи у щоденнику.

За оцінювання студента враховується ставлення до роботи, відповідальність, активність під час виконання завдань, дотримання правил техніки безпеки, відсутність пропусків.

Відповідальність за проведення навчальної практики покладається на декана факультету, завідувача кафедри, керівника практики. Студенти, які не виконали програму навчальної практики із поважних причин, зобов'язані її виконати до початку наступної екзаменаційної сесії.

Якість засвоєння змісту навчальної практики з дисципліни (незалежно від форми контролю) в Університеті оцінюється за 100-бальною шкалою з наступним

переведенням у національну шкалу (чотирибальну – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» чи вербальну – «зараховано», «не зараховано») та шкалу ЄКТС згідно з таблицею 1.

Таблиця 1 – Шкала оцінювання успішності студентів

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Екзамен, диференційований залік	Залік	
90-100	Відмінно	Зараховано	A
82-89	Добре		B
74-81			C
64-73	Задовільно		D
60-63			E
35-59	Незадовільно (не зараховано) з можливістю повторного складання		FX
0-34	Незадовільно (не зараховано) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		F

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної практики з ветеринарно-санітарного інспектування первинної переробки тварин і продуктів забою для студентів IV-го курсу факультету

№	Назви тем)	год.
1.	Органолептична оцінка чаю	2
2.	Методи перевірки зорової чутливості і визначення консистенції продукції	2
3.	Методи перевірки смакової чутливості	4
4.	Методи перевірки нюхової чутливості	4
5.	Методи сенсорного аналізу	4
6.	Складання бальної шкали для органолептичної оцінки продуктів галузі з використанням експертного методу	4
7.	Побудова органолептичних профілів безалкогольних напоїв	4
8.	Сенсорний аналіз пива	4
9.	Сенсорний аналіз харчових продуктів галузі	2
10.	Встановлення кореляції між суб'єктивними та об'єктивними значеннями визначення кольору та аромату харчових продуктів	
Усього годин 1		30

ЩОДЕННИК

навчальної практики сенсорний аналіз, ідентифікація і склад харчових продуктів

[illegible]

Лабораторно-практичне заняття №1

Тема: Органолептична оцінка чаю

Мета роботи: ознайомитись з класифікацією та вимогами нормативних документів до органолептичних показників різних сортів чаю. Ознайомитись із правилами тітестерського заварювання чаю.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Використовуючи нормативну документацію ознайомитись із класифікацією та вимогами до органолептичних показників чаю.

Завдання 2. Використовуючи теоретичні відомості ознайомитись із порядком проведення дегустації чаю та правилами тітестерського заварювання чаю.

Завдання 3. Визначити органолептичні показники чорного чаю.

Завдання 4. Оцінити отримані результати досліджень та встановити їх відповідність вимогам нормативних документів.

Завдання 5. Сформулювати та записати висновки до лабораторної роботи.

Відповісти на питання для самоперевірки.

Теоретичні відомості

Чай – це напій, що отримується заварюванням, варінням або настоюванням підготовленого листа чайного куща (*Camellia sinensis* L.).

Класифікація чаю:

1. За типом рослини:

Китайський – (лат. *Camellia sinensis* var. *sinensis*): китайський, дарджилінг, тайванський, в'єтнамський, індонезійський, грузинський.

Асамський – (лат. *Camellia sinensis* var. *assamica*): індійський, цейлонський, кенійський, угандійський.

2. За походженням (країною-виробником) розрізняють: Китайський (Китай), Індійський (Індія), Цейлонський (Шрі-Ланка); Японський (Японія), Індокитай (Індонезія, В'єтнам, Бангладеш), Африканський (Кенія, Малаві, Уганді, Бурунді, Камерун), Турецький (Турція).

3. За ступенем ферментації (в процесі в якій відбувається окислення таніно-катехінової суміші) чай поділяють на:

– *неферментовані чаї* (ступінь окислення дубильних речовин не перевищує 12 %). Сюди відносять білий та зелений чаї;

– *слабоферментовані чаї* (ступінь окислення дубильних речовин знаходиться у межах 12-30 %). Сюди відносять жовтий, червоний та чорний недоферментований чаї;

– *ферментовані чаї* (ступінь окислення дубильних речовин знаходиться у межах 35-45 %). До цієї категорії чаїв відносять чорний ферментований чай та улун («синьо-зелений» або «блакитний») чай.

4. За типом листа та його обробки

Цільнолистові чаї:

Тіпсовий чай. Загальне маркування чаю з додаванням чайних бруньок, що не розпустилися (тіпсів).

Оранж пеко, пеко (байховий чай). Міжнародне маркування – ОР (Orange Pekoe), Р (Pekoe). Чай з наймолодшого листа (як правило, перших двох листків), іноді з додаванням бруньок – тіпсів. Базовий гатунок листового чаю. Оранж пеко із додаванням тіпсів є набагато ароматнішим, смачнішим та ціннішим.

Довголисті чаї (англ. Long-leaf) – чаї цього гатунку виробляються з великого, не дуже старого листа.

Сушонг (Souchong) – чай з нижнього, найстарішого листа.

Чай з ламаного або різаного листа. Ламане листа може утворюватися як відхід виробництва листового або подрібнюватись (різатись) спеціально. Чай з ламаного листа відрізняється більш високою екстрактивністю, тобто він заварюється швидше, а настій виходить міцнішим і терпкішим, але має гірший аромат і менш тонкий смак. Класифікація ламаного чаю аналогічна класифікації листових; міжнародне маркування утворюється додаванням букви В (Broken) до аббревіатури назви гатунку чаю, наприклад, ВОР (Broken Orange Pekoe).

Чаї низького гатунку. Чай з листа, спеціально подрібненого, а також з відходів чайного виробництва, що утворюються при сортуванні або просіюванні.

Гранульований чай – чай, листа якого, після окислення, пропускають через валики з дрібними зубцями, які, обертаючись, ріжуть і скручують чайний лист. Цей метод нарізки дає менше відходів, ніж традиційний. Як сировина, використовуються не лише перші два-три листи, але й старе листа. Такий чай при заварюванні є більш міцним і має терпкіший смак та яскравий колір, але менш багатий аромат, ніж листовий чай.

Чай в пакетиках. Для пакування використовується гранульований чай або чайна крихта і пил, які пакуються в пакетики з фільтруючого паперу, інколи тканини. Буває як чорним, так і зеленим.

Зелений або чорний цегельний чай, що виготовляється зі старого листа, підрізного матеріалу і навіть гілок шляхом пресування, облицьований порівняно високоякісним чайним матеріалом. Вміст облицьовального матеріалу має бути не менше 25 %, загальний вміст чайного листа — не менше 75 %. Відрізняється яскраво вираженим терпким смаком з тютюновим відтінком і слабким ароматом. Може довго зберігатися.

Чорний плитковий чай, що виготовляється з чайної крихти і пилу шляхом пресування з попереднім обжарюванням і пропарюванням при температурі 95...100°C. Відрізняється високою екстрактивністю.

Розчинний чай, що є порошком дегідратованого завареного чаю. Його слабкий букет зазвичай компенсується штучною ароматизацією.

У відповідності до вимог ДСТУ 7174:2010 «Чай чорний байховий фасований» поділяють на: «Букет», вищий, перший, другий. За органолептичними показниками чай чорний байховий фасований має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. – Органолептичні показники чаю чорного байхового фасованого

Показник	Характеристика сорту чаю			
	«Букет»	вищий	перший	другий
1	2	3	4	5
Смак та аромат	багатогранне сполучення тонких, ніжних ароматів, приємний терпкий смак	ніжний аромат, приємний з терпкістю смак	достатньо ніжний аромат, середньої терпкості смак	недостатньо виражений аромат і терпкий смак
Настій	яскравий, прозорий, насичений	яскравий, прозорий достатньо насичений	недостатньо яскравий, неінтенсивний і ненасичений	недостатньо прозорий, слабо-насичений
Колір розвареного листя	коричнево-червоного кольору, однорідний		коричневий, недостатньо однорідний	темно-коричневий, неоднорідний, допустимий зеленуватий відтінок
Зовнішній вигляд чаю:	однорідний, гарно скручений		недостатньо рівний, скручений	
суцільно-листового				
листового	однорідний, різаний, гарно скручений	однорідний, різаний, скручений	недостатньо рівний, скручений, різаний, з гранулами подовженої і сферичної форми та пластинок	
дрібного	однорідний, подрібнений	неоднорідний, подрібнений	нерівний, подрібнений, пластинчатий з наявністю гранул сферичної або подовженої форми, чайної потерті та висівок	
гранульованого	—	—	однорідні, рівні гранули	неоднорідні гранули
			сферичної або подовженої	
			форми	

У відповідності до вимог ГОСТ 1939-90 «Чай зелений байховий фасований» за показниками якості поділяють на: «Букет», вищий, перший; другий, третій. Органолептичні показники чаю зеленого байхового фасованого наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. – Органолептичні показники чаю зеленого байхового фасованого

Показник		Характеристика сорту чаю				
	«Букет»	вищий	перший	другий	третій	
1	2	3	4	5	6	
Смак та аромат	повний букет, тонкий ніжний аромат, приємний з терпкістю смак	ніжний аромат, приємний з терпкістю смак	приємний аромат, достатньо терпкий смак	слабкий аромат, недостатньо терпкий смак	грубуватий аромат, слабо відчутний терпкий смак	
Настій	прозорий світло-зелений з жовтуватим відтінком		прозорий, світло-жовтий	жовтий з червонуватим відтінком, недостатньо прозорий	темно-жовтий з червонуватим відтінком, мутнуватий	
Колір розвареного листа	однорідний, із зеленуватим відтінком		недостатньо однорідний, з жовтуватим відтінком	неоднорідний, з жовтуватим відтінком	неоднорідний, темно-жовтий	
Зовнішній вигляд чаю:	рівний, однорідний, гарно скручений		недостатньо рівний, скручений	нерівний, недостатньо скручений	нерівний, чайнки погано скручені	
листового						
дрібного	рівний, однорідний скручений	рівний, скручений з наявністю пластинчастого	недостатньо рівний, скручений або пластинчастий	нерівний, пластинчастий		
гранульованого	достатньо рівний, сферичної або подовженої форми					

Контроль якості чайної сировини і готової продукції проводиться тітестерами. *Тітестер* (від англ. *tea* – чай, *tester* – той, що пробує) – це фахівець, що оцінює якість готової продукції та здійснює повсякденний контроль виробничих процесів виготовлення чаю, відповідає за купажування готового продукту. Головне завдання тітестера полягає у оцінці якості чаю за допомогою органів чуття, без застосування спеціальних приладів, інструментів або хімічних аналізів, тобто шляхом проведення органолептичного аналізу.

Порядок виконання роботи та заходи безпеки. Провести визначення

органолептичних показників чаю дотримуючись правил безпеки роботи у хімічній лабораторії. Отримані у ході експерименту результати досліджень занести у таблицю 1.3. та зроби висновок про відповідність зразків чаю вимогам нормативної документації.

Хід роботи

Приготування настою чаю для проведення органолептичних властивостей

Приготування настою для проведення органолептичних досліджень здійснюють у відповідності із вимогами діючої нормативної документації [3]. Для проведення органолептичних досліджень чаю використовують спеціальний посуд (див. рис. 1.1):

- посудина (велика та мала), виготовлена з білого фарфору або глазурованої кераміки, із зазубреним краєм, та кришкою, яка нещільно прилягає до країв посудини;

- чашка, виготовлена з білого фарфору або глазурованої кераміки.

Для приготування настою відбирають пробу чаю із розрахунку 2г чайного листа на 100 см³, зважують із точністю $\pm 2\%$ (для заварювання у великій посудині маса наважки складає $5,7 \pm 0,1$ г ; для малої посудини - $2,8 \pm 0,05$ г) та поміщують у посудину для заварювання чаю.

Приготування настою без молока

У посудину, що містить пробу чаю, додають киплячу воду, до рівня від 4 до 6 мм від краю (близько 285 см³ при використанні великої судини для заварювання, 140 см³ при використанні малої посудини для заварювання) і закривають кришкою.

Дають чаю настоятися протягом 6 хв, потім, утримуючи кришку так, щоб розварений чайний лист залишався в посудині, переливають настій через зазубрений край в чашу, місткість якої відповідає місткості посудини для заварювання. Перевертають кришку, переміщують на неї розварений чайний лист і поміщають її на спорожнену посудину для органолептичного аналізу розвареного чайного листа. При аналізі дрібного чаю необхідна особлива ретельність, і може знадобитися застосування сита.

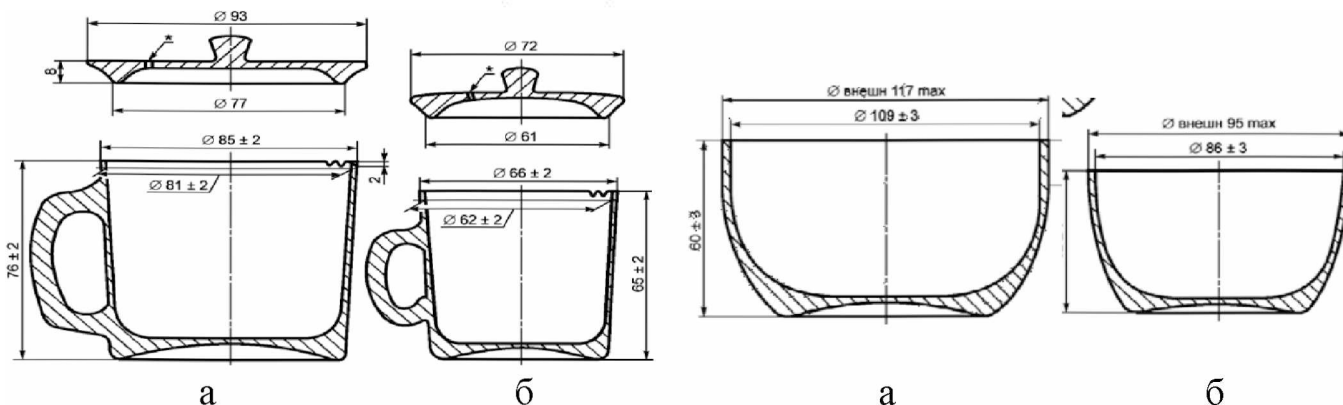


Рисунок 1.1. – Посуд для приготування настою чаю

а – велика посудина для заварювання чаю та велика чашка;

б – мала посудина для заварювання чаю та мала чашка;

Приготування чайного настою із молоком

Молоко без сторонніх присмаків та запахів наливають в чашку місткістю приблизно 5 см³ на велику чашу та 2,5 см³ на малу. Готують настій як описано вище та переливають його в чашу де знаходиться молоко. Якщо молоко додають настій, то температура настою в момент додавання молока становить від 65 °С до 80 °С. У окремих випадків додавання молока до настою чаю допомагає виділити відмінності в смаку і кольорі продукту.

