

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**Біологічний факультет
Кафедра плодощовчівництва і виноградарства**

Маргітай Л. Г.

**Методичні вказівки
для виконання лабораторних робіт
з технології переробки та зберігання продукції
рослинництва**

УЖГОРОД – 2025

УДК 635.56

Маргітай Л. Г. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з технології переробки та зберігання продукції рослинництва. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2025. – 64 с.

Укладач: Маргітай Л. Г.

До методичних вказівок до виконання лабораторних робіт увійшли роботи з основних тем, які вивчаються студентами з дисципліни «Технологія переробки та зберігання продукції рослинництва». Короткі теоретичні відомості, які подаються до кожного заняття та довідковий матеріал, наведений у «Додатках», повинні допомогти студентам як під час підготовки до занять, так і при виконанні лабораторних робіт.

У методичних вказівках також наведені перелік контрольних запитань і зразки тестових завдань, а також список рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів для самостійної та індивідуальної роботи студентів.

Методичні вказівки підготовлено для студентів спеціальності 203 «Садівництво та виноградарство» та 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»

Рекомендовано до друку:

кафедрою плодоовочівництва і виноградарства,
протокол № 12 від 24 червня 2024 р.

Методичною комісією біологічного факультету Ужгородського національного університету
протокол № 6 від 27 червня 24 р.

Рецензент:

к.б.н., доц., зав. каф. генетики, фізіології рослин і мікробіології Вакерич М.М

© Маргітай Л.Г., 2025

© ДВНЗ «УжНУ», 2025

ЗМІСТ

	Стор.
Робота 1. ВІДБІР ЗРАЗКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ І ПІДГОТОВКИ АНАЛІТИЧНОЇ ПРОБИ ДЛЯ ХІМІЧНИХ АНАЛІЗІВ	4
Робота 2. АНАЛІЗ БУЛЬБ КАРТОПЛІ	6
Робота 3. ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗАСМІЧЕНОСТІ І ПОШКОДЖЕННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ	8
Робота 4. ВИЗНАЧЕННЯ СУХИХ РЕЧОВИН ВИСУШУВАННЯМ ДО ПОСТІЙНОЇ ВАГИ У СУШИЛЬНІЙ ШАФІ	9
Робота 5. ВИЗНАЧЕННЯ СУХИХ РЕЧОВИН РЕФРАКТОМЕТРОМ	11
Робота 6. ОРГАНОЛЕПТИЧНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПЛОДІВ, ОВОЧІВ І ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБКИ	15
Робота 7. КВАШЕННЯ КАПУСТИ	18
Робота 8. МАРИНУВАННЯ ОВОЧІВ	24
Робота 9. ВАРЕННЯ	26
Робота 10. ПРИРОДНЄ СУШІННЯ	28
Робота 11. ШТУЧНЕ СУШІННЯ	31
Робота 12. ЗАМОРОЖУВАННЯ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ	33
ДОДАТКИ	36
ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ	39
ТЕСТИ	42
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	62
ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ	64

ТЕМА: ТОВАРОЗНАВЧА І ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА ХІМІЧНИЙ СКЛАД КАРТОПЛІ, ОВОЧІВ, ПЛОДІВ ТА ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБКИ

Робота 1. ВІДБІР ЗРАЗКІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ І ПІДГОТОВКИ АНАЛІТИЧНОЇ ПРОБИ ДЛЯ ХІМІЧНИХ АНАЛІЗІВ

Мета роботи. Ознайомитися із методами відбору зразків і підготовки аналітичної проби для проведення хімічних аналізів.

Для отримання правильної оцінки якості і отримання достовірних результатів аналізів велике значення має методика відбору зразків і підготовки аналітичних проб. Відібраний зразок повинен відображати особливості тієї партії продукції, на яку будуть поширюватися результати визначення. Величина зразка, що відбирається, залежить від розміру всієї партії, однорідності матеріалу (за сортом і якістю) та інших особливостей продукції. Якщо зразок із визначеним числом екземплярів відібраний із достатньої кількості місць, то особливості досліджуваної партії продукції будуть відображені повністю.

Методика проведення роботи. Відбір зразків проводять у полі, або (після збору врожаю) у сховищі. І в першому, і в другому випадку спочатку досліджують сортову і якісну вирівняність (однорідність) продукції за зовнішнім виглядом. Із кожного сорту відбирають окремий зразок.

При відбиранні зразків у полі по діагоналі ділянки через рівні проміжки у десятих точках забивають кілки. Потім відбирають у зразок врожай не менше, ніж із 10-ти рослин, які знаходяться біля кілків (без вибору). Якщо зібраного матеріалу не вистачає для складання повноцінної проби, то біля кожного кілка беруть підряд ще по декілька рослин (наприклад, моркви, цибулі). У рослин, продуктивні органи яких досягають поступово і збір врожаю проводять частинами (цвітна капуста, помідори, огірки), у проби беруть плоди певного ярусу або періоду збору. Особливо сильно відрізняються за якістю і вмістом листки листових овочів різних ярусів. А тому при відбиранні зразків листових овочів беруть або цілу рослину або середню її частину.

При відбиранні зразків у сховищі проби беруть не менше, ніж із 10-ти різних місць на різній глибині стелажа. Якщо продукція односортна, то із кожного наступного стелажа відбирають проби у загальний зразок ще не менш, ніж із 3-5 місць. Якщо продукція зберігається у тарі, то у зразок відбирають кожен десяту упаковку тари із однорідної партії (за сортом, місцем вирощування, строком збору і закладання на зберігання і т. д.). При надходженні продукції у сховище зразки відбирають із кожної 10-ї підводи, 3-5 автомашини або тракторного причепа однорідної партії продукції.

На зразок для товарної оцінки продукції треба брати: бульб картоплі, плодів перцю, томатів — 200-300 штук, коренеплодів моркви, буряку, цибулин цибулі, часнику, плодів огірка, баклажанів — 100-150 штук, головок капусти,

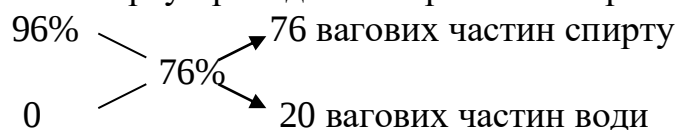
плодів гарбуза, дині — 75-100 штук, плодів зерняткових культур — 200-400 штук, плодів кісточкових, ягід — не менше 10-20 кг.

Із загального зразка продукції для хімічних аналізів відбирають середню пробу, яка складає 1/10 всіх екземплярів. Їх добре очищають від землі, домішок, зіпсованих і пошкоджених листків, сухого лушпиння, у плодів і ягід видаляють насінне гніздо, у кісточкових — кісточку і т. д. Із великих екземплярів вирізають по вертикальній осі дольки (1/2-1/8), але так, щоб у них входили всі тканини у пропорції, яка відповідає всьому екземпляру. Якщо проба для аналізів занадто велика, то після швидкого подрібнення (ножами або на м'ясорубці, а ягоди — до подрібнення) і перемішування розсипають рівним шаром і ділять на 4 частини. Дві протилежні частини відкидають, а ті дві, що залишилися, беруть для проби. Вага проби, підготовленої для хімічних аналізів, у залежності від виду і кількості повинна бути 0,2-1 кг.

Хімічні, аналізи плодів і овочів слід, як правило, проводити у день збору (пробу відбирають вранці), або на наступний день (пробу відбирають ввечері і залишають на ніч у підвалі або холодильнику). У рідкісних випадках використовують сушіння або обробку матеріалу спиртом, щоб зберегти його для аналізів впродовж тривалого часу.

Висушений зразок придатний тільки для визначення вмісту клітковини, і геміцелюлози, пектинів, оскільки при сушінні матеріалу з високим вмістом кислот змінюється співвідношення форм цукрів внаслідок інверсії сахарози. Малостійкі до сушіння і азотисті сполуки, вітаміни. Для того, щоб зруйнувати ферменти, матеріал, підготовлений до сушіння, бланшують, прогрівають 10-15 хв при 90-95 °С, над киплячою водою. Для цього можна використати звичайну каструлю, до кришки якої зсередини прив'язують марлевий мішечок із подрібненим матеріалом, а на дно наливають воду. Мішечок не повинен торкатися води. Після обробки парою матеріал висушують у сушильній шафі при 50-60 °С, при цьому спочатку дверцята шафи тримають привідкритими. Підгорання матеріалу недопустиме. Висушений матеріал зберігають у скляних банках із щільними кришками.

Значно краще використовувати фіксацію спиртом, оскільки при цьому хімічний склад і анатомічна структура тканин змінюються незначною мірою. Наважку у скляній банці заливають киплячим 96 % спиртом і закривають скляним притертим корком. Кількість спирту беруть із таким розрахунком, щоб його кінцева концентрація, яка знизиться за рахунок води у наважці, складала не менше 76-78 %. Наприклад, у наважці 50 г із вмістом вологи 80 % міститься 40 г води. Розрахунок спирту проводять за правилом «хреста»:



Очевидно на наважку 50 г з 40 г води у ній треба взяти 152 г, або біля 190 мл спирту (питома вага 96 % спирту біля 0,8). При потребі наважку не заливають киплячим спиртом, а кип'ятять її у спирті 30 хв на водяній бані із

зворотнім холодильником, що вставлений у пробку банки із наважкою. Матеріал, зафіксований у спирті, може зберігатися рік і більше.

Завдання. Ознайомитися із методикою відбору і складання середнього зразка із різних партій продукції. Рекомендації по складанню середнього зразка записати у зошит.

Контрольні запитання

1. Як проводять відбір зразків сільськогосподарської продукції у полі?
2. У яких рослин збір врожаю проводять частинами?
3. Як відбирають зразки продукції у сховищі?
4. Як відбирають середню пробу із загального зразка для проведення хімічних аналізів?
5. Що роблять для того, щоб зруйнувати ферменти у сільськогосподарській продукції перед висушуванням?
6. Для чого придатний висушений зразок продукції?
7. У чому полягають переваги фіксації відібраних для аналізів зразків спиртом?

Робота 2. АНАЛІЗ БУЛЬБ КАРТОПЛІ

Мета роботи. Ознайомитися із методом відбору середнього зразка бульб картоплі та проведенням його аналізу.

Аналіз бульб, визначення і оцінку стану бульб картоплі обов'язково проводять при закладанні їх на зберігання, при передачі у інше господарство, а також весною перед висадкою. При аналізі бульб дають оцінку насінневим і товарним якостям бульб, встановлюють насінневий клас (кондицію), а також товарний сорт і відсоток відходів і нестандартних бульб.

Методика проведення роботи. Спочатку відбирають зразок для бульбового аналізу. Зразок повинен відображати стан і якість партії картоплі. Методика його відбору залежить від величини і однорідності партії. З кожних 10 т у зразок для аналізу відбирають не менше 200 бульб. При однорідній продукції можна відбирати зразок і від більших партій.

Під час збирання картоплі відбирають зразок для бульбового аналізу із кожної 2-4 автомашини, підводи, в залежності від вирівняності продукції, що надходить.

У засіках зразок відбирають із п'яти і більше місць по діагоналі: 1) із поверхні, 2) із глибини 20-30 см, 3) із глибини 70-90 см. З кожного місця беруть без вибирання певну кількість бульб (наприклад, 15-20) із таким розрахунком, щоб у зразок ввійшло не менше 200 бульб. Послідовність операцій бульбового аналізу наступна:

- 1) зважування (вага A);

2) зважування після відділення домішок і землі (землю або відтирають сухою ганчіркою, або відмивають водою, а бульби потім витирають сухим рушником і зважують) (вага B);

3) визначення кількості домішок (у відсотках) за формулою:

$$\frac{(A-B) \times 100 \%}{A}$$

4) зовнішній огляд бульб і виділення груп: а) нестандартних бульб за розміром, б) уражених хворобами, в) пошкоджених шкідниками, г) механічно пошкоджених, д) пророслих, е) стандартних непошкоджених.

Кількість бульб у кожній групі підраховують і виражають у відсотках. Якщо взято рівно 200 бульб, то їх кількість ділять на 2. Якщо бульба має кілька типів пошкоджень, наприклад механічні і фітопатологічні, то враховують тільки одне з них, найбільш шкідливе. Для перевірки стану якості бульб 100 штук розрізають вздовж осі. Результати заносять у акт бульбового аналізу.

АКТ АНАЛІЗУ БУЛЬБ КАРТОПЛІ

- Дата
- Прізвище особи, що провела аналіз та присутніх осіб
- Вага партії картоплі, назва господарства, номер сховища, засіку, кагату
- Кількість бульб у зразку, їх вага, вага домішок
- Кількість здорових, дрібних бульб, їх вага
- Кількість пошкоджених бульб із зазначеними видами пошкодження — механічними, фітопатологічними (по кожній хворобі окремо), пророслих і т. д.
- Насінний клас або товарний сорт картоплі
- Підписи особи, що провела аналіз, та присутніх осіб

Стандартні за розміром бульби повинні бути у діаметрі (найбільший поперечник, перпендикулярний поздовжній осі бульби) не менше 4,5 см (округлі бульби) або 4 см (видовжені бульби) із вагою не менше 40 г.

У картоплі I-го насінного класу допускається дрібніших бульб за вагою до 1%, II-го класу — 2 %. Пророслі бульби у насінній картоплі (вічка більше 0,5 см) не допускаються. Механічні пошкодження (подряпини, порізи) допускаються в обох класах не більше 1 %. Пошкоджені мишами, совкою, хрущем, спотворені, роздавлені, із обідраною шкіркою, підморожені, половинки бульб не допускаються.

При зберіганні картоплі кожен засік, кагат, траншея паспортується, тобто у спеціальні бланки, один з яких вивішується у сховищі, а інший зберігається у комірника, заносять результати бульбового (товарознавчого) аналізу бульб:

- 1) при закладанні на зберігання;
- 2) при перевірках протягом зберігання (інвентаризація, перебирання);
- 3) при реалізації.

При ревізії зберігання у акт бульбового аналізу вводять графу «абсолютний відхід», у якому вказують кількість (у %) повністю гнилих та непридатних для споживання бульб.

Картоплю, що заготовляють на продовольчі і особливо насінні цілі, необхідно довести до стандартної кондиції. Перед завантаженням на зберігання бульби калібрують і сортують вручну або на спеціальних машинах (КСР-10 та ін.), відбираючи і видаляючи дрібні, пошкоджені механічно і сільськогосподарськими шкідниками, підморожені та хворі. У всіх випадках не рекомендується закладати на тривале зберігання бульби із ділянок, на яких підмічено велику кількість кущів, уражених хворобами і шкідниками, а також підморожені партії картоплі. Для насінних цілей небажано закладати картоплю із маловрожайних ділянок. Із партії з великим вмістом хворих бульб можна вибрати картоплю, що відповідає формальним вимогам кондиції, але насінні якості її будуть невисокі і врожай після садіння таких бульб буде низьким.

Завдання. Після ознайомлення із методикою відбору зразків для проведення бульбового аналізу, дослідити якість бульб картоплі і отримані дані занести в акт аналізу бульб картоплі.

Матеріали і обладнання. Середні зразки картоплі, технічні ваги, ножі.

Контрольні запитання

1. Як відбирають зразок для проведення бульбового аналізу?
2. Яка послідовність операцій бульбового аналізу?
3. Які вимоги згідно з ДСТУ ставляться до бульб, що закладаються на зберігання?
4. Яким чином картоплю, призначену для продовольчих і насінних цілей, доводять до стандартної кондиції?
5. Чому не рекомендують закладати на зберігання для насіннєвих цілей картоплю із маловрожайних ділянок?

Робота 3. ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ЗАСМІЧЕНОСТІ І ПОШКОДЖЕННЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Мета роботи. Навчитися визначати ступінь засміченості, пошкодження плодів, ягід і овочів та кількість кісточок у плодах кісточкових культур.

Методика проведення роботи. Сировину оцінюють за середнім зразком масою не менше 2 кг. Його складають із 5 % одиниць упаковок, але не менше, ніж із трьох одиниць. Із різних місць або шарів насипу ягід чи плодів (низ, середина, верх) роблять виїмки, які ретельно перемішують, і з суміші відбирають середній зразок. На заняттях можна користуватися готовими середніми зразками.

