

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР АГРАРНОЇ ОСВІТИ

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

**для лабораторних та практичних занять
з дисципліни "Технологія галузі"
(розділ 3. Технохімічний контроль)
із спеціальності 5.05170108 "Зберігання, консервування
та переробка плодів і овочів"**

Студента групи _____

(назва навчального закладу)

(прізвище, ім'я, по батькові)

Укладачі: Дегтярьова Л.А., викладач Путивльського коледжу
Сумського НАУ;
Приміна С.І., викладач Путивльського коледжу
Сумського НАУ

Рецензенти: Щербій У.Р., викладач Івано-Франківського коледжу
Львівського НАУ;
Кучменко А.В., викладач ВСП "Городищенський коледж
Уманського НУС";
Тельонков О.Є., викладач Путивльського коледжу
Сумського НАУ

Відповідальна
за випуск Синявська Н.І.

В робочому зошиті детально розроблено порядок виконання лабораторних та практичних занять у відповідності з діючою програмою, що забезпечує використання студентами теоретичних знань та набуття ними необхідних практичних навичок з дисципліни "Технологія галузі". Розділ 3. "Технохімічний контроль".

Рекомендовано студентам для підвищення ефективності роботи при виконанні лабораторно-практичних робіт.

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Інструкція з охорони праці студентів при роботі в лабораторії спеціальної хімії навчального закладу	5
2. Зміст лабораторних та практичних занять	
2.1. Практичне заняття 1(23). Ознайомлення з формами лабораторних журналів, оснащення виробничої лабораторії. Екскурсія на виробництво.....	6
2.2. Практичне заняття 2(24). Складання схем маршрутів ТХК виробництва консервів.....	8
2.3. Практичне заняття 3(25). Правила відбору середніх проб від окремих груп матеріалів. Підготовка проб до аналізу.....	12
2.4. Лабораторне заняття 1-2(11-12). Проведення технічного аналізу свіжих овочів (картопля, морква, капуста, буряк, цибуля). Оформлення відповідних документів.....	14
2.5. Лабораторне заняття 3(13). Визначення масової частки сухих речовин в консервах методом висушування.....	16
2.6. Лабораторне заняття 4(14). Визначення масової частки розчинних сухих речовин рефрактометром та за відносною густиною ареометром	20
2.7. Лабораторне заняття 5(15). Визначення титрованої кислотності методом візуального титрування.....	23
2.8. Лабораторне заняття 6(16). Визначення активної кислотності (рН).....	25
2.9. Лабораторне заняття 7(17). Визначення масової частки кухонної солі в консервах аргентометричним методом.....	27
2.10. Лабораторне заняття 8(18). Визначення масової частки мінеральних домішок в консервах методом флотації у воді.....	29
2.11. Лабораторне заняття 9-10(19-20) . Визначення масової частки цукру фотоколориметричним методом (або методом Бертрана).....	31
2.12. Лабораторне заняття 11(21). Визначення масової частки жиру в консервах екстракційним методом.....	35
2.13. Лабораторне заняття 12(22). Визначення кольору томатопродуктів.....	36
2.14. Лабораторне заняття 13(23). Визначення масової частки осаду (м'якоті) у плодово-ягідних соках методом центрифугування.....	39
2.15. Лабораторне заняття 14(24). Визначення міді в консервах.....	41
2.16. Лабораторне заняття 15(25). Визначення масової частки сірчистого ангідриду в плодово-ягідних напівфабрикатах йодометричним методом...42	
2.17. Лабораторне заняття 16(26). Визначення нітратів в плодах і овочах.....	44
2.18. Лабораторне заняття 17(27). Визначення якості основних і допоміжних матеріалів.....	46
2.19. Лабораторне заняття 18(28). Визначення якості води за її органолептичними показниками і загальної жорсткості води комплексонометричним методом.....	48
2.20. Лабораторне заняття 19(29). Визначення якості скляної консервної тари. Дослідження гумових кілець та металевих кришок.....	51
2.21. Лабораторне заняття 20 (30). Визначення маси нетто та співвідношення складових частин у консервах.....	54
2.22. Лабораторне заняття 21(31). Визначення якості запропонованих зразків консервної продукції за органолептичними показниками (навчальна дегустація).....	55
Додатки.....	59
Література.....	67

ВСТУП

Робочий зошит складено з метою:

- забезпечення раціонального використання навчального часу під час виконання лабораторно-практичних занять;
- закріплення та практичного застосування набутих теоретичних знань з дисципліни;
- навчити студентів працювати з стандартами, лабораторним посудом, обладнанням тощо.

Після виконання лабораторно-практичних занять студент повинен:

знати:

- основні завдання виробничої лабораторії переробного підприємства;
- сутність фізико-хімічних методів досліджень якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції;
- методику проведення досліджень сировини, напівфабрикатів і готової продукції;
- види тари та методи дослідження її якості.

вміти:

- користуватися довідковою літературою;
- виконувати необхідні розрахунки;
- працювати із стандартами на сировину, тару і готову продукцію;
- розпізнавати різні види тари та визначати їх дефекти;
- підбирати прилади та оснащення для проведення фізико-хімічних досліджень;
- проводити необхідні аналізи та дослідження сировини, основних і допоміжних матеріалів та здійснювати технохімічний контроль за технологічними процесами.

ІНСТРУКЦІЯ
з охорони праці студентів при роботі в лабораторії
спеціальної хімії навчального закладу

1. Дотримання вимог цієї інструкції обов'язкове для студентів, які працюють в кабінеті хімії.
2. Допуск сторонніх осіб в кабінет під час проведення експерименту дозволяється лише з відома викладача хімії.
3. Під час роботи в кабінеті студенти зобов'язані бути в халатах і користуватись засобами індивідуального захисту (за вказівкою викладача), підтримувати порядок на робочому місці.
4. Перед виконанням роботи необхідно вивчити за методичними вказівками порядок її проведення. Слід виконувати всі вказівки викладача щодо безпечного поводження з реактивами і розчинами, методу нагрівання, наповнення посуду тощо.
5. Підготовлений до роботи прилад необхідно показати викладачеві або лаборанту.
6. Забороняється самостійно проводити досліди, не зазначені в даній роботі.
7. Забороняється прийом їжі та напоїв в кабінеті хімії.
8. Забороняється заставляти проходи портфелями, сумками.
9. При травмуванні (порізи, опіки), а також у випадку поганого самопочуття студенти повинні негайно повідомити про це викладача або лаборанта.
10. Забороняється виносити із кабінету та вносити до нього речовини без дозволу викладача.
11. У випадку розливу рідини, а також про розсипані твердих реактивів необхідно повідомляти викладача або лаборанта. Самостійно прибирати речовини забороняється.
12. Забороняється виливати в каналізацію розчини та органічні рідини, їх необхідно зливати в спеціальний посуд на робочих місцях.
13. Про всі несправності в роботі обладнання, водопроводу, електромережі тощо необхідно повідомити викладача або лаборанта.
14. Забороняється залишати без нагляду нагрівальні прилади.
15. Прибирання робочих місць проводиться по закінченню роботи відповідно до вказівок викладача.
16. По закінченню практичних робіт студенти повинні вимити руки з милом.
17. При виникненні в кабінеті під час занять аварійних ситуацій (пожежа, поява сильних сторонніх запахів) не допускати паніки та виконувати лише вказівки викладача.

У разі нещасного випадку негайно звертатися до викладача !

З правилами охорони праці ознайомлений (на) та зобов'язуюсь їх виконувати.

(підпис)

Дата " ____ " _____ 20__ року

Дата " ____ " _____ 20__

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1 (23)

Ознайомлення з формами лабораторних журналів, оснащенням виробничої лабораторії. Екскурсія на виробництво.

Мета заняття: ознайомитись з формою, змістом і вимогами до заповнення цехових і лабораторних журналів;
ознайомитись з оснащенням виробничої лабораторії.

Матеріали та обладнання: збірник технологічних інструкцій по виробництву консервів, Т.1; необхідне лабораторне обладнання.

Теоретичні відомості

Цеховий лабораторний контроль здійснюється на всіх стадіях технологічного процесу виробництва консервів: приймання сировини, миття, сортування, очищення, бланшування, посол, приготування заливки, обсмажування, варіння, підготовка тари, фасування, укупорка, стерилізація.

Лабораторний контроль здійснюється безпосередньо в лабораторії підприємства, де перевіряють якість готової продукції на відповідність вимогам стандартів чи ТУ. Для цього проводять технічний, хімічний і мікробіологічний аналізи, здійснюють органолептичну оцінку якості консервів.

За результатами технічних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень та органолептичної оцінки якості готової продукції, проведених в лабораторії підприємства, видається якісне посвідчення на кожну партію консервів.

Завдання 1. Ознайомитись з загальними вимогами до ведення лабораторних журналів.

1.1. Всі журнали повинні бути пронумеровані, прошнуровані, підписані та скріплені печаткою підприємства. Журнали підписуються завідуючим лабораторією і головним інженером..

1.2. Записи в журналах повинні вестись чітко і розбірливо, виправлення записів не дозволяється. Виправляти записи можна тільки легким закреслюванням неправильних цифр або тексту однією рискою так, щоб можна було читати первинний запис і написання зверху вірних цифр чи тексту, яке спеціально оговорюється словами "виправленому вірити" за підписом особи, яка зробила виправлення.

Завдання 2. Використовуючи збірник технологічних інструкцій по виробництву консервів (Т.1), привести приклади цехових лабораторних журналів за формою:

№ п/п	Форма журналу	Назва журналу	Показники, що контролюються	Відповідальний за ведення журналу	Періодичність контролю

Завдання 3. Використовуючи збірник технологічних інструкцій по виробництву консервів (Т.1), привести приклади лабораторних журналів за формою:

[illegible]

Завдання 4. Назвати необхідне лабораторне обладнання і його призначення за формою:

[illegible]

Під час виконання практичного заняття студент повинен

- знати:**
1. Завдання цехового лабораторного контролю.
 2. Основні показники, що контролюються на всіх стадіях технологічного процесу.
 3. Завдання лабораторного контролю.
 4. Основне лабораторне обладнання і його призначення.
 5. Основні правила техніки безпеки і протипожежної безпеки при роботі в лабораторії.
- Уміти:**
1. Заповнювати лабораторні журнали відповідними показниками.
 2. Підбирати лабораторне обладнання для проведення досліджень.



Контрольні питання

1. Охарактеризуйте завдання цехового і лабораторного контролю.
2. Який документ засвідчує якість готової продукції?
3. Який документ заповнюється після проведення дегустації?
4. Які показники заносяться до журналу стерилізації консервів?

Оцінка _____

Викладач _____

Дата " ____ " ____ 20 ____

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2 (24)

Складання схем маршрутів ТХК виробництва консервів.

Мета заняття: набути навичок складання схем маршруту ТХК виробництва окремого виду консервів згідно індивідуального завдання.

Матеріали та обладнання: довідкова література: Збірник технологічних інструкцій по виробництву консервів (т.1 - .2);
Довідник технолога плодоовочевих консервних виробництва під ред Рогачева.

Теоретичні відомості

Для нормальної організації й ефективного ведення контролю виробництва окремих видів консервів в лабораторії складають схему *маршруту ТХК*, яка є *планом проведення контролю* на кожному процесі при виготовленні окремого виду продукту.

Точками контролю є ті місця, де проводиться контроль. Ними можуть бути сировинний майданчик, технологічні процеси, склад готової продукції, джерела водопостачання тощо.

Об'єктами контролю є: сировина, матеріали, тара, умови їх зберігання, обладнання й режими його роботи, готова продукція, умови її зберігання та транспортування.

Методами здійснення контролю можуть бути вагові, візуальні, хімічні, фізико-хімічні, органолептичні тощо.

Завдання 1. Ознайомитись з технологічною інструкцією виробництва даного виду консервів за "Збірником технологічних інструкцій". Скласти структурну технологічну схему виробництва даного виду консервів за індивідуальним завданням. Варіант ____ (додаток 1).

Технологічна схема виробництва консервів

Завдання 2. Згідно складеної технологічної схеми скласти схему маршруту ТХК виробництва консервів _____:

[illegible]

Дата " ____ " _____ 20 ____

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3 (25)

Правила відбору середніх проб від окремих груп матеріалів. Підготовка проб до аналізу.

Мета заняття: ознайомитись з методикою відбору середніх проб і виконати індивідуальне завдання.

Матеріали та обладнання : довідкова література; методичні вказівки, стандарти, мікрокалькулятор.

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомитись з методикою складання вихідного та середнього зразків відповідно до варіанта № ____.

Завдання 2. Виконати індивідуальне завдання відповідно до варіанта № ____.

1 варіант: а) Надійшла партія "Соку яблучного" кількістю 600 ящиків. Сік розфасований в тару I-58-200, в ящику 48 банок.

Зробіть розрахунки щодо складання вихідного зразка, середнього зразка і середньої проби для проведення фізико-хімічного аналізу. Які показники контролюються в соках?

б) Надійшла партія цукру, фасованого в мішки, масою нетто 50 кг. Об'єм партії 200 мішків.

Зробіть розрахунки щодо складання вихідного зразка, середнього зразка і середньої проби для проведення фізико-хімічного аналізу. Вкажіть метод підготовки середньої проби до аналізу. Які показники контролюються в цукрі?

2 варіант: а) Надійшла партія консервів "Ікра кабачкова", розфасованих в тару III-82-500. Консерви укладені в ящики по 24 штуки. Об'єм партії 400 ящиків.

Зробіть розрахунки щодо складання вихідного зразка, середнього зразка і середньої проби для проведення бактеріального аналізу і органолептичної оцінки. Які показники контролюються в "Ікрі кабачковій"?

б) Надійшла партія рису, фасованого в мішки, масою нетто 50 кг. Об'єм партії 350 мішків.

Зробіть розрахунки щодо складання вихідного зразка, середнього зразка і середньої проби для проведення фізико-хімічного аналізу. Які показники контролюються в рисовій крупі?

3 варіант: а) Партія консервів "Компот вишневий", фасованих в тару I-82-1000, складена в 20 штабелях. (В 1-му штабелі 1000 банок).

Зробіть розрахунки щодо складання вихідного зразка, середнього зразка для проведення фізико-хімічного аналізу. Які показники контролюються в компотах?

б) Партія томатної пасти фасована в діжки масою нетто 100 кг. Обсяг партії 600 діжок. Провести розрахунки щодо складання вихідного зразка, середнього зразка і середньої проби для проведення фізико-хімічних досліджень. Вказати, які фізико-хімічні показники контролюються в томатній пасті.

