

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА, ПЕРЕРОБКИ ТА ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання лабораторних робіт з курсу “Технологія
виробництва, переробки та зберігання
продукції рослинництва”**

для студентів спеціальностей 8.091902 – “Механізація
сільського господарства”, 8.091902^{**} “Механізація
переробки та зберігання сільськогосподарської продукції”

Кіровоград, 2004

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання лабораторних робіт з курсу “Технологія
виробництва, переробки та зберігання
продукції рослинництва”**

для студентів спеціальностей 8.091902 – “Механізація
сільського господарства”, 8.091902** “Механізація
переробки та зберігання сільськогосподарської продукції”

*“Ухвалено”
на засіданні кафедри
сільськогосподарського машинобудування
Протокол № 4 від 10.12.2003 р.*

Кіровоград, 2004

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу
“Технологія виробництва, переробки та зберігання продукції
рослинництва” для студентів спец. – 8.091902, 8.091902** / Укл.
Лузан П.Г., Матвєєв К.Д., Шмат С.І., Амосов В.В.– Кіровоград: КНТУ.-
2004.– 58 с.

Укладачі: П.Г. Лузан
 К.Д. Матвєєв
 С.І. Шмат
 В.В. Амосов

Рецензенти:

Мостіпан М.І. – к.с.-г. н., доц. кафедри загального землеробства

Родзівський Л.Л. – к.с.-г.н., ст. вик. кафедри загального землеробства

Лабораторна робота №1

Кількісний облік і товарна оцінка якості картоплі різного цільового призначення

Мета роботи - ознайомитися з діючими стандартами на правила відбору проб і методами дослідження картоплі, а також із стандартами на свіжу картоплю.

Обладнання, прилади, інструменти і ТЗН: картопляні ваги, чашкові ваги, обладнання для визначення вмісту крохмалю, ящик з сітчастим дном, 2 відра, штангенциркуль, лінійка, зразки картоплі, скляна емність об'ємом 4-5 літрів, мірний циліндр і термометр.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Картоплю, яка поступає з поля, зважують і визначають її бункерну масу. При поточному збиранні вона поступає на сортувальну машину, а при перевалочній - укладається в тимчасові бурти. При збиранні в суху погоду в масі бульб містяться частинки землі, сміттєві домішки, рослинні залишки. Для бульб від кожної партії (яка визначається строком збирання, сортом, умовами вирощування та ін.) беруть одну транспортну одиницю для аналізу, в результаті якого бульби розділяють на три фракції:

- 1) стандартні, які відповідають вимогам окремого цільового стандарту (продовольчий, технічний та насінневий);
- 2) нестандартні з відхиленнями, які передбачені відповідним стандартом і допускаються у визначених межах;
- 3) технічний брак, до якого відносяться бульби, що не допускаються стандартом.

Смітні домішки і земля залишаються на місці розбирання й враховуються по різниці між масою бульб до розсортування і тих, які віднесені до фракцій стандартних, нестандартних і технічного браку. В залікову масу врожаю не входить технічний брак. Його аналізують окремо, визначають можливості використання і, якщо вони є, технічний брак теж відносять до маси отриманого врожаю.

В результаті такого обліку отримують дані про вміст у врожаї відповідних фракцій картоплі, які використовуються для економічної оцінки отриманого врожаю: вартості, товарності, а також для агрономічної оцінки отриманих результатів. Остання є одночасно відправною точкою для виявлення факторів, які приводять до отримання нетоварної частини врожаю й розробки заходів для отримання товарної картоплі в майбутньому.

Товарна оцінка якості продовольчої і технічної картоплі

Продовольча картопля відповідно договорам контрактацій поставляється господарствами на заготівельні плодоовочеві бази або безпосередньо в овочеві магазини. Призначена для консервування - на консервні заводи, для виробництва спирту та крохмалю - на переробні заводи. Поступає картопля партіями.

Партія - це кількість картоплі одного сорту й гатунку, упакованого в тару одного виду і типорозміру, або не упакованого, який знаходиться не більше, ніж на трьох автомашинах, в одному вагоні, баржі, секції сховища, траншеї або сховищі і супроводжується одним документом якості. В останньому повинні бути вказані: дата і номер документа, назва організації відправника й отримувача, назва продукції, її сорт, маса, номер автотранспортного засобу, маса тари, транспортабельність продукції (діб).

Для оцінки якості картоплі відбирають точкові проби від бульб, які поступили без тари й вибірку, якщо вони в тарі. При прийманні картоплі одного сорту й гатунку, який поступає з одного господарства в декількох машинах, після огляду по зовнішньому вигляду, що підтверджує однорідність партії, дозволяється відбирати точкові проби від кожної третьої машини.

При масі партії до 10 т беруть 6 проб, від 10 до 20 т включно - 15, від 20 до 40 т включно - 21, від 40 до 70 т - 24, від 70 до 150 т - 30, від партії масою більше 150 т на кожні наступні 50 т - 6 проб.

Від партії картоплі, упакованої у тару, відбирають вибірки, в яких беруть по одній точковій пробі. Кількість вибірок складає:

3 - при кількості упаковок до 20 включно;

6 - від 20 до 50;

9 - від 50 до 100;

12 - від 100 до 150 включно.

Якщо партія має більше ніж 250 упаковок, то на кожні 50 наступних для проби відбирають по одній паковочній одиниці.

Маса точкової проби, яку відбирають із різних шарів або упаковок, повинна бути не менше 3 кг. Беруть її дерев'яною лопаткою, не допускаючи механічних пошкоджень бульб.

Стандартами на продовольчу картоплю (ранню, пізню і пізню високоцінну) нормуються: зовнішній вигляд, запах і смак, розмір, вміст бульб розміром менше встановлених норм, з наростами, позеленілих, механічно пошкоджених, пошкоджених дротянкою, хворобами, з умістом землі.

Не допускаються в масі картоплі в'ялі, роздавлені, пошкоджені гризунами, уражені мокрою, сухою, кільцевою, пуговичною гнилями й

фітофторою, підмерзлі, запарені, з ознаками задухи, а також наявності соломи, гички, каменів (*додаток 1*).

Стандартами на свіжу картоплю для переробки спиртовими, крохмале-патоковими заводами передбачається оцінка зовнішнього вигляду, розміру і нормується крохмалистість у залежності від районів її вирощування. Крохмале-патокові заводи обмежують в масі картоплі, яка приймається, вміст позеленілих, дрібних, механічно пошкоджених, пошкоджених шкідниками, уражених хворобами (сухою гниллю, фітофторою, ржавою п'ятнистістю). Спиртозаводи без обмежень приймають позеленілу, в'ялу, пошкоджену шкідниками й уражену ооспорозом і паршею.