Визначення органолептичних властивостей чаю

До органолептичних характеристик чаю належать: смак і аромат, настій, колір розвареного листа та зовнішній вигляд.

Визначення органолептичних характеристик чаю проводять у добре провітреному та освітленому приміщенні, за температури 20±5 °С.

При визначенні аромату та смаку чаю виявляються всі недоліки, викликані порушенням технологічного режиму переробки чайного листа або неправильним зберіганням продукції. До них відносять: прокисання, запах зелені, затхлість, димний і інші нехарактерні для чаю запахи.

Під час органолептичних досліджень чаю необхідно встановити ступінь імпульсу терпкості і букета, тобто поєднання двох якісних показників – аромату і смаку. Провідну роль при цьому відіграють дубильні речовини чаю – таніни. Ефіророзчинна фракція дубильних речовин чайного листа володіє гірким смаком, а нерозчинна в ефірі фракція надає чаю приємний, м'який, терпкий, повно-цінний смак.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: тітестерний набір для дегустації чаю, термометр, чайник для підігріву води.

Порядок виконання роботи.

До визначення аромату і смаку чаю приступають не відразу після виливання настою, а через 1... 1,5 хв. За цей час розварений лист в заварнику злегка охолоне, що сприяє кращому уловлюванню аромату. У гарячому стані неможливо вловити дійсний аромат чаю. Але не слід також і зволікати з випробовуванням чаю більше 1,5 хв. Чим довше остигає чай в заварнику, тим важче встановити його аромат. Для визначення аромату чаю швидко відкривають кришку чайника, підносять до носа і роблять вдих.

Чай може мати повний букет, тонкий, легкий приємний або слабкий, грубий аромат в залежності від сорту. Для характеристики аромату високоякісного чаю користуються такими термінами: мигдальний, медовий, цитрусовий, квітко-вий, суміш запахів суниці, герані, чорної смородини та ін.

Температура чайного настою під час визначення його смаку повинна становити 55±5°С. Для визначення смаку чай п'ють невеликими ковтками і фіксують перші смакові відчуття. Смак чаю характеризують як терпкий, з приємною терпкістю, недостатньо терпким тощо, залежно від товарного сорту.

При характеристиці настою звертають увагу на його прозорість, інтенсивність колір. Настій чаю повинен бути прозорим, в нижчих сортах допускається мутність. Чим інтенсивніше забарвлений настій, тим вище оцінюється чай. Настій чаю, що має повний з терпкістю смак, називається міцним настоем. Оцінку настою чорного байхового чаю проводять залежно від його інтенсивності та характеризують такими термінами: вище середньої, середній, слабкий, трохи слабка і слабка.

Чорний чай високої якості, багатий дубильними речовинами, має здатність давати осад екстрактивних речовин – чайні вершки, які утворюються при охолодженні настою чаю. Чайні вершки представляють собою суміш катехинів і кофеїну, що містяться в розчині гарячого чаю. При охолодженні вони виділяються з розчину і знаходяться в підвішеному стані і при тривалому охолодженні осідають на дно. Яскравий колір вершків вказує на хорошу якість чаю.

При порівнянні інтенсивності настою необхідно враховувати до якого виду належить чай - до листового або подрібненого. Дрібний чай має більш інтенсивний настій, ніж листовий. Чаї «Екстра» і «Букет», що мають міцний настій, характеризуються рясною кількістю вершків. Ассамський чай має вершки такого кольору, як ніби до нього додали молоко. Зазвичай чай вищих сортів має настій вище середньої інтенсивності. Листові чаї 1-го сорту характеризуються середньою інтенсивністю настою. А більш низькі сорти – слабким настоем.

Колір розвареного листа знаходиться в прямій залежності від інтенсивності настою, аромату і смаку чаю. Для проведення досліджень листа викладають на кришку чайника та оцінюють його звертаючи увагу на його однорідність: чим нижче сорт чаю, тим менш однорідний колір. Він може бути від світло коричневого до темно-коричневого для чорного байхового чаю і від зеленувато жовтого до темно жовтого – для зеленого чаю.

Зовнішній вигляд сухого чаю визначають шляхом його огляду при денному розсіяному світлі або яскравому штучному освітленні. При проведенні аналізу відбирають навалку сухого продукту масою 10 г і висипають тонким шаром на аркуш білого паперу.

При характеристиці зовнішнього вигляду сухого чаю звертають увагу на колір, рівність, однорідність і скрученість чайного листа. Слід також звернути увагу на вміст у байховому чаї золотистих волосків деревини, нескручених пластинок листа та інших включень. При правильній обробці нерозкриті бруньки (тіпси) чайного рослини в процесі сушіння набувають світло-золотистого кольору, тобто наявність золотистих та сріблястих тіпсів говорить про те, що чай виготовлений з високоякісної сировини.

Опрацювання результатів, визначення похибки.

Отримані результати органолептичних досліджень заносять у таблицю 1.3.

Аналіз одержаних результатів. Висновки і рекомендації.

Результати досліджень показників якості чаю вносять у таблицю 1.3. Порівнюють отримані експериментальні дані із вимогами нормативної документації

та роблять висновки про їх відповідність.

Таблиця 1.3. – Результати досліджень

Показники якості	Дослідний зразок № 1	Дослідний зразок №2	Дослідний зразок №3	Висновок про відповідність вимогам НД
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Смак та аромат				
Настій				
Колір розвареного листа				
Зовнішній вигляд чаю				

Запитання для самоперевірки

1. Наведіть класифікацію сортів чаю та вимоги нормативних документів до готових виробів.
2. Правила підготовки чаю для проведення органолептичних досліджень.
3. Охарактеризуйте посуд для проведення тітестерського заварювання чаю.
4. Хід проведення досліджень при характеристиці кольору розвареного листа.
5. Охарактеризуйте термінологію, що використовують при описі настою чаю.

Лабораторно-практична робота №2

Тема: Методи перевірки зорової чутливості і визначення консистенції продукції

Мета роботи: перевірити зорову чутливість дегустаторів та ознайомитись із видами дотикових відчуттів, навчитись їх описувати.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Перевірка здатності дегустаторів розпізнавати кольори та визначати їх інтенсивність.

Завдання 2. Встановлення здатності описувати відчуття – тест на опис консистенції та текстури.

Завдання 3. Зробити висновки. Відповісти на контрольні питання.

Теоретичні відомості

Зорові відчуття, що отримують дегустатори під час проведення дегустаційного аналізу, часто мають вирішальне значення формуванні висновків сенсорного аналізу. Тому при відборі кандидатів у дегустатори проводиться визначення їх здатності ідентифікувати основні кольори та визначати інтенсивність забарвлення.

Зорові відчуття людини поділяють на ахроматичні та хроматичні. До ахроматичних кольорів відносять білий, чорний та сірий кольори. До хроматичних кольорів відносять всі інші які мають хоч-би який незначний відтінок.

Харчові продукти поєднують у собі низку хроматичних кольорів, інтенсивність

яких залежить від ряду факторів (ступеня технологічної обробки, наявності сторонніх домішок, тривалості та умов зберігання продукції тощо).

Порядок виконання роботи та заходи безпеки. Дотримуючись правил роботи у хімічній лабораторії провести визначення зорової чутливості та дослідити до-тикові відчуття дегустаторів. Отримані у ході експерименту результати досліджень занести у таблицю 2.3. та зроби висновки.

Хід роботи

Перевірка здатності дегустаторів розпізнавати кольори та визначати їх інтенсивність

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: лабораторні ваги 2-го класу точності, штатив для пробірок, пробірки місткістю 15...20 см³ із тонкого скла, піпетки місткістю 10 см³, мірні колби 100 см³, індикаторні речовини (азорубін, хризолін і харчовий зелений барвник) дистильована вода.

Порядок виконання роботи.

Для визначення здатності дегустаторів розпізнавати кольори готують розчини:

зеленого кольору – 2 % розчин харчового зеленого барвника;

червоного кольору – 2 % розчин азорубіну; жовтого кольору – 2

% розчину хризоліну 3.

З метою визначення зорової чутливості дегустаторів готують робочі розчини кожного кольору таким чином, щоб їх колір змінювався від ледь помітного до яскравого. Орієнтовні концентрації робочих розчинів наведено у таблиці 2.1. Для проведення дослідження у 30 кодованих пробірок поміщують по 10 см³ робочих розчинів в довільному порядку.

Таблиця 2.1. – Концентрація розчинів барвників, г/дм³

червоний	зелений	жовтий
0,15	0,20	0,50
0,10	0,12	0,30
0,07	0,07	0,20
0,05	0,03	0,10
0,03	0,02	0,05
0,02	0,01	0,025
0,01	0,005	0,010
0,005	0,0025	0,005
0,0025	0,0010	0,0025
0,0010	0,0005	0,0010

Дегустаторам пропонують розмістити пробірки у штативі у порядку зростання інтенсивності кольору. Під час проведення дослідження слід пам'ятати про явище кольорового контрасту: кольори на тлі більш темних тонів світлішають, а на фоні більш світлих – здаються темнішими ніж є насправді. Тому фон під час проведення досліджень повинен залишатись однаковим.

Опрацювання результатів, визначення похибки.

Отримані у ході досліджень результати заносять у таблицю 2.2.

Таблиця 2.2. – Результати досліджень

	Номер пробірки із розчином, в порядку збільшення інтенсивності забарвлення									
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
червоний колір										
зелений колір										
жовтий колір										

Аналіз одержаних результатів. Висновки і рекомендації

Результат вважається позитивним якщо кандидат допустив не більше двох помилок (із десяти розчинів кожного кольору правильно розташовано не менше восьми).

Встановлення здатності описувати відчуття - тест на опис консистенції та текстури

Консистенція – це характерна ознака продукту, що сприймається відчуттями, які виникають при порушенні механічних і дотикових рецепторів (у більшості випадків) ротової порожнини, а також при створення опору, який чинить продукт при спробі його деформувати.

Консистенцію характеризують такими термінами: твердість, соковитість, ніжність, волокнистість, в'язкість, водянистість, однорідність, маслянистість, крихкість, пластівцеподібність, ламкість, липкість, хрусткість, розжовуваність.

Текстуру продуктів запропоновано ділити на дві групи та описувати термінами:

- які характеризують відчуття, викликані суцільною рівною поверхнею: гладка, кремоподібна, шовковиста тощо;
- які характеризують нерівну поверхню або наявність частинок: зерниста, піщаниста, порошкоподібна тощо.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: білий керамічний

посуд, штатив для пробірок, пробірки місткістю 15...20 см³ із тонкого скла, зразки харчових продуктів різної консистенції.

Порядок виконання роботи.

Кандидати отримують зразки харчових продуктів різної консистенції та у довільному порядку. Зразки харчових продуктів із твердою консистенцією представляти у вигляді шматків однакового розміру, рідкі харчові продукти – у непрозорих посудинах.

Опрацювання результатів, визначення похибки.

Отримані у ході досліджень результати заносять у таблицю 2.3.

Таблиця 2.3. – Результати досліджень консистенції харчових продуктів

Зразок	Сенсорні характеристики	
	Консистенція / текстура	Колір, зовнішній вигляд
1	2	3

Аналіз одержаних результатів. Висновки і рекомендації Результати, отримані від кандидатів, оцінюють за наступною шкалою:

- 3 бали за правильну ідентифікацію або повний опис асоціації;
- 2 бали за опис загальними словами;
- 1 бал за ідентифікацію або опис після обговорення;
- 0 балів при відсутності відповіді.

У відповідності до вимог тестів цього типу кандидати, що отримали менше 65% від максимально можливої кількості балів, не можуть бути випробувачами.

Запитання для самоперевірки:

1. Розкрийте поняття «хроматичні» та «ахроматичні кольори».
2. Перелічіть речовини, що використовуються для приготування стандартних розчинів. Вкажіть концентрації стандартних розчинів.
3. Методика визначення здатності дегустаторів розпізнавати інтенсивність кольорів.
4. Охарактеризуйте термінологію, що використовують при описі консистенції продукту та його текстури.

Лабораторно-практична робота №3

Тема: Методи перевірки смакової чутливості

Мета роботи: перевірити дегустаторів на «смаковий дальтонізм» та встановити індивідуальний поріг смакової чутливості кандидатів.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Ознайомитись із основними термінами та визначеннями. *Завдання 2.*

Перевірити кандидатів на здатність ідентифікувати та розрізняти основні смаки.

Завдання 3. Встановити індивідуальний поріг смакової чутливості кандидатів та поріг різниці інтенсивності смаку.

Теоретичні відомості

Чутливість органів чуття організму людини характеризується порогом відчуття. *Поріг відчуття* – це найменша інтенсивність дії подразника, що здатна викликати нервовий імпульс у рецепторному відділі органу чуття. Поріг відчуття смаку залежить від мінімальної концентрації молекул речовини-подразника, температури розчину та швидкості смакового відчуття.

Слід пам'ятати, що прирізних температурах речовини-подразника чутливість смакових рецепторів змінюється: при 0 °С смак продукту майже не відчувається, при підвищенні температури з 10 до 20 °С смакова чутливість підвищується вдвічі; при 30-40 °С починає падати.

Найкраще сприйняття смакових речовин відбувається за температури розчинів 36,5 °С. Чутливість до солодкого зростає з підвищенням температури до 35-40 °С та різко падає за температури вище 50 °С. Солоний смак найкраще сприймається людиною за температури 18-20 °С, гіркий – 10 °С. Швидше за всіх сприймається солоний смак, потім солодкий і кислий. Гіркий смак сприймається найбільш повільно.

Солодкий смак. У більшості випадків солодкий смак виникає при дії на рецептори смакової аналізаторної системи простих вуглеводів, деяких багатоатомних спиртів (сорбіт, гліцерин тощо), білкових речовин та амінокислот (аспартам). Нині встановлено, що солодкий смак також притаманний деяким альдегідам, кетонам, амідам, солям берилію та свинцю. У таблиці 3.1 представлена солодкість деяких речовин відносно сахарози.

Солоний смак. Вважається, що солоний смак обумовлений наявністю катіонів натрію (Na⁺). Чистий солоний смак притаманний лише хлористому натрію – кухонній солі. У більшості випадків низка інших солей окрім солоного смаку дають відчуття солодкого, гіркого і кислого.

Кислий смак виникає при дії всіх кислот органічного та неорганічного походження, що мають вільні водневі іони. Виникнення кислого смаку пов'язане із величиною рН рідини. Показник рН слини людини близький до нейтрального значення, тому при дії сильних кислот і кислот середньої сили викликає відчуття чистого кислого смаку. При дії низки слабких органічних кислоти і гідролізних іонів (алюміній) викликає відчуття терпкості. У той же час деякі кислоти чинять іншу дію на смакові рецептори, наприклад: саліцилова кислота має солодкий смак, пікринова – гіркий.