Під час виконання практичного заняття студент повинен

1. Принципи класифікації матеріалів в консервному виробництві.

1. Прокладний коніфікаційний матеріал з коніфікаційним вирощуванням.
2. Поняття однорідної партії, вибірки, вихідного і середнього зразку.

1. Вибирати вихідний, середній зразок і середню пробу від різних груп матеріалів.

2. Готувати середню пробу різних матеріалів для проведення лабораторних досліджень.



Контрольні питання

1. Які види виборок бувають?
2. На які групи діляться харчові продукти?
3. Що розуміють під входним контролем сировини і як його проводять?
4. Як проводять відбір проб в продуктах різної консистенції?
5. Які фізико-хімічні показники визначають при контролі готової продукції?
6. У чому полягають способи покращення окремих властивостей продукції?

Оцінка

Викладач

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 1-2 (11-12)

Проведення технічного аналізу свіжих овочів (картопля, морква, капуста, буряк, цибуля). Оформлення відповідних документів.

Мета заняття: вивчити методику відбору середніх проб від партій свіжих овочів, набути навичок проведення технічного аналізу середньої проби та виконання відповідних розрахунків, а також заповнення документації під час приймання сировини.

Матеріали та обладнання: досліджувана середня проба свіжих овочів (картопля, морква, цибуля, буряк чи капуста), терези, гирі, відра, таці, ганчірки, ножі, стандарти на відповідний вид овочів, бланки документів (аналізи-відважування, журнали, накладні).

Теоретичні відомості:

Якість консервованої продукції в першу чергу залежить від якості сировини, яка надходить на переробку. В кожній партії сировини завжди є екземпляри, які придатні для переробки і ті, які не можуть бути використані для технологічної обробки (брак). Тому при прийманні сировини лаборант сировинної лабораторії проводить не тільки приймання за кількістю, але й визначає якісні показники партії.

Приймання і оцінку якості плодів та овочів проводять однорідними партіями. Однорідною партією вважають будь-яку кількість сировини одного виду (картопля, морква, цибуля, буряк, капуста), доставлену на переробне підприємство одним видом транспорту і в тарі одного типу і розміру, оформлену одним супроводжувальним документом.

Завдання 1. Ознайомитися з правилами приймання партії картоплі або свіжих овочів (пп2- 3 відповідного стандарту). Розрахувати величину об'єднаної проби в залежності від розміру партії.

Результати розрахунків занести до таблиці 1.

Таблиця 1

Назва сировини	Спосіб доставки	Розмір партії	Маса вибірки, кг	К-сть виборок	Маса об'єднаної проби

Завдання 2. Провести аналіз якості запропонованої об'єднаної проби. Зробити необхідні розрахунки. Результати аналізу занести до документа "Аналіз-відважування".

Хід роботи

Після відбору середньої проби для картоплі, коренеплодів, овочів тощо, проводять аналіз на вміст землі у пробі. Для цього пробу зважують з землею (m_1), землю відтирають чи відмивають, пробу знову зважують (m_2) і розраховують масу землі (m_3)

$$m_3 = m_1 - m_2$$

Масову частку землі ($W_{\text{землі}}$) розраховують у масі проби за формулою:

$$W_{\text{землі}} = \frac{m_3}{m_1} \cdot 100 \% ; \quad W_{\text{землі (факт.)}} = W_{\text{землі}} + 1 \%$$

Результати досліджень:

$m_1 =$
 $m_2 =$
 $m_3 =$

$W_{\text{землі}} =$

$W_{\text{землі (факт.)}} =$

- Далі проводять технічний аналіз середньої проби у такій послідовності:
- поділяють середню пробу на окремі фракції за показниками стандарту;
 - зважують кожну фракцію окремо;
 - розраховують масову частку (W) кожної фракції у масі середньої проби без землі.

Результати проведеного аналізу і розрахунків записують в документ "Аналіз-відважування".

Після цього розраховують % стандартної частини проби з урахуванням допусків стандарту за формулою:

$$A = B \cdot 100 / 100 - D \quad \text{де:}$$

B - % бездефектної частини проби;

D - сума допусків за стандартом, але не більш фактично встановленого, $D = \text{---} \%$

Розраховують % відходів (відходами вважають ті фракції проби, які не відповідають вимогам стандарту і не можуть бути використані для переробки).

Розраховують % нестандартної частини проби за формулою:

$$H/\text{ст} = 100 - A - \% \text{ відх}$$

Результати розрахунків заносяться до "Аналізу-відважування".

Завдання 3. Результати аналізу середньої проби розповсюдити на всю партію (з табл. 1), виконати необхідні розрахунки і занести до таблиці 2.

Таблиця 2

Маса партії, кг	Результати аналізу		Відходи	
	Станд., кг	Нестанд., кг	%	кг

Зробити висновок про можливості переробки даної партії сировини

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:** 1. Правила відбору середньої проби (вихідного зразку) сировини в залежності від обсягів партії і способів доставки.
- Уміти:** 1. Користуватися стандартами на плодоовочеву сировину..
2. Розраховувати масу об'єднаної проби.
3. Проводити технічний аналіз середньої проби.
4. Заповнювати аналізи-відважування.



Контрольні питання

1. Поняття однорідної партії, вибірки, середньої проби.
2. Правила відбору середньої проби від партії сировини, яка надійшла у контейнерах.
3. Правила відбору середньої проби від партії сировини, яка надійшла у ящиках.
4. Правила відбору середньої проби від партії сировини, яка надійшла насипом
5. Послідовність проведення технічного аналізу.
6. Як розраховується стандартна частина проби з урахуванням допусків?
7. Можливості використання нестандартної частини партії.
8. Які документи ведуться під час приймання сировини?

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 3 (13)

**Визначення масової частки сухих речовин
в консервах методом висушування**

Мета заняття: провести визначення масової частки сухих речовин у запропонованих зразках консервів методом висушування у сушильній шафі та на приладі ВЧ, порівняти одержані результати між собою і з вимогами стандартів на даний вид продукції, зробити висновки щодо якості продукції.

Матеріали та обладнання: сушильна шафа, електронні терези, ексікатор, бюкси металеві діаметром і висотою 50-55 мм, прилад ВЧ, термометри ртутні на 250°C, фарфорова ступка, висушений пісок, фільтрувальний та ротаторний папір, досліджувані зразки консервів (закусочні, варення, томатна паста).

Завдання 1. Визначити масову частку сухих речовин у досліджуваних зразках консервів арбітражним методом (висушуванням у сушильній шафі).

Хід роботи

Перед дослідженням пусті бюкси з наважкою піску масою 10-12 г висушують при t 100-110 °C протягом 1 год., охолоджують 20 хв. в ексікаторі і зважують.

У підготовлену бюксу відбирають 5 г середньої проби продукту і разом з кришкою зважують на електронних терезах. Відкриту бюксу с продуктом

поміщають у сушильну шафу і сушать при температурі 105°C, періодично перемішуючи масу.

При дослідженні порошкоподібних продуктів, що не збиваються у грудки, пісок не використовують. При визначенні масової частки сухих речовин в продуктах напіврідкої консистенції, наважку проби беруть в бюкси з фільтрувальним папером і рівномірно розподіляють продукт на папері.

Маса наважки у всіх випадках повинна бути близько 5 г.

Продукт сушать у шафі близько 4 годин, після чого бюкси виймають, закривають кришками, охолоджують до 20 хв. в ексікаторі і зважують. Продовжують висушування проб у заданому режимі, проводячи контрольні зважування через 1 годину. Висушування припиняють, якщо зниження маси виявляється меншим 0,002г.

Перерва у проведенні висушування дозволяється за умови зберігання бюксів з кришками у закритому ексікаторі не більш ніж на 48 годин.

Масову частку сухих речовин у продукті (%) визначають за формулою:

$$W = \frac{m_3 - m_0}{m_2 - m_0} \cdot 100 \%$$

Де: m_0 - маса порожньої бюкси з піском, г;

m_2 - маса бюкси з піском і наважкою до висушування, г;

m_3 - маса бюкси з піском і наважкою після висушування, г;

Різниця між паралельними визначеннями не повинна перебільшувати 0,5%.

Результати досліджень занести до таблиці 3.

Найменування досліджуваного продукту _____

Таблиця 3

Вихідні дані для розрахунків	№ зразка консервів	
	1	2
Маса порожньої бюкси з піском (m_0), г		
Маса бюкси з піском і наважкою до висушування(m_2), г;		
Маса бюкси з піском і наважкою після висушування (m_3), г;		

Завдання 2. Провести розрахунки масової частки сухих речовин:

$W_1 =$

$W_2 =$

$W_{\text{серед}} =$

Висновок: _____

Завдання 3. Визначити масову частку сухих речовин у досліджуваних зразках консервів прискореним методом за допомогою приладу ВЧ.

Хід роботи

Підготовка паперових пакетів. Паперові пакети виготовляють з аркуша ротаторного паперу розміром 20x14 см. Для цього лист паперу складають навпіл, а відкриті з трьох сторін кінці пакету загортають на 1,5 см.. Розмір готових пакетів 8x11 см. У кожний пакет додатково поміщають листок фільтрувального паперу розміром 11x25 см складений в три шари, а при аналізі фруктових консервів – в чотири шари.

Техніка визначення. Прилад включають в електромережу на 20-25 хв. до початку висушування і нагрівають до потрібної температури (150-152°C). Паперові пакети з вкладинками сушать у вологомірі протягом 3 хв. при температурі висушування продукту. Потім охолоджують в ексікаторі 2-3 хв і зважують на терезах з точністю до $\pm 0,001$ г. Після цього з досліджуваного зразка відбирають наважку масою 5 г і швидко розподіляють її рівномірним тонким шаром по всій внутрішній поверхні вкладинки, а потім зважують. Проводять два паралельних визначення. Після висушування пакети витримують в ексікаторі протягом 5 хв. і зважують з точністю до $\pm 0,001$ г.

Масову частку сухих речовин (%) визначають за формулою:

$$W = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \cdot 100 \%$$

Де: m_0 – маса висушеного порожнього пакету, г;

m_1 – маса пакету з наважкою перед висушуванням, г;

m_2 – маса пакету з наважкою після висушування, г;

Різниця між паралельними визначеннями не повинна перебільшувати 0,5 %

Результати досліджень занести до таблиці 4.

Найменування досліджуваного продукту _____

Таблиця 4

Вихідні дані для розрахунків	№ зразка консервів	
	1	2
Маса порожнього пакету (m_0), г		
Маса пакету з наважкою до висушування(m_1), г;		
Маса пакету з наважкою після висушування (m_2),г;		

Завдання 4. Провести розрахунки масової частки сухих речовин за даними досліджень:

$$W_1 =$$

$$W_2 =$$

$$W_{\text{серед}} =$$

Завдання 5. Порівняти одержані результати досліджень з вимогами відповідних стандартів за показником масової частки сухих речовин.

Таблиця 5

Найменування досліджуваного продукту	Масова частка сухих речовин, %		
	За стандартом	Одержана шляхом висушування у сушильній шафі	Одержана шляхом висушування на приладі ВЧ

Зробіть висновки щодо якості досліджуваних консервів і точності використаних методів досліджень.

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

знати:

1. Поняття сухих речовин.
2. Сутність арбітражного методу визначення сухих речовин.
3. Сутність прискореного методу визначення сухих речовин.

Уміти:

1. Готувати проби для проведення досліджень в сушильній шафі.
2. Готувати проби для проведення досліджень на приладі ВЧ.
3. Використовувати відповідні розрахунки для визначення масової частки сухих речовин.



Контрольні питання

1. Який метод визначення сухих речовин є найточнішим (арбітражним)?
2. З якими процесами пов'язані похибки даного методу?
3. Скільки зважувань проводять при визначенні сухих речовин арбітражним методом і з якою точністю проводять зважування?
4. В чому недолік арбітражного методу і для яких продуктів ним можна користуватися?
5. В чому полягає сутність прискореного методу висушування?
6. Які дані дослідження використовуються для підрахунку кінцевого результату дослідження?

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 4 (14)

Визначення масової частки розчинних сухих речовин

Мета заняття: визначити масову частку розчинних сухих речовин у запропонованому зразку соку рефрактометричним і ареометричним методами. Порівняти одержані результати між собою і з вимогами стандарту. Зробити висновок щодо якості та сортності соку.

Матеріали та обладнання: досліджувані зразки соку, лабораторні рефрактометри УРЛ, ареометри, вимірювальні циліндри, дистильована вода, шпателі, стандарти на плодово-ягідні соки.

Теоретичні відомості

Сухими речовинами називають сухий залишок після видалення вологи з продуктів. У продуктів рослинного походження сухі речовини складаються із вуглеводів, клітковини, білків, органічних кислот, мінеральних речовин. Частина сухих речовин розчиняється у воді і їх називають *розчинними сухими речовинами*.

Вміст сухих речовин нормується в овочевих та фруктових пюре, соках, фруктових консервах з цукром, овочевій ікрі та інших видах продукції.

Рефрактометричний аналіз найпоширеніший для визначення розчинних сухих речовин.

Принцип визначення сухих речовин ґрунтується на визначенні показників заломлення світла залежно від кількості розчинних сухих речовин у продукті. Коефіцієнт заломлення даної речовини змінюється зі зміною температури.

Вміст сухих речовин можна також визначати і за густиною рідкого продукту **ареометричним** методом, бо є певна залежність між густиною і вмістом сухих речовин.

Під густиною слід розуміти величину, що визначається відношенням маси тіла до його об'єму. Розмірність густини кг/м^3 ; кг/дм^3 ; г/см^3 . Визначення густини рідин проводять за допомогою ареометра, а потім за густиною за довідковими таблицями знаходять відповідне значення вмісту сухих речовин. Але показник густини продукту також залежить від температури, тому вимірювання слід проводити при температурі 20°C , або вносити поправки на температуру.

Завдання 1. Визначити масову частку сухих речовин у запропонованих зразках соків рефрактометричним методом.

Хід роботи

Перед початком роботи перевіряють правильність показань рефрактометра по дистильованій воді при температурі 20°C .

Після перевірки приладу на суху поверхню призми шпателем наносять 3-4 краплі аналізованої рідини і аналогічно проводять суміщення межі світлотіні з перехрестям сітки. На шкалі показань відсотків сухих речовин (правій) визначають результат.