І крохмале-мелясні, і спиртозаводи не приймають картоплю з умістом бульб пошкоджених мокрою, кільцевою гнилями, роздавлених.

Консервні, овочесушильні і харчоконцентратні підприємства приймають картоплю, яка має однорідне забарвлення й форму, (округлу, округло-овальну, або подовжену), в діаметрі не менше 50 мм, з механічними пошкодженнями на глибину не більше 3 мм і довжиною не більше 10 мм. Стандартом обмежується вміст бульб, пошкоджених шкідниками, уражених паршею і ооспорозом, не допускається наявність в'ялих, дрібних, роздавлених, підморожених і уражених хворобами більш шкідливими, чим парша (фітофтора, кільцева та ін. гнилі).

Для оцінки картоплі по показниках стандарту відібрану пробу спочатку перевіряють на наявність землі й домішок. Для визначення останніх, об'єднану пробу зважують, бульби перекладають на чистий брезент, вільну землю, яка залишилась, збирають і зважують. За результат визначення приймають вміст землі та інших домішок у відсотках від маси об'єднаної проби.

Для визначення наявності землі, прилиплої до бульб, з об'єднаної проби відбирають 5 кг картоплі, відмивають землю, просушують на протязі 2-3 хвилин і знову зважують. Розрахунки виконують у % до маси 5 кг. Від маси вимитої картоплі вираховують 1% на масу води, яка залишилася на її поверхні.

Для визначення наявності землі, яка залишилася в транспортному засобі після вивантаження картоплі, її і домішки збирають, зважують і визначають процентний їх уміст по відношенню до маси картоплі в транспортному засобі.

Загальний вміст землі визначають як суму вільної землі і домішок у транспортному засобі в об'єднаній пробі, і прилипшої до картоплі.

Отриманий результат указують окремо від результатів визначення якості, тобто понад 100%, за вирахуванням допуску землі.

Всі бульби об'єднаної проби, відмиті або очищені вручну від землі й домішок, оглядають і розділяють на фракції:

- 1) за розміром (які відповідають і не відповідають нормам);
- 2) наростами, позеленілі, із легкою зморшкуватістю і в'ялі;
- 3) пошкоджені шкідниками, механічні мілкі й глибокі пошкодження, з обдертою шкіркою;
- 4) пошкоджені хворобами, уражені паршою, ооспорозом.

Для визначення картоплі, пошкодженої прихованими формами хвороб (фітофторозом, залізною плямистістю та ін.) розрізають 50 бульб об'єднаної проби і розглядають м'якуш на розрізі. При виявленні хоча б однієї із приведених хвороб додатково розрізають не менше 10% бульб об'єднаної проби. При ураженні однієї бульби декількома видами хвороб (або пошкоджень) враховують одночасно найбільш суттєве пошкодження (або хворобу).

Зважають бульби окремо по кожному пошкодженню або хворобі і визначають процент їх умісту в масі проби, яка аналізується з точністю до сотих.

При здачі-прийомі картоплі на крохмале-мелясні або спиртові заводи визначають вміст в бульбах крохмалю.

Визначення вмісту крохмалю по питомій масі

В цьому способі використовується відоме положення про те, що занурене в воду тіло втрачає в своїй масі скільки, стільки важить вода, витіснена цим тілом. Маса картоплі в повітрі M_K завжди буде більше маси картоплі, зануреної у воду. Питому масу картоплі визначають за формулою:

$$У = M_K - M_B,$$

де M_K - маса картоплі в повітрі, кг;

M_B - маса води, витісненої картоплею, кг.

Після визначення питомої маси, за таблицею (додаток 2), визначають вміст крохмалю і сухих речовин.

Практично це виконується наступним чином: беруть, скляний посуд ємністю 4-5 літрів і металічну або дерев'яну пластинку, до середини якої прикріплена голка, або цвях із добре загостреним кінцем. Пластину кладуть на край ємності так, щоб голка або цвях загостреним кінцем були направлені вниз, якщо ємність з поділками, то пластина не потрібна.

В ємність наливають чистої води (температура повинна бути 17,5 град. С) до голки або до визначеної позначки. Якщо вона вище або нижче, то необхідно внести поправку до отриманого результату, (додаток 3). Потім знімають пластину і відливають воду в чистий мірний циліндр. В ємність, із якої відлили воду, поміщають 1 кг чистих сухих бульб досліджуваної картоплі. Потім пластинку з голкою знову кладуть на ємність і доливають воду до голки або до попередньої відмітки. У стакані залишається вода, витіснена зануреною в неї картоплею. Об'єм в мілілітрах дорівнює такій само масі в грамах.

Таблиця 1.1

Результати аналізу середньої проби картоплі (у % по масі)

Показники	Допуск по стандарту	Фактично виявилось	Різниця
Картопля: - мала, найбільший діаметр від 4 до 5 см - з наростами - з механічними пошкодженнями - пошкоджена шкідниками - стандартна (з урахуванням допусків) - нестандартна Грунт, який залишився на картоплі			

Зміст звіту

1. Описати правила відбору проб і методи дослідження картоплі.
2. Визначити засміченість картоплі на чашкових (або картопляних) вагах.
3. Визначити вміст крохмалю в картоплі, в середній пробі - вміст малої, незрілої і пошкодженої картоплі.
4. Результати досліджень занести в таблицю 1.1.
5. Зробити висновок.

Контрольні питання

1. Яким чином і з якою метою розділяють картоплю на фракції при обліку?
2. Яким чином відбирають точкові проби бульб, які поступили без тари?

3. Яким чином відбирають точкові проби від картоплі, упакованої у тару?
4. Що таке партія картоплі?
5. Які показники нормуються стандартами на продовольчу картоплю (ранню, пізню, пізню високоцінну)?
6. Особливості приймання картоплі спиртовими й крохмале-мелясними заводами?
7. Особливості приймання картоплі консервними, овочесушильними, харчоконцентратними підприємствами?
8. Яким чином визначаються домішки землі в об'єднаній пробі?
9. Як визначити ураження прихованими формами хвороб?
10. Як визначити вміст крохмалю по питомій масі?

Література [2], [6], [9].

Лабораторна робота №2

Товарна оцінка плодоовочевої продукції

Мета роботи - навчитися оцінювати якість партій капусти, моркви, столових буряків, цибулі, яблук та інших овочів і плодів.