Таблиця 3.1. – Відносна солодкість речовин

Назва	Група	Відносна солодкість
1	2	3
Лактоза	Дисахарид	0,16
Глюкоза	Моносахарид	0,75
Сахароза	Дисахарид	1,00 (референтна речовина)
Фруктоза	Моносахарид	
Цикламат натрію	Сульфонат	
Аспартам	Метилловий ефір дипетида	
Сахаринат натрію	Сильфоніл	

Гіркий смак. Гіркий смак мають речовини, які мають у своєму складі наступні групи: $-\text{NO}_2$, $\text{N} =$, $\text{SH}-$, $-\text{S}-$, $-\text{S}-\text{S}-$, $\text{CS}-$. Гіркота, як і солодкість, сприймається за допомогою G- білків.

Умамі – це смакове відчуття, що виникає при дії вільних амінокислот (зокрема глютаміною), які містяться у значних кількостях у ферментованій (сири, що дозрівають, соєвий і рибний соуси) та в неферментованій їжі (волоські гриби, виноград, помідори, гриби тощо).

Харчові продукти можуть мати один основний смак або поєднують у собі декілька смаків. При характеристиці таких поєднання смаків використовують поняття *смакової гармонії*, що характеризує бажаність очікуваних відчуттів. До гармонійно-го поєднання смаків відносять солодко-кислий (смак плодів), солодко-гіркий (смак шоколаду), кисло-солоний (смак квашених овочів), солоно-гіркий (маслин). Негармонійними поєднаннями вважають поєднання солоно-солодкий і гірко-кислий.

Характеристику комплексного враження від продукту називають *смаковитістю або флевор* (- це відчуття, що виникає при розподілі продукту в порожнині рота під впливом смакових, пахучих речовин і його консистенції).

Хід роботи

3.1. Перевірка на «смаковий дальтонізм»

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104, склянки хімічні за ГОСТ 25336 В-1 -50, колби мірні по ГОСТ 1770 місткістю 100мл, 1000мл, нержавіючі ложки, сахароза, хлористий натрій, винна або лимонна кислота, хінінгідрохлорид або сірчано-кислий магній або кофеїн, вода дистильована.

Порядок виконання роботи.

Для перевірки відсутності аномалії смакового аналізатора готують основні розчини смакових речовин у концентрації наведених у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.– Концентрації смакових речовин при перевірці на «смаковий дальтонізм»

смак	речовина	концентрація, % або г/л
кислий	кристалічна лимонна кислота	1%
гіркий	хінінгідрохлорид або сірчано-кислий магній	0,1 %
		10 %
солоний	хлорид натрію безводний	1%
солодкий	Сахароза	10%
умами	мононатрієвий глютамат	2 г/л
металевий	сульфатгептагідрат заліза (II)	0,016 г/л

Приготовлені робочі розчини розливають у дев'ять колб по 1000 мл, при чому розчини трьох видів смаку повинні бути повторені дворазово, а один трикратно. Кожній пробі присвоюють цифрове або буквене позначення.

На робочому місці випробувача поміщають десять зразків: у дев'яти закодованих колбах знаходяться приготовані робочі розчини і в одній – дистильована вода. Температура дослідних розчинів повинна бути 20 ± 2 °С. Дегустатори поміщають досліджувані розчини у нержавіючу ложку та куштують. Кожен розчин повільно набирають у рот, щоб забезпечити обволікання ним усієї ротової порожнини. Дослідження розчинів проводять із паузами не менше 30 с, а

після кожного оцінювання дегустатори повинні обполіскувати рот водою. Результати досліджень записують у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3. – Карта опитування для перевірки дегустаторів на «смаковий дальтонізм»

Дата	Прізвище та ім'я дегустатора
смак	коди розчинів
кислий	
гіркий	
солоний	
солодкий	
умами	
металевий	
нейтральний	

Опрацювання результатів, визначення похибки.

Правильне визначення всіх дев'яти зразків з чотирма видами смаку або ідентифікація їх не більше ніж з двома помилками означає виконання сенсорного мінімуму на здатність визначати чотири основні смаки, тобто відсутність "смакового дальтонізму". Лише ті особи, які пройшли пробу на "смаковий дальтонізм", визнаються здатними до ідентифікації смаків і придатними для перевірки смакової чутливості.

3.2. Визначення індивідуального порогу смакової чутливості

Визначення мінімальної концентрації речовини (солоні, солодкої, кислої, гіркої), при якій дегустатор пізнає смак у порівнянні з встановленими значеннями

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104, склянки хімічні за ГОСТ 25336 В-1 -50, колби мірні по ГОСТ 1770 місткістю 100мл, 1000мл, нержавіючі ложки, вода дистильована.

Порядок виконання роботи.

Для проведення досліджень готують робочі розчини різної концентрації (див. таб. 3.4). У 10 пронумерованих склянок наливають близько 30 см³ досліджуваних розчинів із різною концентрацією речовини. Випробування проводять окремо по кожному виду смаку, але не більше ніж по два видам смаку поспіль. Дегустатор не повинен знати, які речовини, і в якій послідовності будуть дані йому для оцінки. Першою на дегустацію подається вода (контрольний зразок), а потім розчини в зростаючій концентрації, починаючи від величини нижче порогової до величини вище порогової.

Під час проведення досліджень дегустатор заповнює анкети перевірки смакової чутливості за формою, представленою в таблиці 3.5 відмічаючи склянку у якій вперше відчув смак розчину відмінний від нейтрального.

Для кількісної оцінки отриманих результатів пропонується шкала чутливості до розчинів основних смакових речовин (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4 – Кількісна обробка результатів

Смакові речовини	Концентрація смакової речовини у пробі									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перевірка смакової чутливості до солодкого										
Концентрація сахарози,%	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

% розпізнавання смаку	-	100	95	90	85	80	75	70	65	60
чутливість до солодкого смак		висока			хороша	задовільна			низька	
Перевірка смакової чутливості до солоного										
Концентрація солі,%	0,0	0,05	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22
% розпізнавання смаку	-	100	95	90	85	80	75	70	65	60
чутливість до солоного смаку		висока			хороша	задовільна			низька	
Перевірка смакової чутливості до кислого										
Концентрація лимонної к-ти,%	0,0	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026
% розпізнавання смаку	-	100	95	90	85	80	75	70	65	60
чутливість до кислого смаку		висока					хороша	задовільна		низька
Перевірка смакової чутливості до гіркого										
Концентрація хінінгідрохлориду,%	0,0	5*10 ⁻⁵	7*10 ⁻⁵	9*10 ⁻⁵	11*10 ⁻⁵	13*10 ⁻⁵	15*10 ⁻⁵	18*10 ⁻⁵	20*10 ⁻⁵	22*10 ⁻⁵
Концентрація сірчанокислого магнію,%	0,0	0,1	0,13	0,17	0,21	0,27	0,35	0,45	0,57	0,73
% розпізнавання смаку	-	100	95	90	85	80	75	70	65	60
чутливість до гіркого смаку		висока					хороша	задовільна		низька
Концентрація кофеїну,%	0,0	0,003	0,0036	0,0038	0,004	0,0043	0,0045	0,0048	0,0050	0,0055
% розпізнавання смаку		100	95	90	85	80	75	70	65	60
чутливість до гіркого смаку		висока			хороша	задовільна			низька	

Таблиця 3.5 - Анкета з перевірки смакової чутливості дегустатора

проба	Порядковий номер досліджуваного розчину									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
відчуття										

Опрацювання результатів, визначення похибки.

Вважається, що випробуваний витримав перевірку, якщо його ідентифікація смаку виявилася не нижче, ніж:

- для розчину сахарози - 0,4%;
- для розчину кухонної солі - 0,1%;
- для розчину винної кислоти - 0,014%;
- для розчину лимонної кислоти - 0,02%;
- для розчину кофеїну - 0,004%;
- для розчину хінінгідрохлориду - 0,00015%;
- для розчину сірчанокислого магнію - 0,35%.

3.3. Перевірка порогу різниці інтенсивності смаку

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104, склянки хімічні за ГОСТ 25336 В-1 -50, колби мірні по ГОСТ 1770 місткістю 100мл, 1000мл, нержавіючі ложки, вода дистильована, сахароза, хлористий натрій, винна або лимонна кислоти, хінінгідрохлорид.

Порядок виконання роботи.

Пороги різниці інтенсивності смаку визначають за допомогою розчинів хімічно чистих смакових речовин, представлених в двох концентраціях вище порогових. Концентрації розчинів для визначення порогів різниці представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. – Концентрація смакових речовин для визначення порогів різниці інтенсивності смаку

Вид смаку	Назва розчину	Концентрація робочих розчинів, %	
Солодкий	Розчин сахарози	0,50	0,75
Солоний	Розчин хлористого натрію	0,15	0,25
Кислий	Розчин винної кислоти	0,018	0,026
	Розчин лимонної кислоти	0,020	0,025
Гіркий	Розчин хінілгідрохлориду	0,00015	0,0003

Кількість необхідних розчинів залежить від числа осіб, які беруть участь у випробуванні, і методу проведення проби (парна або потрійна). Кожна проба нумерується, записується вид смаку і концентрація, відповідна даному позначенню зразка. Визначення порогів різниці інтенсивності смаків проводять методами парної або потрійної проби.

Проведення дослідження (методом парної проби).

При визначенні порога різниці методом парної проби подають розчини з двома концентраціями в семи парних повторностях по кожному смаку. Між окремими видами смаку повинні бути інтервали не менше 10 хв .

Випробуваний оцінює всі зразки парних проб, відзначаючи у анкеті (див. таб. 3.7) знаками (+) номери зразків, які характеризуються вищою інтенсивністю смаку в кожній пробі. Для кожного виду смаку записується окрема анкета.

Обробка результатів .

Позитивним результатом вважається правильне визначення шести пар з семи пар зразків.

Таблиця 3.7. – Анкета результатів досліджень (метод подвійної проби)

Коди зразків													
1		2		3		4		5		6		7	

Проведення дослідження (методом потрійної проби).

При визначенні порогу різниці інтенсивності смаку методом потрійної проби до оцінки подають розчини з двома концентраціями в потрійній системі, причому одна концентрація представлена двома розчинами, а інша концентрація – одним. Потрійні проби подають у семи повторюваностях (21 зразок).

Випробуваний визначає, які два зразки з кожних трьох мають однакову інтенсивність смаку, а також наскільки непарний зразок володіє вищою або нижчою інтенсивністю смаку в порівнянні з парним.

Анкета перевірки на визначення порогу різниці інтенсивності смаку методом потрійної проби представлена в таблиці 3.8.

Обробка результатів.

Позитивним проходженням тесту вважається, якщо дегустатор правильно дізнався різницю інтенсивності смаку в п'яти потрійних пробах з семи.

Таблиця 3.8. – Анкета результатів досліджень (метод потрійної проби)

Коди зразків													
1		2		3		4		5		6		7	

Запитання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте основні смаки, що виникають у ротовій порожнині.
2. Розкрийте поняття «смак» і «смаковитість» харчових продуктів. Порівняйте їх.
3. Дайте характеристику основним смакам.
4. Перелічіть речовини, що використовуються для приготування стандартних розчинів.
5. Опишіть методику перевірки дегустаторів на «смаковий дальтонізм».
6. Із якою метою проводять обполіскування ротової порожнини водою після кожної дегустації.

Лабораторно-практична робота №4

Тема: Методи перевірки нюхової чутливості

Мета роботи: перевірити здатність дегустаторів розпізнавати запахи, сприймати різницю їх інтенсивності та навчитись описувати запахи.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Ознайомитись із основними термінами та визначеннями.

Завдання 2. Перевірити кандидатів на здатність сприймати запахи та визначати різницю інтенсивності запахів.

Теоретичні відомості

Основні первинні запахи (у відповідності до класифікації Дж. Еймур) та речовини які їх обумовлюють наведено у таблиці 4.1

Таблиця 4.1. – Перелік хімічних речовин, які обумовлюють запахи

Групи запахів	Хімічна речовина, яка обумовлює запах
камфорний	гексахлоретан, D-камфора, борнеол, третинний бутиловий
	спирт, пентаметилетиловий спирт
мускусний	мускус, пентадеканолактон, циклогексадеканон
квітковий	альфаамілпіридин, троянда, бензилацетат, терпінеол
м'ятний	ментол, циклогексан, пиперітол
ефірний	діетиловий ефір, хлороформ, ацетилен
гострий	мурашина кислота, оцет, формальдегід, аліловий спирт
гнильний	сірководень, кадаверин, індол, скатол

Вказані запахи не відображають всього різноманіття ароматів які відчуває людина. Дані запахи часто використовують як засіб для опису легковідновлюваних у пам'яті запахів, що використовуються для порівняння. Нині встановлено, що запах низки органічних речовин залежить від не лише від геометрії молекули та довжини

вуглеводневого ланцюга, а і від місця розміщення радикалів (див рис. 4.1).

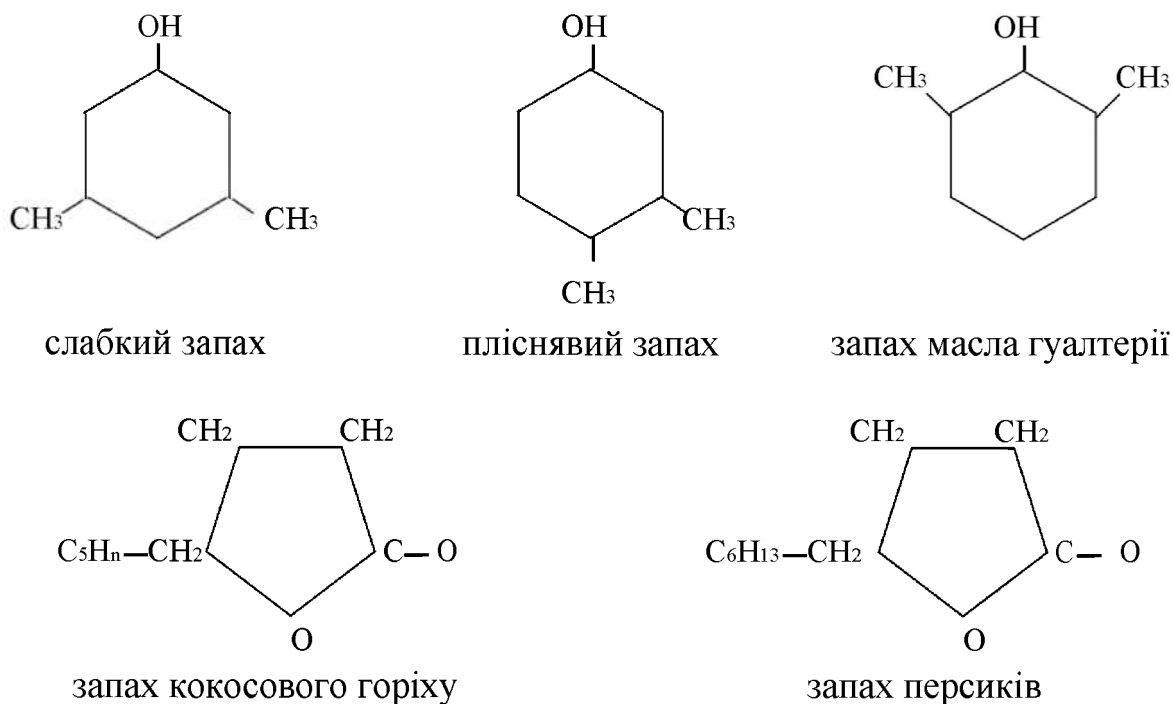


Рисунок 4.1. – Ароматичні молекули

Запахи харчових продуктів утворюються як результат складного поєднання різних ароматичних речовин. Не тренована людина здатна розрізнити до 1000 різних запахів, дегустатори – до 10 000.