Для визначення засміченості і пошкодження плодів і ягід середній зразок зважують. Потім відбирають всі засохлі, гнилі і запліснявілі екземпляри, а також гілочки, листки, траву та інше сміття (домішки ягід інших культур, які не вважаються сміттям, допускаються не більше 5 %). Все це зважують і

виражають у відсотках по відношенню до маси середньої проби. Засміченість сировини X (%) визначають за формулою:

$$X = \frac{C \times 100}{P},$$

де P - маса середнього зразка, г;

C - маса сміття і пошкоджених екземплярів, г.

Приклад. Маса середнього зразка складає 2520 г, маса сміття і гнилих екземплярів — 60 г. Засміченість сировини буде рівна:

$$X = \frac{60 \times 100}{2520} \approx 2,4 \%$$

Для визначення вмісту кісточок із середнього зразка на технічних вагах відважують 200 г плодів із точністю до 0,1 г і перекладають їх у фарфорову чашку. Пінцетом і скальпелем або ножом кісточки видаляють, ретельно очищають від м'якоті плодів, потім насухо витирають рушником і зважують. Вміст кісточок C_k (%) визначають за формулою:

$$C_k = \frac{K \times 100}{n},$$

Де K - маса кісточок, г; n - маса плодів, г.

Приклад. Маса плодів вишні в аналізі 200 г, маса кісточок — 20,4 г. Вміст кісточок складає:

$$C_k = \frac{20,4 \times 100}{200},$$

Завдання. Визначити засміченість плодів і ягід. Встановити вміст кісточок у плодах кісточкових культур.

Матеріали і обладнання. Середні зразки плодів і овочів, технічні і електронні ваги, фарфорові чашки, пінцети, скальпелі або ножі, серветки або рушники.

Контрольні запитання

1. Як складають середній зразок для визначення ступеня засміченості і пошкодження плодоовочевої продукції?
2. Як визначають вміст кісточок у середньому зразку?

ТЕМА: ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ СВІЖИХ КАРТОПЛІ, ОВОЧІВ І ПЛОДІВ

Робота 4. ВИЗНАЧЕННЯ СУХИХ РЕЧОВИН ВИСУШУВАННЯМ ДО ПОСТІЙНОЇ ВАГИ У СУШИЛЬНІЙ ШАФІ

Мета роботи. Ознайомитися із визначенням сухих речовин шляхом висушування сільськогосподарської продукції у сушильній шафі.

Методика проведення роботи. На аналітичних вагах зважують три чисті висушені бюкси з точністю до 0,0001 г (вага А) (до початку роботи бюкси знаходяться у ексікаторі). Потім у бюкси поміщають подрібнені плоди або овочі, заповнюючи приблизно на 1/3-1/2 об'єму (як правило, наважка буває 1,5-3 г). Перед аналізом і відбором наважок продукцію старанно подрібнюють ножами із нержавіючої сталі на дерев'яних дошках. Окремі частинки повинні бути не більше 3-5 мм за найбільшим діаметром. Сушені плоди і овочі подрібнюють ножами або ножицями так, щоб окремі частинки були не більші 2 мм, а сушеної картоплі — 1 мм. Моркву і буряк зручно подрібнювати на кухонних терках із нержавіючої сталі. Соковиті плоди і ягоди подрібнюють на м'ясорубці або у фарфорових ступках.

Із соковитої продукції утворюється тістоподібна м'язга, її висушують після перемішування із піском. У цьому випадку вага А — вага бюкса із чистим кварцовим піском і скляною паличкою для перемішування.

Бюкси із взятою сировою наважкою відразу ж зважують із точністю до 0,0001 г (вага В) і поміщають у сушильну шафу із регульованою температурою. Кришки бюксів ставлять на ребро. Перші 20-30 хв температура сушіння має бути нарівні 100-105 °С (для швидкого припинення діяльності ферментів). В основний період сушіння, особливо якщо сировина соковита, температуру рекомендується підтримувати у межах 80-90 °С. Потім остаточно досушують наважку при 105 °С. Загальна тривалість сушіння 3-5 год. У зв'язку з цим аналіз закінчують на наступному занятті. Вийняті із сушильної шафи бюкси накривають кришками і ставлять на 20-30 хв у ексікатор із безводним хлоридом кальцію для охолодження.

Після охолодження бюкси із висушеним матеріалом зважують (вага В). При точних визначеннях досушування при 105 °С і зважування повторюють кілька разів, поки наступні зважування будуть відрізнятися від попередніх не більше, ніж на 0,0003 г. У навчальних визначеннях обмежуються одним зважуванням. Результати визначень записують у таблицю (табл. 1).

Таблиця 1.

Визначення вмісту сухої речовини висушуванням у сушильній шафі

№ бюкса, назва виду рослини і зразка	Вага порожнього бюкса (вага А)	Вага бюкса з сировою наважкою (вага Б)	Вага бюкса з сухою наважкою (вага В)	Вміст сухої речовини $\frac{(B-A) \times 100 \%}{(B-A)}$	Середній показник

Вміст сухої речовини вираховують у кожному із бюксів окремо, а потім визначають середнє арифметичне із отриманих результатів, яке приймають за кінцевий результат. Віднімаючи отриману величину від 100, отримують вміст води (в %) у досліджуваному продукті.

Завдання. Провести визначення сухих речовин у плодах і овочах шляхом висушування до постійної ваги у сушильній шафі.

Матеріали і обладнання. Зразки плодів і овочів, бюкси, кухонні терки, ножі, ножиці, фарфорові ступки, кварцовий пісок, дерев'яні дошки, скляні палички.

Контрольні запитання

1. Як проводять підготовку сировини до висушування?
2. Чому протягом перших 20-30 хвилин сушіння продукції підтримують температуру на рівні 100-105 °С?
3. Яка загальна тривалість сушіння у сушильній шафі?
4. До яких пір продовжують зважування висушеного матеріалу при особливо точних визначеннях?

Робота 5. ВИЗНАЧЕННЯ СУХИХ РЕЧОВИН РЕФРАКТОМЕТРОМ

Мета роботи. Ознайомитися із визначенням сухих речовин за допомогою рефрактометра, у свіжих плодах, овочах та продуктах їх переробки.

Чим більше розчинено у воді різних речовин, наприклад, цукрів, тим сильніше заломлення світла цими розчинами. Показник заломлення світла вимірюється спеціальним приладом — рефрактометром, шкала якого градуйована на вміст розчинних сухих речовин (сахарози) у відсотках. Чим однорідніший розчин, тим точніше визначення. Висока точність отримується при визначенні вмісту цукру у цукрових розчинах. Оскільки у соках плодів, овочів і ягід більша частина розчинених речовин припадає на цукри, то для них рефрактометричний метод найбільше підходить. Ним також визначають концентрацію цукрового сиропу при варінні варення, джему, компотів, кінець варки продуктів, кількість сухих речовин у томатному соку, пюре, пасті і т. д. Рефрактометричний метод широко використовується і у селекційній роботі з цукровим буряком, томатами, гарбузами, динями для виділення високоцукристих сортів.

Принцип дії рефрактометра заснований на визначенні показника заломлення світла в залежності від концентрації розчину. Шкала рефрактометра градуйована за сахарозою, а сік, відтиснутий із плодів, ягід або овочів, окрім цукрів, містить й інші розчинні речовини. Тому рефрактометром вміст цукру у соку визначають приблизно, за допомогою перевідних коефіцієнтів. Це ж відноситься і до загальної кількості сухих речовин, тому що плоди і овочі містять нерозчинні речовини, які рефрактометр не враховує.

На ринку представлені рефрактометри багатьох марок. Розглянемо харчовий лабораторний рефрактометр РПЛ-3 (рис. 1).

Вміст розчинних сухих речовин визначають при температурі 20 °С. Для отримання стабільної температури на один штуцер верхньої і нижньої камер

надівають гумову трубку, до інших штуцерів за допомогою гумових трубок під'єднують термостат. Потім створюють циркуляцію води по трубках у приладі і термостаті, який нагріває або охолоджує воду до потрібної температури. Якщо працюють без термостата, то термометром 3 фіксують температуру і визначають поправку з таблиці, що у додатку 1.

Методика проведення роботи. Перед початком роботи перевіряють нуль приладу за дистильованою водою. Потім відкривають верхню камеру 5 промивають поверхню верхньої і нижньої призми дистильованою водою, протирають її ватою із спиртом, а потім насухо витирають чистою серветкою або рушником. Піпеткою або оплавленим кінцем скляної палички наносять на площину вимірювальної призми (нижня камера 6) дві-три краплі дистильованої води і закривають верхню камеру. У вікно верхньої камери направляють світло, рукоятку 11 із окуляром 12 опускають у нижнє положення до тих пір, поки у полі зору не з'явиться границя світлотіні 16, а штрихи 15 не співпадуть з нею. Якщо прилад відрегульований правильно, то границя світлотіні і три штрихи повинні суміститися із нульовою поділкою шкали сухих речовин, а показник заломлення — рівнятися 1,333.

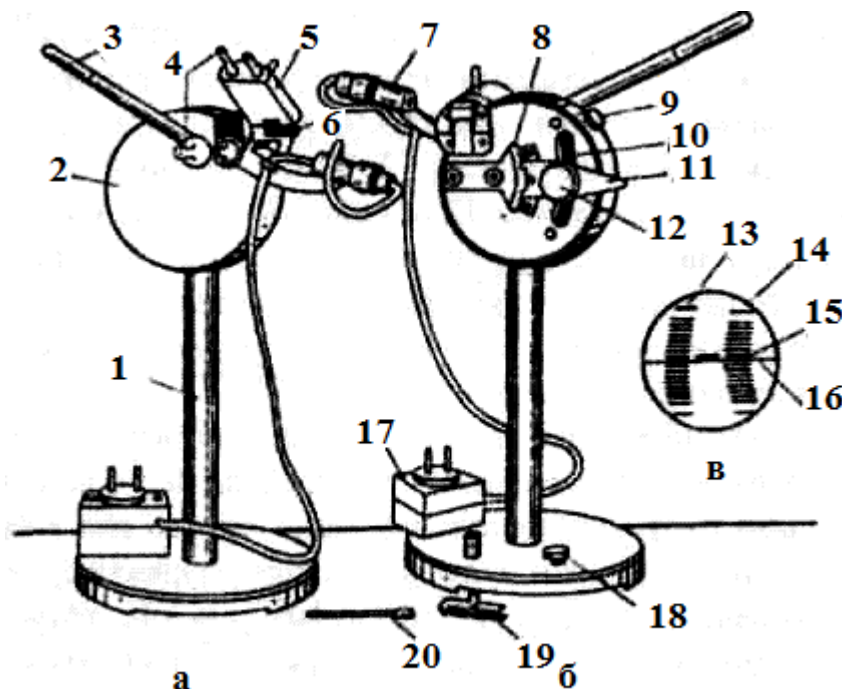


Рис. 1. Рефрактометр РПЛ-3.

а - вигляд ззаду, б - вигляд спереду, в - вигляд через окуляр, 1 - колонка, 2 - корпус, 3 - термометр, 4 - штуцер для подачі води, 5 - верхня камера, 6 - нижня камера, 7 -освітлювач, 8 - шкала і гвинт компенсатора, 9 - пробка, 10 - шкала, 11 - рукоятка, 12 - окуляр, 13 - шкала показника заломлення, 14 -шкала відсотків сухих речовин, 15 - три штрихи, 16 - межа світла і тіні, 17 - трансформатор освітлення, 18 - світлофільтр освітлювача, 19 - ширма призми, 20 - ключ.

При відхиленні від цих значень границю світлотіні і штрихи суміщають із нулем за допомогою регулювального гвинта. Для цього відкривають пробку 9 і ключем 20 обертають регулювальний гвинт вправо або вліво до суміщення границі світлотіні і штрихів із нульовою поділкою шкали сухих речовин.

Щоб визначити вміст сухих розчинних речовин, готують пробу. Із екземплярів середнього зразка вирізають дольки, які дроблять на подрібнювачах або розтирають на тертках, дрібні ягоди (200-300 г) дроблять цілими. Отриману м'язгу старанно перемішують. Якщо пробу потрібно зберегти на деякий час (не більше 2-3 год), то для попередження випаровування вологи її поміщають у закритий посуд.

Перед аналізом м'язгу ще раз ретельно перемішують, відділяють 40-50 г її і через подвійний або потрійний шар сухої марлі відтискають сік у стакан. Свіжий сік перемішують, скляною паличкою із оплавленим кінцем або пластмасовим шпателем наносять дві-три краплі на чисту і суху призму нижньої камери рефрактометра, швидко і плавно закривають верхню камеру і відразу (щоб уникнути завищення результатів через можливість випаровування частини вологи) проводять відлік. Якщо поле зору нечітке, видно спектр, то його усувають повертанням гвинта компенсатора 8. Вимірювання для кожної проби проводять три-чотири рази, кожний раз сік добре перемішують. Із отриманих результатів обчислюють середнє значення.

Приклад. Вміст сухих розчинних речовин у томатному соку визначали при температурі 17 °С. По шкалі рефрактометра отримали 5,2 %. За даними таблиці поправка складає 0,2 %. Отже, фактичний вміст сухих розчинних речовин буде $5,2 - 0,2 = 5 \%$.

Кількість сухих розчинних речовин у інтенсивно забарвлених розчинах встановлюють у відбитому світлі. Для цього відкривають вікно нижньої камери і направляють світло. Вікно верхньої камери закривають ширмою 19.

Для визначення вмісту цукрів і загальної кількості сухих речовин показник, отриманий за допомогою рефрактометра, множать на відповідний коефіцієнт (додаток 2), який встановлений емпірично для кожного виду продукції.

Приклад. За допомогою рефрактометра визначили, що вміст сухих розчинних речовин у соці полуниць складає 9,2 %. Отже, приблизний вміст цукру у м'якоті ягід буде $9,2 \times 0,68 = 6,3 \%$, а загальна кількість сухих речовин — $9,2 \times 1,15 = 10,6 \%$.

Для роботи у полі використовують польовий рефрактометр (рис. 2), що укладається в сумку-футляр. До приладу додається трубка-ніж для відбору проб, ручний прес для витискання соку і щітка для чистки пресу. Шкала рефрактометра градуйована від 0 до 30 %, через 1 %. Визначення проводять таким чином. Відкривають Кришку рефрактометра, поміщають на неї 1-2 краплі соку і притискають її до лінзи. Спрямовують прилад отвором на світло і окуляр проводять облік. Хоча точність приладу і невисока, але достатня для вивчення індивідуальної мінливості при масових аналізах, а також для визначення термінів збору винограду за цукристістю ягід та інших досліджень.