Обладнання, прилади, інструменти і ТЗН: зразки овочів по 5-7 кг, зразки товарних сортів яблук 1-2-го помологічного сортів, ножі з нержавіючої сталі, штангенциркуль (або лінійка), тара для проб овочів і плодів.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Овочі, фрукти, ягоди використовують безпосередньо для їжі, довгострокового зберігання, технічної переробки. В залежності від призначення їх якість визначається за тими показниками, які характеризують придатність продукції для даної цілі. Ці показники введені в стандарти у вигляді технічних вимог. У зв'язку з розвитком агрономічної науки, техніки, попиту споживачів показники і норми періодично змінюються. Знання вимог стандартів або технічних умов необхідно постачальнику в зв'язку з тим, що майже вся плодоовочева продукція погано переносить або не переносить взагалі післязбирального сортування, тому його виконують одночасно із збиранням.

Правильне сортування прискорює процес здачі-приймання продукції, дає можливість заготівельнику правильно розпорядитися нею і забезпечити споживача. Уміння оцінити якість продукції дає можливість агроному правильно вибрати строки її збирання й реалізації.

Якість фруктів, ягід, овочів характеризується харчосмаковою і технологічною цінністю, які у свою чергу визначаються хімічним складом, фізичними властивостями, сортом.

Товарна оцінка плодоовочевої сировини здійснюється органолептично або нескладними вимірами. Частина показників якості овочевої продукції введена в стандарти і є обов'язковими для всіх видів.

Наприклад, показник “зовнішній вигляд” має загальні вимоги до любої продукції: бути однорідною по якості (по органолептичній оцінці), сухою, чистою, свіжою; вимагає наявності в партії продукції одного ботанічного сорту, оскільки цим визначається придатність її до довгострокового зберігання, харчові і технологічні якості (для капусти, яблук, моркви, цибулі, столових буряків та ін.). При оцінці зовнішнього вигляду моркви, столових буряків звертають увагу на довжину черешків, які залишаються - вона не повинна перевищувати 2 см.

Загальними для яблук, груш, столових буряків, моркви, капусти, огірків є вимоги до калібрування плодів, тобто сортування по величині, масі або діаметру. Необхідність останньої викликана тим, що однакова по розміру продукція має завжди кращий товарний вигляд, однакову лежкість, зручність при упакуванні, технологічні властивості, а при консервуванні дає продукцію високих товарних гатунків.

При сортуванні огірків враховується їх максимальна довжина – не більше 14 см і діаметр не більше 5,5 см для споживання у свіжому вигляді і не більше 5 см для консервування.

Поперечний діаметр стандартної моркви повинен бути в межах від 2,5 до 6 см, а столових буряків - від 5 до 14 см. У вимогах до томатів верхня межа (границя) діаметру не нормується, а нижня - не менше 4 см.

Калібрування капусти білокачанної виконується по масі: качани ранніх сортів повинні бути масою не менше 400 г, а середніх, середньопізніх і пізніх - не менше 800 г.

Цибуля в залежності від форми (округлої, овальної) повинна мати діаметр не менше 3...4 см.

Загальним для всіх овочів є показник можливої наявності в партії продукції (з невеликими відхиленнями) механічно пошкоджених моркви, столових буряків, капусти, цибулі, огірків, томатів - в межах від 5 до 10 %. Для коренеплодів нормується також уміст ґрунту, прилиплого до них.

Інші показники специфічні для різних видів продукції. При оцінці якості капусти білокачанної визначають щільність (густину) качана, в

середньопізніх і пізніх сортах він повинен бути щільним, добре сформованим, захищеним до щільно прилеглих (зелених чи білих) листків із черешком не більше 3 см над качаном.

При оцінці якості томатів у першу чергу необхідно розсортувати їх по ступеню зрілості (зелені, матові, рожеві, червоні). В одній упаковці плодів суміжної стиглості може бути не більше 5%.

При оцінці якості столових буряків їх розрізають поперек і оцінюють по внутрішній будові м'якуша; кращою вважається темно-червоний без світлих кілець. Наявність останніх допускається тільки для сорту Єгипетська.

Цибуля, призначена для довгострокового зберігання, добре просушується, в тому числі шийка. Існуючими стандартами в партії гострих сортів цибулі допускається тільки 1% цибулі з недостатньо підсохлою шийкою. Довжина шийки не повинна перевищувати 5 см. Допускається в масі стандартної цибулі наявність тільки 5% із довжиною шийки 5-10 см. Якщо в партії, яка оцінюється, виявлено їх більше, ніж передбачено нормою, то її оцінюють із скидкою вартості на 20-30 %.

Якість плодоовочевої продукції оцінюється і по результатах аналізу загальної проби.

Після визначення однорідності партії огранолептично з виділених одиниць упаковки (контейнерів, ящиків, мішків та ін.) спеціальними пристосуваннями або вручну відбирають вибірки останньої дрібноплідної продукції, порівнюють між собою і після встановлення їх однорідності об'єднують у загальну пробу. Кількість виділених для взяття вибірок одиниць упаковки залежить від розташування партій продукції і нормується відповідними стандартами (не менше 3-х одиниць).

Для оцінки якості партії яблук, груш із кожної відібраної одиниці (від партії 100 упаковок - не менше 3-х одиниць, більше 100 - на кожні 50 упаковок по одній додатковій) із різних місць беруть разові проби

- не менше 10 % маси плодів, які об'єднують у загальну (після встановлення однорідності плодів в усіх пробах).

Загальну пробу аналізують по всіх показниках і виражають отримані дані у визначених одиницях (% , см, г і т.п.), оформляють документ про якість всієї партії.

Якість яблук і груш оцінюється декількома товарними гатунками: яблука ранні 1-го і 2-го гатунків, пізні - вищого, 1-го, 2-го і 3-го гатунків. В технічних вимогах стандартів, крім зовнішнього вигляду, розміру, пошкодження шкідниками, хворобами, механічних пошкоджень, введений показник стиглості плодів. До механічно

пошкоджених відносять плоди з легкими надавленнями, градобоїнами, які зажили. Якщо в партіях вищого гатунку допускаються тільки плоди з легкими надавленнями діаметром до 1 см, без градобоїв, то в партіях першого гатунку на одному плоді може бути до двох зажиганих градобоїв, легкі надавлення діаметром до 2 см. Пошкодження шкідниками плодів вищого гатунку не допускається, а в першому гатунку можлива наявність заживших пошкоджень кірки загальною площею до 2 см, ураження паршею, якщо плями точки не більше 3 мм, загальною площею не більше 0,6 см².

При оцінці яблук і груш пізніх сортів звертають увагу на правильність їх упакування. Яблука вищого гатунку укладають у ящики рядами із загорненням кожного плоду в промаслений або тонкий папір. Яблука першого гатунку укладають рядами і кожний шар прошаровують папером.