Для визначення здатності сприйняття запахів використовують непрямі методи:

- оцінка інтенсивності (тобто визначення як сильно відчувається запах);
- визначення порогу сприйняття запаху (тобто, при якій концентрації запах починає відчуватися);
- порівняння з іншими запахами (на що схожий даний запах).

Під час проведення досліджень слід пам'ятати:

- чутливість рецепторів нюху зростає ($\approx 25\%$) у приміщенні із чистим повітрям;
- оптимальною відносною вологістю для сприйняття запахів є 70-85 %;
- рекомендованою температуру у дегустаційній лабораторії підтримувати сталою в межах 20 °C, при коливанні температури більш ніж на 3 °C результати визначення запаху можуть бути недостовірними.

Хід роботи

4.1. Перевірка на здатність розпізнавати запахи

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104; штативи для пробірок; колби з притертими пробками; пахучі хімічні речовини; пахучі прянощі, вата знежирена без запаху.

Проведення дослідження.

Спочатку кандидатів знайомлять із запахами контрольованих речовин і їх найменуванням, а потім подають ті ж речовини в закодованих посудинах для їх розпізнання. Зразки ароматичних речовин готують в чистих і сухих пробірках або колбах з притертими пробками місткістю 100 мл. У колби або склянки поміщають

чисту вату, на яку потім наносять ароматичні речовини. Колби або склянки щільно закривають притертими пробками. Кожну колбу позначають цифрою або буквою і записують позначення і вид запаху даного зразка.

Кандидати отримують пробірки у яких розміщені розчини основних запахів. У двох із них знаходиться один і той-же запах. Загальна кількість пробірок для проведення досліджень -10. Рекомендовано під час проведення досліджень нюхати розчини правою ніздрею, так як прохідність її носового ходу краще в порівнянні з лівою ніздрею через анатомічну будову носа. Результати досліджень запахів кандидати заносять до таблиці 4.2.

Таблиця 4.2. – Визначення здатності сприйняття запахів

Код зразка	запах, який ідентифікував кандидат

Обробка результатів.

Випробований витримав перевірку, якщо з десяти зразків правильно визначить запахи не менш ніж восьми зразків.

4.2. Визначення рівня розпізнавальної нюхової чутливості

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104; штативи для пробірок; колби з притертими пробками; пахучі хімічні речовини; пахучі прянощі, вата знежирена без запаху.

Проведення дослідження.

У 16 пробірок наливають розчини ароматичних речовин різної концентрації (див. таб 4.3). Дистильовану воду наливають у 4 пробірки. При наповненні пробірок слідкують, щоб об'єм дослідних розчинів у пробірках був однаковий ($\approx 10 \text{ см}^3$). Подача розчинів для проведення досліджень визначається викладачем.

Таблиця 4.3. - Діагностичні концентрації ароматичних розчинів для оцінки рівнів розпізнавальної нюхової чутливості дегустаторів

Речовина	Концентрація розчинів запахових речовин			
Рівень інтенсивності	4	3	2	1
Тимол, г/дм ³	$4 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$15 \cdot 10^{-4}$	$20 \cdot 10^{-4}$
Оцет, %	0,007	0,010	0,025	0,060
М'ятна олія, г/дм ³	$5 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$14 \cdot 10^{-4}$	$22 \cdot 10^{-4}$
Етанол (спирт), %	0,04	0,08	0,20	0,60

Дегустатори визначають запахи розчинів, нюхаючи їх по черзі. На початку перевірки, з метою налаштування кандидатів на випробування, подають чотири розчини, концентрації яких відповідають першому рівню розпізнавальної чутливості. Аромати подають у такій послідовності: оцет, м'ятна олія, спирт, тимол, дистильована вода.

Далі дегустатори послідовно аналізують запах кожного розчину. Після струшування пробірки із досліджуваною ароматичною речовиною, дегустатори двома вдихами пробують запах. Через три секунди випробування повторюється. За необхідності дегустатор може проводити до трьох повторних випробувань. Результати випробування дегустатор заносить в таблицю 4.4. При внесенні результатів у карту опитування дегустатора рекомендовано використовувати наступні позначення: Т- тимол, О- оцет, М- м'ята, Е- етанол (СПИРТ), В- вода.

Таблиця 4.4 - Карта опитування дегустатора

Номер проби	речовина	Номер проби	речовина
1	2	3	4
1		11	
2		12	
3		13	
4		14	
5		15	
6		16	
7			
8			
9			
10			

Обробка результатів.

При виявленні викладачем помилок чи неточностей окремих речовин, дегустатор повторно проводить визначення їх запаху.

Рівнем розпізнавальної нюхової чутливості до одного з чотирьох запахів приймається рівень чутливості, що відповідає найнижчій концентрації розчину, що впізнав дегустатор, якщо більш високі концентрації визначені правильно.

4.3. Визначення індивідуального рівня розпізнавальної нюхової чутливості дегустатора

При порівнянні контрольних розпізнавальних розчинів з розчинами індивідуального рівня розпізнавальної нюхової чутливості дегустатора встановлюється розпізнавальна чутливість дегустатора.

Проведення дослідження.

Для визначення рівня розпізнавальної нюхової чутливості використовуються контрольні розчини різної концентрації (див. таб 4.5). З метою налаштування дегустаторів на дослідження дегустаторам подають розчини із зони слабких концентрацій. Визначення індивідуального рівня розпізнавальної нюхової чутливості проводиться за наступною схемою:

1. Випробовуваний отримує набір з 16 пар розчинів по 10 см³. До кожної пари з чотирьох розчинів певного запаху включають розчин концентрації, що відповідає індивідуальному рівню розпізнавальної чутливості.

2. Порівнюючи по черзі розчини в кожній парі, вказати більш концентрований (більш сильний) запах. Вміст пробірки випробують двома вдихами.

Результати аналізу дегустатор заносить в карту опитування для перевірки розрізняльної чутливості до основних запахів (табл. 4.6) після чого приступає до аналізу розчинів наступної пари.

Таблиця 4.6 – Карта опитування дегустатора для визначення рівня розпізнавальної чутливості до основних запахів

Оцет	1 пара	2 пара	3 пара	4 пара
М'ятна олія	1 пара	2 пара	3 пара	4 пара
Спирт	1 пара	2 пара	3 пара	4 пара
Тимол	1 пара	2 пара	3 пара	4 пара

Таблиця 4.5 - Діагностичні різниці концентрацій запахових розчинів для оцінки рівнів розпізнавальної нюхової чутливості дегустаторів

Речовина	Рівень розпізнавальної чутливості і відповідна концентрація	Концентрація контрольних розчинів (г/дм ³) і відсоток розрізнення залежно від рівня розпізнавальної нюхової чутливості			
		4	3	2	1
		(відмінний)	(добрий)	(задовільний)	(поганий)
		50%	80%	120%	150%
Тимол, мг/дм ³	(4) 0,4	0,6	0,72	0,88	1,0
	(3) 0,8	1,2	1,44	1,76	2,0
	(2) 1,5	2,25	2,70	4,3	3,7
	(1) 2,0	3,0	3,6	4,4	5,0
		40%	60%	100 %	150%
Оцет, г/дм ³	(4) 0,007	0,0098	0,0110	0,014	0,0175
	(3) 0,01	0,0140	0,160	0,020	0,0250
	(2) 0,025	0,0350	0,0400	0,050	0,0625
	(1) 0,06	0,0840	0,0960	0,120	0,1500
		40%	65%	110%	150 %
М'ятна олія, мг/дм ³	(4) 0,5	0,7	0,82	1,06	1,25
	(3) 0,8	1,12	1,33	1,68	2,0
	(2) 1,4	1,96	2,30	2,94	3,5
	(1) 2,2	3,08	3,62	4,62	5,5
		40%	90%	150	200 %
Етанол, %	(4) 0,04	0,056	0,076	0,1	0,12
	(3) 0,08	0,112	0,152	0,2	0,24
	(2) 0,2	0,280	0,380	0,5	0,60
	(1) 0,6	0,840	0,140	1,5	1,80

Обробка результатів.

За рівень розпізнавальної чутливості дегустаторів за кожним основним запахом

приймається рівень, що відповідає певній парі з мінімальною різницею концентрацій, якщо більш високі різниці концентрацій були визначені вірно.

4.4. Перевірка здатності до сприйняття різниці інтенсивності нюху

Установки, лабораторний посуд, реактиви:

ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104; штативи для пробірок; колби з притертими пробками; оцтова кислота.

Проведення дослідження.

Для перевірки здатності до сприйняття різниці інтенсивності нюху готують розчини оцтової кислоти концентрацією 3,5, 5,5, 7,5, 9,5 г/дм³. Зразки готують і подають випробуваному так само, як і при перевірці здатності ідентифікувати смак.

Дослідження проводиться за наступною схемою:

- дегустатор отримує 4 пробірки із розчинами оцтової кислоти різної концентрації;
- порівнюючи по черзі розчини дегустатор розташовує їх у порядку зростання інтенсивності запаху.

Обробка результатів.

Позитивним результатом вважається правильне визначення порядку зразків за інтенсивністю запаху.

4.5. Перевірка здатності описувати відчуття запаху

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104; штативи для пробірок; колби з притертими пробками або пробірки; зразки ароматичних речовин або джерел аромату.

Проведення дослідження

Дегустаторам пропонуються зразки різних носіїв запахів, одні з яких значно відрізняються, інші – є подібними. Приклади речовин, що надаються дегустаторам для ідентифікації наведені у таблиці 4.7. Зразки подаються по черзі. Дегустатор ідентифікує зразки та описує свої відчуття.

Таблиця 4.7. – Приклади речовин для проведення тесту

Речовина	Продукт, який з нею асоціюється
Бензальдегід	Мигдаль, вишня
Феніл-2-етил ацетат	Квіти
Сульфід диаліл	Часник
Камфора	Камфора, ліки
Ментол	М'ята перцева
Евгенол	Гвоздика
Анетол	Аніс
Ванілін	Ваніль
β-лактон	Фіалка, малина
Масляна кислота	Прогоркле масло
Оцтова кислота	Оцет
Ізоамілацетат	Фрукти, банан, груша
Диметилтіофен	Смажена цибуля

Обробка результатів.

Результати опису запахів оцінюються за наведеною нижче шкалою:

- 3 бали – правильне визначення або опис продукту, який асоціюється із запахом;
- 2 бали – аромат описаний загальними словами;
- 1 бал – за визначення запаху або опис продукту після обговорення;
- 0 балів – за відсутність відповіді.

Кандидати, які набрали менше 65 % від максимально можливої кількості балів, не можуть вважатися придатними для виконання цього тесту.

Загальні висновки та рекомендації до лабораторної роботи

Отримані дані аналізують та роблять висновки про наявність нюхової аносмії у дегустаторів та нюхову чутливість дегустаторів.

Запитання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте основні запахи та речовини які їх обумовлюють.
2. Охарактеризуйте як впливає оточуюче середовище на сприйняття запахів.
3. Вкажіть як впливає геометрія молекули на формування аромату.
4. Опишіть методику перевірки дегустаторів на аносмію.

Лабораторно-практична робота №5

Тема: Методи сенсорного аналізу

Мета роботи: ознайомитись із методами сенсорного аналізу та їх практичним застосуванням. Навчитись використовувати розрізнявальні методи сенсорного аналізу для встановлення різниці та переваг харчових продуктів.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Ознайомитись із основними термінами та методами сенсорного аналізу.

Завдання 2. Навчитись розробляти соціологічні анкети для оцінювання органолептичних показників якості харчових продуктів.

Хід роботи

5.1. Розрізнявальний якісний метод сенсорного аналізу «дуо-тріо».

Сутність методу полягає у оцінці двох закодованих проб шляхом їх порівняння зі стандартною пробою – еталоном. Часто даний метод застосовують при відбиранні, тренуванні та перевірці сенсорної чутливості дегустаторів.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104, склянки хімічні за ГОСТ 25336 В-1 -50, колби мірні по ГОСТ 1770 місткістю 100мл, 1000мл, нержавіючі ложки, вода дистильована, смакові речовини (носії смаку).

Проведення дослідження.

У відповідності із методом дегустаторам надаються три зразки: контроль-еталон та два зразки невідомих проб, при цьому один із невідомих зразків ідентичний еталону. Перед дегустатором ставиться завдання – визначити який із трьох зразків відрізняється від інших у групі. Відпочинок між оцінкою проб повинні бути не коротшими за 10 с і не довгими за 30 с. При даному методі перед випробуванням невідомих проб дегустаторам подають контрольну пробу з метою навчання або налаштування органів чуття на виникнення відповідних відчуттів.

Обробка результатів.

Результати сенсорного аналізу за допомогою методу «дуо-тріо» вносять у таблицю 5.1. Проба А – стандартна проба.

Таблиця 5.1 - Результати сенсорного аналізу за допомогою методу «дуо-тріо»

Зразок	Послідовність невідомої проби	
	1 пара	2 пара
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		

Примітка. У таблиці відмічають проби, яка є ідентичними стандартним.

5.2. Розрізняльний якісний метод сенсорного аналізу - метод трикутника або триангулярний метод.

За допомогою даного методу здійснюється характеристика як однієї так і комплексу органолептичних властивостей харчового продукту. Триангулярний метод використовують при встановленні слабо вираженої різниці між зразками.

Метод трикутника використовують для відбору дегустаторів та їх тренування, контролювання їх навиків.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104, склянки хімічні за ГОСТ 25336 В-1 -50, колби мірні по ГОСТ 1770 місткістю 100мл, 1000мл, нержавіючі ложки, вода дистильована, смакові речовини (носії смаку).

Проведення дослідження.

Суть методу полягає у виборі з групи із трьох зразків проби, яка відрізняється від двох інших. Метод застосовують для виявлення невеликих розходжень між зразками продуктів. Кількість потрібних проб може становити від трьох до семи. Проби готують та подають за схемою, наприклад: ААВ, АВА, АВВ, ВАА, ВАВ, ВВА. При кодуванні проб можуть використовувати як букви так і цифри.

Під час досліджень дегустатори повинні оцінювати всі зразки у обраній ними послідовності, яка завжди повинна бути однаковою (наприклад: оцінювання зразків зліва на право або навпаки). У таблицю вноситься номер проби, щодо якої прийняте рішення про її відмінність від інших. У випадку якщо дегустатор не виявив у групі зразків різниці, відповідно до варіанту «примусового вибору» дегустатори зобов'язаний вказати номер однієї із проб, що можливо є відмінною від інших (за необхідністю чіткої статистичної ймовірності результатів досліджень). Також дозволяється відповідь «розходжень немає».