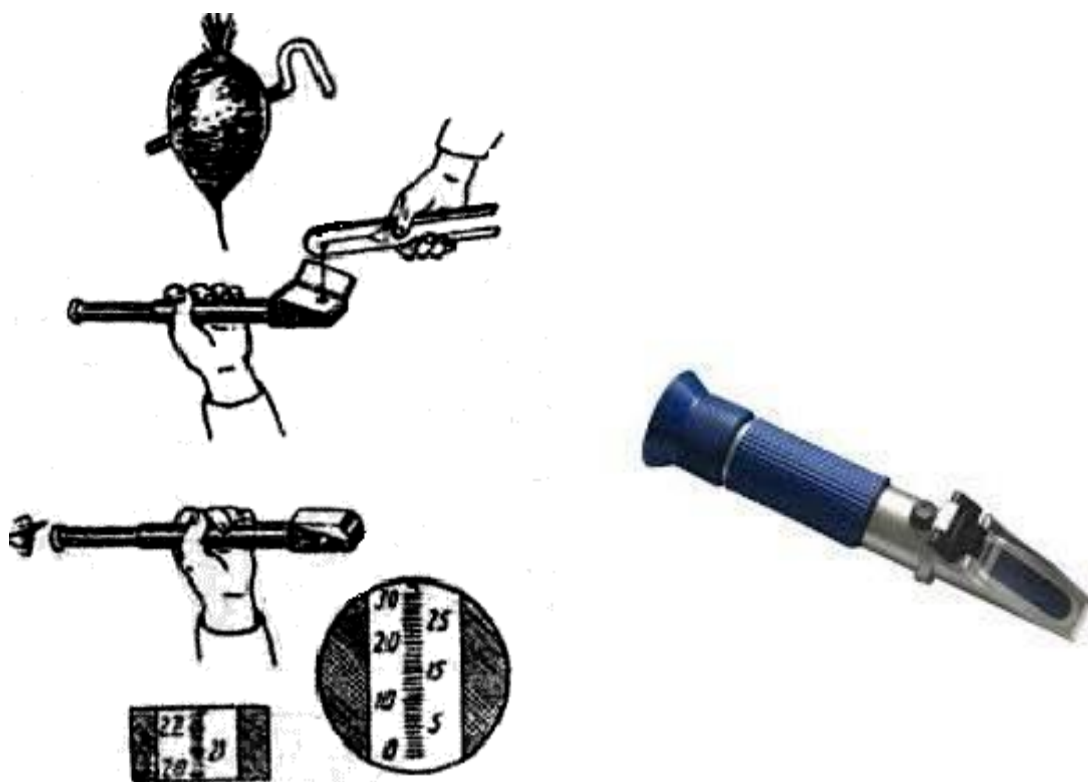


Рис. 2. Робота з польовим рефрактометром

Завдання. Провести визначення вмісту сухих розчинних речовин лабораторним рефрактометром у клітинному соку різних плодів і овочів, отримані дані оформити у вигляді таблиці (табл. 2). Ознайомитися із роботою польового рефрактометра шляхом перегляду відеофільму.

Таблиця 2.

Результати рефрактометричного дослідження вмісту сухих речовин і цукрів

Назва виду продукції	Показник рефрактометра	Температура	Вміст цукрів	Вміст сухих речовин
----------------------	------------------------	-------------	--------------	---------------------

Матеріали і обладнання. Рефрактометри (лабораторний і польовий), різні види плодів і овочів, дистильована вода, піпетки, терки, серветки, ручний прес, марля, ніж, ступка з товкачиком, навчальний фільм про використання рефрактометричного методу.

Контрольні запитання

1. Для чого використовують рефрактометр?
2. На чому ґрунтується принцип дії рефрактометра?
3. Яка послідовність підготовки рефрактометра до визначення основних фізико-хімічних показників якості продукції?
4. Як готують пробу для визначення вмісту сухих розчинних речовин?

5.Що входить у комплект польового рефрактометра?

6.Яка послідовність визначення сухих речовин за допомогою польового рефрактометра?

Робота 6. ОРГАНОЛЕПТИЧНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПЛОДІВ, ОВОЧІВ І ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБКИ

Мета роботи. Ознайомитися із методикою органолептичної оцінки якості продукції.

Органолептичний метод оцінки якості широко використовується у товарознавстві продовольчих продуктів. Для харчових продуктів, цінність яких характеризується калорійністю і вмістом основних поживних речовин — білків, вуглеводів, жирів — органолептична оцінка є допоміжною, доповнюючою дані хімічного аналізу.

До продуктів, якість яких в першу чергу характеризують калорійністю і вмістом білка, а потім і смаковими якостями, можна віднести зерно, муку.

Для смакових продуктів (чаю, кави, вина, тютюну і т. д.), основною буде органолептична оцінка, а показники хімічного складу — додатковими. Більша частина плодів та овочів займає проміжне положення між цими групами. Вони оцінюються показниками хімічного складу (цукристість, вміст пектинових, дубильних та інших речовин, вітамінів, мінеральних солей) і смаковими якостями. Тому при оцінці плодів, овочів та продуктів їх переробки необхідно не тільки провести хімічні аналізи на вміст основних речовин, але й дати їх органолептичну оцінку.

При органолептичній оцінці зразки плодів та овочів порівнюють за рядом показників, основними із яких є смак і аромат. Цей метод часто називають дегустацією (від латинського слова «густус» — смак). Органолептичний метод не вимагає якого-небудь спеціального обладнання. У той же час за певних умов результати дегустаційних оцінок є об'єктивними і достовірними. Дані умови такі: 1) оцінку повинна давати досить компетентна комісія; 2) кожен член комісії повинен бути знайомий із продуктом, який оцінюється, знати вимоги, що висуваються до нього; 3) оцінка повинна проводитись із дотриманням певних правил.

Дегустаційні комісії створюються на дослідних станціях, консервних заводах, у науково-дослідних інститутах. В їх склад входять технологи, селекціонери, працівники лабораторій, представники інспекції із якості, як правило, 10-15 чоловік. Члени комісії повинні добре уявляти всю різноманітність продукції, що оцінюється, і вимоги, що ставляться до неї за технічними умовами. Крім того, члени комісії повинні знати умови проведення дегустації, порядок заповнення дегустаційної картки. Якщо необхідно, то ці дані повідомляються перед початком роботи. Склад комісії повинен бути постійним.

Методика проведення роботи. Дегустації проводяться «закритим» способом, без вказування сортів, зразків, технології приготування продукції із них. Кожен зразок виставляється під відповідним номером у однотипній тарі, упаковці, оформленні. Серед зразків, що оцінюються подають (також під умовним номером) так звані стандартні. Якщо, наприклад, оцінюються сорти яблук пізньоосіннього строку досягання, то як еталон-стандарт можна запропонувати Антонівку, Слов'янку. Засідання бажано проводити у просторому приміщенні із хорошим освітленням.

При дегустаційній апробації не слід давати приправ, закусок. Перед кожним дегустатором можна поставити посуд із чистою водою для ополіскування ротової порожнини. В окремих випадках (при дегустації вин) подають прісні сухарики, негострий сир. Бажано, щоб кожний член дегустаційної комісії працював за окремим столом, маючи повний набір зразків. Можна проводити дегустацію за загальним столом, у цьому випадку всім членам комісії подають одночасно перший зразок для оцінки, потім другий і т. д. Кожен член комісії проводить оцінку самостійно без будь-яких обговорень і консультацій. На кожне засідання дегустаційної комісії рекомендується пропонувати не більше 10-15 зразків.

Під час дегустаційної апробації кожний член комісії заповнює дегустаційну картку за формою (табл. 3).

Таблиця 3.

**Дегустаційна картка оцінки за п'ятибальною системою
(за М. М. Івакіним)**

Дата дегустації _____ Прізвище дегустатора _____

Назва овочів, плодів, сорт	Зовнішній вигляд овочів (за формою, розміром, забарвленням)	Зовнішній вигляд овочів (недостиглі, стиглі, початок перестигання)	Консистенція м'якості (ніжний, грубий, волокнистий, та ін.)	Соковитість м'якості (соковитий, малосоковитий, сухий)	Характер смаку (кисло-солодкий, прісний та ін.)	Ароматичність овочів (сильна, середня, слаба)	Загальна оцінка	Примітка
----------------------------	---	--	---	--	---	---	-----------------	----------

При оцінці зразків за окремими показниками слід якомога детальніше аналізувати свої відчуття. Бажано не тільки поставити оцінку у балах, але й показати мотивацію у примітках. При оцінці зовнішнього вигляду характеризують загальну товарну привабливість. Яскраве рівномірне забарвлення і колір виграють, плямистість, брудні мутні тони, мутність відносять до недоліків. Щільна, соковита консистенція (але не груба) є бажаною. До недоліків консистенції слід віднести надлишкову пухкість, борошністість, ватоподібність. Особливо відзначають консистенцію покривних тканин.

Основна увага при дегустаційній оцінці приділяється правильному порівнянню аромату, смаку продуктів. За цими показниками, окрім оцінки у

балах, рекомендується словами виразити особливості зразка, його недоліки і переваги. Зазначають поєднання основних видів смаку (солодкий, кислий, гіркий, солоний) і всі його відтінки, наприклад, в'яжучий, бархатистий, різкий, м'який, ніжний і т. д. Особлива увага надається гармонійності, повноті смакових відчуттів.

Смак. До безпосередньо смакових відносять чотири основних відчуття: солодкий (дають всі цукри, деякі амінокислоти), солоний (кухонна сіль), кислий (яблучна, оцтова, молочна кислоти) і гіркий (глікозиди, алкалоїди, солі K, Mg, Ca). Смак може бути охарактеризований і як кислий, приторний, прісний, солодкий, гіркий, терпкий, гострий, «в'яжучий», солоний, «специфічний» і т. п.

Запах. Смакові відчуття супроводжуються відчуттями запаху. Під поняттям «запах» розуміють будь-яке відчуття, яке сприймається органами нюху. Під словом «аромат» розуміють приємні відчуття, які викликаються запахом. При оцінці якості він визначають сукупність запаху і аромату, яка називається букетом.

Розрізняють сім основних груп запахів: камфорний, мускусний, квітковий, м'ятний, ефірний, гострий, гнильний. Можливе відчуття запаху як додаток до іншого запаху, інколи один запах «забиває» інший, інколи з'являється відчуття нового аромату.

Консистенція — це відчуття структури досліджуваного об'єкта яке складається із двох процесів: відчуття опору тканин роз'єднанню при розжовуванні і відчуття тертя і опору при контакті зі слизовою оболонкою рота.

Консистенція може бути виражена такими термінами: суха, в'яла, волокниста, борошниста, соковита, щільна, пружна, розсипчаста, тануча, мильна і т. п.

Колір продукту залежить від його здатності відображати або пропускати світлові промені різної довжини. За допомогою органів зору визначають не тільки колір (забарвлення), але й зовнішній вигляд, форму та інші показники.

За кожну ознаку, що оцінюється, у відповідних графах ставлять оцінку за п'ятибальною системою (2 — погана якість, 3 — задовільна, 4 — хороша, 5 — відмінна) (таблиця 3). Іноді оцінюють показник дробовою оцінкою, наприклад — 4/3. Загальна оцінка у даному випадку буде рівна сумі оцінок за окремими показниками, поділеній на число показників. Виставляючи таким чином оцінки, порівнюють плоди та овочі.

При оцінці винограду, вин, чаю, кави, де дегустаційний метод є основним, користуються десятибальною системою, причому для оцінки кожного показника відводиться певна кількість із цих 10 балів. Загальна оцінка при цьому буде рівна сумі оцінок за показниками.

Після того, як продегустовано і оцінено всі зразки, проводиться колегіальне обговорення результатів із мотивацією оцінок. Після обговорення зразок розшифровують і тільки після цього заповнюється перша колонка таблиці. Додатково порівнюючи «розкриті» зразки, вносять корективи і проставляють остаточні загальні оцінки.

В результаті роботи дегустаційної комісії складають протокол, у який вносять середні оцінки кожного зразка (складають середні оцінки зразка, виставлені кожним членом комісії).

Форма протоколу наступна:

Протокол засідання дегустаційної комісії № ...

Дата, присутні члени комісії (список), голова, секретар ...

У результаті закритої дегустаційної оцінки продукції (назва типу продукції) проведена апробація зразків із заповненням дегустаційних карток та виставленням оцінок.

№ п/п	Назва продукту, сорту, зразка	Загальна оцінка	Примітка
-------	-------------------------------	-----------------	----------

Із дегустації були зняті як незадовільні наступні зразки (із визначенням причин)

Підписи ...

Завдання. Провести дегустацію одного або кількох видів плодів і овочів і оцінити їх за п'ятибальною системою із записом отриманих результатів у дегустаційну картку. В кінці провести обговорення отриманих результатів із мотивацією оцінок.

Матеріали і обладнання. Еталони-стандарти плодів і овочів, набір зразків плодових чи овочевих культур, посуд із чистою водою.

Контрольні запитання

- 1.Що розуміють під дегустацією?
- 2.Для яких продуктів основною є органолептична оцінка якості, а показники хімічного складу додатковими?
- 3.Які показники при дегустаційному оцінюванні продукції є основними?
- 4.Які умови проведення дегустації?
- 5.Для чого перед кожним дегустатором ставлять посуд із чистою водою?
- 6.Яка методика проведення дегустації?
- 7.Яка існує система оцінки у балах продукції, що підлягає дегустації?

ТЕМА: БІОХІМІЧНІ МЕТОДИ КОНСЕРВУВАННЯ

Робота 7. КВАШЕННЯ КАПУСТИ

Мета роботи. Ознайомитися із технологією квашення капусти та визначення її якості.

Одним із способів переробки, при застосуванні якого готова продукція має добрий смак і зберігає високу С-вітамінну активність, є квашення. Квасять

переважно капусту середніх і пізніх сортів, які мають високий вміст цукру (4-5 %), білі, негрубі листки (пошкоджені хворобами та підморожені головки непридатні). До моменту використання капусту бажано зберігати при температурі ± 1 °С, оскільки при більш високих температурах вона швидко втрачає цукри.

Способи консервування (соління, квашення капусти, мочіння плодів) ґрунтуються на утворенні консерванту — молочної кислоти — природним шляхом. Для успішного проходження процесу нагромадження кислоти створюються оптимальні умови для розвитку молочнокислих бактерій: наявність цукрів (4-5 %) та невеликих кількостей азотистих, мінеральних та інших речовин, що необхідні для нормального розвитку бактерій; наявність осмотичного тиску для виходу з клітини поживних речовин разом з клітинним соком (створюється 1,5-4 %-м розчином кухонної солі); створення анаеробних умов; температура вище 15 °С.

У результаті складного процесу молочнокислого бродіння утворюється багато проміжних продуктів. Кінцевим його продуктом є молочна кислота. З її нагромадженням призупиняється розвиток багатьох мікроорганізмів, а також самих молочнокислих бактерій. Так, гнильні бактерії гинуть при $\text{pH} = 4-4,5$, маслянокислі — $\text{pH} < 4,5$, молочнокислі — $\text{pH} = 3-4,4$, кишкова паличка — $\text{pH} = 4,5-5$, дріжджі — $\text{pH} = 2,5-3$, плісєневі гриби — $\text{pH} = 1,2-3$. Отже, при нагромадженні 1,2-1,5 % молочної кислоти ($\text{pH} = 3-4,4$) вже не відбуваються гнильні та маслянокислі процеси. Однак плісєневі гриби можуть розвиватись як за низьких температур, так і при високій кислотності. Єдиним обмеженням для них є створення анаеробних умов.

При зброджуванні пентоз утворюються оцтова й лимонна кислоти, бутиловий спирт та інші сполуки, які забезпечують специфічний аромат та смак готової продукції. Одночасно з молочнокислим бродінням у солоній чи квашеній продукції відбувається спиртове бродіння з утворенням спирту та вуглекислого газу. На поверхні квашеного продукту при наявності кисню можуть відбуватися й інші процеси з утворенням пропіонової кислоти та інших речовин, що погіршують якість продукції. При розвитку плісєневих грибів продукція набуває неприємного запаху. Крім того, плісєні розкладають молочну кислоту. Найкраще процес молочнокислого бродіння відбувається при температурі 20-23 °С, а при вищій температурі інтенсивно розвиваються маслянокислі бактерії та кишкова паличка. Молочнокисле бродіння може повільно відбуватися навіть при 4-6 °С, тоді як інші бактерії вже гинуть.

Заквашують капусту у дерев'яних дошниках, бочках, контейнерах, скляних бутлях та бетонних чанах, вкритих парафіном. Чим більша місткість тари, тим вища економічність. Дошник — це розширена до низу бетонована яма у підлозі сховища місткістю 18-25 т, глибина й діаметр якої 3 м. Верхня частина його просмолена. Цегляні та бетонні чани — це місткості прямокутної форми, заглиблені у підлогу на 0,5 м. Після ремонту та висушування перед використанням дошники й чани парафінують, для чого паяльною лампою

прогрівають стіну й наносять щіткою розплавлений парафін. У сучасних умовах для будь-якої тари використовують поліетиленові вкладки.

Методика проведення роботи. Технологічний процес квашення капусти складається із наступних технологічних операцій: зачистки головок; видалення або подрібнення внутрішнього стебла; шаткування капусти; укладання у діжки або дошки із додаванням солі, моркви та ін.; накладання гніту; догляду та спостереження за зберіганням квашеної капусти.