При оцінці ягід полуниць, агрусу, чорної або червоної смородини, малини, брусниці після огляду всієї партії відбирають середній зразок, зважують його, пересипаючи з однієї тари в іншу, видаляючи плоди з дефектами, зелені, подавлені, листя та ін. В стандартній продукції плодів із дефектами може бути до 2-3%. Наявність загнилих і пошкоджених шкідниками ягід не допускається. Листя може бути не більше 0,2-0,3%.

Оцінюючи партії плодів кісточкових, звертають увагу на правильність розсортування по помологічних і товарних сортах. В партії товарних сортів перевіряють наявність механічно пошкоджених, зелених плодів, ступінь стиглості, а також звертають увагу на правильність маркування, відповідність тари.

Овочева продукція, призначена для безпосередньої реалізації (корені цикорію свіжі із зеленню, селера кореневий свіжий, редис свіжий і ін.), по зовнішньому вигляду повинна бути свіжою, не в'ялою, цілою, здоровою, не гілчастою, очищеною від мичкуватих коренів, не пошкодженою шкідниками. На коренях свіжого цикорію, моркви, селери, редьки зеленої і літньої гичка (бадиля) повинна бути обрізана або укорочена, а в петрушці молодій, редьці - свіжою, зеленою.

Зелені овочі (петрушка, селера, кріп столовий, шпинат) повинні мати свіжі молоді листя, відокремлені від кореня, коренеплоду (щавель, інколи кріп, петрушка) або невідокремлені (селера молодий з зеленню, кріп, шпинат). Зелень не повинна бути пошкоджена шкідниками, в'ялою, ураженою хворобами, засміченою. Довжина основної маси петрушки - менше 6 см, а листя цибулі на перо - більше 20 см. Нормується також вміст злегка пом'ятих, поламаних листків в

межах 7-10 %. Налиплого ґрунту на продукції з невідокремленими корінцями повинно бути не більше 1 %.

Зміст звіту

1. Оцінити якість партій капусти, моркви, столових буряків, цибулі, яблук.
2. Результати аналізу середнього зразка занести в робочі зошити (табл. 2.1-2.4).
3. Визначити належність продукції до товарного сорту.
4. Зробити висновки.

Таблиця 2.1

Кількість точкових проб для об'єднаної проби при привезенні продукції навалом

Найменування продукції	Маса партії	Кількість точкових проб	Об'єднана проба, не менше, кг
1	2	3	4
Буряки Морква Капуста Цибуля			

Таблиця 2.2

Найменування продукції	Кількість одиниць упаковок (місць) в партії	Кількість одиниць упаковок для об'єднаної проби	Число точкових проб із кожної одиниці упаковок	Маса об'єднаної проби, кг
1	2	3	4	5
Буряки Морква Капуста Цибуля				

Таблиця 2.3

Найменування проб	Зовнішній вигляд	Запах і смак	Висновки
1	2	3	4

Таблиця 2.4

Найменування продукції	Кількість ящичних піддонів	Кількість ящичних піддонів для об'єднаної проби	Число точкових проб для кожного піддона, не менше	Маса об'єднаної проби, кг
1	2	3	4	5
Буряки Морква Капуста Цибуля				

Контрольні питання

1. Як визначається якість фруктів, ягід, овочів?
2. Які загальні вимоги до товарної оцінки яблук, груш, столових буряків, моркви, капусти, огірків?
3. Які параметри враховуються при сортуванні огірків?
4. Які параметри враховуються при сортуванні моркви?
5. Вимоги до калібрування капусти?
6. Специфічні вимоги до калібрування капусти?
7. Оцінка якості столових буряків?
8. Методика відбору загальної проби?
9. Оцінка якості яблук і груш?
10. Вимоги до овочевої продукції, призначеної для безпосередньої реалізації?

Література [6], [8], [9]

Лабораторна робота №3

Розрахунки по організації зберігання картоплі і плодоовочевої продукції

Мета роботи - вивчити методику виконання розрахунків по організації зберігання картоплі і плодоовочевої продукції.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Картопля і плодоовочева продукція містять багато вологи, тому вони вимагають високої відносної вологості повітря при зберіганні, легко підмерзають, а через високу інтенсивність дихання - зігріваються, втрачають поживні речовини, підлягають дії мікрофлори.

Плодоовочеву продукцію зберігають в контейнерах, ящиках, піддонах як в стаціонарних, так і в тимчасових сховищах. Значна частина картоплі, коренеплодів, капусти зберігається без тари - в засіках сховищ, буртах різних типів (наземних, напівзаглиблених, заглиблених) і траншеях.

Стаціонарні сховища бувають спеціалізовані і універсальні, ємкістю від 20 до 50 тис. т. Наземні (у теплій зоні), напівзаглиблені (в середній зоні) і заглиблені (в північній зоні).

Кожне сховище повинне відповідати визначеним таким вимогам:

- достатня ємкість із розрахунку на план продукції, яку необхідно зберігати (*табл.3.1*);
- надійна тепло- і гідроізоляція;
- виключати можливість підмерзання продукції, появи конденсату;
- наявність вентиляції.

Розрахунок ємкості, необхідної для зберігання картоплі або плодоовочевої продукції, здійснюють виходячи із об'ємної маси (додаток 4), способу зберігання, який планується (навалом чи в тарі) і конструктивних особливостей сховища.

Складання проекту розміщення на зберігання продукції

Для складання проекту розміщення на зберігання картоплі й овочів необхідно мати наступні дані:

- види продукції, її кількість і цільове призначення;
- час зберігання;
- спосіб зберігання;
- об'єм складської ємкості.

Кількість продукції, яка підлягає зберіганню в зимово-осінній період, представляють у вигляді таблиці, в якій вказують назву продукції, цільове призначення й кількість.

Виходячи з місцевих умов і наявності складської ємкості, підбирають способи зберігання кожного виду продукції. В додатку 5 приведені розміри буртів і траншей для зберігання картоплі, коренеплодів і капусти в різних кліматичних зонах.

При зберіганні картоплі і овочів в польових умовах чи в стаціонарних сховищах необхідно вміти розрахувати об'єм буртів, траншей і засіків.

Таблиця 3.1

Назва продукції	Цільове призначення	Кількість, т
Картопля	На насіння	350
	На продовольчі цілі	50
	На корми тваринам	200
Буряки столові	На продовольчі цілі	10
Морква	На продовольчі цілі	2
Капуста	На продовольчі цілі	18
Усього:		630

Розрахунки по розміщенню плодоовочевої продукції на зберігання

Розглянемо на прикладі: Необхідно закласти на зберігання 500 т картоплі об'ємною масою $0,65 \text{ т/м}^3$. Необхідна ємкість складе:

$$500:0,65=760 \text{ м}^3 .$$

1. При зберіганні картоплі навалом в стаціонарних сховищах, які мають по середині проїзд шириною 3 м; засіки шириною - 4 м, довжиною - 6 м; висота насипу картоплі 3 м.