Обробка результатів.

Результати оцінки проб за методом трикутника вносять у таблицю.

5.2. Таблиця 5.2. – Результати досліджень за методом «трикутника»

Проба: 1	Опишіть розходження: 2

У практиці часто при виконання даного методу виникає «парадокс невиразно» - коли дегустатор вказує на один із двох однакових зразків як на такий, що має відмінності за сенсорними ознаками. Уникнути помилкових результатів можливо при правильній організації дегустації та ретельній підготовці дегустаторів.

5.3. Розрізняльний якісний метод двох еталонів або метод подвійних стандартів.

Метод використовують для попарного органолептичного аналізу чотирьох проб харчових продуктів. Переважно використовується для виявлення різниці інтенсивності запаху. Проби готують та подають за схемою:

A1, A2, B1, B2
A1, A2, B2, B1

A1 – перший еталон, A2 – другий еталон, B1 – проба, ідентична A1, B2 – проба, ідентична A2.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104, колби із притертими кришками по 200 см³, колби мірні по ГОСТ 1770 місткістю 100мл, 1000мл, нержавіючі ложки, вода дистильована, смакові речовини (носії смаку).

Проведення дослідження.

Випробувачу у колбах із притертими кришками отримує дві проби з помітками A1 і A2 для ознайомлення. Після точного визначення та запам'ятовування різниці запаху оцінювачу подається друга пара колб із притертими кришками з позначками B1 та B2. Завдання полягає у тому, щоб дегустатор вставив який із поданих зразків відповідає за своїми характеристиками зразку A1 та A2. При необхідності, для більшої впевненості щодо прийнятого рішення відносно другої пари зразків, дозволяється повторно нюхати проби з еталонної пари.

Обробка результатів.

Результати проведених досліджень та отриманих характеристик зразків вносять у таблицю 5.3.

Таблиця 5.3. – Результати досліджень за методом двох еталонів

Проба: 1	Опишіть розходження: 2

5.4. Розрізняльний якісний метод парного порівняння.

Даний метод передбачає ранжування двох закодованих проб зі слабо вираженими відмінностями. Метод парного порівняння використовують при встановленні впливу окремих факторів на якість харчових продуктів: зміна окремих складових рецептури продукту, режимів виробництва, умов зберігання тощо.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104, склянки хімічні за ГОСТ 25336 В-1 -50, колби мірні

по ГОСТ 1770 місткістю 100мл, 1000мл, нержавіючі ложки, вода дистильована, смакові речовини (носії смаку).

Проведення дослідження.

Дегустатору пропонується оцінити 6-8 закодованих пар зразків. У парах в довільній послідовності кодують проби із слабо вираженими відмінностями. Випробовувач, оцінюючи проби у кожній парі повинен встановити зразок із більш вираженими сенсорними характеристиками. Рекомендовано під час проведення досліджень оцінювати лише одну ознаку продукту (вираженість запаху, насиченість кольору, інтенсивність смаку тощо).

Обробка результатів.

Результати оцінки проб вносять у таблицю 5.4.

Таблиця 5.4. – Результати досліджень за методом парного порівняння

Пара	Інтенсивність характеристики	
	зразок А	зразок В
1	2	3
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		

Примітка: У таблиці відмічають проби, що характеризується більш вираженими ознаками.

5.5. Розрізняльний кількісний метод scoring або метод відліку балів.

Суть методу: застосування графічних і словесних шкал для кількісної оцінки органолептичних показників продукту.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності за ГОСТ 24104, склянки хімічні, колби мірні по ГОСТ 1770 місткістю

100мл, 1000мл, нержавіючі ложки, вода дистильована, смакові речовини (носії смаку).

Проведення дослідження.

Випробовувачу пропонують 2 зразки, які відповідають мініимальному та максимальному значенню органолептичної характеристики досліджуваного продукту. По завершенню ознайомлення із ними дегустатору надається зразок інтенсивності характеристики якого невідома. Після порівняння властивостей двох зразків та досліджуваного продукту дегустатор відмічає свої враження на графічній шкалі, враховуючи відстань від обох її кінців або використовує словесну шкалу для опису інтенсивності відчуттів.

Обробка результатів.

Враження дегустатора щодо інтенсивності досліджуваної ознаки характеризують за допомогою словесної шкали або позначають на графічній шкалі.

Графічна шкала:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
min								max

Словесна шкала:

значення	інтенсивність характеристики
7	Надмірно інтенсивний
6	Дуже інтенсивний
5	Помірно інтенсивний
4	Середній
3	Слабко відчутний
2	Ледь відчутний
1	Не відчувається

Загальні висновки та рекомендації до лабораторної роботи

Отримані дані аналізують та роблять висновок щодо здатності випробовувачів розрізняти відмінності серед окремих сенсорних характеристик та встановлення органолептичних переваг харчових продуктів.

Запитання для самоперевірки:

1. Наведіть методи сенсорного аналізу та охарактеризуйте їх.
2. Охарактеризуйте розрізнявальні кількісні методи сенсорного аналізу.
3. Опишіть методику проведення досліджень методом відліку балів. Вкажіть переваги та недоліки його використання.
4. Опишіть методику проведення досліджень методом парного порівняння.

Лабораторно-практична робота №6

Тема: Складання балової шкали для органолептичної оцінки продуктів галузі з використанням експертного методу

Мета роботи: ознайомитись із методом балових шкал. Навчитись розробляти балові шкали для харчових продуктів, встановлювати коефіцієнти вагомості їх показників якості та розраховувати комплексний показник якості.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Ознайомитись із основними теоретичними відомостями експертного методу та із порядком розроблення балових шкал.

Завдання 2. Розробити балову шкалу для кондитерських виробів.

Завдання 3. Встановити коефіцієнти вагомості органолептичних характеристик та розрахувати комплексний показник якості кондитерських виробів.

Теоретичні відомості

Органолептичні характеристики харчових продуктів відносяться до величин, що не мають фізичної розмірності. Тому при проведенні кількісної та якісної експертної оцінки смакових властивостей товарів використовують балові шкали. Вони представляють собою впорядковану сукупність чисел і кількісних характеристик, які наводяться у відповідності до властивостей оцінюваного продукту. Балові шкали характеризуються діапазоном або баловістю під яким розуміють кількісний рівень якості. Під час розробки балових шкал їх градацію визначають у залежності від поставленої задачі, якостей експертів, точності отриманих результатів та можливості словесного опису характеристик якісних рівнів. Для експертної оцінки якості продукції рекомендується використовувати шкали із непарним числом рівнів якості. Часто використовують балові шкали що мають 3, 5, 7, 9 градацій якості. Така градація пов'язана із тим, що кваліфікований дегустатор запам'ятовує та розрізняє близько 6-10 ступенів якості кожної характеристики продукту. Загальним недоліком балових шкал які містять велику кількість балів або рівнів якості є наявність «мертвих зон». У оптимальних шкалах якості кожний бал повинен відповідати іншому рівню якості, що може безпомилково сприйматись дегустатором та дає можливість достатньо чітко відрізнити рівні якості між собою. При розробленні балової шкали необхідно дотримуватись певних правил та рекомендацій:

- 1) обов'язковість чітких характеристик органолептичних показників та додержання відповідної термінології для кожного рівня якості продукту;
- 2) рекомендується використання п'яти рівнів якості, з яких п'ятий відповідатиме незадовільній оцінці;
- 3) показників якості може бути від 3-х до 6-ти;
- 4) при розробці балової шкали варто врахувати коефіцієнти вагомості показників якості продукту.

Найбільш перспективною та зручною є п'ятибалова шкала з градацією за 4 або 5 рівнями якості (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1. – Шкала рівнів якості харчових продуктів

Градація, бали	Відповідність споживчим вимогам	Рівень якості
5	Вищим світовим вимогам	Відмінна
4	Стандартним	Добра
3	Стандартним	Задовільна
2	Нестандартним	Погана (ледь прийнятна)
1	Нестандартним (брак)	Дуже погана (неприйнятна)

Розробка балових шкал для органолептичної оцінки харчового продукту включає наступні етапи.

1 етап. Вибір номенклатури одиничних органолептичних показників, що характеризують органолептичні властивості конкретного виробу або групи виробів.

Номенклатура одиничних показників якості зазвичай встановлюється відповідно до нормативної документації. Але набір показників можна розширити введенням додаткових показників залежно від конкретних цілей органолептичної оцінки: при розробці нових виробів; при оцінці впливу технологічних факторів; при обґрунтуванні термінів зберігання тощо.

2 етап. Складання таблиць описової характеристики кожного одиничного органолептичного показника за всіма баловими рівнями шкали.

3 етап. Визначення коефіцієнтів вагомості органолептичних показників якості. *Коефіцієнт вагомості* – це кількісна характеристика значимості показників в комплексній оцінці якості продукту. Вони використовуються при розрахунку комплексного показника якості зразка продукту. Коефіцієнти вагомості розраховують із застосуванням експертних методів.

4 етап. Обговорення та коригування елементів балової шкали. На цьому етапі колектив експертів-дегустаторів коригує таблиці градації за якісними рівнями та коефіцієнтами вагомості.

5 етап. Апробація балової шкали та визначення комплексного показника якості харчового продукту. Кількісна оцінка якості за органолептичними показниками проводиться на основі принципів кваліметрії, що включає визначення і оцінку одиничних органолептичних показників продукту та комплексну оцінку якості в цілому.

Хід роботи

У відповідності до етапів розроблення балових шкал випробувачі знайомляться із вимогами нормативних документів до органолептичних показників обраних для досліджень харчових продуктів. Дегустаційні групи (у кількості не більше 5 осіб) обирають одиничні органолептичні показники кондитерських виробів для проведення їх сенсорної оцінки, які записуються у таблицю 6.2, наводиться їх характеристика.

Таблиця 6.2. – Характеристика органолептичних показників продукту

№	Найменування показника	Характеристика
1	2	3

Визначення коефіцієнтів вагомості органолептичних показників кондитерських виробів. Коефіцієнти вагомості визначають методом рангу, за яким експерти повинні оцінити важливість кожної органолептичної властивості для сенсорної оцінки за шкалою відносної значущості в діапазоні значень оцінок від 1 до 10. Причому експертам дозволено за цією шкалою виставляти оцінюваним властивостям не тільки цілі, але і дробові значення оцінок, а також однакові значення оцінок – однаково значущим властивостям. Оцінки експертів вносять в узагальнюючу таблицю 6.3.

Таблиця 6.3. – Узагальнена таблиця рангових оцінок експертів

Експерт	Рангові оцінки і-го показника			
	Показник 1	Показник 2	Показник 3	Показник n
	R1j	R2j	R3j	Rij
1				
2				
3				
4				
5				
Сумарна оцінка всіх експертів ΣR_{ij}				
Коефіцієнт вагомості M_i				

Для визначення значень коефіцієнтів вагомості органолептичних властивостей використовують формулу 6.1. При розрахунку коефіцієнтів вагомості отримані значення заокруглювати до десяткового числа.

$$M_i = \frac{\sum_{j=1}^m R_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij}} \quad (6.1)$$

де R_{ij} - значення оцінки вагомості і-ї властивості за 10-бальною шкалою j-м експертом;
 m – кількість експертів,
 n – кількість властивостей продукту.

На підставі отриманих коефіцієнтів вагомості визначають найбільш значущі одиничні показники якості, для яких виконується умова $M_i \geq \frac{1}{n}$.

Оскільки $\Sigma M_i = 1$, то після виключення найменш значущих показників якості коефіцієнти вагомості решти показників перераховують.

Складання балової схеми-таблиці для органолептичної оцінки кондитерських виробів Для оцінки органолептичних властивостей кондитерських виробів рекомендується використовувати 5 балову шкалу. При її складанні необхідно врахувати, що зона позитивних оцінок повинна скласти не менше 80 %.

Для кожної градації якості слід провести опис органолептичних властивостей і заповнити таблицю 6.4.

Таблиця 6.4 - Балова шкала оцінки органолептичних показників

Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Градація якості / балова оцінка				
		відмінна 5 балів	добра 4 бали	задовільна 3 бали	погана 2 бали	Луже погана 1 бал
1	2	3	4	5	6	7

Проведення дослідження.

Апробація проводиться групою дегустаторів у кількості 5 чоловік. Для оцінки обирається 2–3 зразки кондитерських виробів. Оцінюючи органолептичні показники зразків кондитерських виробів, дегустатори зіставляють їх характеристики зі словесним описом властивостей у схемі-таблиці 6.4. Результати оцінки експерти заносять в дегустаційні листи (таблиця 6.5). Кожен експерт проводить оцінку якості продукції за кожним показником самостійно, заповнюючи дегустаційний лист.

Таблиця 6.5 – Дегустаційний лист

П.І.Б. _____

Дата проведення дегустації _____

Зразок №	Назва виробу та виробник	Оцінка у балах				Загальна кількість балів
		Показник 1	Показник 2	Показник 3	Показник 4	
1	2	3	4	5	6	7

Примітка: графа 2 заповнюється після завершення дегустації та ідентифікації зразків.

Обробка результатів.

Наприкінці засідання голова або секретар дегустаційної комісії збирає заповнені дегустаційні листи. Якщо у більшості членів дегустаційної комісії виявлено незадовільні оцінки по одному з показників якості, то зразок отримує незадовільну оцінку, незалежно від рівня якості за іншими показниками і величини загального балу. Проаналізовані дегустаційні листи піддають математико-статистичній обробці за такими етапами.

1. Розрахунок середньої оцінки експертів за кожним одиничним показником за формулою 6.2.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (6.2)$$

де x_i – оцінка i -експерта за конкретним показником (смаком, запахом і т.д.) одного зразка продукції, бали;

n – число дегустаторів.

2. Для характеристики розкиду сукупності оцінок експертів визначають стандартне відхилення для кожного одиничного показника за формулою 6.3.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (6.3)$$

Стандартне відхилення S характеризує узгодженість думок експертів. Якщо стандартне відхилення за 5-бальною шкалою не більше 0,5 бала, оцінки експертів є однозначними; якщо відхилення більше 1, оцінка – неоднорідна та свідчить про низьку підготовку дегустаторів

За умови узгодженості та однорідності оцінок експертів далі проводиться розрахунок **комплексного показника якості** Q виробу за формулою 6.4.

$$Q = \sum_{i=1}^m x_i^* M_i \quad (6.4)$$

де M_i – відповідні коефіцієнти вагомості одиничних органолептичних показників; m – число органолептичних показників.

Загальні висновки та рекомендації до лабораторної роботи

За одиничними і комплексними показниками встановлюють рівень якості дослідних зразків кондитерських виробів.