Зачистку головок від забруднених і пошкоджених листків проводять вручну. Допустима норма відходів при зачистці 8 %. Якість готової продукції покращується при видаленні внутрішнього стебла. Втрати при бродінні сягають 12 %. Для одержання 1 т квашеної капусти витрачають 1089 кг шаткованої свіжої капусти, 30 кг моркви та 17 кг солі.

Підготовлені, зачищені головки підвозять до шаткувальної машини на теліжках або направляють по транспортеру. Ширина смужок нашаткованої капусти повинна бути не більше 5 мм, довжина — 5-7 см. Шинковану капусту завантажують у діжки або дошки, додають 2-2,5 % солі і 3-5 % моркви.

При квашенні капусти можна додавати яблука (тих же сортів, які використовують при мочінні (4-10 %). Іноді як приправу додають 0,1-0,05 % насіння кмину, лаврового листа (у марлевих мішечках). Для приготування капусти провансаль заквашують цілі головки капусти, заливаючи їх 4 %-ним розсолем або закладаючи пошарово на шатковану капусту.

При закладанні капусти у тару треба слідкувати за чистотою, не допускати забруднень, проводити ретельне пошарове ущільнення (утрамбовування). Дно діжок, дощиків вистеляють капустяними листками. Зверху накривають листям і чистою марлею. Потім накладають підгнітне коло і гніт. Для гноту беруть чисті, прошпарені гранітні камені (10 % від ваги капусти) або встановлюють гвинтовий гніт.

Того ж дня чи на наступний капуста вкривається розсолем і починається процес квашення. Спочатку проходить сильне газоутворення. На поверхні розсолу з'являється білосніжна піна, яку обережно, знімають тканиною, натягнутою на рамку. Потім розсіл мутніє, що свідчить про початок молочнокислого бродіння. Продукцію високої якості отримують, якщо початок бродіння (1-2 тижні) проходить при 15-20 °С з поступовим зниженням температури (до кінця місяця, рахуючи від початку квашення) до 0 °С. При температурі біля 10 °С молочнокисле бродіння сповільнюється, а біля 0 °С зовсім припиняється. Після завершення процесу і накопичення біля 1,5 % молочної кислоти починається період зберігання квашеної капусти.

При тривалому зберіганні квашеної капусти бажано підтримувати температуру біля 0 °С.

При недотриманні технологічного процесу капуста може погіршити свою якість — темніти, ослизнюватися, пережоватися і т. д.

Основні причини псування: витікання розсолу, погано промита дерев'яна тара, руйнування парафінового покриття бетонних чанів, використання

забрудненої солі, нерегулярне видалення піни і плісняви із поверхні розсолу, підвищена температура при бродінні і зберіганні.

Індустріальна технологія квашення білоголової капусти забезпечує керування технологічним процесом та високий ступінь його інтенсифікації. Так, усього за три доби одержують продукцію високої якості. За сезон на одній лінії можна приготувати 14 тис. т квашеної капусти. Цю лінію використовують також для соління огірків або помідорів. До складу лінії входять такі універсальні ділянки: приготування тари для наповнення сировиною; підготовка й дозування закваски; пакування, підготовка сировини до ферментації і готової продукції для зберігання; камери ферментації та зберігання; лінія підготовки моркви, де здійснюються всі операції з підготовки коренеплодів до квашення.

Технологія приготування квашеної капусти починається з наповнення контейнера капустою, установки його в контейнероперекидач, який вивантажує головки на стрічковий конвеєр для зачищення, після чого головки потрапляють у дозатор, а звідси в шаткувальну машину. Потім по похилому конвеєру капуста подається на реверсивний конвеєр та в контейнер для наповнення компонентами. Паралельно працює лінія підготовки моркви. Її миють, очищають, доочищають, подають у дозатор, а потім в овочерізку, яка розміщена над конвеєром подавання шаткованої капусти. Із овочерізки подрібнена морква потрапляє на шатковану капусту і разом з нею переміщується на реверсивний конвеєр, з якого надходить в один з контейнерів. Сіль рівномірно скидається по площині контейнера за допомогою дозатора й розпилювача солі разом з іншими компонентами. У вигляді тонкої аерозольної суміші одночасно подається закваска з чистих культур молочнокислих бактерій. Для виготовлення закваски вода подається в кип'ятильник, а з нього далі в приймальний бак, де охолоджується до 35 °С та переливається у змішувальний бак з мішалкою. Потім вносять концентровану закваску з чистих культур молочнокислих бактерій лактобактеріум плантарум і далі готову закваску перекачують по трубопроводу до форсунки. Для виготовлення і зберігання капусти застосовують контейнер КМ-450, підставку для нього, поліетиленову вкладку, фільтр, внутрішній підпресувальний пристрій, затискний пристрій для вкладки. Надставка потрібна для повного наповнення контейнера. Використовується одна надставка для всіх контейнерів, яка звільняється після наповнення чергового контейнера, яке триває 4 хв. Після вакуумування контейнер переміщують у камеру ферментації, де формують штабелі в 3-4 яруси. Температуру повітря в камері (26-28 °С) підтримують автоматично. За три доби в капусті нагромаджується 0,7 % молочної кислоти, і контейнери переміщують у холодильник з температурою від 1 до мінус 3 °С. У разі потреби капусту фасують у пакети місткістю 0,5-5 кг.

Визначення якості квашеної капусти. Для визначення якості готової продукції використовують середній зразок (не менше 2 кг), виробничого приготування.

Квашену капусту випускають першим і другим товарними сортами. Між показниками першого і другого сорту існує різниця (табл. 4).

Приклад. Вага капусти разом із соком складає 3,1 кг; після стікання соку — 2,8 кг. Вміст квашеної капусти буде — $2,8:3,1 \times 100 = 90 \%$.

Таблиця 4.

Показники якості квашеної капусти

Показники	Сорт продукції	
	перший	другий
Зовнішній вигляд	Рівномірно нашинкована вузькими смужками не ширше 5 мм чи нарізана у вигляді часток не більше 12 мм. Качани або половинки пружні, зі збереженою формою.	
Роздавлені частинки, % (не більше)	10	20
Сік квашеної капусти	Злегка мутний	Допускається мутний
Консистенція	Соковита, хрустка	Соковита, щільна, помірно хрустка
Смак	Кислувато-солонуватий без гіркоти	Більш різко виражений
Колір	Світло-солом'яний з жовтим відтінком	Світло-жовтий із зеленуватим відтінком
Запах	Характерний, ароматний	
Загальна кислотність у перерахунку на молочну кислоту, %	0,7-1,3	0,7-1,8
Вміст кухонної солі, %	1,2-1,8	1,2-2,0
Масова частка продукції (після стікання соку) відносно загальної маси, %:		
шинкованої	88-90	88-90
рубаної і качанної	85-88	85-88
Сторонні домішки	Не допускаються	

Загальну кислотність визначають методом нейтралізації кислих складових частин соку (у солоних овочів і мочених плодів розсолу) 0,1 н розчином їдкого натрію у присутності індикатора фенолфталеїну.

Із середнього зразка відціджують сік, фільтрують його через чотири шари марлі, піпеткою беруть 5 мл і переносять у мірну колбу місткістю 50 мл, яку доводять дистильованою водою до мітки, і все добре перемішують. Потім розчин (50 мл) переносять у конічну колбу на 250 мл для титрування, додають три-п'ять крапель 1 %-ного розчину фенолфталеїну і титрують розчином їдкого натрію до появи стійкого рожевого відтінку, що не зникає протягом 30 с.

Загальну кислотність X % розраховують у перерахунку на молочну кислоту за формулою:

$$X = 0,18 \times V,$$

де V - кількість розчину їдкого натрію, що пішла на титрування, мл.

Розбіжності у титруванні двох паралельних проб не повинні перевищувати 0,05 мл. Розрахунки проводять із точністю до 0,01 %.

Приклад. На титрування 50 мл витяжки, приготованої із 5 мл соку в колбі місткістю 50 мл, пішло 8,2 мл розчину їдкого натрію. Загальна кислотність складе $0,18 \times 8,2 = 1,47$ %.

Завдання. Провести дегустацію квашеної капусти. Дати органолептичну і фізико-хімічну оцінку квашеної капусти. Отримані результати занести у таблицю 5. Крім того, бажана екскурсія на велике механізоване підприємство.

Таблиця 5.

Органолептична і фізико-хімічна оцінка квашеної капусти

Показники	Варіанти			
	1	2	3	4
Органолептичні показники:				
зовнішній вигляд				
консистенція				
запах				
смак				
колір				
Фізико-хімічні показники, %:				
вміст солі*				
вміст капусти (після вільного стікання соку)				
Загальна кислотність				

* Вміст солі визначають спеціальними хімічними аналізами. У даній роботі це не передбачено, тому вміст солі проставляють беручи середнє значення, прийняте при квашенні.

Матеріали і обладнання. Зразки квашеної капусти різних сортів, марля, мірна колба або циліндр на 50 мл, конічні колби на 250 мл, піпетки на 5 і 10 мл, дистильована вода, електронні ваги, 1 %-ний спиртовий розчин фенолфталеїну, 0,1 н розчин їдкого натрію, бюретка, хімічні стакани, гумові рукавички.

Контрольні запитання

1. Із яких технологічних процесів складається процес квашення капусти?
2. Яка допустима норма відходів при зачищенні головок капусти?
3. Які спеції використовують при квашенні капусти?
4. За яких умов отримують квашену продукцію високої якості?
5. При якій температурі сповільнюється і зовсім припиняється процес молочнокислого бродіння капусти?
6. Що відбувається із капустою при недотриманні технологічного процесу?

7. Які основні причини псування квашеної капусти?

8. Яка різниця між показниками якості квашеної капусти першого і другого сорту?

ТЕМА: МАРИНУВАННЯ

Робота 8. МАРИНУВАННЯ ОВОЧІВ

Мета роботи. Ознайомитися із технологічним процесом приготування маринадів та визначення їх якості.

При маринованні плодів та овочів додають оцтову кислоту, яка перешкоджає розвитку мікроорганізмів і псуванню продукції. Якщо вміст оцтової кислоти у готовому маринаді високий (1-1,5 %), то він добре зберігається без пастеризації (непастеризований маринад), проте відзначається різким, а іноді пекучим смаком. Тому при приготуванні надають перевагу маринадам із невисоким вмістом оцтової кислоти (0,6-0,8 %). Такі маринади мають приємний кислий смак. Проте така мала концентрація оцтової кислоти не вберігає маринади від псування, а тому їх доводиться пастеризувати (пастеризовані маринади).

Методика проведення роботи. Готують овочеві маринади головним чином із огірків, томатів, буряку, моркви, цибулі, цвітної капусти, а також із суміші овочів. Підготовка сировини полягає у вибракуванні зіпсованих екземплярів, зачищенні, мийці, бланшуванні.

Моркву бланшують цілою у киплячій воді 8-17 хв, охолоджують у холодній воді, очищають від шкірки, ріжуть на кільця товщиною 2-3 мм або стовпчики, кубики.

Буряк бланшують цілим 20-30 хв. Після бланшування сировину охолоджують, очищають від шкірочки, ріжуть на пластинки товщиною 5-10 мм, довжиною 20-30 мм або кубиками розміром 15 на 15 мм.

Цибулю (діаметром 1,5-2 см солодких сортів) очищають і бланшують цілою 2-3 хв і охолоджують.

Головки цвітної капусти ділять на суцвіття і бланшують 2-3 хв у киплячому розчині (до 1 л води додають 10 г кухонної солі і 0,5 г лимонної кислоти), швидко охолоджують і відразу маринують. Пробланшовану капусту можна зберігати до мариновання не більше 20-25 хв у 3 %-ному розчині кухонної солі.

Огірки в залежності від розміру бланшують цілими від 2 до 5 сек, а потім охолоджують.

Томати тільки миють, попередньо видаливши плодоніжку. Підготовлені для мариновання овочі укладають у чисті, сухі скляні банки, потім заливають підготовленою маринадною заливкою. У різних видів овочевих і плодових маринадів співвідношення між сировиною і маринадною заливкою може бути різним (сировини від 57 до 65 %, заливки від 35 до 43 %).

Маринадну заливку готують, розчиняючи у воді необхідну кількість солі, прянощів, а потім оцту (див. додаток 3). Кип'ятять розчин 10-15 хв, охолоджують і проціджують. Після цього додають оцет і таку кількість кип'яченої води, яка випарувалася при кипінні. Для приготування заливки використовують виноградний, плодово-ягідний оцет, що містить 3-14 % оцтової кислоти, 70-80 %-ну оцтову есенцію. Кількість оцту різної концентрації, яку необхідно додати при приготуванні заливки, вказано у додатку 4. Слід мати на увазі, що спиртовий, плодово-ягідний оцет (низької міцності) додають у заливку, а оцтову есенцію — після пастеризації безпосередньо у банки, після чого їх відразу закупорюють.

При виробництві маринадів допускається розкладання прянощів у банки у сухому вигляді поштучно (додаток 5). Розфасовані у банки овочі із заливкою пастеризують при 80 °С протягом 15-20 хв (якщо концентрація оцтової кислоти у маринаді не вища 1 %) і закупорюють жерстяними лакованими кришками.

Маринади стають готовими до споживання не відразу після приготування. При зберіганні, як правило, протягом місяця проходить їх «достигання» — взаємний перехід речовин (води, кислоти, цукру, солі, смакових і пряних) із заливки у продукцію і навпаки. Саме тому вміст оцтової кислоти у заливці береться вищим, ніж передбачається отримати у готовому маринаді.

Визначення якості. Проводять не раніше ніж через 15 діб. При органолептичній оцінці враховують зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенцію, кількість заливки, забарвлення плодів і ягід.

При визначенні фізико-хімічних показників встановлюють вміст сухих речовин за рефрактометром (4-9 % в залежності від виду маринадів) оцтової кислоти, солі (1,5-2,0 %) у овочевих маринадах, цукрів (12-17 %) у плодових маринадах.

Співвідношення складових частин визначають таким чином. Банку із маринадом ретельно витирають, зважують, відкривають. Вміст банки рівномірним шаром перекладають на сито (із луженого дроту), поставлене над зваженою фарфоровою чашкою, і дають стекти рідині протягом 10 хв. Потім фарфорову чашку зважують і визначають вагу рідини. Порожню вимиту і висушену банку зважують разом із кришкою і шляхом віднімання від ваги із маринадом ваги порожньої банки визначають вагу маринаду. За вагою маринаду і вагою рідини обчислюють їх співвідношення X %). Розрахунки можна проводити за формулою:

$$X = \frac{a-b-c}{a-c} \times 100,$$

де a - вага закритої банки із маринадом, кг; b - вага рідини, кг; c - вага порожньої банки із кришкою, кг.

Приклад. Вага закритої банки із маринадом складає 1,45 кг; рідини — 0,5 кг; вага порожньої банки із кришкою — 0,42 кг. Відсоток вмісту маринуваних овочів або плодів у продукції буде:

$$X = \frac{1,45 - 0,5 - 0,42}{1,45 - 0,42} \times 100 \approx 51 \%$$

Завдання. Провести розрахунки витрат прянощів, солі, оцту, цукру для приготування маринадів; записати результати оцінки якості (органолептичні показники і співвідношення складових частин готових маринадів).

Матеріали і обладнання. Мариновані овочі чи плоди, рефрактометр, дистильована вода, піпетки, серветки або фільтрувальний папір, мірна колба на 250 мл, конічні колби на 150-250 мл, 1%-ний спиртовий розчин фенолфталеїну, 0,1 н розчин їдкого натрію.

Контрольні запитання

1. Як поділяються маринади в залежності від вмісту оцтової кислоти?
2. Як готують плодоовочеву продукцію до маринування?
3. Яка методика приготування маринадної заливки?
4. Чи допускається розкладання прянощів у банки у сухому вигляді поштучно?
5. Як пастеризують готову продукцію у банках?
6. Протягом якого періоду проходить «достигання» маринадів?
7. Які показники якості готової продукції визначають при органолептичній оцінці?
8. Які показники якості беруться до уваги при фізико-хімічній оцінці продукції?