Розв'язок: Щоб розмістити дану масу картоплі у сховищі (760 м^3) необхідно зайняти $760:(3 \times 4 \times 6)=10$ засіків.

2. Для визначення необхідної кількості буртів або траншей для зберігання певної кількості продукції обчислюють об'єм даного бурта як суму об'ємів надземної та підземної частини. Об'єм надземної частини дорівнює добутку ширини бурта на половину висоти і на довжину, зменшену на 1 м (за рахунок схилів по краях). Об'єм підземної частини, як і об'єм траншеї, обчислюють, перемножуючи ширину на глибину і повну довжину бурта (траншеї). Якщо об'єм бурта чи траншеї помножити на об'ємну масу продукції, що зберігатиметься, то добуток покаже, яку кількість продукції можна розмістити в одному сховищі.

При закладанні в бурти картоплі й овочів їх закладають по куту природного укусу, котрий змінюється в межах ($40^0 \dots 45^0 / 30^0 \dots 40^0$; морква, буряк, редька, ріпа, бруква $-38^0 \dots 42^0$).

При зберіганні цієї ж партії картоплі в буртах великої ємкості, які мають ширину - 8 м, довжину - 25 м, висоту в центральній частині - 2,5 м, і по краях - 1,5 м, ємкість бурта визначається наступним чином:
 - ємкість нижньої частини за формулою об'єму паралелепіпеда:

$$D \cdot Ш \cdot H = 25 \cdot 8 \cdot 1,5 = 300 \text{ м}^3;$$

- об'єм верхньої частини (має в розрізі форму трикутника) і визначається за формулою:

$$\frac{H \cdot Ш}{2} \cdot D = \frac{(2,5 - 1,5) \cdot 8}{2} \cdot 25 = 100 \text{ м}^3.$$

Загальний об'єм дорівнює 400 м^3 , якщо вирахувати 5% об'єму, який займає вентиляційний канал, то отриманий об'єм, складає приблизно 380 м^3 , в якому поміститься тільки половина картоплі, яка планується для зберігання. Тому необхідно два бурти великої ємкості.

3. При зберіганні картоплі у звичайних буртах невеликої ємкості довжиною 20 м, шириною 2 м вентиляційні труби займають об'єм 3% загальної ємкості. Бурти обладнують по два з проходами між ними 4 м і між їх рядами проїзди шириною 6 м.

Спочатку визначається загальний об'єм бурта ($V, \text{м}^3$), який складається з верхньої частини (у вигляді трикутника), і заглиблення, ємкість якого визначається за формулою паралелепіпеда:

$$V = (B \cdot Ш) / 2 \cdot (D - 1) + (Г \cdot Ш \cdot D),$$

де B - висота, м;
 $Ш$ - ширина, м;
 $(D - 1)$ - довжина з поправкою на 1;
 $Г$ - глибина залягання, м.

$$V = (0,8 \cdot 2) / 2 \cdot (20 - 1) + (20 \cdot 0,2 \cdot 2) = 23,2 \text{ м}.$$

Корисний об'єм бурта в (м^3) за вирахуванням 3% об'єму на вентиляцію дорівнює $23,2 - 0,7 = 22,5 \text{ м}^3$, ємкість бурта $22,5 \times 0,65 = 14,6 \text{ т}$.

Для розміщення партії картоплі необхідно буртів:

$$500 / 14,6 = 35 \text{ шт.}$$

Укриття буртів і траншей

При складанні проекту розміщення картоплі й овочів необхідно врахувати необхідну кількість соломи для укриття буртів і траншей. Вважається, що в умовах середньої зони на кожен тону картоплі необхідно 100 кг соломи. При ширині буртів 3 м необхідність у соломі скорочується у 2 рази. При цьому необхідно пам'ятати, що загальна товщина шару укриття - солома плюс ґрунт - повинна бути не менше глибини промерзання ґрунту в цій місцевості. При цьому необхідно враховувати, що шар соломи товщиною 10 см відповідає 20 см землі.

Необхідність у матеріалі для укриття розраховують з урахуванням умов зони, властивостей продукції, яка зберігається, і виду матеріалу для укриття (солома, торф, рогаза та ін).

На зберігання продукції в буртах і траншеях впливають фізіологічні властивості матеріалу для укриття, а також фізіолого-біохімічні процеси, які протікають у масі продукції, що зберігається.

Розмір укриття залежить, крім того, від місця розташування буртової ділянки, її захищеності від дії пануючих вітрів, розмірів буртів і траншей.

Ґрунти піщані, супіщані менш теплоемкі, більш теплопровідні, тому шар їх повинен бути більшим, ніж у чорноземі, глинистому, торф'яного ґрунтів більш теплоемких і менш теплопровідних. Теплопровідність соломи свіжої у два рази, а снігу - в 5 раз менше, порівняно з ґрунтом.

Теплопровідність соломи, рогази, дерев'яної тирси, дрібного очерету, моху, вереску - низька при вологості не вище 17%. Якщо ці матеріали заготовлені в минулому році, використовують двошарове укриття, збільшується шар і у випадку, якщо ці матеріали мають підвищену вологість, а значить і більшу теплопровідність, що погіршує їх якість з точки зору здатності захищати продукцію від підмерзання.

Укриття соломою і землею може бути здійснено в декілька прийомів в залежності від погодних умов осені, а також від стану продукції, закладеної на зберігання (травмованість, фізіологічний стан), строку дозрівання (ранні, середні і пізні сорти) і ін.

На довгострокове зберігання з відповідним укриттям (додаток б) необхідно закладати продукцію пізно восени, щоб уникнути її зігрівання, а також підвищення температур, які не викликають самозігрівання, але сприяють прискоренню проходження періоду спокою, а значить проростання, збільшення втрат при зберіганні.

В холодну пору року необхідне додаткове укриття. Його розмір розраховують з урахуванням стану землі, температури зовнішнього повітря, а також наявності снігу.

Розрахунок площі земельної ділянки для розміщення буртів і траншей

Розміщують такі сховища на підвищених місцях, що не затоплюються сніговими та дощовими водами, із схилом поверхні не менше 1 см на кожний погонний метр і заляганням ґрунтових вод не ближче 1-2 м від поверхні ґрунту. Бажано, щоб буртова площадка була захищена від основних вітрів. Ґрунти повинні бути супіщані, або суглинкові. Важкі глинисті ґрунти малоприсадні.

Бурти й траншеї розміщують гребенями на північ або у напрямку домінуючих вітрів. Їх можна розміщати попарно в довжину.