Запитання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте експертний метод сенсорного аналізу.
2. Охарактеризуйте порядок розроблення балових шкал.
3. Дайте визначення і розкрийте суть поняття «комплексного показника якості».
4. Опишіть методику встановлення коефіцієнтів вагомості органолептичних характеристик харчових продуктів.

Лабораторно-практична робота №7

Тема: Побудова органолептичних профілів безалкогольних напоїв.

Мета роботи: провести сенсорний аналіз безалкогольних напоїв та побудувати профілі їх смаку, аромату, зовнішнього вигляду.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Ознайомитись із основними теоретичними відомостями профільно методу аналізу.

Завдання 2. Побудувати профілі смаку, аромату та зовнішнього вигляду безалкогольних напоїв.

Теоретичні відомості

Профільний або профільно-дескрипторний метод – це метод якісної та кількісної оцінки сукупності органолептичних властивостей харчового продукту. *Профіль харчового продукту* – це графічне відображення словесного опису та кількісної оцінки органолептичних властивостей.

Методика профільного аналізу передбачає наступні етапи:

1. Вибір дескрипторів – індивідуальних характеристик продукту, які найбільш суттєво характеризують його органолептичні властивості.

2. Вибір типу шкали для оцінювання інтенсивності дескрипторів.
3. Встановлення порядку прояву дескрипторів при сенсорній оцінці.
4. Оцінка дослідних зразків напоїв та побудова профілю.

Для вибору дескрипторів можуть обиратись як стандартизовані показники якості, так і інші органолептичні характеристики.

Органолептичний профіль може бути складений у вигляді:

1. графіка або стовпчикової діаграми: вісь абсцис – дескриптори, вісь ординат – інтенсивність дескриптора,
2. пелюсткової діаграми, де кількість променів відповідає кількості дескрипторів, а інтенсивність дескриптора відкладають на відповідному промені діаграми.

Профільний метод часто використовують при розробленні нових продуктів. Для цього базуючись на потребах та бажаностях споживачів будується ідеальний профіль очікуваного харчового продукту. Варіюючи технологічними режимами виробництва та рецептурним складом сенсорні характеристики розроблювального продукту наближають до профілю ідеального. Також профільно-дескрипторний метод успішно використовують при аналізі змін які відбуваються у продукті під впливом змінених технологічних режимів, способів зберігання тощо.

Хід роботи

При органолептичній оцінці безалкогольних напоїв згідно вимог ДСТУ 4069-2016 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови» оцінюють зовнішній вигляд, колір, блиск, прозорість та насиченість CO₂. Зовнішній вигляд та колір характеризує загальне зорове враження від напою, блиск – властивість відбивати більшу густину променів світла. Прозорість безалкогольного напою може характеризуватись як: з осадом, розшарованість, каламутність, опалесценція, прозорість та блиск. Всі ці ознаки можуть мати певний ступінь інтенсивності – дуже сильна, сильна, слабка, ледь помітна тощо. Аромат та смак напою є дуже важливими характеристиками в оцінці якості напоїв. Для опису аромату напою слід відзначати як якісні характеристики (тип аромату – пікантний, пряний, характерний або нехарактерний для сировини), так і кількісні (сильний або слабкий, легкий, невиразний або чіткий).

Важливим є відзначення сторонніх та неприємних запахів напою, які можуть свідчити про *дефекти або ознаки псування*:

1. металевий – можливий при поганій підготовці води, а також контакті напою з металевими поверхнями;
2. затхлий, пліснявий, прокислий, смолистий – запахи, які виникають при мікробіологічному забрудненні, бродінні та окислювальних процесах;
3. феноловий або аптечний запах формується через надлишок нітритів у технологічній воді або використання на виробництві хлорвмісних матеріалів (хлорного вапна, дезінфікуючих засобів тощо);
4. хлорний запах виникає через надлишкове хлорування технологічної води;
5. спиртовий та ін.

Смак безалкогольних напоїв оцінюється якісно за основними смаковими відчуттями: солодкий, кислий, солоний, гіркий; додатковими: металічний, терпкий, пекучий, лужний, охолоджуючий тощо. Смак напою відзначають також як чистий, гармонійний, характерний, пустий. Крім того в описі смаку напою можна визначати ступінь приємності – приємний або неприємний, а також інтенсивність смакових відчуттів – сильний або слабкий. Насиченість діоксидом вуглецю і піна

характеризується як: з нестійкою або стійкою піною, дуже насичений, насичений, ненасичений.

Для оцінки органолептичних показників якості безалкогольних напоїв прийнято використовувати 25-тибалову шкалу. Органолептичні показники якості кількісно визначаються:

- прозорість, колір, зовнішній вигляд – 1...7 балів,
- смак та аромат – 6...12 балів,
- насиченість CO₂ – 2...6 балів.

Для оцінки інтенсивності дескрипторів безалкогольних напоїв використовують переважно 5-ти балові або 5-ти рівневі шкали:

1) **порядкові** шкали, в яких оцінка дається в балах,

Дескриптор	Кількість балів				
	1	2	3	4	5

2) **відносні** шкали, в яких оцінка дається по відношенню до обраного стандарту дескриптора.

Не відповідає	Ледь подібне	Середнє	Подібне	Відповідає
---------------	--------------	---------	---------	------------

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: безалкогольні напої декількох виробників 2-3 найменувань; термометр рідинний скляний з діапазоном вимірювання 0...100 °C та ціною поділки 0,1 °C; - скляний стакан місткістю 250 см³ та діаметром 69 мм або циліндр мірний місткістю 250 см³ та діаметром 70 мм; баня водяна; бокал дегустаційний; питна водна.

Проведення дослідження.

Вивчити нормативний документ щодо вимог до органолептичних показників та інформацію про представлені зразки напоїв. Із випробувачів сформувати дегустаційну комісію із 5 осіб. Обрати дескриптори для проведення сенсорної оцінки безалкогольних напоїв і заповнити таблицю 7.1. Встановити порядок прояву дескрипторів під час дегустації безалкогольних напоїв.

Таблиця 7.1 – Дескриптори безалкогольного напою

Дескриптори напою			
смаку	аромату	кольору	зовнішнього вигляду
1	2	3	4

Зовнішній вигляд та оцінку дескрипторів безалкогольних напоїв в пляшках з безбарвного скла місткістю не більше 1000 см³ визначають візуально, роздивляючись закриті пляшки в променях розсіяного світла, перевертаючи їх. Зовнішній вигляд напоїв в забарвлених пляшках, а також колір напою визначають в чистому сухому циліндрі або стакані ємністю 250 см³. При цьому оцінюють відтінки кольору напою та інтенсивність їх забарвлення.

Проведення визначенням смаку та аромату безалкогольних напоїв здійснюють

після встановлення температури напою у межах 10 – 14 °С шляхом його охолодження або підігріву на водяній бані. Аромат та смак безалкогольних на-поїв визначають органолептично одразу після наливу проби в дегустаційний бо-кал та оцінюють інтенсивність дескрипторів аромату та смаку. Кожен дегустатор заповнює окремий бланк, де оцінює кожен зразок за інтенсивністю дескрипторів за 5-тибальною шкалою.

Дегустаційний лист

П.І.Б. _____
Дата дегустації _____

Дескриптори	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Зовнішній вигляд та колір			
Аромат			
Смак			
Загальне враження			

Обробка результатів.

Результат роботи групи дегустаторів розраховується окремо по кожному дескриптору як середнє арифметичне. Статистична обробка результатів сенсорного аналізу проводиться за розрахунком середньоквадратичного відхилення S , користуючись формулами (6.2-6.3). Стандартне відхилення S характеризує узгодженість думок експертів за умови однорідності аналізованих

проб. Якщо S за 5-бальною шкалою не більше 0,5 бала, оцінки однозначні; якщо відхилення ± 1 і більше, оцінка неоднорідна, що говорить про низьку підготовку дегустаторів.

Побудова органолептичних профілів безалкогольних напоїв.

На основі усереднених значень інтенсивності дескрипторів будують:

- 1) профілі смаку у вигляді графіку,
- 2) профілі аромату у вигляді стовпчикової діаграми,
- 3) органолептичні профілі у вигляді пелюсткової діаграми.

Профілі подати у вигляді стовпчикової та пелюсткової діаграми, використовуючи для побудови MS EXCEL.

Загальні висновки та рекомендації до лабораторної роботи

За результатами досліджень будують профілі безалкогольних напоїв.

Запитання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте профільно-дескрипторний метод аналізу.
2. Охарактеризуйте дефекти безалкогольних виробів.
3. Перелічіть та охарактеризуйте етапи проведення профільного методу.
4. Вкажіть шкали які використовують для характеристики інтенсивності дескрипторів.

Лабораторно-практична робота №8

Тема: Сенсорний аналіз пива.

Мета роботи: ознайомитись із правилами проведення органолептичного аналізу пива із застосуванням різних методів сенсорного аналізу.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Ознайомитись із вимогами до посуду, що використовують для дегустації пива та правилами підготовки зразків до проведення сенсорного аналізу.

Завдання 2. Провести органолептичну оцінку пива із застосуванням бальної оцінки.

Теоретичні відомості

Дегустація пива починається з визначення типу дегустованого зразка – світле, напівтемне, темне, фільтроване чи не фільтроване тощо. Для дегустації пива використовується єдина температура продукту 10...12 °С. Під час проведення дегустації пива розрізняють відкриті та закриті тестування. При використанні останнього виду тестувань зразки пива подають на дегустацію у закодованому вигляді, без повідомлення дегустаторам найменування виробника. До відома дегустаторів доводиться тип, смак та аромат продукції; ступінь хмелевої гіркоти.

При підготовці зразків до дегустації кожен зразок розпаковується та нумерується. Під час кодування складається акт шифрування, в якому вказуються номери зразків, найменування продукції та підприємства-виробника, дата розливу, характерні особливості зразка (особливі технологічні режими виробництва продукту, використання нових технології та сировини), зазначається наявність пломб та етикеток стан зразків (збереження пломб на упаковці, наявність етикеток) і наявність акта відбору проб. Акт шифрування підписується, запечатується в конверт і передається голові або його заступнику. Розкривається акт шифрування тільки після дегустації. При формуванні порядку подачі зразків на дегустацію враховують їх масову частку сухих речовин: світле, напівтемне та темне. У якості нейтралізуючих засобів рекомендовано використовувати білий сушений хліб. Сири тверді, м'ясопродукти нейтрального смаку, хлібні палички тощо. Після дегустації 6-8 зразків пива завжди робиться перерва. Для дегустацій використовується спеціальний посуд - дегустаційні келихи.

Вони виготовляються із безбарвного тонкого скла висотою не більше 110 мм.

Келихи мають особливу форму, що звужується догори, зовнішній діаметр яких 70...75 мм. Пиво наливають у келихи до висоти 25 мм від верхнього краю, його слід пити невеликими ковтками.

Важливим компонентом пива є його колір, який повинен відповідати типу пива. Основні кольори пива відповідно до Європейської пивної конвенції наведено на рисунку.

	Кольори	ЕПК
Тускле		4
Дуже світле		6
Світле		8

8.1. Поряд із тим прийнято виділяти такі відтінки кольору пива:

1) дуже світлий;

- 2) солом'яний;
- 3) світлий;
- 4) золотий;
- 5) світло-бурштиновий;
- 6) бурштиновий;
- 7) темно-янтарний;
- 8) мідний / гранатовий;
- 9) світло-коричневий;
- 10) коричневий;
- 11) темно-коричневий;
- 12) дуже темний;
- 13) чорний.

Рисунок 8.1 – Шкала кольору пива

Інструментально колір пива вимірюють за двома методиками: європейською EBC (European Brewers Convention) і американською SRM (Standard Reference Method).

Класичною таблицею ароматів в пиві вважається, так званий Flavor Wheel, представлене в 1970-хх, хіміком Мортеном Мейлгаардом. Основними ароматами, присутніми в пиві є: солодовий, хмелевий, дріжджовий, хлібний, карамельний, фруктовий, пряний, ягідний, квітковий. Слід звертати увагу, що запах пива, відчутий «на перший ніс», може надалі розкриватися півтонами схожою ароматики або доповнюватися іншими ароматами. Крім приємних ароматів, в пиві можуть бути присутні сторонні запахи (дефекти):

- 1) діацетиловий (топлене масло);
- 2) диметилсульфід (сірчаний / варених овочів);
- 3) ацетальдегід (зелені яблука / скошена трава);
- 4) затхлий;
- 5) горілий;
- 6) металевий;
- 7) аромат розчинника;
- 8) феноловий;
- 9) медичний / лікарський аромат.

Основними характеристикам смаку пива є базовий смак, гіркота, тіло пива (Mouthfeel (body)). Під час проведення дегустації пива першочергово характеризують чи смак, аромат і хмелева гіркота відповідають даному типу пива, потім відмічають присутність сторонніх присмаків.

Пивна гіркота вимірюється у Гіркота пива визначається гіркими речовинами хмелю, дубильними і гіркими речовинами оболонки солоду та ячменю, продуктами, які виділяються дріжджами, самими дріжджовими клітинами з адсорбованими хмелевим речовинами.

Тіло пива може бути:

- легким;

- водянистим;
- щільним,
- насиченим;
- нерівним (з характерним яким-небудь смаком),
- збалансованим;
- сильно, слабо або помірно карбонізованим (бульбашки вуглекислоти, наявні в пиві).

Завершальною стадією дегустації є оцінка післясмаку пива.

Хід роботи

Загальну оцінку споживчих властивостей пива здійснюють із застосуванням традиційної 25-тибальної шкали. Серед показників продукту, що піддаються аналізу виділяють:

- прозорість – 3 бали,
- колір – 3 бали,
- смак – 5 балів,
- хмелева гіркота – 5 балів,
- аромат – 4 бали,
- піноутворення – 5 балів.

Розподіл балів щодо органолептичних характеристик пива наведено у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1. – Рівні якості пива за бальною шкалою.

Бали	Характеристика
1	2
Прозорість пива	
3	переливається, має блиск
2	прозорість без блиску з нечастими дрібними зваженими частинками
1	пиво мутне, слабо прозоре
знімається з дегустації	сильно опалесцююче або зовсім непрозоре
Колір	
3	відповідний типу пива і знаходиться на мінімально встановленому рівні для даного типу
2	на середньому рівні
1	на максимально допустимому рівні
незадовільне	якщо пиво зовсім не відповідає типу кольору
Аромат	
4	чудовий аромат, чистий, свіжий, явно виражений
3	хороший, чистий
2	зі сторонніми відтінками
1	з вираженими сторонніми тонами
Смак	
5	повний, чистий, гармонійний

1	2
4	хороший, але не дуже гармонійний
3	слабо виражений

2	порожній смак і сторонні присмаки
Хмельова гіркота	
5	м'яка хмельова гіркота
4	грубувата
3	груба, залишається або зовсім слабка
2	нехмелева
Піноутворення пива оцінюється за висотою піни в міліметрах і за її стійкістю у хвиликах. Хороша піна – щільна, без великих бульбашок. <i>Пляшкове пиво оцінюється за п'ятибальною шкалою:</i>	
5	мінімальна висота піни 40 мм стійкість 4 хвилини
4	відповідно 30 мм і 3 хвилини
3	20 мм і 2 хвилини
2	10 мм та 1 хвилина
<i>Бочкове пиво</i>	
5	мінімальна висота піни становить 35 мм і стійкість її не менш 3,5 хвилини
4	при 25 мм і 2,5 хвилини
3	при 15 мм і 1,5 хвилини
2	знімається з дегустації

Проведення досліджень. Експериментальна частина

На початку заняття формуються дегустаційні комісії у кількості 5-6 осіб. Членами дегустаційної комісії обираються дескриптори, наводиться їх перелік, порядок їх прояву та еталони-порівняння. Результати вносять у таблицю 8.2. Випробовувачі оцінюють якість пива із використанням описового та балового методів сенсорного аналізу. Результати аналізів заносяться до таблиць 8.3 та 8.4 відповідно.