Якщо досліджуваний продукт являє собою масу, в якій є тверді частинки (сік з м'якоттю), то беруть невелику кількість цього продукту в згорнутий вдвічі шматок марлі і вичавлюють крізь нього сік. Перші 2 краплі соку відкидають, а 3-4 краплі наносять на призму і проводять вимірювання. Після закінчення аналізу поверхню призм витирають начисто.

$$\Delta_K = -1,57 + 0,00264 \cdot m + 0,0812 \cdot t - 0,000186 \cdot m \cdot t;$$

$$\Delta_K = -1,57 + 0,00264 \cdot m + 0,0812 \cdot t - 0,000186 \cdot m \cdot t;$$

Де: m- масова частка сухих речовин у продукті, %;

t - температура заміру, ____ °C.

Кінцевий результат виражають як середнє значення трьох паралельних замірів.

Результати проведених досліджень внести до таблиці 6.

Таблиця 6

Назва досліджуваного зразку соку	Показник масової частки сухих речовин за рефрактометром, %			Середнє значення масової частки сухих речовин у соках, %
	W ₁	W ₂	W ₃	W _{Серед}

Хід роботи

Хід роботи

Після виміру ареометр виймають з досліджуваного соку, обмивають дистильованою водою, обережно витирають фільтрувальним папером і ставлять у футляр. За виміряними значеннями густини за довідковою таблицею (додаток 2) знаходять відповідні значення масової частки розчинних сухих речовин.

За кінцевий результат приймають середнє значення трьох паралельних вимірювань

Розрахунки поправок:

[illegible]

Результати проведених досліджень занести до таблиці 7

Таблиця 7

Назва досліджуваних соків	t соку при дослідженні, °C	Показник густини за ареометром, кг/м ³	Густина соку з урахуванням температурної поправки, кг/м ³	Масова частка сухих речовин знайдена за таблицею, %
		$\rho_1 =$ $\rho_2 =$ $\rho_3 =$ $\rho_{\text{серед}} =$	$\rho_{\text{серед}} =$	W =
		$\rho_1 =$ $\rho_2 =$ $\rho_3 =$ $\rho_{\text{серед}} =$	$\rho_{\text{серед}} =$	W =
		$\rho_1 =$ $\rho_2 =$ $\rho_3 =$ $\rho_{\text{серед}} =$	$\rho_{\text{серед}} =$	W =

Завдання 3. Порівняти отримані результати досліджень між собою, та з вимогами стандартів і занести до таблиці 8.

Таблиця 8

Назва досліджуваних соків	Середній показник масової частки сухих речовин за рефрактометром, %	Середній показник масової частки сухих речовин за ареометром, %	Показник масової частки сухих речовин за стандартом, %			
			в/с	Іс	Пс	н/с

Зробити висновки щодо якості досліджуваних соків

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:**
1. Поняття розчинних сухих речовин.
 2. В яких випадках вміст сухих речовин визначають рефрактометром?
- Уміти:**
1. Готувати рефрактометр до роботи і проводити дослідження.
 2. Визначати густину соку ареометром і вміст сухих речовин за таблицями.



Контрольні питання

1. Які існують методи визначення сухих речовин?
2. Чому показник "масова частка сухих речовин за рефрактометром" носить умовний характер?
3. Принцип роботи рефрактометра, його шкали, їх межі вимірювань та ціна поділок.
4. Для яких продуктів можна користуватися рефрактометром для визначення масової частки сухих речовин?
5. В чому полягає сутність вимірювання вмісту сухих речовин ареометричним методом?
6. Як враховуються температурні умови дослідження в обох методах?
7. Як проводиться обробка результатів досліджень?
8. Якими сортами за вмістом сухих речовин оцінюється якість соків?

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 5 (15)

Визначення титрованої кислотності методом візуального титрування

Мета заняття: визначити загальну кислотність запропонованих зразків консервів, порівняти одержані результати з вимогами стандартів і зробити відповідні висновки.

Матеріали та обладнання: колби мірні на 250 мл, колби конічні на 200 мл, піпетки на 20, 50 мл, лійки, бюретки для титрування, технічні терези, хімічні склянки, досліджувані зразки консервів (соки, маринади), фільтрувальний папір, вата

Реактиви: 0,1 Н розчин їдкого натрію, 1% розчин фенолфталеїну, дистильована вода.

Теоретичні відомості

Під **титрованою кислотністю** продукту розуміють вміст всіх вільних кислот і кислих солей продукту, що відтитровуються розчином лугу. Титровану кислотність прийнято виражати як масову частку кислот, в перерахунку на переважаючу кислоту (%).

Визначення титрованої кислотності є обов'язковим для встановлення доброякісності багатьох видів консервів. Відхилення від стандартних значень дозволяє виявити порушення в проведенні технологічних процесів

Завдання 1. Провести визначення титрованої кислотності в запропонованому зразку консервів: _____.

За стандартом показник загальної кислотності складає _____ %.

Хід роботи

Для дослідження беруть наважку подрібненого продукту масою 25 г на технічних терезах з точністю до 0,1 г. Взятую наважку переносять гарячою дистильованою водою через лійку у мірну колбу на 250 мл і доливають дистильованою водою до половини колби. Залишають на 30 хв. періодично збовтуючи, потім колбу охолоджують до кімнатної температури і доливають дистильованою водою до мітки. Закривши колбу пробкою, добре перемішують її вміст. Рідину фільтрують через сухий фільтр або вату.

У випадку визначення титрованої кислотності рідких продуктів (соку, маринаду) відбирають піпеткою 25 мл рідини в мірну колбу на 250 мл, доливають дистильованою водою до мітки. Вміст колби ретельно перемішують.

У конічну колбу на 200 мл відбирають піпеткою 50 мл одержаного фільтрату і додають 3-5 крапель 1% спиртового розчину фенолфталеїну та титрують 0,1 Н розчином NaOH до появи світло-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30 с. Титрування проводять двічі.

Розрахунок загальної (титрованої) кислотності (%) проводять за формулою:

$$X = \frac{V_{\text{л}} \cdot K \cdot V_0}{V_1 \cdot m} \cdot 100 \%$$

Де: $V_{\text{л}}$ – кількість 0,1 Н розчину лугу використаного на титрування, мл;

V_0 – об'єм приготовленої витяжки, мл;

V_1 – об'єм розчину, взятого на титрування, мл;

m – наважка (об'єм для рідких продуктів) досліджуваного продукту, г(мл);

K – коефіцієнт перерахунку на переважаючу кислоту: для яблучної – 0,0067; для лимонної – 0,0064; для молочної – 0,0090; для винної – 0,0075, для оцтової – 0,0060.

Завдання 2. Провести обробку результатів проведених досліджень

Результати досліджень:

$$V_{\text{л1}} = \text{мл}; \quad V_{\text{л2}} = \text{мл}; \quad V_{\text{л сер.}} = \text{мл}$$

$$X_{\text{серед}} =$$

Зробити висновки щодо якості досліджуваної консервованої продукції

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

знати: 1. Що означає поняття "титрована кислотність"?

2. Що таке переважаюча кислота.

Уміти: 1. Готувати витяжку.

2. Проводити процес титрування.

3. Виконувати розрахунки.



Контрольні питання

1. Яке значення має контроль за вмістом органічних кислот у консервах?
2. Які кислоти найчастіше зустрічаються в різних видах консервів?
3. Яка кислота називається переважаючою?
4. Основні етапи методики визначення загальної кислотності.
5. Як визначають кінець титрування?
6. Стандартні значення показників загальної кислотності для досліджуваних продуктів.

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" _____ 20___

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 6 (16)

Визначення активної кислотності (pH)

Мета заняття: визначити активну кислотність запропонованих зразків консервів, порівняти одержані результати з вимогами стандартів і зробити відповідні висновки.

Матеріали та обладнання: хімічні склянки, рН-метр чи універсальний іоніомір, досліджувані зразки консервів (соки, маринади), фільтрувальний папір, вата.

Реактиви: дистильована вода, фіксанали для приготування буферних розчинів.

Теоретичні відомості

Під **активною кислотністю** розуміють вміст вільних органічних кислот, які дисоціюють з утворенням іону Гідрогену H^+ . Концентрацію цих іонів виражають через показник рН.

$$pH = -\lg[H^+]$$

Межею, яка умовно ділить консерви на менш небезпечні – кислотні і більш небезпечні – некислотні, прийнято значення рН 4,2. Якщо значення рН вище ніж 4,2, то в даних консервах може розмножуватися один з найнебезпечніших для людини видів бактерій - *Clostridium botulinum*, який викликає харчові отруєння.

Визначення активної кислотності є обов'язковим для встановлення доброякісності багатьох видів консервів. Відхилення від стандартних значень дозволяє виявити порушення в проведенні технологічних процесів.

Завдання 1. Провести визначення активної кислотності індикаторним методом. Найменування досліджуваного продукту:

Показник рН за стандартом _____

Хід роботи

Індикаторний метод визначення показника рН застосовується для орієнтовного, приблизного установлення значення рН з точністю до одиниці рН. Він ґрунтується на

зміні забарвлення індикаторного паперу під час змочування його досліджуваним розчином і порівнянні одержаного забарвлення зі шкалою порівнянь.

Для вимірювання беруть смужку універсального індикаторного паперу і за допомогою скляної палички наносять краплю досліджуваного розчину на смужку. Потім, використовуючи кольорову шкалу порівнянь, яка знаходиться на упаковці смужок, по одержаному забарвленню індикаторного паперу, знаходять відповідну величину рН.

Завдання 2. Провести оформлення результатів дослідження.

Колір смужки індикаторного паперу: _____

Значення показника рН за шкалою порівняння: _____

Висновок: _____

Завдання 3. Провести визначення активної кислотності іонометричним методом.

Найменування досліджуваного продукту: _____

Показник рН за стандартом _____

Хід роботи

Для точнішого визначення показника рН використовують рН-метри чи універсальні іономіри.

Перед проведенням дослідження електроди ретельно промивають дистильованою водою і настраюють прилад за буферними розчинами, які готують із стандарт-титрів буферних розчинів. При перевірці точності приладу рекомендується застосовувати буферний розчин із значенням рН, яке близьке до рН досліджуваного розчину.

Після дослідження електроди ретельно промивають дистильованою водою.

Для проведення виміру активної кислотності із підготовленого зразка в склянку на 50 мл відбирають таку кількість продукту, щоб забезпечити занурення електродів. Величину рН відмічають по шкалі приладу, коли його показання приймуть стає значення. Відлік результатів проводять з точністю до 0,1 рН.

При визначенні активної кислотності в продуктах, які мають тверду і рідку фазу, рН визначають тільки в рідкій фазі. При вимірюванні рН в продуктах в'язкої, твердої або густої консистенції їх попередньо розводять дистильованою водою у співвідношенні 1:1.

Вимірювання рН повторюють 3 рази, кожний раз виймають електроди з розчину і при вимірюванні їх знову занурюють в розчин.

Значення показника при вимірюваннях:

Перше вимірювання рН _____

Друге вимірювання рН _____

Третє вимірювання рН _____

Середнє значення показника рН _____

Одержані результати порівняти зі стандартним значенням і зробити висновки щодо якості досліджуваної консервованої продукції.

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:**
1. Поняття активної кислотності рН.
 2. Значення рН, що забезпечує мікробіальну безпеку консервів.
 3. Методи визначення активної кислотності.
- Уміти:**
1. Проводити визначення рН індикаторним методом.
 2. Готувати іонімір до роботи.
 3. Проводити визначення рН за допомогою іоніміра.



Контрольні питання

1. У чому відмінність титрованої кислотності від активної?
2. Які існують методи визначення активної кислотності і в чому полягає їх сутність?
3. Як проводять перевірку точності показань іоніміра?
4. В яких випадках користуються індикаторним методом визначення рН?
5. Стандартні значення показників активної кислотності для досліджуваних продуктів.

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" _____ 20___

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 7 (17)

Визначення масової частки кухонної солі в консервах аргентометричним методом

Мета заняття: визначити масову частку кухонної солі в консервах, порівняти одержані результати з вимогами стандартів, зробити висновки.

Матеріали та обладнання: лабораторні терези, водяна баня, мірні колби на 250 мл, конічні колби для титрування, піпетки на 25мл, 10 мл, 1 мл; титрувальні бюретки, лійки, фарфорові чашки, досліджувані зразки консервів (маринади, ікра овочева).

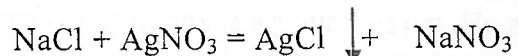
Реактиви: 0,05 Н розчин AgNO_3 ; 10% розчин K_2CrO_4 ; 0,1 М розчин NaOH ; дистильована вода.

Теоретичні відомості

Масова частка хлоридів нормується в тих консервах, в рецептуру яких додають кухонну сіль. Норми, які вказані в стандарті, звичайно відповідають рецептурному закладанню солі, але хімічним методом аналізу визначають концентрацію іонів хлору, що міститься не тільки в кухонній солі, але й в інших хлоридах, які присутні в сировині.

Для визначення хлоридів використовують два методи аналізу: аргентометричний і меркурометричний. Суть аргентометричного методу полягає у тому, що іони Cl^- в розчинах, реагуючи з розчином Аргентум нітрату (AgNO_3) в

нейтральному середовищі в присутності індикатора калію хромово-кислого (K_2CrO_4) дають цегляно-червоний нерозчинний осад Аргентум хлориду ($AgCl$)



Під час проведення титрування обов'язково слід дотримуватися таких умов:

- реакція середовища у титрувальній колбі повинна бути нейтральною;
- температура розчину в колбі - кімнатна;
- кількість індикатора точно визначена (1мл).

Завдання 1. Приготувати витяжку зразка консервів для визначення масової частки кухонної солі та провести її титрування.

Досліджуваний продукт: _____

Масова частка кухонної солі за стандартом складає _____ %.

Хід роботи

Беруть наважку досліджуваного продукту масою приблизно 20г, зважують на терезах з точністю до 0,01 г і без втрат переносять в мірну колбу на 250 мл за допомогою 100 мл гарячої дистильованої води (80 °C). Добре збовтують і витримують 15 хв на водяній бані при 80 °C. Потім охолоджують до кімнатної температури під водопровідним краном і доводять дистильованою водою до мітки. Фільтрують і для проведення аналізу беруть 10 мл фільтрату.

Для рідких продуктів відбирають піпеткою 20 мл досліджуваної рідини, переносять у мірну колбу на 250 мл, доводять дистильованою водою до мітки.

10 мл фільтрату поміщають у конічну колбу і нейтралізують розчином лугу до рН 7 за індикаторним папером. До нейтралізованого фільтрату додають 1 мл 10% розчину K_2CrO_4 і титрують розчином $AgNO_3$ до появи жовто-оранжового забарвлення. Об'єм титранта, витраченого на титрування, відмічають по бюретці.