Для визначення величини земельної ділянки обчислюють площу, необхідну для двох буртів, як добуток ширини (суми одного проходу, одного проїзду і ширини двох буртів або траншей) на довжину (суму довжини бурта або траншеї та ширину проїзду) і множать її на кількість пар буртів (траншей). На основі цих розрахунків складають план спочатку на папері, а потім переносять його на площу, позначаючи краї сховищ кілочками.

За кілька днів до укладення продукції на зберігання копають котловани для буртів. Задовго їх копати не слід, бо вони можуть підсохнути в суху погоду й осипатись або замокнути під час дощу. При копанні котлованів верхній та нижній шари ґрунту викидають окремо за 0,5-0,7 м від їх країв. Легким (поверхневим) ґрунтом при необхідності перешаровують продукцію і вкривають першим шаром, а потім укривають важчим ґрунтом.

Площу, необхідну для розміщення одного бурта визначають за формулою:

$$P=D1 \cdot Ш1,$$

де $D1=D+1/2$ – ширини проїзду + 1/2 ширини проходу, м;
 $Ш1=Ш+1/2$ ширини проїзду + 1/2 ширини проходу, м.

Із умови $D1=20+3+2=25$ м, $Ш1=2+3+2=7$ м, площа для розташування одного бурта:

$$P=25 \cdot 7=175 \text{ м}^2.$$

Загальна площа, необхідна для розміщення всієї партії:

$$175 \cdot 35=6125 \text{ м}^2 =0,62 \text{ га}.$$

4. При розміщенні вказаної партії (умову див. раніше) картоплі в траншеї довжиною 20 м, шириною 15 м, глибиною 0,8 м, з пересипанням картоплі землею, ємкість однієї траншеї:

$$20 \cdot 1,5 \cdot 0,8 = 24 \text{ м}^3.$$

20% загальної ємкості (біля 5 м^3) займе земля, яка буде використовуватися для пересипання картоплі. Отримана ємкість:

$$24 - 5 = 19 \text{ м}^3,$$

в такій траншеї поміщається $19 \times 0,65 = 12,3$ т картоплі. Всього необхідно викопати:

$$500 / 12,3 = 40 \text{ траншей.}$$

При закладанні в бурти картоплі і овочів їх закладають по куту природного укусу, який змінюється в межах ($40^\circ \dots 45^\circ$ - для картоплі; $38^\circ \dots 42^\circ$ - морква, буряк, редька, ріпа, бруква).

Зміст звіту

- Згідно варіанту (додаток 7) визначити:
 - ємкість одного бурта (траншеї);
 - їх кількість;
 - вибрати параметри укриття;
 - розрахувати площу земельної ділянки;
 - привести схематичне зображення земельної ділянки із сховищами.
- Результати розрахунків оформити у вигляді таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Результати розрахунків зберігання _____

(назва продукції)

кількість _____ т, спосіб зберігання _____

Ємкість одного бурта (траншеї)	Кількість	Розміри			Товщина укриття				Площа земельної ділянки	
		Ш	Д	В	Грунт		Солома			
					На гребені	Біля основи	На гребені	Біля основи		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Контрольні питання

- Яким вимогам повинне відповідати сховище для плодоовочевої продукції і картоплі?
- Які дані необхідно мати для складання проекту на розміщення та зберігання картоплі і овочів?
- Які особливості укриття буртів і траншей ґрунтом і соломною?

4. Як визначити площу земельної ділянки для розміщення буртів і траншей?

Література [6], [9], [10].

Лабораторна робота №4

Розрахунки по забезпеченню необхідного режиму зберігання плодоовочевої продукції

Мета роботи - вивчити методику розрахунку по забезпеченню необхідного режиму зберігання плодоовочевої продукції.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Плануючи режими зберігання плодоовочевої продукції, аналізують умови вирощування і її стан після збирання і обробки. Тільки вирощену в оптимальних умовах продукцію того чи іншого виду можна зберігати при режимах, які рекомендуються для даного сорту.

Як при перестиганні продукції, так і при збиранні її в роки з несприятливими умовами вирощування або збирання, необхідно диференційовані режими зберігання, які можуть бути визначені тільки агрономічною службою.

Безпосередньо для картоплі можуть бути визначені: довжина лікувального періоду і періоду охолодження, а також температурний режим під час всіх періодів зберігання.

Забезпечення необхідного режиму зберігання - складний процес. З однієї сторони необхідно врахувати конструкцію сховища: теплоізоляцію та ін., матеріал для укривання (при зберіганні в буртах і траншеях), з іншого боку - властивості продукції.

Організація вентиляції сховищ

Сучасні сховища обладнують активною системою вентиляції, якщо продукція зберігається насипом в засіці або без засік. При зберіганні продукції в тарі (ящиках, контейнерах) використовують припливну вентиляцію вентиляторами для подачі холодного повітря і виведення теплого через витяжні труби.

На буртових площадках, не обладнаних активною вентиляцією, встановлюють витяжну (гребеневу), припливну або припливно-витяжну систему вентиляції. Траншеї трудніше вентилюються, тому в них рекомендується зберігати продукцію з прошарком ґрунту (піску) або встановлювати активну систему вентиляції.

Припливно-витяжна вентиляція буртів складається із припливного каналу перерізом 30х30х40 см в середній частині бурта, припливних труб такого ж розміру із суцільних дошок, витяжних труб, які

встановлюються через кожні 2...2,5 м в гребеневій частині бурта. Витяжні труби мають переріз 20х30 см, в нижній частині виконані у вигляді решітки з метою покращення вентиляції, зверху обладнані скатною дошкою, для захисту від попадання опадів. Їх встановлення, як і припливних труб, виконують одночасно з закладанням продукції на зберігання. Загальний переріз витяжних труб повинен бути на 10% більшим, ніж припливних. На кожну тону продукції, яка зберігається, повинно припадати 4 - 5 тис.см² поверхні вентиляції.

Приклад: Необхідно розрахувати ширину припливного каналу, якщо ємкість бурта складає 20 т, довжина - 20 м.

На 20 т картоплі необхідна вентиляційна поверхня:

$$(4000 \times 20) = 80 \text{ тис. см}^2.$$

При довжині бурта 20 м, ширина вентиляційного каналу:

$$(80000 : 2000) = 40 \text{ см.}$$

Організація контролю за вентиляційною системою сховищ

Восени в деяких зонах мало інтенсивних вітрів, а різкі перепади температури відмічаються тільки в дні з ранніми заморозками. Тому природна припливно-витяжна вентиляція в цей період мало ефективна. Всі труби як витяжної, так і припливної вентиляції в осінній період до початку стійкої мінусової температури залишають відкритими.