ТЕМА: КОНСЕРВУВАННЯ ЦУКРОМ

Робота 9. ВАРЕННЯ

Мета роботи. Ознайомитися із технологічним процесом приготування варення та визначенням його якості.

Варення — це плоди і ягоди, зварені у цукровому сиропі. Виготовлення варення складається із підготовки плодів і ягід, бланшування, приготування сиропу, варки і розфасовки. Для приготування варення використовують тільки першосортну сировину.

Методика проведення роботи.

Яблука, груші, айву очищають від шкірки, видаляють насінне гніздо і ріжуть на половинки або дольки товщиною 15-20 мм. Підготовлену сировину бланшують у киплячому цукровому розчині із наступним використанням його для приготування сиропу — яблука не кислі протягом 6-8 хв, груші — 10-12 хв, але не більше 15 хв, айву — до 20-30 хв, і потім охолоджують у холодній воді. Кислі яблука, наприклад Антонівку, бланшують 3-5 хв при температурі 80-90 °С.

Абрикоси, персики, сливи варять цілими або розрізають на половинки. Персики очищають від шкірочки (краще обробити 1-1,5 %-ним розчином лугу).

Абрикоси і сливи наколюють і бланшують: абрикоси протягом 3-5 хв, сливи до 10 хв при температурі 80 °С і потім охолоджують.

Чорну смородину миють і бланшують 4-5 хв, при температурі 80 °С або 2-3 хв у киплячій воді.

Малину, полуницю перебирають, миють, обережно занурюючи ягоди кілька разів у чисту воду.

Для приготування варення використовують одноразове або багаторазове варіння.

Одноразове варіння засноване на уварюванні плодів у цукровому сиропі за один раз до отримання готового продукту; воно використовується для малини, чорної смородини, вишні без кісточок. Із даних плодів і при одноразовому варінні можна отримати хороше варення, бо цукровий сироп легко проникає всередину плодів і ягід і вони не зморщуються.

При багаторазовому варінні плоди заливають гарячим 50-60 %-ним цукровим сиропом, витримують 3-4 години і уварюють, чергуючи 3-5 раз варіння (протягом 2-6 хв) і остигання (6-10 год). При цьому цукор проникає у клітини плодів поступово і більш рівномірно, плоди просочуються сиропом, не зморщуючись, не втрачаючи форми. Пінку, що утворюється при варінні, знімають. При виготовленні варення дуже важливо правильно визначити кінець варіння. Використовують такі показники: вміст сухих розчинних речовин у сиропі і плодах повинен бути 72-75 % (непастеризоване варення), у пастеризованому варенні — у сиропі не менше 73 %, у плодах — 64 %, температура кипіння — 106-107 °С. У домашній практиці кінець варіння визначають за наступними ознаками: до кінця варіння плоди, ягоди стають ніби прозорими, налитими, вони не спливають вгору, а рівномірно розподіляються по всьому об'єму, крапля сиропу не розтікається на сухому холодному блюдці.

Варення, зварене до вмісту сухих речовин 75 %, розфасовують у чисті сухі скляні банки без герметичної закупорки. Більш рідке варення із вмістом цукру 60-65 % пастеризують при 95 °С протягом 20-30 хв і герметично закупорюють.

Варення хорошої якості повинно мати смак і аромат тих плодів, із яких воно виготовлене, без плісняви і бродіння. Плоди у варенні повинні бути однаковими за розміром і однорідними за забарвленням, не зморщені, не розварені, м'які, добре просочені сиропом, без плям і рівномірно розподілені у сиропі. Сироп повинен складати 45-55 % ваги варення, він має бути прозорим, без сторонніх домішок, помутніння, ознак зацукрення.

Завдання. Провести дегустацію варення. Визначити основні хімічні показники якості варення (вміст розчинних сухих речовин, кислотність, цукристість і т. д.).

Матеріали і обладнання. Зразки варення, рефрактометр, дистильована вода, піпетка, серветки або фільтрувальний папір, марля, мірна колба на 250 мл,

конічні колби на 150-250 мл, 1 %-ний спиртовий розчин фенолфталеїну; 0,1 н розчин їдкого натрію.

Контрольні запитання

- 1.Із яких операцій складається приготування варення?
- 2.Як готують сировину для виготовлення варення?
- 3.Як проводять одноразове та багаторазове варіння плодів?
- 4.За якими показниками визначають кінець приготування варення?
- 5.Якими властивостями повинно володіти варення хорошої якості?
- 6.Яке варення підлягає пастеризації?
- 7.Який вміст сухих речовин повинен бути у непастеризованому варенні?
- 8.У чому полягає бланшування?
- 9.Скільки відсотків від ваги варення повинен складати сироп?

ТЕМА: ПРИРОДНЄ І ШТУЧНЕ СУШІННЯ

Робота 10. ПРИРОДНЄ СУШІННЯ

Мета роботи. Ознайомитися із технологією повітряно-сонячного сушіння плодів і овочів.

Під час сушіння плодів і овочів із них видаляється значна частина води, концентрація клітинного соку і осмотичний тиск їх сильно підвищується. Завдяки цьому розвиток мікроорганізмів, що викликають псування продукції, при відповідних умовах зберігання (герметичне пакування у матеріали, що не пропускають вологу, низька відносна вологість повітря) припиняється повністю. Сушені плоди і овочі, картопля — транспортабельні продукти, що добре зберігаються.

Вода, що міститься у плодах і овочах, зв'язана із тканинами по-різному. Волога великих міжклітинників (вільна) утримується слабо і випаровується при сушінні з швидкістю, близькою до випаровування із вільної поверхні, волога дрібних капілярів (гігроскопічна) видаляється важче, так як вона утримується адсорбуючою силою продукту. Хімічно зв'язана вода (структурна) під час сушіння не випаровується.

При правильній технології сушіння у плодів і овочів добре зберігаються основні поживні речовини, а калорійність в результаті видалення значної частини води збільшується в 9-10 разів (додаток 6). Розрізняють два основні способи сушіння: повітряно-сонячний і штучний. У сільській місцевості для сушіння плодів і ягід користуються основним чином першим. Другий спосіб — основний для промислової переробки.

Методика проведення роботи. Повітряно-сонячному сушінню піддають виноград, яблука, груші, абрикоси, вишні, сливи, дині, інжир. Сушіння проводять на спеціально підготовлених площадках, найчастіше безпосередньо у садах. Площадки повинні бути віддалені від доріг і ґрунту, з якого вітром легко

знімається порох. Біля площадок роблять навіси, під якими готують сировину, а також розміщують камери та інші пристрої для сульфитації.

Крупні плоди (яблука, груші, дині, а іноді і абрикоси) розрізають і ділять на частини, дрібні (ягоди винограду і ін.) сушать цілими.

Сушіння проводять на дерев'яних або фанерних підносах або ситах. Розмір підносу 90 на 60 см, висота бортика — 5 см, відстань між планками — 3 мм, що забезпечує циркуляцію повітря. Сита порівняно із підносами зручніші, циркуляція повітря тут краща і сушіння йде швидше.

Для інтенсифікації процесу і покращення вигляду готової продукції деякі види сировини (виноград, сливи, вишні, абрикоси, персики) 10 с обробляють 0,5 %-ним водним розчином каустичної соди з наступним їх промиванням водою. Сода розчиняє восковий наліт на поверхні продукту, що прискорює випаровування вологи у два-три рази. Виноград із світлим забарвленням, а іноді і інші плоди 1-1,5 год обкурюють сірчистим газом, що покращує їх товарний вигляд.

Асортимент сушених продуктів значний у межах навіть одного виду сировини. Наприклад, абрикоси, висушені цілими плодами із кісточкою, називають урюком, без кісточки — кайсою, висушені половинки абрикосів — курагою. Із винограду з насінням після сушіння отримують ізюм, а з безнасінного — кишмиш.

Черешню перед сонячним сушінням бланшують при температурі 90-95 °С. Тривалість процесу для плодів сорту Дніпровка, Червнева рання, Присадибна 2-3 хв; Сонячне коло, Мелітопільська рання, Крупноплідна 5-8 хв. Для отримання високоякісних небуріючих сухих плодів черешню світлих сортів після бланшування 1,5 год окурюють сіркою (1-2 г/кг). Тривалість сушіння на решетах у один шар 5-10 діб, без бланшування 15-20 діб.

Вишню (Анадольська, Гріот остгеймський, Підбільська, Тамбовчанка) сушать аналогічно. Різниця полягає у тому, що виключається окурювання, а строк бланшування скорочується до 10-15 с. Потім плоди швидко охолоджують і укладають на решета для сушіння. Тривалість сушіння бланшованих плодів 5-9 діб, небланшованих 10-15 діб.

Цілі абрикоси (Вимпел, Радянський, Ювілейний) після миття 4-5 хв бланшують у воді при температурі 95 °С. Потім їх розкладають на решета і сушать 8 діб. Великі плоди ріжуть на половинки, видаляють кісточку, 1,5-2 год окурюють сіркою (2 г/кг), сушать на решетах 4-5 діб.

Сливи (Ганна Шпет, Венгерка італійська, Венгерка фіолетова, Рання синя) після підготовки 20-30 с бланшують у розчині лугу при температурі 90-95 °С, потім споліскують холодною водою. На сонячній площадці плоди сушать 7-10 діб, небланшовані — 18-30 діб.

Підготовка **винограду** (Кишмиш білий, чорний, рожевий, Маска та ін. сорти) полягає в інспектуванні грон, видаленні пошкоджених ягід, бланшуванні протягом кількох секунд у киплячому розчині лугу 0,3-0,4 %-ної концентрації. Після такої обробки грона миють холодною водою, розкладають на підноси у один шар і складають у штабелі для сушіння. Іноді, крім бланшування,

застосовують окурювання сіркою. Бланшований і окурений виноград значно швидше висихає, якість готового продукту покращується.

Яблука нарізані перед сушінням, окурюють сіркою (1,5-2 г/кг) або на 1-2 хв занурюють у 1 %-ний розчин кухонної солі. На сонячній площадці пластинки висихають за 3-5 діб.

Середня тривалість повітряно-сонячного сушіння в залежності від виду сировини, способу підготовки, інтенсивності сонячної радіації і температури повітря 8-15 діб. Після його завершення продукти очищають від домішок, а при потребі (наприклад, запилення) промивають, досушують, сортують і пакують.

Завдання. Повітряно-сонячне сушіння проводиться студентами, як правило, у період літньої практики або у домашніх умовах. У висушених зразках визначають основні органолептичні та фізико-хімічні показники із наступним оформленням даних за зразком, поданим у таблиці 6. Сушені продукти можуть бути використані на наступних заняттях для визначення швидкості набухання, розварювання та дегустації.

Таблиця 6.

Органолептична оцінка сушених плодів і овочів

Показники	Варіанти			
	1	2	3	4
зовнішній вигляд				
консистенція				
запах				
смак				
колір				

Матеріали і обладнання. Зразки плодів, ножі, дерев'яні підноси чи сита, кухонна сіль, каустична сода.

Контрольні запитання

1. Чому у висушених продуктах не розвиваються мікроорганізми?
2. Наскільки міцно утримується плодами і овочами вода під час сушіння?
3. Яка вода при сушінні не випаровується?
4. З чим пов'язане зростання калорійності плодів і овочів після сушіння?
5. Які способи сушіння вважаються основними?
6. У яких умовах проводять повітряно-сонячне сушіння продукції?
7. Чому деякі види сировини (виноград, сливи, вишні, абрикоси, персики) перед сушінням рекомендують обробляти розчином каустичної соди?
8. Для чого застосовують окурювання винограду та інших світлих плодів сірчистим газом?
9. Коли отримують урюк, кайсу, курагу, кишмиш та ізюм?
10. Як готують до сушіння виноград, яблука, сливи, абрикоси та інші плоди?
11. Наскільки бланшування скорочує тривалість сушіння продукції?
12. Яка середня тривалість повітряно-сонячного сушіння плодів і овочів?

Робота 11. ШТУЧНЕ СУШІННЯ

Мета роботи. Ознайомитися із технологією сушіння плодів і овочів, показати вплив підготовки сировини на якість готової продукції, навчитися визначати вихід сушених плодів і овочів.

Методика проведення роботи. Для штучного сушіння використовують лабораторну сушарку або звичайні сушильні шафи квадратної форми. Штучному сушінню найчастіше піддають овочі (картоплю, буряк, моркву, цибулю, капусту), а також плоди (яблука).

Підготовка окремих видів сировини полягає у наступному:

Картоплю, буряк, моркву миють, очищають від шкірки і подрібнюють на пластинки товщиною 3-6 мм або на локшину товщиною приблизно 3-5 мм і завдовжки 20-70 мм. Подрібнювати можна на коренерізках або ручних терках.

Капуста. Головки зачищають, видаляють внутрішнє стебло і подрібнюють на стружку шириною 4-8 мм вручну або на шинкувальній машині. Капусту бланшують, при цьому руйнуються окислювальні ферменти і не проходить потемніння при висушуванні.

Цибулю ріпчасту очищають, видаляючи суху лушпину, шийку і денце, і нарізають кружальцями (впоперек осі цибулини) товщиною 3-5 мм. Цибулю не бланшують, бо при цьому втрачаються ароматичні речовини.

Яблука очищають (якщо шкірка плодів товста), видаляють насінне гніздо і ріжуть на плоскі дольки товщиною 5-7 мм. Бланшують для попередження потемніння.

Кожний студент отримує індивідуальний зразок (вид, сорт), після подрібнення ділять сировину на дві частини, одну із яких піддають бланшуванню у киплячій воді (картоплю, буряк, моркву — 2-5 хв; капусту, яблука — 0,5-2 хв, цибулю не бланшують). При бланшуванні проходить згортання колоїдів протоплазми, і продукція висушується швидше. Крім того руйнуються ферменти, які можуть викликати зміну кольору. Картоплю після бланшування охолоджують у холодній воді, при цьому із шматочків видаляється крохмаль. Буряк і моркву можна бланшувати цілими, тоді втрати речовин внаслідок дифузії будуть значно менші.

Для визначення повноти бланшування можна використати якісну реакцію на пероксидазу. До водної витяжки із подрібненого продукту додають 0,5-1 мл 0,2 %-ного розчину бензидину у спирті, а потім кілька крапель 1 %-ного розчину нейтрального перекису водню. У присутності пероксидази проходить посиніння розчину. Проводячи це дослідження, необхідно пам'ятати, що бензидин є висококанцерогенною речовиною, тому працювати з розчином бензидину необхідно з дотриманням усіх правил техніки безпеки.

Після підготовки, подрібнення, бланшування сировини її розкладають тонким шаром на марлевих підстилках, які розміщують на ситах сушарки. При штучному сушінні бажаний наступний температурний режим (перше число на початку, друге — наприкінці сушіння):

картопля	75-80 °С;
капуста	55-60 °С;
буряк	76-82 °С;
цибуля	55-62 °С;
морква	68-75 °С.

Режими теплового сушіння плодів подано у додатку 7.

При штучному сушінні проводять наступні обліки:

1. Відходи при очистці

$$\frac{(A-B) \times 100}{A} \%,$$

де A - вага сировини до очистки (кг),

B - вага сировини після очистки (кг).

2. Вихід після сушіння (окремо для бланшованої і небланшованої порції):

$$\frac{C \times 100}{B} \%,$$

де C - вага сушеного продукту (кг),

B - вага сировини після очистки (кг).

3. Тривалість сушіння бланшованої і небланшованої порції.

4. **Вміст води у сушеній продукції** визначають висушуванням у сушильних шафах при температурі 100-105 °С. Спочатку на аналітичних вагах зважують чисті сухі порожні бюкси, потім беруть у них наважку 6-10 г і сушать до постійної ваги. Вміст води X (%) визначають за формулою:

$$X = \frac{c-a}{b-a} \times 100 \%,$$

де a - вага порожнього бюкса, г; b - вага бюкса із наважкою до висушування, г; c - вага бюкса з наважкою після висушування, г.

Після сушіння продукти повинні мати вологість: овочі не більше 14 %, картопля — 12 %, яблука — 20 %.