Масову частку кухонної солі (W) визначають за формулою:

$$W = \frac{100 \cdot V \cdot 0,0029 \cdot V_1}{m \cdot V_2}, \%$$

де: V – об'єм 0,05н розчину $AgNO_3$, використаного на титрування, мл;

V_1 – загальний об'єм витяжки, мл;

V_2 – об'єм фільтрата, взятого для титрування, мл;

m – маса наважки продукту, г;

0,0029 – титр розчину Аргентум нітрату в переліку на Натрій хлорид.

Завдання 2. Провести обробку результатів дослідження.

Результати досліджень:

V =

V_1 =

V_2 =

m =

W =

Зробити висновки щодо якості продукції:

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:**
1. Яку роль відіграє кухонна сіль при переробці харчових продуктів?
 2. Сутність аргентометричного методу.
 3. Умови проведення дослідження.
- Уміти:**
1. Готувати витяжку досліджуваного продукту.
 2. Проводити процес титрування.
 3. Виконувати розрахунки.



Контрольні питання

1. Назвати стандартні методи визначення хлоридів та розкрити їх сутність.
2. Які реактиви застосовують при аргентометричному методі?
3. Сутність хімічних реакцій, які відбуваються при титруванні.
4. Умови титрування
5. Як визначають кінець титрування?
6. З яких етапів складається методика визначення хлоридів аргентометричним методом?
7. Стандартний показник вмісту хлоридів в досліджуваних продуктах.

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" _____ 20___

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 8 (18)

**Визначення масової частки мінеральних домішок в консервах
методом флотації у воді**

Мета заняття: дослідити якість зразка консервів і порівняти з вимогами стандартів.

Матеріали та обладнання: терези, сушильна шафа, муфельна піч, ексикатор, тиглі порцелянові, склянки 1000 см³, лійки, беззольний фільтр, скляні палички, досліджуваний продукт.

Теоретичні відомості

У відповідності із стандартами на деякі консерви (томат-пюре, фруктове пюре тощо) потребується визначення механічних домішок. *Мінеральні домішки* – нерозчинні у воді і неспалимі солі, пісок, глина тощо, які потрапляють в сировину з ґрунту при вирощуванні і залишаються внаслідок неякісного миття сировини. Метод визначення мінеральних домішок флотацією у воді в продуктах переробки плодів і овочів оснований на відокремленні нерозчинних мінеральних домішок з продукту водою з наступним озоленням одержаного осаду і кількісного визначення його маси.

Завдання 1. Провести дослідження запропонованого зразка консервів на наявність механічних домішок.

Досліджуваний продукт: _____

Масова частка мінеральних домішок за стандартом не більше _____ %.

Хід роботи

Порцелянові тиглі промивають гарячою водою, кип'ятять протягом 10 хв в концентрованій HCl в посудині, накритій склом; потім тиглі промивають водою, ополіскують дистильованою водою, сушать в сушильній шафі, прожарюють при температурі $\approx 525^{\circ}\text{C}$, охолоджують в ексікаторі і зважують до постійної маси.

Наважку масою 100г кількісно переносять у високу склянку місткістю 1000см³. До крана приєднують трубку, яка б не діставала дна склянки і регулюють потік води так, щоб 1000 см³ набиралось за 4-5 хв. Наважку промивають 20-30 хв, поки промивна вода не стане прозорою. Осад фільтрують через беззольний фільтр, фільтр з осадом поміщають у підготовлений тигель, сушать в сушильній шафі, обвуглюють на плитці і прожарюють в муфельній печі при $t (525 \pm 25)^{\circ}\text{C}$ протягом 30 хв. Охолоджують в ексікаторі і зважують.

Масову частку мінеральних домішок визначають за формулою:

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m} \cdot 100, \%$$

m – маса наважки, г;

m_1 – маса тигля, г;

m_2 – маса тигля з мінеральними домішками після прожарювання, г.

Завдання 2. Провести обробку результатів дослідження.

Результати досліджень:

$m =$ _____ ; $m_1 =$ _____ ; $m_2 =$ _____

$W =$ _____

Зробити висновки щодо якості консервів відповідно до вимог стандарту.

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

знати:

1. Сутність методу флотації для визначення механічних домішок.

Уміти:

1. Готувати пробу для проведення дослідження.

2. Проводити визначення механічних домішок.

3. Проводити розрахунки.



Контрольні питання

1. В яких консервах контролюється вміст механічних домішок?

2. Вкажіть допустимі норми вмісту механічних домішок в консервах.

3. Сутність методу визначення механічних домішок.

Оцінка _____

Викладач _____

Дата " ____ " ____ 20 ____

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 9-10 (19-20)

Визначення масової частки цукру фотоколориметричним методом (або методом Бертрана за вибором навчального закладу)

Мета заняття: приготувати витяжку і визначити масову частку цукру у фруктових консервах.

Матеріали та обладнання: фотоелектроколориметр; технічні терези; водяна баня; фарфорова чашка, мірні циліндри на 100 мл, колби мірні на 250, 100 мл; колби конічні на 200-250 мл; піпетки 50, 20, 5 мл; бюретки, мікробюретки на 10 мл; ексикатор, фільтрувальний папір; індикаторний папірець; досліджувані зразки консервів (повидло, джем чи варення).

Реактиви: розчин NaOH (32 г на 1 дм³); розчин Pb(NO₃)₂ (340 г на 1 дм³); Na₂SO₄ (насичений розчин); калій заліzosинеродистий K₃[Fe(CN)₆] (10 г на 1 дм³); концентрована соляна кислота HCl, розчини Фелінг I і Фелінг II, розчин Fe₂(SO₄)₃ · 9H₂O, 0,1 н розчин KMnO₄.

Завдання 1 Приготувати водну витяжку досліджуваного продукту для визначення цукру.

Досліджуваний продукт: _____

Масова частка інвертного цукру за стандартом складає ____ %.

Хід роботи

а) наважку досліджуваного продукту масою 3-4 г зважують у фарфоровій чашці з точністю до 0,01 г і переносять у мірну колбу міст. 250 мл заливаючи дистильованою водою в кількості до 120 мл.

б) нейтралізацію органічних кислот у витяжці проводять шляхом додавання у колбу 3-4 мл розчину NaOH або соди Na₂CO₃ до рН середовища 7,0, перевіряючи зміну рН універсальним індикаторним папірцем.

в) коагуляцію білків проводять шляхом нагрівання мірної колби з вмістом на водяній бані протягом 15 хв при температурі 80 °С. Після цього колбу охолоджують під водопроводним краном.

г) осадження речовин, які заважають визначенню цукрів. До вмісту колби додають 5 мл розчину нітрату свинцю Pb(NO₃)₂, ретельно перемішують і залишають стояти на 5-7 хв. Поява прозорого шару рідини над осадом свідчить про повноту осадження. Якщо розчин не освітлюється, додають ще 1-2 мл розчину Pb(NO₃)₂.

д) для видалення залишку свинцю до освітленого розчину, нагрітого до 60 °С, додають 3-4 мл насиченого розчину сульфату натрію Na₂SO₄ і залишають при такій температурі на 10 хв на водяній бані і потім охолоджують. При цьому утворюються великі кристали сульфату свинцю, які легко відфільтровуються.

е) перевірку повноти видалення свинцю проводять обережно доливаючи по стінці мірної колби декілька крапель сульфату натрію Na₂SO₄. Якщо помутніння не буде, то мірну колбу доливають дистильованою водою до мітки, вміст її перемішують і через 1-2 хв фільтрують через складчатий фільтр. Відфільтрований безбарвний розчин можна використовувати для визначення масової частки цукрів будь-яким методом.

Завдання 2. Провести інверсію сахарози для визначення масової частки інвертного цукру.

Хід роботи

Відібрати піпеткою 50 мл фільтрату і перенести в мірну колбу на 100 мл, додати 5 мл концентрованої HCl і витримати протягом 8хв. на водяній бані при температурі $68-70^\circ\text{C}$. Після закінчення процесу інверсії сахарози розчин охолодити до 20°C , нейтралізувати 20% розчином NaOH і довести дистильованою водою до мітки. Нейтральність розчину перевіряють універсальним індикаторним папірцем.

Завдання 3. Визначити масову частку цукру фотоколориметричним методом.

Хід роботи

а) Провести колориметричне дослідження стандартних розчинів інвертного цукру і побудувати графік.

У 6 конічних колб місткістю 250 мл вносять піпеткою по 20 мл розчину заліzosинеродистого калію $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ та по 5мл NaOH і додають відповідно в колби 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5 мл стандартного розчину інвертного цукру, що відповідає кількості інвертного цукру 14; 15; 16; 17; 18; 19 мг. З бюретки додають у колби відповідно по 3,0; 2,5; 2,0; 1,5; 1,0; 0,5 мл дистильованої води, тим самим доводячи об'єм рідини в кожній колбі до 35 мл.

Колби послідовно з'єднують з зворотнім холодильником, нагрівають і кип'ятять 1хв., охолоджують під струмом води.

Проводять фотоколориметричне дослідження розчинів. Вимірюють оптичну густину кожного розчину на фотоелектроколориметрі із зеленим світлофільтром ($\lambda_{\text{max}} = 440 \text{ нм}$). Контрольним розчином є дистильована вода. Вимірювання проводять у кюветі з відстанню між робочими гранями 10 мм.

Оптичну густину кожного розчину вимірюють не менш 3 разів і за отриманими даними знаходять середнє арифметичне. За результатами колориметрирування стандартних розчинів будують графік.

б) Провести визначення інвертного цукру в досліджуваному розчині.

В конічну колбу місткістю 250 мл вносять піпеткою 20 мл розчину заліzosинеродистого калію $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ та 5мл NaOH і додають 8 мл досліджуваного розчину після інверсії та 2 мл дистильованої води. Колбу з'єднують із зворотнім холодильником, нагрівають і кип'ятять 1хв., охолоджують під струмом води. Розчин повинен бути прозорим. Якщо він мутний, то його слід профільтрувати.

Колориметрирування досліджуваного розчину проводять так само, як і стандартних розчинів.

Значення оптичної густини повинно бути в інтервалі між 0,2 і 0,7. У випадку одержання інших значень, визначення повторюють, змінивши об'єм досліджуваного розчину і води, але так, щоб сумарний об'єм дорівнював 10 мл.

Оптичну густину також визначають 3 рази і знаходять середнє арифметичне значення.

Користуючись побудованим графіком за отриманим значенням оптичної густини знаходять масу редукуючих цукрів у мг (m_1).

Масову частку інвертного цукру визначають за формулою:

$$W = \frac{m_1 \cdot V \cdot V_2 \cdot 10^{-3}}{m \cdot V_1 \cdot V_3}$$

Де: m_1 - маса редукуючих цукрів, знайдена за графіком, _____ мг

V – об'єм витяжки приготовленої з наважки, _____ мл;
 V_1 – об'єм витяжки, взятий для інверсії, _____ мл;
 m – об'єм розчину після інверсії _____ мл;
 V_3 – об'єм фільтрата, взятий для колориметрирування _____ мл;
 m – маса наважки продукту _____ г

Завдання 4. Провести розрахунки і оформлення результатів дослідження.

$W =$

Висновки: _____

Завдання 3 (за вибором навчального закладу).

Визначення загального цукру по Бертрану.

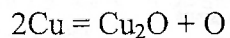
Досліджуваний продукт: _____

Масова частка загального цукру за стандартом складає _____ %.

Хід роботи

Піпеткою відміряють 20мл нейтральної або слабо кислої витяжки після інверсії, поміщають в конічну колбу на 200-300мл і додають по 20мл (циліндром) розчинів Фелінг I і Фелінг II. Суміш нагрівають до кипіння (поява перших пухирців), кип'ятять 3 хв. Колбу знімають з плитки і поміщають в нахиленому вигляді у фарфорову чашку для кращого осідання закису міді. *Розчин над осадом повинен бути синім!*

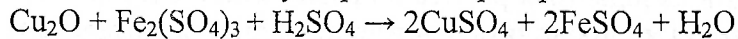
При взаємодії цукрів з фелінговою рідиною відбувається відновлення окису міді до закису:



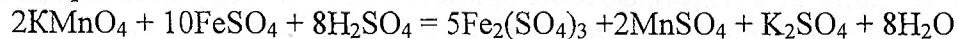
Обережно, піпеткою, забирають розчин над осадом, доливають 5-10мл гарячої дистильованої води, дають осаду осісти і знову зливають рідину над осадом. Так повторюють 2-3 рази, поки не зникне голубий відтінок промивної води. (Таке багатократне промивання осаду називається декантація).

Слідкуйте, щоб осад завжди знаходився під шаром рідини.

До промитого осаду доливають 20мл розчину $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (розчин 3). При цьому закис міді Cu_2O окислюється і утворюється прозора світло-зелена рідина:



Одержаний розчин відтитровують розчином KMnO_4 до появи незникаючого рожевого забарвлення



Кількість мл KMnO_4 , яка пішла на титрування, множать на 10 (1мл KMnO_4 відповідає 10мг Cu) і по таблиці знаходять відповідну кількість інвертного цукру.

Загальну кількість цукру (в %) визначають за формулою:

$$W = \frac{m_1 \cdot V_1 \cdot V_2 \cdot 100}{m \cdot V \cdot V_3 \cdot 1000}, \%$$

m - наважка продукції _____, г;
 m_1 - кількість інвертного цукру по таблиці _____, мг;
 V - об'єм фільтрату, взятий для інверсії _____, мл;
 V_1 - об'єм витяжки _____, мл;
 V_2 - об'єм, до якого довели розчин після інверсії _____, мл.

Завдання 4. Провести розрахунки і оформлення результатів дослідження.

W =

Висновки: _____

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:**
1. Роль цукру в харчових продуктах.
 2. Сутність перманганатного методу визначення вмісту цукру.
 3. Сутність фотоколориметричного методу визначення вмісту цукру.
- Уміти:**
1. Готувати водну витяжку досліджуваного продукту.
 2. Проводити інверсію сахарози.
 3. Визначати загальний цукор в продуктах за методом Бертрана.
 4. Вимірювати оптичну густину розчину.
 5. Працювати з калібрувальним графіком.
 6. Виконувати розрахунки.