Таблиця 8.2 – Дескриптори пива

Дескриптори та їх інтенсивність							
смак	оцінка інтенсивності	аромат	оцінка інтенсивності	колір	оцінка інтенсивності	зовнішній вигляд	оцінка інтенсивності
1	2	3	4	5	6	7	8

Таблиця 8.3 – Органолептична оцінка пива описовим методом

Зразок (назва, виробник, тип, вміст етилового спирту, екстрактивність)	прозорість	колір	Смак і хмельова гіркота	аромат	піноутворення
1	2	3	4	5	6

Таблиця 8.4 – Органолептична оцінка пива баловим методом

Зразок	кількість балів за характеристику
--------	-----------------------------------

	прозорість	колір	смак	хмельова гіркота	аромат	піноутворення
1	2	3	4	5	6	7
	Середнє значення оцінок для 5 дегустаторів					

Обробка результатів.

Результати оцінки якості пива оцінюються наступним чином:

22-25 балів - пива відмінної якості,

19...21 бал - пиво доброї якості,

13...18 балів – пиво задовільної якості,

до 12 балів – пиво поганої якості.

Дегустаторами проводиться статистична обробка отриманих результатів досліджень за розрахунком середньоквадратичного відхилення S , користуючись формулами (6.2-6.3). Характеристику стандартного відхилення S щодо узгодженість думок експертів характеризує за умови однорідності аналізованих проб. За результатами досліджень будують:

- профілі смаку у вигляді лінійної гістограми,
- профілі аромату у вигляді стовпчикової діаграми,
- органолептичні профілі у вигляді пелюсткової діаграми.

Запитання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте особливості кодування зразків пива при проведенні закритого тестування.
2. Охарактеризуйте дефекти пива.
3. Перелічіть дескриптори пива та порядок їх появи.
4. Вкажіть характеристики та їх балові значення, що використовуються при сенсорному аналізі пива баловим методом.

Лабораторно-практична робота №9

Тема: Сенсорний аналіз харчових продуктів галузі.

Мета роботи: провести сенсорний аналіз вершкового масла.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Ознайомитись із правилами підготовки зразків вершкового масла до проведення сенсорного аналізу

Завдання 2. Провести сенсорний аналіз вершкового масла.

Теоретичні відомості

Вершкове масло – харчовий жировий продукт, що його виробляють тільки із коров'ячого молока та продуктів його переробки, із рівномірно розподіленою у жировому середовищі вологою і сухими речовинами.

У відповідності із вимогами діючої нормативної документації вершкове масло класифікують:

1. в залежності від вмісту жиру на такі групи:
 - вершкове масло екстра (м.ч.ж 80,0...85,0 %);

- вершкове масло селянське (м.ч.ж 72,5...79,9 %);
- вершкове масло бутербродне (м.ч.ж 61,5...72,4 %);
- топлене масло (молочний жир) (м.ч.ж 99,0 та 99,8 % відповідно);

2. в залежності від технологічних особливостей виробництва продукту та органолептичних показників масло поділяють на:

- солодковершкове та солоне солодковершкове;
- кисловершкове та солоне кисловершкове.

Органолептичні показники вершкового масла наведено у таблиці 7.1

Таблиця 7.1. Органолептичні показники вершкового масла

назва показника	характеристика, для вершкового масла	
	солодковершкового	кисловершкового
1	2	3
смак та запах	чистий добре виражений вершковий із присмаком пастеризації, в міру солоний для солоного масла. Дозволяється недостатньо виражений або невиражений вершковий чи кормовий із присмаком перепастеризації	чистий добре виражений вершковий кисломолочний із присмаком пастеризації, в міру солоний для солоного масла
консистенція зовнішній вигляд	однорідна, пластична, щільна, поверхня на зрізі блискуча або та слабоблискуча, суха. Дозволяється недостатньо щільна і пластична консистенція, із матовою поверхнею на зрізі із наявністю поодиноких дрібних краплин вологи із розміром до 1 мм.	
колір	від світло-жовтого, однорідний по всій масі	

Хід роботи

Відбір проб зразків вершкового та їх підготовку до проведення органолептичного аналізу здійснюють у відповідності із вимогами ДСТУ ISO 707:2002. «Молоко та молочні продукти. Настанови із відбирання проб». Для проведення органолептичної оцінки відбирають зразки вершкового масла із споживчого пакування з розрахунку 50 г продукту на одного дегустатора. При відборі проб продукту із моноліту його кількість становить не більше 2 кг. Для оцінювання зовнішнього вигляду вершкового масла кожному дегустатору подають продукт у споживчому пакуванні. Дегустація зразків вершкового масла проводиться за температури продукту 12 ± 2 °C.

Загальну оцінку споживчих властивостей вершкового масла (органолептичні показники, стан пакування та маркування) здійснюють у відповідності до розробленої бальної шкали. Приклад 20-бальної шкали сенсорної оцінки вершкового масла наведено у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 - Рівні якості вершкового масла за бальною шкалою.

№	Показник та його характеристика	кількість балів
---	---------------------------------	-----------------

1	2	3
	смак та запах (10 балів)	
1	відмінний	10
2	гарний	9
3	чистий, не достатньо виражений	8
4	невиражений (пустий, водянистий)	7-6
5	невиражений із кормовим присмаком	6-4
6	слабопрогріклий	4
7	із присмаком топленого масла, слабковиражаний салистий смак	3
8	присутній гіркий післясмак	3
9	виражений кислий смак для солодковершкового масла	3
10	із нерівномірним смаком (ділянки із більш вираженим солоним смаком)	3
11	слабкозатхлий	2
12	осалений смак	2
	зовнішній вигляд та консистенція (5 балів)	
13	відмінна	5
14	однорідна, щільна, слабопластича, із видимими поодинокими дрібними краплинами вологи на зрізі масла	4
15	із дрібними частими краплинами вологи на зрізі продукту, консистенція неоднорідна рихла або крихка.	3
16	слабовиражена - крихка - рихла	2 3
17	слабовиражена шарувата або борошниста, в міру м'яка	3-2
18	виражена рихла або крихка	2
19	засалена, поверхня продукту блискуча із видимим рідким жиром	2
20	видимі краплини вершкового масла із розміром до 2...3 мм	1
21	наявність нерозчинених кристалів солі у солоному маслі	1
22	поверхня масла оплавлена	1
	колір продукту (2 бали)	
23	однорідний по всій структурі продукту	2
1	2	3
24	неоднорідний, муаристий, із видимою зміною кольору біля поверхні продукту	1
	стан пакування (3 бали)	
25	без видимих порушень поверхні	3
26	задовільна, із наявністю поодиноких пустот у моноліті продукту, незначні дефекти у правильності загортання споживчого пакування дрібнофасованого продукту	2
27	порушення пакування, неоднорідна поверхня продукту	1

Обробка результатів.

За отриманими результатами органолептичних досліджень проводиться оцінка якості вершкового масла:

Загальна кількість балів	рівень якості
13-20 балів, у тому числі за запах та смак не менше 6 балів	висока
6-12 балів, у тому числі за смак і запах не менше 2 балів	достатня
менше 6 балів	низька якість

Вершкове масло низької якості не допускається до реалізації у торгівельній мережі.

Запитання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте особливості дегустації вершкового масла.
2. Охарактеризуйте відхилення показників смаку і запаху, консистенції готового продукту та вкажіть можливі причини їх виникнення.
3. Перелічіть характеристики вершкового масла та їх балові оцінки які використовують для проведення сенсорного аналізу готових виробів.

Лабораторно-практична робота №10

Тема: Встановлення кореляції між суб'єктивними та об'єктивними значеннями визначення кольору та аромату харчових продуктів.

Мета роботи: встановити взаємозв'язок між сенсорними відчуттями дегустатора та хімічними або інструментальними методами досліджень для оцінки кольору, консистенції харчових продуктів.

Завдання для виконання роботи:

Завдання 1. Встановити взаємозв'язку органолептичних та інструментальних методів для оцінки кольору пива.

Завдання 2. Встановлення взаємозв'язку органолептичних та інструментальних методів для оцінки консистенції згущеного молока.

Теоретичні відомості

Контроль якості харчових продуктів, як правило, заснований на поєднанні органолептичних та інструментальних методів дослідження. Враховуючи суб'єктивність сенсорного аналізу, в нормативних документах вказуються вимоги як до органолептичних, так і до фізико-хімічних і мікробіологічних показників якості. Так встановлення свіжості харчових продуктів включає дослідження і органолептичних показників (запаху, консистенції, зовнішнього вигляду), і мікробіологічних показників свіжості, наприклад, кількості пліснявих і дріжджових клітин, присутність бактерій групи кишкової палички та ін. Для оцінки смакоароматичних властивостей напоїв встановлені вимоги до смаку та вмісту цукрі та органічних кислот.

При встановленні нормативних вимог щодо якості харчових продуктів величезна увага приділяється встановленню взаємозв'язку між суб'єктивними відчуттями і механічними параметрами консистенції, колірними характеристиками, запаху, вимірюваними за допомогою приладів. Безсумнівно існує досить чітка кореляція між показами хімічних і інструментальних вимірів та відчуттями дегустатора.

10.1. Встановлення взаємозв'язку органолептичних та інструментальних методів для оцінки кольору пива

10.1.1 Визначення кольору пива органолептичним методом та методом візуального порівняння з розчином йоду

Важливою органолептичною характеристикою пива є його **колір**, який повинен відповідати типу пива. Прийнято виділяти такі відтінки кольору пива: дуже світлий, солом'яний, світлий, золотий, світло-бурштиновий, бурштиновий, темно-бурштиновий, мідний, гранатовий, світло-коричневий, коричневий, темно-коричневий, дуже темний, чорний. Колір пива визначають у склянці з безбарвного скла напроти джерела світла (денного або люмінесцентного освітлення) на рівні очей, таким чином щоб задня стінка була розміщена напроти джерела освітлення. Світле пиво повинно мати колір від світло-соломяного до золотистого або бурштинового. Темне залежно від рецептури може мати ширшу палітру відтінків: від темно-бурштинового до чорного.

Визначення кольору пива методом візуального порівняння з розчином йоду заснований на візуальному порівнянні інтенсивності забарвлення досліджуваного пива з кольором розчинів йоду різної концентрації. Методика забезпечує достовірність при визначенні кольору пива у діапазоні 0,1...4,0 см³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм³ на 100 см³ води.

Відповідно до вимог ДСТУ 3888:2015 "Пиво. Загальні технічні умови" колірність пива повинна бути в таких межах:

- для світлого пива** – 0,4...1,8 см³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм³ на 100 см³ води.

- для напівтемного пива** – 1,9...3,9 см³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм³ на 100 см³ води.

- для темного пива** – 4,0...8,0 см³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм³ на 100 см³ води, для темного пива з екстрактивністю у початковому суслі більше 20 % - не менше 8,0 см³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм³ на 100 см³ води.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: компаратор, апарат для струшування, скляний стакан ємністю 100 см³, скляні палички, бюретка місткістю 5 см³, йод концентрацією 0,1 моль/дм³.



Порядок виконання роботи.

Пиво об'ємом 150...200 см³ наливають у колбі місткістю 500 см³, закривають пробкою з одним отвором з трубкою для відведення вуглекислого газу, закріплюють в апараті для струшування та струшують 20...30 хвилин. Допускається струшування вручну. Непрозорє пиво фільтрують через паперовий фільтр. Темне пиво розводять у мірному циліндрі дистильованою водою у співвідношенні 1:3.

Оцінку кольору зразків пива органолептичним методом здійснюють порівнянням кольору пива, налитого у стакан із шкалою, наведено на рисунку 10.1.

Рисунок 10.1
Шкала кольору пива

Для візуального порівняння кольору пива з розчином йоду два стакана поміщають у двокамерний компаратор, який має замість задньої стінки матове скло, а у передній стінці – два однакових прямокутних отвори, розташованих на рівні половини стаканів. Компаратор встановлюють проти джерела світла на рівні очей. В один стакан відміряють пиво об'ємом 100 см³, в інший – дистильовану воду об'ємом 100 см³. У стакан з водою приливають із бюретки розчин йоду при постійному перемішуванні скляною паличкою до тих пір, поки колір води і пива не зрівняються.

Таблиця 10.1 - Переведення величини К в колірність пива
(см³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм³ на 100 см³ води)

К	Колірність	К	Колірність	К	Колірність	К	Колірність
10	0,17	20	0,43	30	0,70	40	1,01
11	0,20	21	0,45	31	0,73	41	1,04
12	0,22	22	0,48	32	0,76	42	1,07
13	0,25	23	0,51	33	0,79	43	1,10
14	0,27	24	0,53	34	0,82	44	1,13
15	0,30	25	0,56	35	0,85	45	1,17
16	0,32	26	0,59	36	0,88	46	1,20
17	0,35	27	0,62	37	0,91	47	1,23
18	0,37	28	0,65	38	0,94	48	1,27
19	0,40	29	0,68	39	0,98		

Таблиця 10.2 - Результати оцінки кольору пива

Зразок пива (назва, виробник)	Вид пива (світле, напівтемне, темне)	Колір, оцінений візуально	Колірність, оцінена візуальним порівнянням з розчином йоду	Колірність, визначена колориметричним методом
1	2	3	4	5

10.2. Встановлення взаємозв'язку органолептичних та інструментальних методів для оцінки консистенції згущеного молока

Консистенція згущеного молока відповідно до вимог ДСТУ 4274:2003 «Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови» повинна бути однорідною та рідкою. Але якщо згущене молоко занадто рідке, це свідчить про малу кількість білка в молоці, яке було використано для його переробки. Занадто рідка консистенція може призвести до розшарування продукту з виділенням жиру. Якщо згущене молоко має дуже густу консистенцію, можна стверджувати, що для його отримання використовували молоко із високою кислотністю, або зберігали в нена-лежних умовах, а також є висока вірогідність використання згущувачів.