5. **Органолептичні показники.** Для визначення запаху беруть пригоршню сухофруктів, досліджуючи їх на присутність стороннього запаху. Смак і аромат визначають за зразком вагою 150-200 г, промитим у теплій воді і обсушеним рушником. При визначенні дії обробки сировини бланшуванням на якість сушеної продукції (яблук) особливу роль грає визначення кольору. Зразок тонким шаром (товщиною в одне кільце) розсипають на скло і встановлюють загальне забарвлення. Під скло попередньо кладуть білий папір. Оброблені сушені плоди повинні мати привабливий вигляд, біле забарвлення із кремовим відтінком, яскраво виражений аромат і смак свіжих яблук.

Завдання. Отримані результати записати у збірну таблицю 7. На основі отриманих даних зробити висновок про вплив підготовки сировини на якість готової продукції або про переваги плодів того чи іншого сорту для сушіння. Сушені продукти використовують на наступних заняттях для визначення їх якості (набухання, розварювання, хімічних показників, дегустаційної оцінки).

Результати сушіння продукції

Показники	Варіанти*		

Відходи при підготовці яблук до сушіння, %

Органолептичні показники:

зовнішній вигляд

запах

смак і аромат

забарвлення

Фізико-хімічні показники, %

вихід готової продукції

тривалість сушіння

вміст вологи

* Під варіантом розуміють способи підготовки сировини (без обробки бланшуванням, з бланшуванням та ін.) або назви помологічних сортів.

Матеріали і обладнання. Зразки плодів чи овочів, циферблатні (до 10 кг), технічні (до 200 г) ваги, алюмінієві та фарфорові чашки, ножі, алюмінієві або емальовані каструлі, електроплитка або газові плити, лабораторні сушарки або сушильна шафа, алюмінієві або скляні бюкси, аналітичні ваги, білий папір, скло.

Контрольні запитання

1. Що відбувається із плодами і овочами при сушінні?
2. Як готують картоплю, буряк, моркву до сушіння?
3. Яка технологія підготування капусти до сушіння?
4. Чому цибулю перед сушінням не бланшують?
5. З якою метою яблука перед сушінням піддають бланшуванню?
6. Який температурний режим слід підтримувати при сушінні окремих плодів і овочів?

ТЕМА: КОНСЕРВУВАННЯ ХОЛОДОМ**Робота 12. ЗАМОРОЖУВАННЯ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ**

Мета роботи. Ознайомитися із методикою заморожування плодовоовочевої продукції.

Методика проведення роботи. Підготовлені із врахуванням специфіки сировини овочі і плоди перед заморожуванням піддають ще й додатковому впливу. Для збереження натурального кольору і смаку плодів при тривалому зберіганні і після дефростації (розморожування), а також зменшення втрат вітаміну С (аскорбінової кислоти) їх попередньо обробляють антиокислювачами (аскорбіновою, лимонною кислотами). Наприклад,

половинки абрикосів 30 хв витримують у розчині, який містить 4 % аскорбінової кислоти і 0,1 % кухонної солі. При заморожуванні цілих плодів абрикоси і персики 1,5 год витримують у розчині, який містить 7 % аскорбінової кислоти і 0,1 % кухонної солі. Деякі плоди і ягоди заморожують у 20-60 %-ному цукровому сиропі.

Після стікання надлишку розчину антиокислювача продукти укладають у картонні коробки, вистелені поліетиленовою плівкою, а також у поліетиленові або пергаментні пакети і направляють їх на заморожування. Температура у морозильній камері — -36°C . При замерзанні плодів лід утворюється не у самих клітинах, а у міжклітинних просторах. На початковій стадії процес проходить швидше, ніж пізніше. При температурі -15°C у лід перетворюється біля 79 % води, що міститься у плодах.

У лабораторних умовах підготовка продуктів до консервування заморожуванням наступна:

- Відбирають продукти. Продукти повинні бути свіжі, якісні, непошкоджені і достиглі.
- Ретельно промивають кожний плід під проточною водою, останній раз — у теплій воді ($60-70^{\circ}\text{C}$).
- Розкладають промиті продукти на чистий рушник і підсушують.
- Піддають бланшуванню, якщо у цьому є необхідність.
- Очищають продукти від неїстівних частин (серцевина, кісточки, «хвостики» і т. д.). Крупні плоди, овочі нарізають шматочками не товщими, як 3-3,5 см (наприклад, диню).
- Якщо додається цукровий сироп у ягоди або плоди, то готують його у потрібній пропорції. Сироп обов'язково кип'ятять 2-3 хв, охолоджують до кімнатної температури і тільки тоді додають.
- У попередньо підготовлені поліетиленові пакети кладуть рекомендовану кількість продукту (як правило, від 200 до 600 г у кожний). Пакети ущільнюють так, щоб у них залишалося якомога менше повітряного простору (між ягодами, дольками продукту, шматочками), маркують.
- Поліетиленові пакети з вкладеними у них плодами і ягодами поміщають у морозильник чи морозильне відділення.

У заморожених плодоовочевих продуктах зберігаються всі харчові якості. У них лише інвертується сахароза, у деяких випадках кислотність збільшується, у інших — знижується, кількість дубильних речовин різко зменшується. Деякі плоди, особливо із високим вмістом дубильних речовин (кизил, терен, хурма), після заморожування і розморожування стають солодшими, менш терпкими.

Для приготування заморожених сумішей використовують зелений горошок, стручкову квасолю, капусту цвітну і головчасту, картоплю, буряк, моркву, білі корені (петрушку, пастернак), томати, ріпчасту цибулю, солодкий перець, зелень (кріп, листки петрушки) та ін. Швидким заморожуванням готують гарнірну картоплю — однорідні за розміром брусочки картоплі із гладкою поверхнею перерізом не менше 30 мм. Технологічна схема виробництва гарнірної картоплі включає такі операції: миття, сортування бульб за розміром, зважування, очистку

(парову або лужну), інспекцію (доочистку), нарізання, сортування різаної картоплі, бланшування парою при температурі 90-95 °С (3-5 хв), видалення надлишку вологи підсушуванням (обдування повітрям), заморожування при температурі мінус 40 °С (8-12 хв).

Зберігають заморожені продукти при температурі не вище -18 °С, а у деяких випадках при -20 °С і нижче. Відносна вологість повітря 95-98 %. Оптимальний режим зберігання замороженої продукції підтримують весь період від виймання із морозилки до реалізації. Короткотривале зберігання швидкозаморожених плодів, запакованих у дрібну тару, допустиме при температурі не вище -15 °С.

Завдання. Після ознайомлення із методикою роботи, провести підготовку та заморожування певних плодів чи овочів. На наступному занятті після дефростації продуктів провести їх дегустацію, порівняти смакові якості продукту до і після заморожування.

Матеріали і обладнання. Зразки плодів чи овочів, цукровий сироп, аскорбінова, лимонна кислоти.

Контрольні запитання

- 1.З якою метою плоди і овочі перед заморожуванням обробляють антиоксидантами?
- 2.Як готують до заморожування абрикоси?
- 3.Де утворюється лід при заморожуванні плодів і овочів?
- 4.Коли швидше проходить заморожування плодів і овочів на початковому етапі чи пізніше?
- 5.Які біохімічні зміни можуть відбуватися у заморожених плодах і овочах?
- 6.Якими стають кизил, терен і хурма після дефростації?
- 7.Які овочеві продукти найчастіше використовують для приготування заморожених овочевих сумішей?
- 8.Яка технологічна схема виробництва гарнірної картоплі?

Додаток 1. Температурні поправки для рефрактометра

Температура при відліку, °C	Вміст сухих розчинних речовин, %			Температура при відліку, C°	Вміст сухих розчинних речовин, %		
	До 10	11-20	21-30		До 10	11-20	21-30
	Вирахувати із знайденого вмісту				Додати до знайденого вмісту сухих		
10	0,6	0,6	0,7	21	0,1	0,1	0,1
11	0,5	0,6	0,6	22	0,1	0,1	0,2
12	0,5	0,5	0,5	23	0,2	0,2	0,2
13	0,4	0,5	0,5	24	0,3	0,3	0,3
14	0,4	0,4	0,4	25	0,4	0,4	0,4
15	0,3	0,3	0,3	26	0,4	0,4	0,5
16	0,2	0,3	0,3	27	0,5	0,5	0,6
17	0,2	0,2	0,2	28	0,6	0,6	0,6
18	0,1	0,1	0,1	29	0,7	0,7	0,7
19	0,1	0,1	0,1	30	0,7	0,8	0,8

Додаток 2 Коефіцієнти переходу від показників рефрактометра до оцінки якості плодів, ягід і овочів зривної стиглості

Культура	Для сухих речовин м'якуша	Для суми цукрів
Вишні (без кісточок)	1,01	0,62
Суниці	1,15	0,68
Агрус	1,18	0,72
Малина	1,48	0,58
Чорна смородина	1,30	0,56
Яблука (без насінного гнізда)	1,14	0,80
Дині	1,06	0,69
Капуста	1,21	0,63
Цибуля	1,04	0,72
Морква (столова)	1,19	0,65
Буряк (столовий)	1,12	0,70
Огірки	1,10	0,47
Томати	1,08	0,65

Додаток 3. Рецептūra маринадної заливки

Компоненти	Кількість у готовому маринаді, %		Для приготування 1 л заливки маринаду, г *	
	овочевого	плодового	овочевого	плодового
Сіль	4	-	100	.
Цукор	3	20	75	500
Кориця	0,03	0,04	0,75	1
Гвоздика	0,02	0,02	0,5	0,5
Лавровий лист	0,04	-	1	.
Перець: Пахучий Гіркий чорний	0,02 0,015	0,02	0,5 0,04	0,5
Оцтова кислота (8 %-на)	0,4	0,4	125	125

*Для маринадів, у яких на долю заливки припадає 40 %.

Додаток 4. Кількість оцту, яка необхідна для приготування маринадної заливки різної концентрації

Кислотність готового маринаду, %	Кислотність заливки (%)	На приготування 100 л заливки взяти літрів оцту концентрації (%)						
		4	5	6	7	8	9	80%-на есенція
Пастеризовані маринади								
0,2	0,50	12	10	8	7	6	5	0,58
0,3	0,75	19	15	12	11	9	8	0,88
0,4	1,00	25	20	17	14	12	11	1,17
0,5	1,25	31	25	21	18	15	14	1,46
0,6	1,50	37	30	25	21	19	17	1,75
0,7	1,75	44	35	29	25	22	19	2,05
0,8	2,00	50	40	33	29	25	22	2,34
0,9	2,25	56	45	37	32	28	25	2,63
Непастеризовані (гострі) маринади								
1,0	2,50	62	50	42	36	32	28	2,91
1,1	2,75	69	55	46	39	34	30	3,22
1,2	3,00	75	60	50	43	37	33	3,50
1,3	3,25	81	65	54	46	41	36	3,80
1,4	3,50	87	70	58	50	44	39	4,08
1,5	3,75	94	75	62	53	47	42	4,38
1,6	4,00	100	80	66	57	50	44	4,67
1,7	4,25	-	85	71	61	53	47	4,97
1,8	4,50	-	90	75	65	56	50.	5,25

Додаток 5. Дозування сухих прянощів (шт.) у банки

Прянощі	Плодові маринади		Овочеві маринади	
	Банки місткістю, мл			
	500	1000	500	1000
Гвоздика	1	2	1-2	3
Перец пахучий чорний гіркий	2-3	5	2-3	5
			2-3	5
Лавровий лист	-	-	1-2	2-3

Додаток 6. Хімічний склад і калорійність сушених плодів і овочів

Продукт	Сухі речовини, %	Вуглеводи	Азотисті речовини	Калорійність, ккал / 100 г
		% на суху вагу		
Яблука	80	63,4	2,4	269,5
Слива (чорнослив)	77	62,1	3,4	268,6
Виноград (ізіум)	77	61,0	2,5	260,3
Абрикоси	87	68,6	8,2	294,4
Картопля	89	71,7	5,2	315,6
Морква	86	53,0	7,4	247,6
Цибуля	86	53,0	11,8	265,7
Зелений горошок	88	43,3	20,6	261,7

Додаток 7. Режими теплового сушіння плодів

Продукт	Температура, ° С		Тривалість, год	Готовий продукт, %	
	1-й етап	2-й етап		Вихід	Вологість
Черешня	60-65	85-90	18-20	21-28	20
Вишня	55-60	75-80	12-14	21-30	19-20
Абрикоси (половинки)	45-50	65-80	10-12	17-20	19
Персики (цілі)	60-65	до 80	20-25	14-15	20
Сливи	55-65	75-85	15-30	19-128	21-23
Яблука	75-85	55-65	8-12	20	16-28
Груші (різані)	80-85	50-60	16-20	23	15-21

ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

1. Класифікація наукових принципів зберігання харчових продуктів.
2. Класифікація процесів під час зберігання харчової сировини.
3. Біоз.
4. Анабіоз.
5. Ценоанабіоз.
6. Абіоз.
7. Фізичні способи консервування.
8. Консервування високими температурами.
9. Пастеризація.
10. Стерилізація.
11. Метод асептичного консервування.
12. Бомбаж.
13. Консервування низькими температурами.
14. Охолодження.
15. Заморожування.
16. Консервування з використанням знепліднюючих фільтрів.
17. Консервування іонізуючими випромінюваннями.
18. Консервування струмами ультрависокої частоти (УВЧ) і надвисокої (НВЧ) частоти.
19. Опромінення ультрафіолетовими променями (УФП).
20. Консервування за допомогою ультразвуку.
21. Фізико-хімічні способи консервування.
22. Консервування сушінням.
23. Консервування кухонною сіллю і цукром.
24. Біохімічні способи консервування. Квашення.
25. Фізичні властивості зернової маси.
26. Сорбційна здатність і гігроскопічність зерна.
27. Сипучість зерна. Кут самотоку. Кут природнього відкосу.
28. Самосортування зерна.
29. Теплові властивості зернової маси: теплоємність, теплопровідність.
30. Хімічний склад зерна.
31. Післязбиральне дозрівання.
32. Обмін речовин у насінні.
33. Вплив вологості на характер і інтенсивність дихання зерна.
34. Вплив доступу повітря на стан насіння при зберіганні.
35. Вплив температури на стан насіння при зберіганні.
36. Вплив пошкодження насіння на інтенсивність дихання.
37. Виснаження запасної речовини насіння і втрата насінням ваги.
38. Роль мікроорганізмів і амбарних шкідників при зберіганні зерна.
39. Боротьба з мікроорганізмами при зберіганні зерна.
40. Шкідники зерна і боротьба з ними.

- 41.Боротьба з гризунами.
- 42.Що таке зігрівання зерна і які причини цього явища?
- 43.Види і розвиток процесів зігрівання.
- 44.Опишіть три стадії зігрівання насіння.
- 45.Попередження зігрівання і боротьба з ним.
- 46.Сушіння зерна до обмолоту.
- 47.Сушіння зерна на площадках і на току.
- 48.Класифікації зерносушарок.
- 49.Сушіння на подових і стелажних зерносушарках.
- 50.Барабанні зерносушарки.
- 51.Жалюзійні і шахтні зерносушарки.
- 52.Зберігання насіння.
- 53.Яка картопля є придатною для тривалого зберігання? Яка картопля є не придатною для тривалого зберігання?
- 54.Зберігання бульб картоплі, вирощених при несприятливих погодних умовах.
- 55.Зберігання механічно пошкоджених бульб картоплі.
- 56.Абсолютні, природні і загальні втрати маси бульб картоплі.
- 57.Фізіологічні процеси в бульбах картоплі за умов тривалого зберігання в залежності від температури.
- 58.Лежкість картоплі в залежності від вологості повітря у сховищах.
- 59.Технологія підготовки картоплі до зберігання в умовах активної вентиляції. Режим активної вентиляції картоплі.
- 60.Опишіть умови, які необхідно підтримувати в різні періоди зберігання картоплі.
- 61.Зберігання картоплі у тимчасових сховищах.
- 62.Нарисуйте і поясніть схему будови кагату для зберігання картоплі.
- 63.Нарисуйте і поясніть схему будови траншеї для зберігання картоплі.
- 64.Технологія підготовки картоплі до тривалого зберігання в кагатах і траншеях з припливно-витяжною вентиляцією. Основні вимоги до вкривання кагатів.
- 65.Підготовка сховищ до зберігання і санітарні роботи в них
- 66.Технологія отримання крохмалю із кукурудзи.
- 67.Технологія отримання крохмалю із картоплі.
- 68.Які виробництва охоплює крохмале-патокова промисловість?
- 69.Які побічні продукти і відходи крохмале-патокового виробництва.
- 70.Як можна використати картопляну мезгу і клітинний сік картоплі.
- 71.Як можна використати кукурудзяні зародки і екстракт?
- 72.Як використовують глютен і кукурудзяні качани?
- 73.Які основні речовини містяться у цукровому буряку?
- 74.Опишіть технологічну схему отримання цукру з цукрового буряка.
- 75.Доставка буряку та його миття при виробництві цукру.
- 76.Подрібнення цукрового буряка для отримання із нього цукру.
- 77.Отримання соку із цукрового буряка при виробництві цукру.