Контрольні питання

1. Роль вуглеводів в оцінці якості консервів.
2. Класифікація вуглеводів.
3. Які існують методи визначення вуглеводів?
4. Який цукор називається інвертним?
5. З яких етапів складається робота по визначенню цукрів?
6. З якою метою і як проводять освітлення водної витяжки перед визначенням цукрів?
7. В чому полягає сутність фотоколориметричного методу визначення цукрів?
8. Як проводять обробку результатів досліджень?
9. Для яких продуктів нормується вміст цукрів. Стандартне значення показників масової частки цукру для різних видів солодкої продукції.

Оцінка _____ Викладач _____

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 11 (21)

Визначення масової частки жиру в консервах екстракційним методом

Мета заняття: визначити масову частку жиру в запропонованому зразку овочевих консервів (ікра овочева), порівняти одержані результати з вимогами стандарту і зробити висновки про якість продукції.

Матеріали та обладнання: аналітичні терези, годинникове скло, екстрактор-подрібнювач для визначення жиру, піпетка на 25 мл, металева чашечка (бюкса) міст. 8-10 см³, піщана баня, ексікатор, зразки досліджуваних консервів (ікра кабачкова, баклажанна);

Реактиви: бензин з температурою кипіння 90-120 °С, сода кальцинована безводна технічна або безводний сульфат натрію, фільтрувальний папір.

Завдання 1. Підготувати пробу продукту до екстрагування, провести екстрагування жиру бензином та видалення розчинника.

Найменування досліджуваного продукту: _____

Масова частка жиру за стандартом складає _____ %.

Хід роботи

Екстракційно-ваговий метод ґрунтується на екстрагуванні жиру з продукту в ексікаторі-подрібнювачі без регенерації розчинника і наступним ваговим визначенням кількості жиру після видалення розчинника з суміші.

Підготовлену і подрібнену пробу продукту перемішують і, не даючи жиру відстоятися, відбирають наважку масою 10 г у заздалегідь зважений пакетик із фільтрувального паперу або на годинникове скло.

Для виготовлення пакетика беруть смужку паперу розміром 40х100 мм і згортають один кінець смужки у вигляді кишені. Пакетик з наважкою кладуть на дно металевої пробірки екстрактора, а у випадку використання годинникового скла, наважку переносять в пробірку, обережно знімаючи за допомогою вати.

Для зв'язування води, яка міститься у наважці, у пробірку екстрактора додають 7 г зневоднюючого реактиву: безводний сульфат натрію або сульфат калію і потім вносять 25 мл розчинника (авіаційного бензину). Після цього суміш ретельно перемішують протягом 5 хв металевим пестиком круговими рухами. Одержану суміш зливають у склянку через фільтр.

В заздалегідь зважений алюмінієвий бюкс поміщають 4 мл злитого профільтрованого розчину. Бюксу з розчином нагрівають на піщаній бані, яка встановлена у витяжній шафі під тягою і нагріта до температури 180°С, для видалення розчинника. Повноту видалення контролюють по зникненню характерного бензинового запаху (5-7 хв.).

Після відгону розчинника бюксу з залишком жиру охолоджують в ексікаторі протягом 20 хв і зважують на терезах з точністю до 0,01 г.

Масову частку жиру ($W_{\text{ж}}$) у % визначають за формулою:

$$W_{\text{ж}} = \frac{m \cdot V_1 \cdot \rho_{\text{ж}} \cdot 100}{m_0 (V_2 \cdot \rho_{\text{ж}} - m)}$$

Де: m_0 – маса наважки взятої для аналізу, г;

m – маса жиру, що залишилася після відгону розчинника, г;

V_1 – об'єм розчинника, взятий для екстрагування жиру, мл;

V_2 - об'єм відібраного фільтрату, мл;

$\rho_{\text{ж}}$ - густина жиру, який міститься в продукті (для олії $0,92 \text{ г/см}^3$);

Різниця між двома паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,5%

Одержаний результат порівнюють зі стандартним значенням для даного виду продукції і роблять висновки.

Завдання 2. Провести розрахунки і оформлення результатів дослідження.

Результати досліджень:

$m_0 =$

$V_1 =$

$\bar{W}_{\text{ж}} =$

$V_2 =$

$m =$

Зробити висновки щодо якості продукції:

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

знати:

1. Роль жиру в консервованих харчових продуктах.
2. Сутність методів визначення вмісту жиру.
3. Принцип вибору розчинника.

Уміти:

1. Відбирати пробу продукту для дослідження.
2. Проводити екстрагування жиру.
3. Виконувати розрахунки.



Контрольні питання

1. Основні властивості жирів, на яких ґрунтуються методи їх визначення.
2. Які існують методи визначення жирів у харчових продуктах?
3. Які розчинники використовують для екстрагування жирів?
4. Вимоги до розчинників для екстрагування жирів.
5. З яких етапів складається методика визначення жирів екстракційно-ваговим методом.
6. Стандартні показники масової частки жиру в досліджуваних видах консервів.
7. Які правила техніки безпеки слід дотримуватися при проведенні даної роботи.

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 12 (22)

Визначення кольору томатопродуктів

Мета заняття: визначити колір запропонованого зразку томатної пасти фотоелектроколориметричним методом і за одержаними результатами встановити сортність зразку.

Матеріали та обладнання: технічні терези, фотоелектроколориметр, рефрактометр, хімічна склянка, скляна паличка, мірний циліндр на 50 мл, фільтрувальний папір, досліджуваний зразок томатної пасти.

Реактиви: етиловий спирт, дистильована вода.

Теоретичні відомості

Колір харчових продуктів разом зі смаком є одним з найважливіших показників якості, тому що при відхиленні відтінків кольору від природнього можна судити про порушення рецептури продукту або режимів його технологічної обробки, що веде до зниження сортності і харчової цінності продукту. Особливо важливо цей показник визначати саме для концентрованих томатопродуктів, бо встановлення їх сорту залежить від показника кольору. Для визначення кольору концентрованих томатопродуктів діє ГОСТ 8756.8-85 "Продукти переробки плодів та овочів. Методи контролю кольору томатопродуктів", згідно з яким стандартизовані два методи контролю кольору: приладом Томаколор і фотоелектроколориметром.

Метод ґрунтується на вимірюванні оптичної густини водно-спиртової витяжки з концентрованих томатопродуктів на фотоелектроколориметрі, градуйованому за йодною шкалою. Кольоровість виражають у мг йоду на 1 мл розчину.

До початку роботи лаборант проводить приготування стандартного розчину йоду, готує робочі розчини йоду і проводить фотоколориметричне дослідження йодної шкали. Потім будує два калібрувальних графіки (для вищого і першого сорту), якими студенти користуються при проведенні роботи.

Завдання 1. За допомогою рефрактометра встановити вміст сухих речовин у досліджуваному зразку томатної пасти.

$A = \quad, \%$

Завдання 2. Приготувати водно-спиртову суміш та витяжку досліджуваного зразка.

Хід роботи

Для приготування водно-спиртової суміші розраховують кількість етилового спирту (X_1) і кількість дистильованої води (X_2), які необхідно взяти для приготування витяжки.

$$X_1 = 0,975 \cdot A; \quad X_2 = 1,025 \cdot A - 5;$$

$$X_1 = \quad; \quad X_2 = \quad$$

Після розрахунку відміряють необхідну кількість води і спирту, зливають їх у склянку.

Зважують на терезах 5 г досліджуваного зразка томатної пасти у хімічній склянці, вносять туди приготовану водно-спиртову суміш, ретельно перемішують скляною паличкою і настоюють протягом 30 хв. Витяжку фільтрують через паперовий фільтр.

Завдання 3. Провести фотоколориметричне дослідження фільтрату досліджуваного зразка томатної пасти.

Хід роботи

Оптичну густину отриманого фільтрату вимірюють на фотоелектроколориметрі в кюветі з довжиною робочої грані 10 або 5 мм з синім світлофільтром ($\lambda = 400$ нм). За контрольний розчин беруть суміш спирту з водою у співвідношенні 1:1. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

Завдання 4. Провести обробку отриманих результатів.

Концентрація йоду для різних сортів томатної пасти за стандартом:

Сорт екстра _____

V/c _____

I c _____

Одержані значення оптичної густини:

$D_1 =$ _____ ; $D_2 =$ _____ ; $D_{\text{сер.}} =$ _____

За оптичною густиною, вимірюючи фотоколориметром, за допомогою калібрувального графіка знаходять значення концентрації йоду, що відповідає даній густині.

Концентрація йоду за графіком _____ г/мл

Користуючись стандартом ГОСТ 3343 "Продукти томатні концентровані" (табл. 2), визначають, до якого сорту за кольором можна віднести досліджуваний зразок томатної пасти.

Висновок: _____

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:**
1. Як залежить якість тоματοпродуктів від їх кольору.
 2. Сутність методу визначення якості тоματοпродуктів за кольором.
- Уміти:**
1. Готувати водно-спиртову суміш та витяжку продукту.
 2. Працювати із стандартами.
 3. Вимірювати оптичну густину витяжки.



Контрольні питання

1. Чому для визначення кольору тоματοпродуктів не достатньо візуального методу визначення?
2. Які методи визначення кольору тоματοпродуктів передбачені стандартом?
3. В чому полягає сутність методу?
4. Чому при визначенні кольору використовують не сам продукт, а його водно-спиртову витяжку?
5. Стандартні значення концентрації йодної шкали для різних сортів томатної пасти.
6. Якими кюветами слід користуватися при фотоколориметричному дослідженні витяжки. Від чого залежить вибір кювети?

Оцінка _____ Викладач _____

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 13 (23)

Визначення масової частки осаду (м'якоті) у плодово-ягідних соках методом центрифугування

Мета заняття: Встановити масову частку осаду в досліджуваних соках методом центрифугування. Порівняти отримані результати з вимогами стандарту і зробити відповідні висновки щодо сортності соку.

Матеріали та обладнання: лабораторна центрифуга, центрифужні пробірки, технічні терези, водяна баня, фільтрувальний папір, досліджувані зразки соку, ГОСТ 656 "Консервы. Соки плодовые и ягодные натуральные"

Теоретичні відомості

Одним з показників якості плодово-ягідних соків, які впливають на зовнішній вигляд, харчову цінність соків та встановлення його сорту, є показник масової частки осаду (для соків без м'якоті) чи масової частки м'якоті (для соків з м'якоттю).

Метод визначення осаду (м'якоті) полягає у виділенні осаду (м'якоті) з наважки соку методом центрифугування з наступним зважуванням отриманого осаду.

Для натуральних соків без м'якоті стандартом нормується *вміст осаду* в таких межах:

- для освітлених соків: в/с - не більше 0,1%; І с – не більше 0,2%;
- для неосвітлених соків: в/с - не більше 0,4%; І с – не більше 0,9%;

Масова частка м'якоті в соках з м'якоттю повинна бути не менше встановлених норм. Наприклад у сливовому та яблучному натуральних соках не менше 30%, а в абрикосовому та яблучному з цукром – не менше 40%. Відхилення вмісту осаду (м'якоті) в соках від встановлених нормативів може вплинути на зниження сортності соку. Тому при оцінці якості соків одним з показників, які контролюються, є визначення масової частки осаду чи м'якоті.

Завдання 1. Провести підготовку проби соків до дослідження.

Хід роботи

Сухі центрифужні пробірки ємністю 30 чи 15 мл з полімерних матеріалів, зважують з точністю до 0,0001 г.

Із загальної проби соку, після його ретельного перемішування, не даючи осаду осісти, відливають у хімічний стакан близько 150 мл соку.

Завдання 2. Провести дослідження запропонованих зразків соку.

Хід роботи

При використанні центрифужних пробірок місткістю 30 мл, з приготовленої проби соку, після ретельного її перемішування, відбирають піпеткою 20 мл в кожен центрифужну пробірку, а потім масу соку в кожній пробірці доводять до 25 г, зважуючи на терезах.

Пробірки з соком поміщають у водяну баню, нагрівають до 85-90° С і витримують при цій температурі 3 хвилини. Потім пробірки з соком переносять у центрифугу, установлюють так, щоб в діаметрально розміщених гніздах, маса центрифугату відрізнялася не більше, чим на 0,5 г. Закривши кришку ротора, закручують її, потім закривають кришку центрифуги і центрифугують 20 хвилин при швидкості 8000 об/хв.

Після повної зупинки центрифуги, пробірки виймають, обережно зливають центрифугат, ставлять пробірки догори дном на фільтрувальний папір для стікання залишків рідини. Сліди рідини, які залишилися на стінках пробірки, обережно, не пошкоджуючи осаду, видаляють фільтрувальним папером. Пробірки з осадом зважують з точністю до 0,0001 г.

Масову частку осаду (W) у % обчислюють за формулою:

$$W = \frac{m_3 - m_1}{m_2} \cdot 100 \%$$

m_1 - маса порожньої пробірки, г ;

m_3 - маса пробірки з осадом, г ;

m_2 - маса соку, г.

Завдання 3. Провести обробку результатів дослідження і занести їх до таблиці 9.

Таблиця 9

Назва досліджуваного зразку соку	Показники результатів зважувань, г			Масова частка осаду (W) , %	
	m_1	m_2	m_3	в досліді	За стандартом

Зробити висновки щодо якості досліджуваних зразків соку.

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

знати:

1. Вміст осаду для освітлених і неосвітлених соків різних сортів.
2. Масову частку м'якоті в соках з м'якоттю.
3. Сутність методу визначення осаду в соках.

Уміти:

1. Готувати проби соків для дослідження.
2. Працювати із стандартами.



Контрольні питання

1. Значення проведення досліду на визначення вмісту осаду в соках.
2. В чому полягає сутність методу?
3. З яких етапів складається робота?
4. Скільки зважувань і з якою точністю проводять у роботі ?
5. Нормативи вмісту осаду в соках неосвітлених (освітлених).
6. Режим роботи центрифуги.
7. З якою метою пробірки з соком нагрівають на водяній бані?

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 14 (24)

Визначення міді в консервах

Мета заняття: Дослідити запропонований зразок консервів на вміст міді. Порівняти результати з вимогами стандарту і зробити висновки щодо якості продукції.

Матеріали та обладнання: технічні терези, фарфорові тиглі, бюретки, піпетки, зразок томатопродуктів.

Реактиви: розбавлена HNO_3 (1:3); 10% р-н HCl , $\text{CH}_3\text{COOH}_{\text{конц.}}$, NaH_2PO_4 (сухий), KI (сухий), 0,01н розчин $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 1% розчин крохмалю.

Теоретичні відомості

Наявність в консервах сполук міді зумовлено головним чином використанням мідної апаратури без захисного покриття. Також необхідно відмітити, що до складу багатьох продуктів рослинного і тваринного походження міститься природна мідь – 1-3мг і більше на 1кг свіжого продукту. Мідь в фізіологічних процесах відіграє допоміжну роль по відношенню до заліза при утворенні гемоглобіна крові.