В стаціонарних сховищах, особливо коли температура зовнішнього повітря нижче ніж в сховищі, всі двері, витяжні труби залишають цілодобово відкритими.

При закладанні, картоплю, якщо вона волога, просушують стаціонарними або пересувними (для буртів) вентиляторами. В лікувальний період, коли картопля вже закладена в сховища, подають повітря з температурою 12...18 °С декілька разів на добу. При підвищенні температури останнього подають повітря не менше ніж температура бульб.

При зниженні температури повітря до -3 °С закривають вентиляційні труби припливної вентиляції, а при -5 °С всі останні. Оскільки картопля і інші овочі вимагають вентиляції, то в стаціонарних сховищах переходять на рециркуляційну вентиляцію або підігрівають зовнішнє повітря калориферами. В буртах і траншеях в морозну погоду на декілька хвилин відкривають припливні і витяжні канали вентиляції.

Для того, щоб попередити виникнення конденсату, необхідно слідкувати як за температурою продукції і повітря, так і за відносною

вологістю повітря в масі картоплі. Якщо остання складає 80%, то відхилення температурного режиму в межах 1-3 °С не викликає появи конденсованої вологи. При більш високій відносній вологості повітря в масі продукції, яка зберігається (наприклад, 90-95%) коливання температури в межах 1-2 °С приведуть до появи вологи у вигляді крапель.

Таке явище дуже добре переносять столові буряки. Тому їх рекомендують насипати зверху картоплі шаром 20...30 см або укривати гігроскопічним матеріалом (солом'яні мати), які по мірі зволоження замінюють.

Граничну відносну вологість повітря ($P_{\text{вв}}$), при якій може з'явитися конденсована волога, можна визначити за формулою:

$$P_{\text{вв}} = (95 \times AV_{\text{пр}}) / AV_{\text{п}},$$

де $AV_{\text{пр}}$ - абсолютна вологість повітря, яке насичує простір при даній температурі продукції;

$AV_{\text{п}}$ - абсолютна вологість повітря навколишнього середовища (повітря при визначеній температурі).

Нижня межа температури над картоплею для уникнення появи конденсату вологи приведена в додатку 8.

Контроль активного вентилявання плодовоовочевої продукції в період зберігання

Активне вентилявання, як правило, використовують при зберіганні плодовоовочевої продукції в стаціонарних і деяких простих сховищах.

Тепло-волого-повітряний обмін в них залежить від маси продукції, яка поступила на зберігання, її засміченості землею, яка впливає на шпаруватість, інтенсивність дихання та ін. На останній показник впливає режим зберігання. При природному тепло-волого-повітряному обміні оптимальний режим створити дуже важко. Його можна досягти, використовуючи в сховищах активний повітряний обмін.

При експлуатації системи активного вентилявання необхідно враховувати, що швидкість руху повітря в магістральних каналах повинна бути в межах 8...12 м/с, на вході в насип картоплі або овочів – 2 м/с. Вентилювання починають, не чекаючи повного завантаження сховища.

При вентиляванні картоплі не можна допускати появи крапельно-рідинної вологи на бульбах внаслідок перепаду температури насипу картоплі і повітря, яке подається в продукцію. Тому перед включенням вентиляторів визначають відносну вологість повітря і встановлюють

граничну вологість, при якій можлива поява крапельно-рідинної вологи (додаток 9).

Визначаючи час вентилявання, враховують тепловиділення продукції, її теплоємність, можливу втрату тепла через стіни і стелю сховища, а також температуру навколишнього повітря і продукції, відносну вологість, продуктивність вентилятора, рекомендовану подачу повітря, масу партії продукції, яка зберігається.

Відомо, що при диханні на 1 мг CO₂ в простір виділяється 2,553 Ккал тепла. Таким чином, якщо 1 кг картоплі в післязбиральний період виділяє 16 мг CO₂ за 1 год., то теплоутворення за добу буде складати 2,553x24x16 Ккал. За даними С.Ф.Поліщука, кількість тепла, яке виділяє 1 т картоплі, залежить від сорту, режиму зберігання і складає 234-1422 Ккал (додаток 10).

Задача: Розрахувати необхідність в вентиляванні партії картоплі масою 500 т, яка зберігається в стаціонарному сховищі, обладнаному активною вентиляцією. Температура картоплі, яка зберігається (вихідна) 10 °С, встановлений вентилятор продуктивністю 25 тис.м³/год. Для вентилявання будуть використанні нічні температури повітря до 3 °С.

Розрахунок:

1. Визначити теплоємність продукції і тари (K₁), тобто кількість теплоти, яка утримується продукцією і тарою, і яку необхідно видалити. Розрахунок виконується за формулою:

$$K_1=(V_n \cdot T_K + V_T \cdot T_T) \cdot (t_1 - t_2),$$

де K₁ - кількість теплоти, яку необхідно видалити, Ккал/добу;
V_n - маса продукції, яка охолоджується, т;
T_K - питома теплоємність картоплі, Ккал/кг/град (T_K=0,85);
V_T - маса тари, т;
T_T - питома теплоємність тари, Ккал/кг/град (T=0,6);
t₁ і t₂ - температура продукції і тари до охолодження і після нього.

$$K_1=(500 \times 0,85 \times 1000 + 5 \times 0,6 \times 1000) \times 7 = 2996 \text{ тис. Ккал/добу.}$$

2. Визначити тепловиділення продукції, яка зберігається, за добу. Із додатку 11 видно, що 1 т пізньої картоплі при температурі 10 °С за добу виділяє 408 Ккал, таким чином, тепловиділення (K₂) складає:

$$(408 \times 500) = 204 \text{ тис. Ккал.}$$

3. Визначити можливі витрати тепла через стіни, стелю, двері сховища за формулою:

$$K3 = P0 \cdot K(t6 - t3) \cdot 24,$$

де $K3$ - можливі втрати тепла, Ккал;
 $P0$ - поверхня охолодження, m^2 ;
 K - коефіцієнт передачі тепла стінками, Ккал/ m^2 за годину; (для нашої зони 0,6-0,8, а в сховищах з штучним охолодженням 0,3-0,4 Ккал/ m^2 за годину);
 $t6$ - температура повітря в сховищі, град;
 $t3$ - температура зовнішнього повітря, град;
 24 - час вентилявання, год.

При зберіганні картоплі в контейнерах марки К-450 (Див. дод. 12) виконують наступний розрахунок. Ємкість контейнера 450 кг, розміри 90х90х90 (0,729 m^3), загальна потреба в контейнерах 500:0,45=1111 шт.