78. Очищення соку із цукрового буряка при виробництві цукру.
79. Згущення соку цукрового буряка до кристалізації при виробництві цукру.
80. Відділення соку від патоки при виробництві цукру.
81. Які продукти можуть слугувати сировиною для виробництва питного і технічного спирту?
82. Опишіть технологічну схему одержання питного спирту із зерно-картопляної сировини.
83. Виготовлення солодового молока при виробництві спирту.
84. Підготовка сировини для виробництва спирту і оцукрення крохмалю.
85. Зброджування солодкого затору при виробництві спирту.
86. Які є другорядні продукти спиртового бродіння?
87. Які є побічні продукти спиртового бродіння?
88. Перегонка бражки. Ректифікація спирту-сирцю.
89. Використання регуляторів росту рослин для затримки проростання і підвищення лежкості картоплі при зберіганні.
90. Опишіть хімічний склад зерна сої.
91. Використання сої.
92. Технологія приготування силосу.

ТЕСТИ

1. Принцип, заснований на спеціальному культивуванні корисної мікрофлори, яка є антагоністом до шкідливої мікрофлори це:

- а) абіоз;
- в) ценоанабіоз;
- д) біоз;
- б) ацедоанабіоз;
- г) анабіоз.

2. Анабіоз це:

- а) принцип зберігання продуктів у свіжому стані без спеціальної обробки;
- б) принцип консервування, коли інактивуються життєдіяльність мікроорганізмів та ферментативні процеси;
- в) зберігання у кислому середовищі з додаванням харчових кислот;
- г) спеціальне культивування корисної мікрофлори, яка є антагоністом до шкідливої мікрофлори;
- д) зберігання продуктів у зневодненому стані.

3. Зберігання продуктів у зневодненому стані це:

- а) осмоанабіоз;
- в) ацедоанабіоз;
- д) наркоанабіоз;
- б) ксероанабіоз;
- г) променеабіоз.

4. Оптимальна відносна вологість повітря в період зберігання картоплі у сховищах має бути:

- а) 90-95%;
- в) 97-100%;
- д) 60-75%;
- б) 70-80%;
- г) 80-85%.

5. Які оптимальні температури при зберіганні картоплі в постійних сховищах:

- а) 2-3 °С;
- в) 11 °С;
- д) -2°С;
- б) 5-8 °С;
- г) 14-16 °С.

6. У глибокі траншеї з такими розмірами: ширина 1 м, глибина 1 м, довжина 20 м можна закласти картоплі:

- а) 10 т;
- в) 17 т;
- д) 13 т;
- б) 15 т;
- г) 20 т.

7. До якої вологості при виробництві висушують картопляний крохмаль?

- а) до 27%;
- в) до 10%;
- д) 25%;
- б) до 20%;
- г) до 15%.

8. До фізичних властивостей зерна відносяться:

- а) сорбційна здатність і гігроскопічність;
- б) теплопровідність;
- в) теплоємність;
- г) сипучість;
- д) всі відповіді вірні.

9. Кут між горизонтальною поверхнею і лінією, яку утворює конус при висипанні зерна:

- а) кут природнього відкосу;
- б) кут самотоку;
- в) кут природнього самотоку;
- г) конус наростання;
- д) немає правильної відповіді.

10. Вміст білків у зерні становить:

- а) 5-20 %;
- б) 7-24%;
- в) 8-26%;
- г) 10-20%;
- д) 24-30%.

11. Яка група білків розчиняється у 10 % розчині солі?

- а) альбуміни;
- б) глобуліни;
- в) глютеніни;
- г) гліадини;
- в) проламіни.

12. Проламіни розчиняються у:

- а) воді;
- б) лугах;
- в) в розчині солі;
- г) водно-спиртовому розчині;
- д) правильної відповіді нема.

13. Основним джерелом утворення вуглекислого газу у хлібопекарському виробництві служать:

- а) вуглеводи;
- б) ліпіди;
- в) азотисті речовини;
- г) дріжджі;
- д) жири.

14. Скільки вологи повинно містити сухе зерно продовольчої пшениці:

- а) не менше 14%;
- б) не більше 14%;
- в) більше 24%;
- г) 15,5%;
- д) 17%.

15. Яке насіння стійке до морозів:

- а) з вузькими капілярами;
- б) крупнокапілярне;
- в) крупнопористе;
- г) з дрібними порами;
- д) правильна відповідь а і г.

16. При наявності 15 екземплярів рисового довгоносика на 1 кг зерна:

- а) зерно стає токсичним для людини;
- б) зерно є не придатним для технологічної обробки;
- в) насіння втрачає схожість;
- г) збільшується вологість зерна;
- д) відбувається виснаження запасної речовини насіння.

17. Зниження температури в зерносховищах до 0°C призводить до:

- а) загибелі шкідників;
- б) затримки розвитку шкідників;
- в) створює оптимальні умови для розвитку шкідників;
- г) інтенсивного розвитку мікроорганізмів;
- д) правильні відповіді а і б.

18. Зігрівання зерна буває:

- а) низове;
- б) вертикально-пластове;
- в) гніздове;
- г) суцільне;
- д) всі відповіді вірні.

19. Зігрівання, яке викликане нерівномірною вологістю насіння і локальним накопиченням шкідників, це зігрівання:

- а) низове;
- б) гніздове;
- в) суцільне;
- г) верхове;
- д) всі відповіді вірні.

20. Яка з перерахованих зерносушарок має продуктивність 2 т зерна за годину?

- а) стелажна;
- б) жалюзєва;
- в) барабанна;
- г) шахтна;
- д) лоткова.

21. Які продукти не виготовляють із сої ?

- а) борошно;
- б) шрот;
- в) м'ясо;
- г) молоко;
- д) патоку.

22. Скільки міститься білків у відсотках від сухої речовини в зерні сої?

- а) 15-25%;
- б) 30-50%;
- в) 10-20%;
- г) 25-35%;
- д) 50-55%.

23. Що служить сировиною для виробництва питного спирту?

- а) сульфідні луги, з концентрацією цукру до 1,5 %;
- б) тирса;
- в) зерно-картопляна маса;
- г) солома;
- д) торф.

24. Що служить джерелом амілолітичних ферментів при виробництві спирту?

- а) відходи буряковоцукрового виробництва;
- б) ячмінний солод;
- в) відходи крохмального виробництва;
- г) соєве молоко;
- д) м'яса.

25. До другорядних продуктів спиртового бродіння не відносять:

- а) гліцерин;
- б) ефіри;
- в) янтарну кислоту;
- г) оцтовий альдегід;
- д) піровиноградну кислоту.

26. До побічних продуктів спиртового бродіння відносять:

- а) ефіри;
- б) оцтову кислоту;
- в) фурфурол;
- г) молочну кислоту;
- д) правильна відповідь а і г.

27. Основною сировиною при виробництві крохмалю є:

- а) соя;
- б) цукровий буряк;
- в) картопля і кукурудза;
- г) рис;
- д) всі відповіді правильні.

28. Як застосовують сухий кукурудзяний крохмаль у промисловості:

- а) для виробництва декстринів;
- б) у текстильній промисловості;
- в) у паперовій промисловості;
- г) у сірниковій галузі;
- д) всі відповіді вірні.

29. Який крохмаль використовують у нафто- і газобурінні і для виготовлення морозива:

- а) модифікований крохмаль;
- б) картопляний крохмаль;
- в) кукурудзяний крохмаль;
- г) крохмальну патоку;
- д) глюкозну патоку.

30. Що можна отримати із кукурудзяних зародків?

- а) кукурудзяний крохмаль;
- б) кукурудзяну олію;
- в) екстракт;
- г) глютен;
- д) кукурудзяну мезгу.

31. Скільки міститься глютамінової кислоти в кукурудзяному глютені?

- а) 10-16%;
- б) 16-18%;
- в) 8-15%;
- г) 17-19%;
- д) 18-20%.

32. Для виготовлення чого використовують клітинний сік картоплі?

- а) білкового екстракту;
- б) глютену;
- в) екстракту;
- г) мезги;
- д) глютамінової кислоти.

33. Яка допустима норма відходів при зачищенні головок капусти перед квашенням?

- а) 6%;
- б) 10%;
- в) 15%;
- г) 20%;
- д) 8%.

34. При якій температурі сповільнюється процес молочно-кислого бродіння капусти?

- а) 10 °С;
- б) 15 °С;
- в) 20 °С;
- г) 23 °С;
- д) 18 °С.

35. Процес молочно-кислого бродіння капусти зовсім припиняється при температурі:

- а) 0 °С;
- б) 9 °С;
- в) 10 °С;
- г) 15 °С;
- д) 5 °С.

36. Яка вода при сушінні плодів і овочів не випаровується?

- а) вільна;
- б) гігроскопічна;
- в) структурна;
- г) капілярна;
- д) міжклітинна.

37. Яку сировину перед штучним сушінням не бланшують:

- а) капусту;
- б) картоплю;
- в) яблука;
- г) цибулю;
- д) буряк.

38. Як називається технологічний процес, при якому відбувається згортання колоїдів протоплазми пошкоджених при нарізанні клітин і руйнування ферментів, які викликають зміну кольору?

- а) мийка;
- б) бланшування;
- в) зачищення;
- г) охолодження;
- д) маринування.

39. Якими стають кизил, терен і хурма після дефростації?

- а) кислими і менш терпкими;
- б) солодшими і менш терпкими;
- в) солодко-гіркуватими;
- г) кислими і терпкими;
- д) специфічними.

40. До чого призводить зберігання картоплі на одному місці протягом багатьох років?

- а) до нагромадження шкідників;
- б) до нагромадження інфекційних хвороб;
- в) до нагромадження збудників;
- г) до нагромадження гризунів;
- д) всі відповіді правильні.

41. За складом агенту сушіння сушарки є:

- а) калориферні;
- б) не калориферні;
- в) стаціонарні;
- г) правильні відповіді а і б;
- д) правильні відповіді б і в.

42. Причиною зігрівання зерна є:

- а) низька теплопровідність;
- б) підвищення вологості зерна;
- в) зниження вологості зерна;
- г) правильні відповіді а і б;
- д) правильна відповідь відсутня.

43. Спосіб отримання крохмалю з кукурудзи:

- а) сухий;
- б) мокрий;
- в) вологий;
- г) методом перегонки;
- д) правильні відповіді а і б.

44. Зерносховища поділяють на :

- а) засікові;
- б) беззасікові;
- в) прості;
- г) механізовані;
- д) всі відповіді вірні.

45. Лабази — це приміщення для зберігання:

- а) картоплі;
- б) пшениці;
- в) кукурудзи;
- г) цукрового буряку;
- д) всі відповіді вірні.

46. Принцип зберігання в присутності молочної кислоти, яка накопичується внаслідок молочнокислого бродіння продукту це:

- а) алкоголеценоанабіоз;
- б) ацидоценоанабіоз;
- в) термоабіоз;
- г) хімабіоз;
- д) абіоз.

47. Принцип зберігання в присутності етилового спирту, що виділяється внаслідок спиртового бродіння це:

- а) алкоголеценоанабіоз;
- б) ацедоценоанабіоз;
- в) термоабіоз;
- г) хімабіоз;
- д) абіоз.

48. Скільки потрібно відібрати бульб картоплі для аналізу на кожні 10 т?

- а) 100 бульб;
- б) не менше 500 бульб;
- в) не менше 200 бульб;
- г) 50 бульб;
- д) нема правильної відповіді.

49. За допомогою чого можна визначити вміст сухих речовин?

- а) ексикатора;
- б) бюксів;
- в) рефрактометра;
- г) сушильної шафи;
- д) всі відповіді вірні.

50. Відчуття структури досліджуваного об'єкта при дегустації — це:

- а) смак;
- б) консистенція;
- в) запах;
- г) аромат;
- д) колір.

51. Який з показників не належить до органолептичних:

- а) запах;
- б) смак;
- в) колір;
- г) кислотність;
- д) зовнішній вигляд.

52. Коли проводять визначення якості маринаду:

- а) не раніше 15 діб;
- б) не пізніше 5 діб;
- в) одразу після приготування;
- г) визначення не проводять взагалі;
- д) немає правильної відповіді.

53. Плоди і ягоди, зварені у цукровому сиропі, це:

- а) квашення;
- б) маринад;
- в) варення;
- г) соління;
- д) компот.

54. Який вид сушіння більше використовують у промисловості?

- а) природне;
- б) сонячне;
- в) повітряне;
- г) штучне;
- д) немає правильної відповіді.

55. Як називають висушені половинки абрикос:

- а) кайса;
- б) курага;
- в) ізіум;
- г) кишмиш;
- д) урюк.

56. Дефростація – це...:

- а) заморожування плодів та овочів;
- б) заморожування з низьким рівнем вологості;
- в) розморожування плодів та овочів;
- г) обдування повітрям;
- д) немає правильної відповіді.

57. Показник заломлення світла вимірюється спеціальним приладом, який називається:

- а) гігрометром;
- б) рефрактометром;
- в) колориметром;
- г) спектрофотокolorиметром;
- д) радіометром.

58. Вміст розчинних сухих речовин рефрактометричним методом найкраще визначати при температурі:

- а) 15°C;
- б) 30°C;
- в) 45°C
- г) 20°C
- д) 60°C

59. Найоптимальніша температура для зберігання картоплі :

- а) +3-4°
- б) ..0°
- в) +5-7°
- г) +7-8°
- д) +10°

60. Що таке дефекація в технології виробництва цукру із цукрових буряків?

- а) отримання соку із цукрового буряку;
- б) видалення із соку цукрового буряку нецукрових речовин, щавлевої, оцтової кислоти за рахунок вапняного молока;
- в) подрібнення буряка за допомогою дефекаторів;
- г) видалення шматочків стружки пульпопастками;
- д) відділення соку від патоки.

61. Який коефіцієнт перетравлення білка сої?

- а) 20-25 %;
- б) 70-98 %;
- в) 99 %;
- г) 50-70 %;
- д) 25-35 %.

62. Скільки умовно стадій зігрівання насіння розрізняють?

- а) 2;
- б) 4;
- в) 3;
- г) 5;
- д) 6.

63. Верхове зігрівання розпочинається на глибині:

- а) 150-200 см;
- б) 500-550 см;
- в) 420-470 см;
- г) 50-150 см;
- д) 900-980 см.

64. Втрати зерна через комах-шкідників становлять:

- а) 14-30 %;
- б) 9-40 %;
- в) 11-37 %;
- г) 20-29 %;
- д) 9-20 %.

65. При наявності скількох екземплярів рисових довгоносиків в 1 кг зерно стає токсичним для людини?

- а) 10;
- б) 15;
- в) 5;
- г) 3;
- д) 8.

66. Щоб зерно не пошкоджувалося шкідниками і кліщами, воно має бути просушене до:

- а) 13 %;
- б) 21%;
- в) 19%;
- г) 17%;
- д) 15%.

67. Нерівномірна вологість насіння викликає зігрівання:

- а) вертикально-пластове;
- б) гніздове;
- в) всі відповіді вірні;
- г) низове;
- д) верхове.

68. Суцільне зігрівання розпочинається із:

- а) гніздового;
- в) всі відповіді вірні;
- б) вертикального;
- в) низового;
- г) верхового;
- д) вертикально-пластового.