Якщо ж концентрація міді більше 50мг на 1кг продукту, то виникає небезпека отруєння.

Завдання 1. Провести визначення міді в досліджуваному продукті за вказаною методикою.

Досліджуваний продукт _____

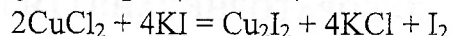
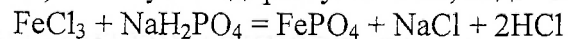
Вміст міді за стандартом не > _____ мг/кг

Хід роботи

Наважку продукту масою 50г озоляють у фарфоровому тиглі. Золю розчиняють у розбавленій HNO_3 (1:3) і розчин випарюють досуха. До сухого залишку додають 2-3мл 10% розчину HCl і знову випарюють, не допускаючи прожарювання.

До залишку, що являє собою хлориди металів, в тому числі і CuCl_2 , додають при нагріванні 10мл води і 3мл конц. CH_3COOH . Вміст тигля переносять в склянку, промивають тигель декілька раз дистильованою водою так, щоб загальний об'єм в склянці склав 50мл.

До склянки додають 5г NaH_2PO_4 і після його розчинення – 3г KI . В осад випадають фосфати заліза, а сполуки міді реагують з KI , виділяючи елементарний йод.



Йод, що виділяється, титрують 0,01н розчином $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ при інтенсивному перемішуванні в присутності крохмалю.

Кількість міді в наважці визначають за формулою:

$$m_{\text{Cu}} = 0,0006357 \cdot V, \text{ г}$$

де: 0,0006357 – титр 0,01н розчину $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, виражений в г міді;

V – об'єм розчину $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, який витрачено на титрування.

Масова частка міді в досліджуваному продукті в мг на 1кг продукту:

$$W_{\text{Cu}} = \frac{m_{\text{Cu}}}{m_0} \cdot 10^6, \text{ мг/кг}$$

Завдання 2. Провести обробку результатів дослідження.

Результати досліджень

Маса наважки: $m_0 =$

$V =$ _____ мл

$m_{Cu} =$

$W_{Cu} =$

Зробити висновок щодо якості досліджуваного продукту.

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:**
1. Шляхи потрапляння важких металів до харчових продуктів.
 2. ГДН вмісту важких металів в харчових продуктах.
 3. Методику визначення міді в продуктах.
- Уміти:**
1. Готувати пробу для дослідження.
 2. Проводити процес титрування.
 3. Виконувати розрахунки.
 4. Працювати з стандартами.



Контрольні питання

1. Назвіть шляхи потрапляння важких металів до харчових продуктів.
2. Вкажіть гранично-допустимі норми вмісту важких металів в харчових продуктах.
3. Яку роль відіграє мідь в організмі людини?
4. Сутність методу визначення міді в продуктах.

Оцінка _____

Викладач _____

Дата " ____ " ____ 20 ____

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 15 (25)

Визначення масової частки сірчистого ангідриду в плодоовочевих напівфабрикатах йодометричним методом

Мета заняття: Визначити вміст сірчистого ангідриду. Порівняти результати з вимогами стандарту і зробити висновки щодо якості продукту.

Матеріали та обладнання: Технічні терези, фарфорова ступка, мірний циліндр на 100 мл, мірна колба на 250 мл, конічні колби на 100 мл, титрувальні бюретки, паперові фільтри, сульфітоване пюре.

Реактиви: 20% розчин NaCl, фосфатно-цитратний буферний розчин з рН 4,4, 4% розчин NaOH, розчин HCl (223 г/л), 0,02 М розчин йоду, розчин формаліну (40%), 1% розчин крохмалю.

Завдання 1. Провести визначення вмісту сірчистого ангідриду у досліджуваному зразку сульфітованого напівфабрикату чи продукту.

Досліджуваний продукт _____
ГДН SO₂ за стандартом _____

Хід роботи

Для проведення досліджень відбирають наважку масою 25 г. Наважку густих продуктів розтирають в ступці з 90 –100 мл 20% розчину NaCl та 5 мл буферного розчину до пюреподібного стану. Отриману суміш кількісно переносять в мірну колбу ємкістю 250 мл за допомогою розчину хлористого натрію і ним же доводять об'єм до мітки. Вміст колби перемішують і фільтрують.

В дві конічні колби відміряють піпеткою по 50 мл фільтрата, додають в кожену колбу по 2 мл розчину гідроокису натрію з концентрацією 40 г/л (для руйнування зв'язаних форм SO₂, закривають пробками і витримують 2 хвилини, після чого додають в кожену колбу по 2 мл соляної кислоти HCl.

Вміст однієї з колб титрують 0,02 М розчином йоду в присутності 1 мл розчину крохмалю. В другу колбу додають 1 мл розчину формальдегіду, витримують 10 хвилин для повного зв'язування сірчистої кислоти, а потім титрують розчином йоду в присутності 1 мл розчину крохмалю.

Масову частку сірчистого ангідриду (W_{SO2}) у % розраховують за формулою:

$$W_{SO_2} = \frac{C \cdot K \cdot M (V_1 - V_2) \cdot V_3 \cdot 100}{m \cdot V_4}$$

C – молярна концентрація титрованого розчину йоду, моль/дм³;

M – молярна маса еквівалента SO₂ – 32г/моль ;

m – маса наважки продукту, г ;

V₂ – об'єм розчину йоду, використаного на титрування в присутності формальдегіду (контроль), мл ;

V₃ – об'єм розчину в мірній колбі (V₃=250 мл);

V₄ – об'єм розчину, взятий на титрування (V₄=50 мл);

V₁ – об'єм розчину йоду, використаного на титрування, без формальдегіду, мл.

K – поправочний коефіцієнт до концентрації розчину йоду.

Завдання 2. Провести обробку результатів дослідження.

Результати дослідження

V₁ -

V₂ -

m -

W_{SO2} =

Зробити висновки щодо якості досліджуваного продукту.

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:**
- 1.3 якою метою консерванти використовуються в переробному виробництві.
 2. Гранично допустимі норми консервантів.
 3. Сутність методу визначення вмісту SO_2 .
- Уміти:**
1. Готувати пробу продукту для дослідження.
 2. Проводити процес титрування.
 3. Виконувати розрахунки.



Контрольні питання

1. Які консерванти використовують в консервній промисловості?
2. В яких дозах дозволено застосовувати консерванти і для яких продуктів?
3. З яких етапів складається робота по визначенню SO_2 ?
4. Які дані роботи використовуються при проведенні розрахунку масової долі SO_2 ?
5. У чому суть методу визначення сорбінової кислоти?
6. Які реактиви використовують при визначенні сорбінової кислоти?

Оцінка _____ Викладач _____

Дата " ____ " ____ 20 ____

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 16 (26)

Визначення нітратів в плодах і овочах

Мета заняття: ознайомитися з методикою визначення нітратів; провести визначення нітратів у свіжих овочах за допомогою нітрат-тестера.

Матеріали та обладнання: нітрат-тестер, етиловий спирт, марля, зразки плодів і овочів.

Теоретичні відомості

Лабораторіями харчової токсикології Науково дослідного центру Міністерства охорони здоров'я України затверджено максимально допустимі рівні (МДР) нітратів у плодах та овочах (див. додаток 3).

Для контролю за вмістом нітратів і нітритів у харчових продуктах при лабораторних дослідженнях керуються такими документами:

- "Методические указания по определению нитратов и нитритов в продукции растениеводства";

- ГОСТ 8558.2 "М'ясні продукти. Методи визначення нітратів і нітритів"

Згідно цих документів існує два методи визначення нітрат-іонів: іонометричний та фотометричний.

Найбільш простим і експресним методом є **іонометричний**.

Завдання 1. Підготувати зразки сировини до аналізу.

Хід роботи

Зразки досліджуваної сировини повинні бути чистими, без забруднень на поверхні. Вони не повинні мати механічних пошкоджень або пошкоджень

сілськогосподарськими шкідниками. Не досліджуються зразки, що зів'яли. Забруднені зразки сировини потрібно мити без використання миючих засобів, а тільки проточною чистою водою і насухо витерти. Можна використовувати зрізи сировини, але зріз повинен бути свіжим, терміном не більше 15 хв.

Завдання 2. Підготувати прилад до роботи і провести визначення концентрації нітрат-іонів за шкалою приладу.

Хід роботи

Прилад налаштовують на певний вид сировини. Зонд протирають серветкою, змоченою етиловим спиртом, і втикають в досліджуваний зразок максимально перпендикулярно площині зразка, бажано, в напрямку до центру. Не потрібно повертати зонд в середині зразка, давити на зразок. Глибина введення зонда повинна бути не менше 10 мм. Кінець зонда не повинен виходити назовні. Зонд не повинен попадати в зону дозрівання насіння, кісточки, у внутрішні пустоти, а повинен знаходитись в рівномірній м'якій соковитій масі продукту, яка найчастіше використовується в їжу. Після проведення дослідження зонд знову протирають етиловим спиртом і налаштовують на наступний вид сировини.

Завдання 3. Оформити результати дослідження у вигляді таблиці:

Таблиця 10

Назва сировини	Вміст нітратів	
	МДР	За шкалою приладу

Зробити висновки щодо якості досліджуваних зразків плодів і овочів.

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:**
1. Шляхи надходження нітратів до організму людини.
 2. Вплив нітратів на організм людини.
- Уміти:**
1. Готувати зразки сировини для дослідження.
 2. Проводити визначення вмісту нітратів.



Контрольні питання

1. Назвіть джерела надходження нітратів і нітритів в організм людини.
2. Як впливають нітрати на організм людини?
3. Навіщо контролюють вміст нітратів у харчових продуктах?

4. В чому полягає сутність іонометричного методу визначення нітратів і для яких продуктів його застосовують?

5. Як впливає попередня обробка сировини на вміст нітратів?

Оцінка _____ Викладач _____

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 17 (27)

Визначення якості основних і допоміжних матеріалів

Мета заняття: Навчитися визначати якість прянощів, солі, цукру, які використовуються у консервному виробництві.

Матеріали та обладнання: Технічні терези, баня водяна, хімічні склянки, мірні циліндри на 200-300 мл, банки з притертими пробками, розбірні дошки, шпателі, пінцети досліджувані зразки кориці, гвоздики, солі, цукру.

Завдання 1. Провести визначення свіжості гвоздики.

Хід роботи

Для визначення свіжості гвоздики у склянку з водою занурюють 25 гвоздичок і підраховують кількість екземплярів, які плавають на поверхні в горизонтальному положенні. Це число множать на 4 і отримують результат у %. Результат досліду заносять до звіту:

Зовнішній вигляд _____

Смак і запах _____

Кількість несвіжої гвоздики _____ %

Висновок про якість _____

Завдання 2. Провести визначення якості кориці.

Хід роботи

Шляхом оглядання зразку кориці встановлюють її зовнішній вигляд, смакують і визначають запах. Відважують 100 г кориці і на розбірній дошці відокремлюють всі екземпляри, на яких є пліснява. Від таких трубочок відколюють уражену частину і зважують її. Отримана кількість у грамах і буде відповідати % нестандартної кориці.

Результат досліду заносять до звіту.

Зовнішній вигляд _____

Смак і запах _____

Кількість нестандартної кориці _____ %

Висновок про якість _____

Завдання 3 Визначити якість солі і цукру за органолептичними показниками.

Хід роботи

Сіль і цукор розсипають тонким шаром на білому аркуші паперу і визначають зовнішній вигляд, відмічають наявність сторонніх домішок і колір.

Для визначення смаку :

- 5 г солі розчиняють у 100 мл дистильованої води і визначають смак і запах;
- 10 г цукру розчиняють у 100 мл дистильованої води з температурою 70°C і дегустують. Прозорість даного розчину визначають у прохідному світлі..

Для визначення запаху:

- наповнюють цукром чисті банки з кришками на $\frac{3}{4}$ об'єму, витримують 1 годину, потім відкривають банки і одразу визначають запах;
- 20 г солі розтирають у фарфоровій ступці і одразу ж визначають запах.

Результати дослідів заносять до звіту.

Кухонна сіль:

Зовнішній вигляд, колір, наявність домішок , розмір гранул _____

смак і запах _____

Висновки про сортність і відповідність якості _____

Цукор-пісок:

Зовнішній вигляд, колір, сипкість, наявність домішок, розмір кристалів _____

смак і запах _____

Висновки про сортність і відповідність якості _____

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

знати:

1. Основні та допоміжні матеріали, які використовуються в консервному виробництві.

Уміти:

2. Які показники визначають якість кориці, гвоздики, цукру, солі.
1. Готувати зразки для дослідження.
2. Визначати якість кориці, гвоздики, цукру, солі.



Контрольні питання

1. Які основні та допоміжні матеріали використовують при виробництві плодоовочевих консервів?
2. На якому технологічному процесі визначають якість матеріалів?
3. Як визначають якість кориці?
4. Як визначають якість гвоздики?
5. Як визначають якість солі?
6. Як визначають якість цукру?

Оцінка _____

Викладач _____

Дата " ____ " ____ 20 ____

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 18 (28)

Визначення якості води за її органолептичними показниками і загальної жорсткості води комплексонометричним методом

Мета заняття: провести дослідження зразків води і зробити висновки про її якість.

Матеріали та обладнання: конічні колби для титрування на 250-300 мл., титрувальні бюретки, 0,05 Н розчин Трилона Б, аміачний буферний розчин, індикатор хромовий темно-синій, зразки води.

Теоретичні відомості

Воду прийнято називати основою всіх галузей промисловості, оскільки вона має здатність переносити тепло, з неї отримують пару, вона входить до складу багатьох харчових продуктів. Питна вода, що застосовується при переробці плодів та овочів, повинна відповідати нормам, які відображені в ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая". Згідно з цим ГОСТом для води визначають:

- мікробіологічні показники, які характеризують безпеку води в епідеміологічному відношенні;
- токсикологічні показники, які характеризують нешкідливість її хімічного складу і включають нормативи речовин:
 - що зустрічаються в природних водах;
 - що додаються до води в процесі її обробки;
 - що з'являються у воді в результаті промислового, сільськогосподарського і побутового забруднення;
- органолептичні показники, які забезпечують смакові якості води.

Існують хімічні речовини, вміст яких у воді суворо регламентований, інші можуть міститися в більш широких межах (вміст їх враховується в залежності від призначення води).