Консистенцію згущеного молока часто визначають лише органолептично. Але використання реологічних методів дозволяє об'єктивно оцінити структурно-механічні властивості продукту, а саме його в'язкість. Під динамічною в'язкістю

згущеного молока розуміють його властивість здійснювати опір при переміщенні однієї її частини стосовно іншої. За одиницю вимірювання динамічної в'язкості в міжнародній системі (СІ) прийнято паскаль-секунду (Па•с). В'язкість продуктів визначають за допомогою спеціальних приладів – віскозиметрів. Зокрема, в'язкість згущеного молока визначають за часом проходження кульки під впливом її власної маси через шар рідини у віскозиметрі.

Мета даного дослідження – встановити закономірність зміни в'язкості згущеного молока, вимірної органолептично та з використанням віскозиметру, від температури продукту, а також співставити отримані результати.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: хімічні стакани об'ємом 100...200 см³; віскозиметр; холодильник; термостат; термометр скляний рідинний з діапазоном вимірювання 0...100 °С; секундомір 2-го класу; екран матовий з підсвіткою розміром не менше 1,0х0,5 м.

Порядок виконання роботи.

Внутрішня трубка віскозиметра, її кришки і кульки перед вимірюваннями повинні бути ретельно вимиті і просушені. Віскозиметр встановлюють перед освітленим екраном. З метою видалення газів згущене молоко нагрівають до температури (30 ± 2) °С, перемішують не менше 1 хвилини і охолоджують до температури (20 ± 1) °С.

Підготувати зразки згущеного молока наступним чином:

1 зразок – згущене молоко за температури +4...+6 °С (попередньо охолоджене у холодильнику),

2 зразок – згущене молоко за температури +20 °С (попередньо витримане у термостаті),

3 зразок – згущене молоко за температури +35...37 °С (попередньо витримане у термостаті).

Органолептичну оцінку в'язкості згущеного молока здійснюють шляхом його переливання зі склянку до склянки або з використанням скляної палички. Оцінювання консистенції згущеного молока можна здійснити за словесною шкалою, наведеною на рисунку 10.2.

☐	5 желеподібна
☐	4 надмірно в'язка
☐	3 дуже в'язка
☐	2 помірно в'язка
☐	1 рідка

Рисунок 10.2. Словесна шкала в'язкості згущеного молока

Для визначення динамічної в'язкості пробу продукту обережно по стінці наливають у внутрішню скляну трубку віскозиметра, заповнивши її на 95% об'єму. Залежно від консистенції продукту необхідно підібрати необхідну кулю

з таким розрахунком, щоб час її падіння в продукті на відрізку шляху, що дорівнює 0,1 м, знаходилося в діапазоні 25...120 с.

Час проходження умовної середини кулі між верхньою і нижньою

кільцевими відмітками на внутрішній трубці віскозиметра вимірюють секундоміром. Час падіння кулі необхідно вимірювати до отримання різниці між трьома послідовними результатами не більше 1 с.

Опрацювання результатів, визначення похибки.

Динамічну в'язкість згущеного молока розраховують за формулою:

$$\eta = K \cdot (\rho_{\text{к}} - \rho_{\text{зл}}) \cdot \tau \cdot 10^{-3} \quad (10.3)$$

де K – постійна віскозиметра, $\text{мм}^2/\text{с}^2$;

$\rho_{\text{к}}$ – густина матеріалу кульки, $\text{г}/\text{см}^3$;

$\rho_{\text{зм}}$ – густина згущеного молока при 20°C , $\text{г}/\text{см}^3$;

τ – середнє арифметичне значення часу падіння кульки між двома відмітками, с;

10^{-3} – коефіцієнт переводу мПа в Па.

Дані про діаметр, масу, густину матеріалу кульки та постійної віскозиметра вказані в інструкції до приладу. Густина згущеного молока визначають ареометрично.

Отримані результати досліджень вносять у таблицю 10.3.

Таблиця 10.3 - Результати визначення в'язкості згущеного молока

Зразок – згущене молоко _____ (назва, ТМ, вміст жиру)			
Температура згущеного молока	Консистенція (опис)	В'язкість, визначена візуально, балів	Динамічна в'язкість, Па*с
$+4^\circ\text{C}$			
$+20^\circ\text{C}$			
$+37^\circ\text{C}$			

За отриманими результатами побудувати графік залежності в'язкості згущеного молока, виміряної візуально, та динамічної в'язкості від температури продукту. Зробити висновки про взаємозв'язок результатів оцінки в'язкості органолептичним та інструментальним методом.

Запитання для самоперевірки:

1. Поясніть переваги і недоліки сенсорного методу оцінки якості продуктів.
2. Які показники якості харчових продуктів можна визначити органолептично та з використанням інструментальних методів аналізу?
3. Яке значення в комплексній оцінці якості харчового продукту має встановлення кореляції між показниками, обумовленими лабораторними і сенсорними методами?

Рекомендована література для використання

1. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», документ 771/97-ВР, чинний, поточна редакція. – Редакція від 06.08.2019, підстава – 2639-VIII. Доступний за zakon.rada.gov.ua.
2. Закон України "Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції" / Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні. Нормативні документи. – Т.1. – Львів : Леонорм, 2000. – С.38–43.
3. Закон України «Про торгово-промислові палати в Україні» (Із змінами, внесеними згідно із Законом №2921-III (2921-14) від 10.01.2002 (Відомості Верховної Ради. – 2002, №16, ст.114) // Доступний за zakon.rada.gov.ua.
4. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» (Відомості Верховної Ради. – 1994, №27, ст. 218) // Доступний за mediline.lviv.ua.
5. Закон України «Про охорону прав на знаки для товарів і послуг» (Відомості Верховної Ради. – 1994, №7, ст. 36) // Доступний за zakon.rada.gov.ua.
6. Безпека харчування: сучасні проблеми / А.В. Бабюк, О.В. Макарова, М.С. Рогозинський. – Чернівці : Книги – ХХІ, 2005. – 456 с.
7. Експертиза товарів / А.П. Батутіна, І.В. Ємченко. – К. : ЦУЛ, 2003. – 275 с.
8. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів / Т.М. Димань, Т.Г. Мазур. – К. : ВЦ «Академія», 2011. – 520 с.
9. Дубиніна А.А. Методи визначення фальсифікації товарів : лабораторний практикум / уклад. А.А. Дубиніна, Т.М. Летута, С.О. Дубиніна, І.Ф. Овчіннікова. – Київ, 2009. – 335 с.
10. Забезпечення безпеки продуктів харчування на основі принципів системи НАССР. Прес-конференція Держспоживстандарту України від 27 травня 2004 р., Київ // Молочное дело. – №7, 2004.
11. Товарознавство продовольчих товарів. Зерно-борошняні товари / І.М. Задорожний, В.В. Гаврилишин. – Львів : Компакт ЛВ, 2004. – 304 с.
12. Експертиза товарів / Д.І. Козьмич, А.Д. Кобищан, Л.О. Назаренко. – Полтава : РВВ ПУЕТ, 2011. – 374 с.
13. Експертиза товарів / Т.М. Коломієць, Н.В. Притульська, О.Л. Романенко. – К. : КНТЕУ, 2001. – 274 с.
14. Кравців Р.Й. та ін. Правила відбору проб продукції тваринного та рослинного походження для проведення. – ЛКТ ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького. 2005 – 81 с.
15. Кравців Р.Й., Остап'юк Ю.І. Ветеринарно-санітарна експертиза ковбасних виробів і копченостей. – Львів, 1999. – 248 с.
16. Кравців Р.Й., Остап'юк Ю.І., Біленчук Р.В., Куциняк І.В. Ветеринарно-санітарний контроль та оцінка якості продуктів забою промислової дичини. –

- Львів. Галицька видавнича спілка. – 2007р. – 172 с.
17. Кравців Р.Й., Остап'юк Ю.І., Куциняк І.В., Дашковський О.О., Васерук Н.Я., Фоміна М.В. Товарознавство (Теоретичний курс). Навчальний посібник, – Львів – 2008, – 201 с.
 18. Кравців Р.Й., Хоменко В.І., Островський Я.Ю., Гачак Ю.Р., Якубчак О.М. Молоко і молочні продукти. – Львів: ЛА “Піраміда”, 2001. – 311 с.
 19. Малигіна В.Д. Основи експертизи продовольчих товарів: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / В.Д. Малигіна, Л.Д. Титаренко, Л.В. Породіна та ін. – К. : Кондор, 2009. – 296 с.
 20. Методика проведення товарознавчої експертизи експертами торгово-промислових палат в Україні – К. : ТПП України, 2005. – 48 с.
 21. Методичні вказівки щодо визначення нітратів і нітритів у рослинній продукції / Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні. Нормативні документи. Т. 3. – Львів : Леонорм, 2000. – С.214–229.
 22. Микитюк В.М. Формування продовольчої безпеки в Україні: регіональний аспект / М.В. Микитюк, О.В. Скидан. – Житомир : ДАУ, 2005. – 248 с.
 23. Назаренко Л.О. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: Навчальний слайд-курс: [текст] : навч. посіб. / Л.О. Назаренко. – К. : «Центр учбової літератури», 2014. – 248 с.
 24. Назаренко Л.О. Експертиза товарів (Експертиза продовольчих товарів):[текст] : навч. посіб. / Л.О. Назаренко – К. : «Центр учб. літератури», 2016. – 312 с.
 25. Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продуктів тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветмедицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (Ф-2) / Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні. Нормативні документи. Т.1. – Львів : Леонорм, 2000. – С.100–130.
 26. Орлова Н.Я. Товарознавство продовольчих товарів / Н.Я. Орлова, П.Х. Пономарьов. – К. : КНТЕУ, 2002. – 360 с.
 27. Павлова В.А. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів / В.А. Павлова, Л.Д. Титаренко, В.Д. Залигіна. – Київ : Центр навчальної літератури, 2006. – 192 с.
 28. Полікарпов І.С. Ідентифікація товарів / І.С. Полікарпов, А.П. Закусілов. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – 343 с.
 29. Полікарпов І.С. Товарна інформація / І.С. Полікарпов, О.В. Шумський. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 616 с.
 30. Пономарьов П.Х. Товарознавство тропічних і субтропічних фруктів / П.Х. Пономарьов, І.В. Донцова, Л.І. Гірняк. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 179 с.

31. Пономарьов П.Х. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини / П.Х. Пономарьов, І.В. Сирохман. – К. : Лібра, 1999. – 271 с.
32. Правила ветеринарно-санітарної експертизи меду та м'ясо-молочних і харчових контрольних станціях та у ветеринарних лабораторіях / Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні. Нормативні документи. Т.1. – Львів : Леонорм, 2000. – С. 214–225.
33. Правила ветеринарно-санітарної експертизи прісноводної риби і раків / Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні. Нормативні документи. Т.2. – Львів : Леонорм, 2000. – С. 226–234.
34. Правила видачі ветеринарних документів на вантажі, що підлягають обов'язковому ветеринарному контролю / Ветеринарно-санітарна експертиза харчових продуктів в Україні. Нормативні документи. Т.1. – Львів : Леонорм, 2000. – С. 98–99.
35. Притульська Н.В. Продовольчі товари (лабораторний практикум) // Н.В. Притульська, Г.Б. Рудавська, В.А. Колтунов В.А. та ін. – К. : КНТЕУ, 2007. – 505 с.
36. Романовська Т.І. Контроль якості та безпеки харчових продуктів. – К. : НУХТ, 2009. – 51 с.
37. Рудавська Г.Б. Товарознавство молочних товарів / Г.Б. Рудавська, Г.В. Дейниченко, В.М. Козлов та ін. – К. : ВД "Професіонал", 2004. – 312 с.
38. Рудавська Г.Б. Молочні та яєчні товари / Г.Б. Рудавська, С.В. Тищенко. – К. : Видавництво "Книга", 2004. – 391 с.
39. Система НАССР. Довідник: Львів : НТЦ «Леонорм– Стандарт», 2003 – 208 с. – серія С409 «Нормативна база підприємства».
40. Сирохман І.В. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів / І.В. Сирохман, Т.М. Лозова. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 612 с.
41. Сирохман І.В. Якість і безпека зерно-борошняних товарів / І.В. Сирохман, Т.М. Лозова. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 284 с.
42. Сирохман І.В. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів / І.В. Сирохман, Т.М. Раситюк. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 383 с.
43. Сирохман І.В. Товарознавство смакових товарів / І.В. Сирохман, Т.М. Раситюк. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2003. – 428 с.
44. Смоляр В.І. Харчова експертиза: підручник / В.І. Смоляр. – К. : Здоров'я, 2005. – 448 с.
45. Технологічна експертиза виробництва харчової продукції [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції» денної форми навчання / ук-лад.: Н.В. Попова, М.І. Бойко, Т.Г. Мисюра, – К. : НУХТ, 2019. – 222 с.

46. Титаренко Л.Д. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів : Навчальний посібник / Л.Д Титаренко, В.Д. Малигіна. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 192 с.
47. Тищенко Є.В. Товарознавство харчових жирів. – К. : КДТЕУ, 1999. – 52 с.
48. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О.М. Якубчак, В.І. Хоменко. – К. : ТОВ БІОПРОМ, 2005. – 800 с.
49. Янчева М.О. Фізико-хімічні та біологічні основи технології м'яса і м'ясо-продуктів: підручник / М.О. Янчева, Л.В. Пешук, О.Б. Дроменко. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 303 с.
50. Борук С.Д., Кобаса І.М., Воробець М.М. Органолептичні властивості та харчова безпека кондитерських виробів із вмістом високодисперсного агрусу // Збірник Підприємництво, торгівля: теоретичні підходи та практичні аспекти розвитку: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Старобільськ, 26-27 листопада 2020 року). – Харків : Вид-во Іванченка І.С. : Харків, 2020. – С. 80–83.
51. Харчові технології. Особливості виготовлення та оцінка якості м'ясо-молочної продукції : навч. посібник / уклад.: А.В. Сачко, О.В. Сема, М.М. Воробець, С.Д. Борук. – Чернівці : Чернівецьк. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2020. – 96 с. (Рекомендовано Вченою радою ЧНУ).
52. Інструментальні методи аналізу харчової продукції : навч.метод. посібник / уклад.: А.В. Сачко, В.В. Дійчук, М.М. Воробець, О.В. Сема. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2020. – 80 с.
53. Хімія смаку, кольору та запаху : навч.посібник / уклад. С.Д. Борук, В.В. Дійчук, М.М. Воробець, О.В. Сема. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2020. – 80 с.
54. Ідентифікація та методи виявлення фальсифікації : навчальний посібник / Воробець М.М., Сачко А.В., Кобаса І.М. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2017. – 96 с. (Рекомендовано Вченою радою ЧНУ).
55. Забезпечення та хімічний контроль якості харчових продуктів : навч. посібник / Р.П. Влодарчик, І.М. Кобаса, М.М. Воробець, І.В. Кондратьєва, А.В. Сачко – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2015. – 336 с. (Гриф МОН).
56. www.dstu.gov.ua
57. www.leonorm.corn.ua
58. www.wto.org
59. www.google.com.ua