69. У тонких капілярних трубках вода не замерзає при t:

- а) -10 °С;
- б) -5 °С;
- в) -8 °С;
- г) -3 °С;
- д) -0 °С.

70. Пророщування зерна ячменю для виготовлення солоду, який використовується в спиртовому виробництві закінчують на:

- а) 9-10 день;
- б) 15-18 день;
- в) 13-17 день;
- г) 5-6 день;
- д) 18-22 день.

71. Ячмінь є придатним для виготовлення солоду коли величина паростків перевищує довжину зерна приблизно в:

- а) 5-6 разів;
- б) 1,5-2 рази;
- в) 8,5-9 раз;
- г) 6,5- 9 раз;
- д) 10-15 раз.

72. Різні сорти кукурудзи містять зародків:

- а) 23-34 %;
- б) 21-22 %;
- в) 6-18 %;
- г) 9-11 %;
- д) 3-8 %.

73. Скільки потрібно тонн зародків кукурудзи для виробництва 1 т олії:

- а) 4,9;
- б) 4,6;
- в) 2,8;
- г) 3,5;
- д) 2,3.

74. Скільки глютамінової кислоти містить глютен?

- а) 25-27 %;
- б) 21-24 %;
- в) 34-36 %;
- г) 16-18 %;
- д) 19-21 %.

75. Який вихід зеїну щодо маси переробленого глютену, %?

- а) 29;
- б) 32;
- в) 12;
- г) 15;
- д) 21.

76. Після закінчення процесу оцукрення крохмалю солодкий затор охолоджують до температури:

- а) 34-35;
- б) 20-25;
- в) 45-46;
- г) 12-19;
- д) 25-30.

77. Яка температура (°C) призводить до пригнічення діяльності дріжджів у процесі спиртового бродіння?

- а) 65-66;
- б) 13-14;
- в) 32-35;
- д) 24-29;
- г) 15-30.

78. Для одержання солоду ячмінь, очищений від побічних домішок, замочують на:

- а) 17-21 год;
- б) 48-72 год;
- в) 12-16 год;
- г) 10-15 год;
- д) 9-12 год.

79. Для клейстеризації крохмалю у процесі виробництва спирту картопля піддається варінню на протязі:

- а) 15-25 хв;
- б) 50-60 хв;
- в) 35-45 хв;
- г) 25-40 хв;
- д) 45-50 хв.

80. Для одержання високоякісного солоду під час пророщування підтримують температуру:

- а) 26-28 °С;
- б) 15-17 °С;
- в) 25-28 °С;
- г) 34-42 °С;
- д) 43-45 °С.

81. У цукровому буряці міститься води до, %:

- а) 75;
- б) 45;
- в) 43;
- г) 67;
- д) 47;

82. У цукровому буряці міститься цукрів до, %:

- а) 17,5;
- б) 25,2;
- в) 5,7;
- г) 25,7;
- д) 23,8.

83. Для якісного ущільнення силосної маси вміст сухої речовини у рослинній масі, яка переробляється на силос повинен становити, %:

- а) 12-19;
- б) 56-59;
- в) 39-42;

- г) 30-35;
- д) 45-48.

84. Який % вмісту білка в сої?

- а) 50 %;
- б) 45 %;
- в) 30-35 %;
- г) 25-30 %;
- д) 32 %.

85. Якого виду процесу зігрівання зерна не існує?

- а) верхове;
- б) низове;
- в) гніздове;
- г) групове;
- д) суцільне.

86. Елеватори-це:

- а) механізовані зерносклади;
- б) склади для зберігання капусти;
- в) приманки для гризунів;
- г) немає правильної відповіді.
- д) картоплесклади.

87. Перерахуйте всі види процесів зігрівання:

- а) верхове, низове, гніздове, вертикально-пластове, суцільне;
- б) верхове, гніздове, суцільне;
- в) низове, гніздове, суцільне, поперечно-смугасте;
- г) низове, верхове;
- д) відсутня правильна відповідь.

88. Органолептичні показники — це:

- а) ті, що можемо відчутти своїми органами чуття;
- б) ті, що можемо відчутти своїми внутрішніми органами;
- в) ті, яких неможливо відчутти;
- г) це ті, яких треба остерігатися;
- д) відсутня правильна відповідь.

89. Чим можна пояснити збільшення сорбційної здатності:

- а) чим менша поверхня тіла, тим більша сорбція;
- б) чим більша поверхня тіла, тим більша сорбція;
- в) чим більша вага тіла, тим більша сорбція;
- г) чим більша питома маса тіла, тим більша сорбція;
- д) правильна відповідь «а».

90. Із чого починається технологічна схема отримання цукру із цукрового буряку:

- а) подрібнення рослин;
- б) загустіння соку до кристалізації;
- в) доставка буряку та його миття
- г) відділення соку від патоки;
- д) відбілювання цукру.

91. Дефекація-це:

- а) це процес очищення цукру від різних шкідників;
- б) процес видалення із соку цукрового буряку не цукрових речовин щавлевої, оцтової кислоти за рахунок вапняного молочка;
- в) це процес, який передбачає зберігання цукрового буряку в оптимальних умовах;
- г) це процес подрібнення цукрового буряку;
- д) правильна відповідь відсутня.

92. Принцип зберігання продуктів у свіжому стані без спеціальної їх обробки це:

- а) еубіоз;
- б) гемобіоз;
- в) анабіоз;
- г) біоз;
- д) ценоанабіоз.

93. Зберігання і транспортування тваринної сировини у живому стані це:

- а) біоз;
- б) анабіоз;
- в) еубіоз;
- г) гемібіоз;
- д) кріоанабіоз.

94. Зберігання рослинних продуктів у свіжому стані це:

- а) анабіоз;
- б) біоз;
- в) ксероанабіоз;
- г) еубіоз;
- д) гемібіоз.

95. Принцип консервування, коли інактивується, або різко гальмується життєдіяльність мікроорганізмів та ферментативні процеси, що протікають у продуктах це:

- а) гемібіоз;

- б) анабіоз;
- в) біоз;
- г) еубіоз;
- д) ацидоценоанабіоз.

96. Зберігання продуктів у зневодненому стані це:

- а) ксероанабіоз;
- б) біоз;
- в) гемібіоз;
- г) анабіоз;
- д) термоанабіоз.

97. Зберігання продуктів за відсутності кисню в повітрі це:

- а) термоанабіоз
- б) кріоанабіоз
- в) ксероанабіоз
- г) ацедоанабіоз
- д) наркоанабіоз

98. Метод зберігання, за яким підвищується осмотичний тиск, з додаванням солі або цукру це:

- а) термоанабіоз;
- б) наркоанабіоз;
- в) ацедоанабіоз;
- г) осмоанабіоз;
- д) ксероанабіоз.

99. Зберігання продуктів у кислому середовищі з додаванням кислот це:

- а) ацедоанабіоз;
- б) наркоанабіоз;
- в) осмоанабіоз;
- г) ксероанабіоз;
- д) термоанабіоз.

100. Принцип зберігання, який передбачає повне знищення живих зачатків у продуктах, які здатні викликати псування у продуктах і захворювання у людини це:

- а) ацидоценоанабіоз;
- б) абіоз;
- в) алкоголеценоанабіоз;
- г) ценоанабіоз;
- д) ацедоанабіоз;

101. Стерилізація хімічними засобами, що вбивають мікроорганізми (антисептиками) та комах (інсектициди) це:

- а) променеабіоз
- б) мехабіоз
- в) термоабіоз
- г) хімабіоз
- д) абіоз

102. В основний період зберігання картоплі, оптимальною є відносна вологість повітря:

- а) 90 - 95 %;
- б) 75 - 80 %;
- в) 80 - 85 %;
- г) 60 - 70 %;
- д) 95-100 %.

103. Відстань між верхом насипу бульб і виступами стелі, має бути не менше ніж:

- а) 100 см;
- б) 95 см;
- в) 80 см;
- г) 50 см;
- д) 60 см.

104.Зволожену картоплю вентилюють в основному в:

- а) нічні години доби;
- б) вечірні години доби;
- в) рано-вранці;
- г) денні години доби;
- д) в будь-який час доби.

105. Лікувальний період можна вважати завершеним, коли шкірочка на молодих бульбах:

- а) дуже молода;
- б) огрубіє;
- в) потемніє;
- г) посвітліє;
- д) потріскається.

106. У режимі охолоджувального періоду у картоплесховище подають повітря:

- а) вдень;
- б) ввечері;
- в) вночі;
- г) зранку;

д) у нічні і ранкові години.

107. При значних похолоданнях повітря у картоплесховище подають:

- а) ввечері;
- б) зранку;
- в) цілодобово;
- г) вдень;
- д) вночі.

108. Вручну калорифери вмикають і вимикають кнопками:

- а) "пуск"
- б) "включити"
- в) "стоп"
- г) "виключити"
- д) "пуск" і "стоп"

109. Тимчасові сховища використовуються протягом:

- а) 2 років;
- б) 6 місяців;
- в) 1,5 років;
- г) 1 року;
- д) 3 років.

110. Укривають траншеї для зберігання картоплі, буряка, моркви:

- а) землею;
- б) піском;
- в) соломою;
- г) соломою і землею;
- д) піском і соломою.

111. Втрати картоплі, за весь період зберігання не повинні перевищувати:

- а) 10 %;
- б) 7 - 8 %;
- в) 8 - 9 %;
- г) 5 - 6 %;
- д) 6 - 7 %.

112. Домішки, які є у зерновій масі, є цінним кормом для:

- а) тварин;
- б) риби;
- в) павуків;
- г) комарів;
- д) мух.

113. Найбільшу сипучість має:

- а) пшениця;
- б) овес;
- в) жито;
- г) ячмінь;
- д) просо.

114. Найбільш міцні сховища відводять для:

- а) проса;
- б) жита;
- в) пшениці;
- г) вівса;
- д) ячменю.

115. Джерелом енергії для обміну речовин у насінні є:

- а) аеробне дихання;
- б) енергія сонячного світла;
- в) анаеробне дихання;
- г) процес фотосинтезу;
- д) аеробне і анаеробне дихання.

Рекомендована література

Базова

1. Осокіна Н.М. Якість та облік зерна за приймання, оброблення і зберігання зерна. Навчальний посібник. – Умань. 2021. – 455 с.
2. Петак Г. М. Практикум з технології зберігання та переробки плодів і овочів. – Ужгород. – 1998. – 98 с.
3. Подпратов Г.І., Бобер А.В. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва. Навчальний посібник. – К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. – 650 с.
4. Подпратов Г.І., Бобер А.В., Гунько С.М. Переробка продукції рослинництва. Навчальний посібник. – К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2023. – 580 с.
5. Подпратов Г.І., Завадська О.В., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Підручник. – ФОП Ямчинський О.В., 2023. – 844 с.
6. Подпратов Г. І., Скалецька А. Ф., Сеньков А. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: Практикум.– К.: Вища освіта, 2004. – 272 с.
7. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: Підручник / М. М. Городній, С. Д. Мельничук, О. М. Гончар та ін. / За ред. М. М. Городнього. – К.: Арістей, 2006. – 484 с.
8. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва / Г. І. Подпратов, Л. Ф. Скалецька, Л. М. Сеньков, В. С. Хилевич. – К.: Мета, 2002. – 495 с.

Допоміжна

1. Агрохімічний аналіз: Підручник / М. М. Городній, А. П. Лісовал, А. В. Бикін та ін. / За ред. М. М. Городнього. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2005. – 476 с.
2. Боєчко Ф. Ф., Боєчко Л. О. Основні біохімічні поняття, визначення і терміни. – К.: Вища шк., 1993. – 532 с.
3. Довідник по якості плодів та ягід / В. І. Майдебур, І. Б. Кочніна, В. М. Михайліна. – К.: Урожай, 1992. – 182 с.
4. Дубініна А. А., Жук Ю. Т., Жук В. А, Жестерва В. А. Товарознавство смакових товарів: Навчальний посібник / ТОВ «Видавничий дім «Професіонал». Київ, 2004. 240 с.: іл. 1; табл. 10.
5. Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції /О. В. Богомолів, Н. В. Верешко, О. М. Сафонова та ін. Під ред. О. І. Шаповаленка, О. М. Сафонові. Харків: Еспада, 2008. – 544 с.: іл..
6. Камінський В. Д., Бабиш М. Б. Переробка та зберігання сільськогосподарської продукції. Навчальний посібник для вузів. – Одеса: Аспект, 2000. – 460 с.

7. Кучеренко М. Є., Бабенюк Ю. Д., Войціцький В. М. Сучасні методи біохімічних досліджень: Учбовий посібник. – К.: Фітосоціоцентр, 2001.– 424 с.
8. Найченко В. М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. К.: ФАДА, ЛТД, 2001. – 211 с.
9. Осокіна Н.М. Якість та облік зерна за приймання, оброблення і зберігання зерна: навчальний посібник. Умань. 2021. 455 с.
10. Петак Г. М. Тестові завдання по темах з “Технології зберігання і переробки плодів та овочів”.– Ужгород. – 2003. –101 с.
11. Подпряттов Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: навч. посібник. 2-е вид., допов. і перероб. Київ: ЦП «Компринт», 2020. 791 с.
12. Пузік Л.М., Бондарев А.В. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: лабораторний практикум. Харків: Ви-во Іванченка, 2016. 150 с.
13. Рослинництво з основами технології переробки. Практикум: Навчальний посібник / А. В. Мельник. В. І. Троценко., О. Г. Жатов та ін.; За ред. к. с.-г. н., доц. А. В. Мельника і к.б.н., доц.. В. І. Троценка. – Суми: ВТД « Університетська книга» 2008. – 384 с.
14. Технологія зберігання і переробки зерна. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» / Укладачі: Ж.В. Замай, Р.М. Волкова, К.М. Іваненко Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2021. 36с.

Інформаційні ресурси

1. Електронний курс лекцій з *Технології переробки та зберігання продукції рослинництва*.
2. Електронний курс мультимедійного супроводження лекцій.
3. Електронні варіанти контрольних питань, залікових та екзаменаційних питань.
4. **Аграрний сектор України**



<http://agroua.net/>

Портал "Аграрний сектор України" є основою загальнонаціональної дистанційної інформаційно-дорадчої системи в галузях сільськогосподарського виробництва та у сфері аграрної науки і освіти. Портал "Аграрний сектор України" розвивається вченими та спеціалістами Національного університету біоресурсів і природокористування України, науково-дослідних інститутів Академії аграрних наук України та інших установ і організацій. Метою створення порталу є розробка універсального та всебічного інформаційного ресурсу для задоволення потреб у аграрній інформації довідкового, технічного, технологічного, економічного, маркетингового та іншого напрямку

сільськогосподарських товаровиробників, комерційних структур, дорадчих служб, науковців, викладачів, студентів та широкого загалу користувачів

5. Аграрний тиждень. Україна



<http://www.a7d.com.ua/static/info.html>

Електронна версія тижневика

6. Національна академія аграрних наук України



<http://www.uaan.gov.ua/>

На сайті розміщена інформація про НААНУ, звіти, новини, досягнення законодавча база, корисні посилання, офіційна інформація.

7. АгроСайенс електронна енциклопедія сільського господарства



<http://www.agroscience.com.ua/>

На сайті представлена інформація, що пов'язана із сільським господарством із кращих літературних джерел. Кожна публікація може містити інформацію із кількох джерел тому, як правило, вони не вказуються. Список використаної літератури можете подивитися у відповідному розділі сайту.

8. <http://www.nbuv.gov.ua> — Національна бібліотека України ім.

В.І.Вернадського

9. <http://www.dnsgb.kiev.ua/> - Державна наукова сільськогосподарська бібліотека Української академії аграрних наук

10. <http://www.biblioteka.uz.ua> – Закарпатська обласна універсальна наукова бібліотека

11. https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agronomija/teh_zber_ta_per_prod_rosl/1_1/1_1.htm

Розтиражовано з готових оригінал-макетів

ПП Роман О.І.

Наклад 100 прим.

м. Ужгород, пл. Ш.Петефі, 34/1

Тел.: 050 977 16 56