Одним з показників якості води є її жорсткість. Вона обумовлена вмістом у воді солей Ca^{+2} та Mg^{+2} .

Загальна жорсткість води за стандартом може бути в межах 7-10 мг-екв/л.

Інтенсивність запаху, смаку та присмаку води оцінюється за бальною шкалою згідно з вимогами стандарту, наведеними у таблиці 11.

Таблиця 11

Інтенсивність запаху, смаку та присмаку	Характер запаху, смаку та присмаку	Оцінка інтенсивності в балах
Відсутня	Запах, смак та присмак не відчуються	0
Дуже слабка	Запах, смак та присмак не відчуються, але спостерігаються при лабораторному дослідженні	1
Слабка	Запах, смак та присмак помітні, якщо звернути на нього увагу дослідника	2
Помітна	Запах, смак та присмак легко помітні та викликають негативний відгук про воду	3
Відчутна	Запах, смак та присмак звертають на себе увагу і змушують утриматися від пиття	4
Дуже відчутна	Запах, смак та присмак настільки сильні, що роблять воду непридатною до вживання	5

Органолептичні властивості питної води згідно стандарту повинні відповідати таким вимогам:

Запах при 20°C та 60°C - не більше 2 балів

Смак та присмак при 20°C - не більше 2 балів

Завдання 1. Визначити органолептичні показники якості води, зробити висновок щодо її якості.

Хід роботи

Характер запаху води визначають відчуттям сприйнятого запаху (землистий, хлорний, нафтопродуктів).

В чисту колбу з пробкою на 250-300 мл відміряють 100 мл досліджуваної води з температурою 20°C. Колбу закривають пробкою, декілька разів перемішують круговими рухами, після чого колбу відкривають і визначають характер та інтенсивність запаху.

Таким же чином визначають запах при 60°C, попередньо підігрівши колбу з досліджуваною водою на водяній бані до 60°C.

Смак та присмак води визначають відчуттям сприйнятого смаку. Розрізняють чотири основних види смаку води: солоний, кислий, гіркий, солодкий. Всі інші смакові відчуття називаються присмаками (лужний, металевий)

Для визначення смаку та присмаку досліджувану воду з температурою 20°C набирають в рот невеликими порціями, затримують на 3-5 с, а потім ковтають. Інтенсивність смаку та присмаку оцінюють по 5-ти бальній шкалі згідно з вимогами, наведеними в таблиці 11.

Результати досліджень води записують в таблицю наступної форми:

Таблиця 12

Зразки води	Інтенсивність	Бали	Норматив за стандартом	Висновок про якість води
Зразок №1				
Зразок №2				
Зразок №3				

Завдання 2. Визначити загальну жорсткість води комплексонометричним методом.

Хід роботи

В конічну колбу вносять 100 мл досліджуваної води, або менший об'єм, розбавлений до 100 мл дистильованою водою. Потім додають 5 мл буферного розчину, 5-7 крапель індикатору і одразу ж титрують при сильному збовтуванні 0,05 Н розчином трилону Б до зміни кольору. Колір повинен бути синій з зеленим відтінком. Якщо на титрування витрачено більше 10 мл розчину трилону Б, то дослід повторюють з меншим об'ємом води і розбавивши його до 100 мл дистильованою водою.

Загальну жорсткість води (Ж) в мг-екв/л розраховують за формулою:

$$Ж = \frac{V \cdot 0,05 \cdot K \cdot 1000}{V_{H_2O}}$$

Де: V – об'єм 0,05 н розчину трилону Б, витраченого на титрування, мл;

V_{H_2O} - об'єм води, взятої для визначення, мл;

K - поправочний коефіцієнт до нормальності розчину трилону Б.

Виконання розрахунків досліду:

Ж =

Після визначення жорсткості води зробити висновок про її характеристику і відповідність вимогам стандарту:

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- | | |
|---------------|--|
| знати: | 1. Основні показники, які зумовлюють якість води. |
| | 2. Як впливає жорсткість води на ведення технологічних процесів. |
| Уміти | 1. Проводити органолептичну оцінку якості води. |
| | 2. Визначати жорсткість води. |
| | 3. Виконувати розрахунки. |



Контрольні питання

1. Яке значення має якість та жорсткість води в консервному виробництві?
2. Методика визначення жорсткості води та одиниці її вимірювання.
3. Види жорсткості води та чим вони обумовлені.
4. Як оцінюють інтенсивність смакових показників якості води та нормативи цих показників для питної води.

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" ___ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 19 (29)

**Визначення якості скляної консервної тари.
Дослідження гумових кілець та металевих кришок.**

Мета заняття: ознайомитися зі стандартними вимогами до якості скляної консервної тари та провести дослідження запропонованих зразків.

Матеріали та обладнання: натуральні зразки різних видів скляної тари; жерстяні кришки з гумовими кільцями, штангенциркуль, мікрометр, лінійка на 20-25 мм, сушильна шафа, мірні циліндри міст. 1000, 500 мл; ГОСТ 24639-81 "Банки стеклянные для консервов".

Теоретичні відомості

Якість консервованих продуктів значною мірою залежить від тари, в яку вони фасовані. Для фасування плодоовочевих консервів широко використовують скляні і металеві банки, а також тара з полімерних і комбінованих матеріалів. Від якості матеріалів, з яких виготовлена тара, залежить стабільність консервів при зберіганні і тому контроль тари є важливим етапом в загальній системі проведення ТХК на виробництві. Оцінка якості консервної тари проводиться під час її приймання, коли від кожної партії тари відбирають середній зразок і досліджують його по найважливішим показникам відповідного стандарту. Банки приймають партіями.

Партією вважають кількість банок одного типорозміру, призначення, виготовлених з одних матеріалів і оформлених одним документом про якість.

Для скляної тари згідно ГОСТ 24639-81 "Банки стеклянные для консервов" основними показниками якості, які контролюються, є:

- відповідність розмірам вказаним у стандарті
- термостійкість ;
- відсутність дефектів .

Для контролю якості банок по кожному з вище названих показників відбирають методом випадкового відбору вибірку, розмір якої залежить від контрольованого показника й розміру партії.

Для досягнення герметичного закупорювання консервної тари застосовують ущільнюючі матеріали. При закупорюванні склотари першого типу використовують гумові кільця. Кільця повинні бути еластичні, не розриватися при температурі 70-100°C, не розчинятися в жирах і при кипінні протягом 30 хв у розчинах кислот, солі, цукру, не повинні набувати сторонній запах, смак або змінювати колір. При виготовленні кілець забороняється використовувати матеріали, що містять сполуки свинцю, ртуті, миш'яку.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути запропоновані зразки скляної тари, виявити дефекти і назвати їх.

Завдання 2. Розглянути запропоновані зразки скляної консервної тари, за будовою вінця її горла встановити спосіб укупорювання. За допомогою штангенциркуля виміряти основні розміри зразків банок і внести їх у таблицю 13.

Таблиця 13

№ зразка банки та її умовне позначення	Розміри банки						Висновки про відповідність стандарту
	Діаметр вінця горловини, мм		Діаметр циліндричної частини,мм		Загальна висота банки, мм		
	стандарт	факт.	стандарт	факт.	стандарт	факт.	

Завдання 3. Провести дослідження якості гумових кілець.

Хід роботи

Для перевірки якості гумових кілець визначають:

- довжину кільця вимірюють лінійкою з похибкою не більше 1 мм;
- товщину і ширину (мікрометром) з точністю до 0,1 мм;
- ламкість кільця встановлюють візуально, згинаючи його пальцями навпіл в одному напрямі;
- відносне подовження визначають розтягуванням повздовж лінійки частини кільця довжиною 60 мм. Воно повинне складати не менше 50% початкової довжини;
- стійкість кілець перевіряють в розчинах кухонної солі і кислих цукрових розчинах, яким кільця не повинні надавати стороннього запаху, смаку і кольору.

Для дослідження в дві конічні колби опускають по три кільця і додають в першу колбу 250 мл розчину кухонної солі (3 г солі на 100 мл води), а в другу колбу – 250 мл кислого цукрового розчину (10 г цукру і 1 мл оцтової кислоти на 100 мл води) і кип'ятять протягом 30 хв.

Термостійкість гумових кілець визначають при нагріванні в сушильній шафі при 120 °С протягом 30 хв. При подальшому охолодженні на повітрі кільця не повинні змінювати форму і не ставати ламкими.

Результати дослідження:

довжина кільця - _____ мм
товщина і ширина - _____ мм
відносне подовження _____ мм _____ %
ламкість кільця _____
стійкість кілець _____
термостійкість _____

Висновки: _____

Завдання 4. Провести дослідження зразків жерстяних кришок.

Хід роботи

Для перевірки якості жерстяних кришок визначають:

- розміри кришок, товщину за допомогою штангенциркуля;
- наявність на кришках іржі, гофрування, подряпин, гнотостей або рваних країв;
- стійкість лакового покриття (зовнішнього і внутрішнього) кришок з чорної жерсті перевіряють шляхом кип'ятіння у воді; в 3% розчині NaCl; олії при температурі 120 °С;
- стійкість лакового покриття (зовнішнього і внутрішнього) кришок з білої жерсті, крім того, повинно витримувати 2-х годинне кип'ятіння в 3% розчині оцтової кислоти.

Вода і розчини після кип'ятіння з кришками повинні залишатися безбарвними, прозорими, не набувати стороннього запаху і смаку.

Результати дослідження

Розмір кришки _____ мм

Товщина кришки _____ мм

Якість лакового покриття _____

Стойкість лакового покриття _____

Висновки _____

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

знати:

1. Основні дефекти скляної тари.
2. Способи укупорювання скляної тари.
3. Дефекти тари.

Уміти:

1. Працювати із стандартами.
2. Виявляти дефекти скляної тари і називати їх.
3. Проводити дослідження якості гумових кілець та жерстяних кришок.



Контрольні питання

1. За якими показниками перевіряють якість скляної консервної тари?
2. За якими показниками перевіряють якість жерстяних кришок?
3. За якими показниками перевіряють якість гумових кілець?
4. На якому етапі ТХК оцінюють якість тари?

Оцінка _____

Викладач _____

Дата "___" _____ 20__

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 20 (30)

Визначення маси нетто та співвідношення складових частин у консервах

Мета заняття: оволодіти навичками проведення технічного аналізу консервів.

Матеріали та обладнання: досліджувані зразки консервів, столовий посуд, набір сит, стандарти.

Теоретичні відомості

Метод проведення технічного аналізу консервів ґрунтується на розподілі консервів на дві фракції: тверду і рідку.

При дослідженні фруктових компотів і маринадів банку миють, насухо витирають і зважують, отримуючи масу брутто ($m_{\text{брутто}}$).

Банку розкривають, продукт переносять на сито, розміщене над зваженою порцеляною чашкою, масою ($m_{\text{чашки}}$), і дають стекти рідині протягом 10хв. Сито повинно мати не менше 4 вічок на 1см^2 . Через 10 хвилин чашку з рідиною зважують (m_1) і визначають масу рідкої частини консервів ($m_{\text{рідини}}$).

$$m_{\text{рідини}} = m_1 - m_{\text{чашки}}$$

Порожню, вимиту водою і висушену банку з кришкою зважують ($m_{\text{тари}}$) і визначають масу нетто консервів ($m_{\text{нетто}}$), як різницю між масою брутто і масою тари

$$m_{\text{нетто}} = m_{\text{брутто}} - m_{\text{тари}}$$

Маючи масу нетто і масу рідкої частини, знаходять масу плодів чи овочів та їх процентне співвідношення.

Хід роботи

Завдання 1. Провести визначення маси нетто і співвідношення компонентів у запропонованому зразку консервів за вказаною методикою.

Найменування консервів _____

За стандартом співвідношення компонентів складає: _____

Завдання 2. Провести розрахунки і оформлення результатів дослідження.

Завдання 3. Порівняти отримані результати з вимогами стандарту на даний вид продукції і зробити висновки щодо якості консервів.

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:** 1. З якою метою проводять технічний аналіз консервів.
2. Які показники контролюються при проведенні технічного аналізу?
- Уміти:** 1. Готувати зразки консервів для дослідження.
2. Розділяти продукти на фракції.
3. Виконувати розрахунки.
4. Працювати із стандартами.



Контрольні питання

1. Що розуміють під проведенням технічного аналізу консервів?
2. Як визначається маса тари консервів?
3. Як визначається масова частка того чи іншого компонента консервів?
4. Який нормативний документ регламентує вимоги щодо кількісного складу консервів?

Оцінка _____

Викладач _____

Дата " ____ " ____ 20 ____

Лабораторне заняття 21 (31)

Визначення якості запропонованих зразків консервованої продукції за органолептичними показниками (навчальна дегустація)

Мета заняття: ознайомитися з правилами проведення дегустації та провести органолептичну оцінку якості плодоовочевих консервів.

Матеріали та обладнання: досліджувані зразки консервів, столовий посуд, ГОСТ 8756.1 "Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей"

Теоретичні відомості

Органолептичні випробування є одним з основних методів контролю якості консервованої продукції, тому що споживач сприймає якість продукції саме за цими показниками. Органолептичними показниками якості є ті показники, які сприймаються за допомогою органів відчуття людини – зору, дотику, нюху, смаку. Вони включають оцінку зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху і консистенції продукту. Так як сприйняття цих показників носить суб'єктивний характер, тобто індивідуальне для кожної людини, то оцінка якості харчових продуктів за органолептичними показниками здійснюється шляхом масового дослідження дегустаційною комісією.

На кожному підприємстві наказом керівника створюється дегустаційна комісія, яка регулярно проводить свої засідання. Основна мета дегустації – співставлення поглядів про зовнішній вигляд, колір, запах, консистенцію, смак кожного продукту з словесним описом даного показника, який наводиться у нормативно-технічному документі на продукт, встановлення відповідності цим вимогам чи відхилення від них. Кінцевий результат дегустації – встановлення сортності продукту і розробка заходів щодо усунення недоліків (у випадку відхилень від вимог стандартів).

Кожний член дегустаційної комісії веде дегустаційний лист, в якому відмічає результати своїх відчуттів при дегустації того чи іншого зразка консервів.

З метою більшої об'єктивності результатів випробувань, дегустацію слід проводити за встановленими правилами, основні положення яких викладені в ГОСТ 8756.1-79 "Методи визначення органолептичних показників".

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомитися з порядком підготовки зразків консервованої продукції до проведення дегустації (п. 2.3 ГОСТ 8756.1). Записати ці правила.

Завдання 2. Ознайомитися та описати порядок проведення органолептичних досліджень за ГОСТ 8756.1.

2.1 порядок подавання зразків на дегустацію (пп 2.4.2 та 2.4.3.):

2.2 кількість зразків на одне засідання та на кожного члена дегустаційної комісії (пп 2.4.3 та 2.4.6):

2.3 послідовність оцінювання показників (п. 2.4.8) :

[illegible][illegible]

1. The first part of the document is a list of names and their corresponding dates. The names are listed in the first column, and the dates are listed in the second column. The names are: John Doe, Jane Smith, and Bob Johnson. The dates are: 1/1/2020, 2/1/2020, and 3/1/2020.

2. The second part of the document is a table with two columns. The first column is labeled "Name" and the second column is labeled "Date". The table contains the following data:

Name	Date
John Doe	1/1/2020
Jane Smith	2/1/2020
Bob Johnson	3/1/2020

3. The third part of the document is a list of names and their corresponding dates. The names are listed in the first column, and the dates are listed in the second column. The names are: John Doe, Jane Smith, and Bob Johnson. The dates are: 1/1/2020, 2/1/2020, and 3/1/2020.

ДЕГУСТАЦІЙНИЙ ЛИСТ

органолептичної оцінки якості консервованої продукції
від “ ” 20 р

Прізвище, ініціали дегустатора

№ зразка	Найменування продукції	Характеристика показників						Висновки про якість і сортність	Примітка про недоліки
		Зовнішній вигляд	колір	консистенція	Запах	смак	Якість заправки сиру		

Підпис дегустатора

Завдання 4. Провести усне обговорення результатів дегустації з врахуванням розподілених ролей та занести їх до протоколу:

ПРОТОКОЛ № Засідання дегустаційної комісії

Голова:

Секретар:

На дегустацію були виставлені дослідні зразки консервів в кількості- сортів, виготовлених

Закрита дегустаційна оцінка проводилась шляхом огляду та опробування зразків та заповнені дегустаційних листів по 5 бальній системі.

Результат дегустації

№ п/п	Вид консервів	Сорт	Загальна оцінка	Примітка
1				
2				
3				
4				

ПРИМІТКА: З дегустації були зняті зразки, як незадовільні з будь-яких причин:

Голова: ()

Секретар: ()

Завдання 5. Розробити заходи щодо усунення виявлених недоліків якості, а саме:

Під час виконання лабораторного заняття студент повинен

- знати:**
1. Основні методи контролю якості консервованої продукції.
 2. сутність органолептичних досліджень.
 3. Завдання, що стоять перед дегустаційною комісією.
 4. Порядок подавання зразків продукції на дегустацію.
- Уміти:**
1. Готувати зразки продукції до дегустації.
 2. Оцінювати продукцію за органолептичними показниками.
 3. Працювати із стандартами.



Контрольні питання

1. Що розуміють під органолептичною оцінкою якості консервованої продукції?
2. Хто здійснює органолептичну оцінку якості консервованої продукції?
3. Хто входить до складу дегустаційної комісії?
4. Основні правила проведення дегустації.
 - підготовка зразків
 - послідовність їх подавання на дегустацію
 - кількість зразків
 - послідовність оцінювання показників
 - поведінка членів дегустаційної комісії
5. Яка документація ведеться під час проведення дегустації?
6. Що є нормативною документацією, яка регламентує вимоги до продукції?

Оцінка _____ **Викладач** _____

ДОДАТКИ

Додаток 1

Скласти маршрути ТХК виробництва наступних видів консервів:

1. Капуста квашена
2. Огірки солоні
3. Слива маринована
4. Кабачки мариновані
5. Томати мариновані
6. Яблука мариновані
7. Пюре яблучне стерилізоване
8. Сік яблучний натуральний (неосвітлений)
9. Компот сливовий
10. Варення з вишні
11. Горошок зелений
12. Повидло яблучне
13. Томатне пюре
14. Томатна паста
15. Чорна смородина протерта з цукром
16. Патисони консервовані
17. Перець солодкий натуральний
18. Джем з полуниці
19. Сік томатний натуральний
20. Компот з абрикосів половинками
21. Огірки консервовані
22. Морква сушена
23. Томати солоні
24. Пюре яблучне сульфітоване
25. Ікра кабачкова
26. Соус томатний гострий
27. Сік моркв'яний
28. Сік абрикосовий з м'якоттю
29. Варення з агрусу
30. Пюре сливове.

Додаток 2

Залежність масової частки сухих речовин у соках від їх густини

Густина при 20 / 20	Густина при 20 / 4	Масова частка сухих речов., %	Густина при 20 / 20	Густина при 20 / 4	Масова частка сухих речов., %
1,0121	1,0103	3,1	1,0253	1,0235	6,4
1,0125	1,0107	3,2	1,0257	1,0239	6,5
1,0129	1,0111	3,3	1,0261	1,0243	6,6
1,0133	1,0115	3,4	1,0265	1,0247	6,7
1,0137	1,0119	3,5	1,0269	1,0251	6,8
1,0141	1,0123	3,6	1,0273	1,0255	6,9
1,0145	1,0127	3,7	1,0277	1,0259	7,0
1,0149	1,0131	3,8	1,0281	1,0263	7,1
1,0153	1,0135	3,9	1,0285	1,0267	7,2
1,0157	1,0139	4,0	1,0289	1,0271	7,3
1,0161	1,0143	4,1	1,0294	1,0275	7,4
1,0165	1,0147	4,2	1,0298	1,0279	7,5
1,0169	1,0151	4,3	1,0302	1,0283	7,6
1,0173	1,0155	4,4	1,0306	1,0287	7,7
1,0177	1,0159	4,5	1,0310	1,0291	7,8
1,0181	1,0163	4,6	1,0314	1,0295	7,9
1,0185	1,0167	4,7	1,0318	1,0299	8,0
1,0189	1,0171	4,8	1,0322	1,0303	8,1
1,0193	1,0175	4,9	1,0326	1,0308	8,2
1,0197	1,0179	5,0	1,0330	1,0312	8,3
1,0201	1,0183	5,1	1,0334	1,0316	8,4
1,0205	1,0187	5,2	1,0338	1,0320	8,5
1,0209	1,0191	5,3	1,0343	1,0324	8,6
1,0213	1,0195	5,4	1,0347	1,0328	8,7
1,0217	1,0199	5,5	1,0351	1,0332	8,8
1,0221	1,0203	5,6	1,0355	1,0336	8,9
1,0225	1,0207	5,7	1,0359	1,0340	9,0
1,0229	1,0211	5,8	1,0363	1,0344	9,1
1,0233	1,0215	5,9	1,0367	1,0349	9,2
1,0237	1,0219	6,0	1,0371	1,0353	9,3
1,0241	1,0223	6,1	1,0375	1,0357	9,4
1,0245	1,0227	6,2	1,0380	1,0361	9,5
1,0249	1,0231	6,3	1,0384	1,0365	9,6
1,0388	1,0369	9,7	1,0603	1,0583	14,8
1,0392	1,0373	9,8	1,0607	1,0587	14,9
1,0396	1,0377	9,9	1,0611	1,0592	15,0
1,0400	1,0381	10,0	1,0615	1,0596	15,1
1,0404	1,0386	10,1	1,0620	1,0600	15,2
1,0409	1,0390	10,2	1,0624	1,0605	15,3
1,0413	1,0394	10,3	1,0628	1,0609	15,4
1,0417	1,0398	10,4	1,0633	1,0612	15,5

1,0421	1,0402	10,5	1,0637	1,0617	15,6
1,0425	1,0406	10,6	1,0641	1,0622	15,7
1,0429	1,0410	10,7	1,0646	1,0626	15,8
1,0433	1,0415	10,8	1,0650	1,0630	15,9
1,0438	1,0419	10,9	1,0654	1,0635	16,0
1,0442	1,0423	11,0	1,0659	1,0639	16,1
1,0446	1,0427	11,1	1,0663	1,0643	16,2
1,0450	1,0431	11,2	1,0667	1,0648	16,3
1,0454	1,0435	11,3	1,0672	1,0652	16,4
1,0459	1,0440	11,4	1,0676	1,0656	16,5
1,0463	1,0444	11,5	1,0680	1,0661	16,6
1,0467	1,0448	11,6	1,0684	1,0665	16,7
1,0471	1,0452	11,7	1,0689	1,0669	16,8
1,0475	1,0456	11,8	1,0693	1,0674	16,9
1,0480	1,0460	11,9	1,0698	1,0678	17,0
1,0484	1,0465	12,0	1,0702	1,0682	17,1
1,0488	1,0469	12,1	1,0706	1,0687	17,2
1,0492	1,0473	12,2	1,0711	1,0691	17,3
1,0496	1,0477	12,3	1,0715	1,0695	17,4
1,0501	1,0481	12,4	1,0719	1,0700	17,5
1,0505	1,0486	12,5	1,0724	1,0704	17,6
1,0509	1,0490	12,6	1,0728	1,0408	17,7
1,0513	1,0494	12,7	1,0733	1,0713	17,8
1,0517	1,0498	12,8	1,0737	1,0717	17,9
1,0522	1,0502	12,9	1,0741	1,0721	18,0
1,0526	1,0507	13,0	1,0746	1,0726	18,1
1,0530	1,0711	13,1	1,0750	1,0730	18,2
1,0534	1,0515	13,2	1,0755	1,0735	18,3
1,0539	1,0519	13,3	1,0759	1,0739	18,4
1,0543	1,0524	13,4	1,0763	1,0743	18,5
1,0547	1,0528	13,5	1,0768	1,0748	18,6
1,0551	1,0532	13,6	1,0772	1,0752	18,7
1,0556	1,0536	13,7	1,0777	1,0757	18,8
1,0560	1,0541	13,8	1,0781	1,0761	18,9
1,0564	1,0545	13,9	1,0785	1,0766	19,0
1,0568	1,0549	14,0	1,0790	1,0770	19,1
1,0573	1,0553	14,1	1,0794	1,0774	19,2
1,0577	1,0558	14,2	1,0799	1,0779	19,3
1,0581	1,0562	14,3	1,0803	1,0783	19,4
1,0585	1,0566	14,4	1,0807	1,0787	19,5
1,0589	1,0570	14,5	1,0812	1,0792	19,6
1,0594	1,0575	14,6	1,0816	1,0796	19,7
1,0598	1,0579	14,7	1,0821	1,0801	19,8
1,0825	1,0805	19,9	1,0942	1,0922	22,5
1,0830	1,0810	20,0	1,0946	1,0926	22,6
1,0834	1,0814	20,1	1,0951	1,0931	22,7
1,0839	1,0818	20,2	1,0956	1,0935	22,8
1,0843	1,0823	20,3	1,0960	1,0940	22,9

1,0848	1,0827	20,4	1,0965	1,0944	23,0
1,0852	1,0832	20,5	1,0969	1,0949	23,1
1,0856	0,0836	20,6	1,0974	1,0953	23,2
1,0861	1,0841	20,7	1,0978	1,0958	23,3
1,0865	1,0845	20,8	1,0983	1,0962	23,4
1,0870	1,0850	20,9	1,0987	1,0987	23,5
1,0874	1,0854	21,0	1,0992	1,0971	23,6
1,0879	1,0859	21,1	1,0997	1,0976	23,7
1,0883	1,0863	21,1	1,1001	1,0981	23,8
1,0888	1,0868	21,3	1,1006	1,0985	23,9
1,0892	1,0872	21,4	1,1010	1,0990	24,0
1,0897	1,0877	21,5	1,1015	1,0994	24,1
1,0901	1,0881	21,6	1,1020	1,0999	24,2
1,0905	1,0886	21,7	1,1024	1,1003	24,3
1,0910	1,0890	21,8	1,1029	1,1008	24,4
1,0915	1,0895	21,9	1,1033	1,1013	24,5
1,0919	1,0899	22,0	1,1038	1,1017	24,6
1,0924	1,0904	22,1	1,1043	1,1022	24,7
1,0928	1,0908	22,2	1,1047	1,1026	24,8
1,0933	1,0913	22,3	1,1052	1,1031	24,9
1,0937	1,0917	22,4	1,1056	1,1036	25,0

Додаток 3

Максимально допустимі рівні нітратів у плодоовочевій продукції

Назва овочів, плодів	Норма нітратів, на 1кг сирого продукту, за нітрат-іоном, мг/кг
Картопля:	
рання (до 1 вересня)	240
пізня (до 1 вересня)	120
Капуста білоголова:	
рання	800
пізня	400
Морква:	
рання	600
пізня	300
Томати у ґрунті:	
відкритому	100
захищеному	200
Огірки к ґрунті:	
відкритому	200
захищеному	400
Буряки столові	1400
Цибуля ріпчаста	90
Цибуля-перо у ґрунті:	
відкритому	400
захищеному	800
Зелені овочеві культури у відкритому ґрунті(салат, шпинат, щавель, капуста салатна, петрушка, селера, кінза, кріп.)	1500
Те саме у захищеному ґрунті	
Перець солодкий у ґрунті:	3000
відкритому	
захищеному	200
Кабачки	-
Кабачки у захищеному ґрунті	400
Кавуни	-
Дині	60
Гарбузи (для виготовлення консервів для дітей)	90
Виноград столових сортів, яблука, груші	60
Продукти дитячого харчування:	60
консерви на фруктовій основі	
консерви на овочевій основі	50
	100

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.

Перелік рекомендованої літератури

1. Гельфанд С. Ю., Дьяконова Э.В., Медведева Т.В. Основы управления качеством продукции и теххимический контроль консервного производства. – М; Легкая и пищевая промышленность, 1987.
2. Гельфанд С. Ю., Дьяконова Э.В., Медведева Т.В. Справочник работника лаборатории консервного завода. – М; Агропромиздат, 1990.
3. Дубиніна А.А.; Малюк Л.П.; Селютіна Г.А.; Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення.- Київ; ВД"Професіонал", 2007.
4. Ильченко С.Г., Марх А.Т. Технология и теххимический контроль консервирования. – М; Пищевая промышленность, 1974.
5. Сборник технологических инструкций по производству консервов. В 2-х томах. – М; Пищевая промышленность, 1977.
6. Скрипников Ю.Г. Технологія переробки плодів і ягід. – Київ; Урожай 1991.
7. Справочник технолога плодоовощного консервного производства / под ред. В.И.Рогачёва. – М; Легкая и пищевая промышленность, 1983.
8. Хомич Г.П.; Рибак Г.М.; Ткач Н.Ш.; Будник Н.В. Методи контролю харчових виробництв. Навчальний комплекс дисципліни. Полтава РВВ ПУСКУ 2003.