Контейнери розміщені в чотири яруси, загальна висота яких складає (0,9х4)=3,6 м. Поверхня охолодження приблизно дорівнює:

$$(811:3,6)=225 m^2.$$

Можливі втрати тепла:

$$K3 = 225 \cdot 0,7 \cdot (10 - 3) \cdot 24 = 2640 \text{ Ккал, за добу } 62360 \text{ Ккал.}$$

Сумарна кількість тепла $Km = (K1 + K2 + K3)$, яке в даному прикладі необхідно видалити:

$$(2996000 + 204000 + 63360) = 3136640 \text{ Ккал/добу.}$$

4. Кількість повітря (m^3), яке необхідно пропустити через масу картоплі, яка має температуру 10 $^{\circ}C$, для охолодження його до 3 $^{\circ}C$ розраховують за формулою:

$$V = Km / (0,31(t2 - t1)),$$

де 0,31 - середня об'ємна теплоємність повітря, Ккал/ m^3 ·град;
 $t2, t1$ - температура повітря, відповідно, яке видаляється із сховища (спочатку вона більш висока, потім знижується) і яке поступає до нього.

В даному прикладі $t1 = 8^{\circ}C$, тоді $t1 - t2 = 5^{\circ}C$. Тоді:

$$V = 3136640 / (0,31 \times 5) = 2023638 m^3.$$

Розрахунок вентилявання бурти малої ємкості, обладнаного припливно-витяжною вентиляцією

В польовій бурти картоплю звичайно закладають в кінці жовтня. На півночі Лісостепу України перше укриття складається з 10-15 см соломи і 10-15 см ґрунту. Припливно-витяжна вентиляція в осінній період в цій зоні малоефективна. Тому, через 1-2 доби після закладання

картоплі, внаслідок її дихання в бурті підвищується температура. Вона інтенсифікує дихання, що може привести до самозігрівання картоплі.

Якщо, наприклад, бульби закладають в бурт при температурі 5 °С, то при інтенсивному диханні пізня картопля виділяє щодобово 354 Ккал/т.

За 2-3 дні зберігання без інтенсивного вентиляювання температура піднімається до 20 °С, при цьому в результаті дихання виділяється більше 1400 Ккал тепла (додаток 13).

Приклад. В бурті 12 т картоплі. Загальне тепловиділення за добу складає $1400 \times 12 = 17000$ Ккал. Щоб видалити це тепло, необхідно подати повітря:

$$V = 17000 / (0,31(20-5)) = 4000 \text{ м}^3 .$$

Зміст звіту

1. Описати методику розрахунку організації і контролю вентиляційної системи сховищ.

2. Виконати розрахунки вентиляції для варіанту, заданого в лабораторній роботі №3.

3. Визначити граничну відносну вологість повітря, при якій може з'явитися конденсатна волога, а також нижню межу температури над картоплею (додаток 7).

Контрольні питання

1. Якими системами вентиляції обладнують сховища для зберігання плодоовочевої продукції?

2. Як здійснюється контроль активного вентиляювання плодоовочевої продукції?

3. Що таке лікувальний період? Як його визначити?

4. Як визначається температурний режим при зберіганні плодоовочевої продукції?

Література [1], [6], [9].

Лабораторна робота № 5

Розрахунок втрат плодоовочевої продукції і картоплі при довгостроковому зберіганні

Мета роботи - навчитися виконувати розрахунки втрат плодоовочевої продукції і картоплі при довгостроковому зберіганні.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Втрати при зберіганні плодовоовочевої продукції і картоплі складаються із природного зменшення маси, їх фізичних втрат від в'янення і зміни якості плодів.

Природна зміна маси обумовлена витратами поживних речовин і води плодів на дихання. Вона може значно коливатися у одного і того ж виду плодів.

Наприклад, у яблук і груш в ранні і пізні строки збирання вона збільшується від 0,1 до 1%. Втрати продукції збільшуються і внаслідок великого розриву між збиранням плодів і закладанням їх на зберігання. Так, при закладанні плодів на зберігання через 5 днів після збирання врожаю природне зменшення маси збільшується на 1,5%, а через 20 днів - більше ніж на 2,0%. При дуже ранніх строках збирання врожаю всіх видів плодовоовочевої продукції воно збільшується.

Норми природного зменшення маси свіжих овочів затверджуються відповідним Міністерством і розраховані при закладанні для зберігання здорової стандартної продукції (додаток 14-15).

При зберіганні спостерігається також зміна якості овочів і картоплі. Внаслідок цього з'являються фракції технічного і абсолютного браку. Такі плоди можна частково використовувати або не можна використовувати взагалі.

Методика розрахунку втрат

Одночасно з закладанням продукції на зберігання із типових екземплярів, для партії, яка закладається, формують контрольні сітки плодів, попередньо оцінюють їх якість, зважують і закладають на зберігання:

- при зберіганні навалом - в різні місця по висоті і ширині закромів;
- при зберіганні в тарі - в упаковки, розташовані в нижніх, середніх і верхніх ярусах.

В кінці зберігання разом з основною продукцією беруть контрольні зразки, зважують їх і виконують розрахунок фактичного зменшення маси, зрівнюють її з нормами природного зменшення маси і, якщо виявляють дійсну недостачу, приймають рішення про визначення норми природного зменшення маси для розрахунків.

Для партій, маса яких в процесі зберігання не змінювалась, використовують визначену фактично або офіційно прийняту норму втрат в залежності від культури, строку і місця зберігання, і розраховують масу продукції, яка підлягає списанню на природне зменшення маси. Якщо маса партії змінювалась, природні втрати визначають по відношенню до середніх залишків за кожний місяць

зберігання. Середньомісячний залишок визначають по даним на перше, 11-те і 21-е число поточного і перше число наступного місяця, причому на перше число поточного і наступного місяця беруть половину залишку, додають до нього залишки на 11-е і 21-е числа і суму ділять на 3. Такі розрахунки виконують у кожному місяці. Із маси залишку визначають зменшення маси по офіційній нормі зменшення маси за конкретний місяць і розраховують кількість продукції, яка підлягає списанню.

Приклад. У вересні в охолоджуване фруктосховище почали поступати плоди. На 1-е число їх не було (0), на 11 число поступило 60 т, на 21 -340 т, на 1 жовтня їх було 700 т. Середній залишок за вересень складає:

$$(0+60+340+700/2)/3=250 \text{ т.}$$

При нормі природного зменшення маси за вересень 1% зменшення маси може бути:

$$(250 \times 1)/100=2,5 \text{ т.}$$

Величину зменшення маси (X, %) за контрольними зразками визначають як процентне співвідношення різниці маси зразків до закладання їх на зберігання (M1) і маси після зберігання (M2) до маси до зберігання (M1):

$$X=((M1-M2)/M1) \times 100.$$

Норма фактичних втрат може складатися не тільки із природних втрат, а і втрат маси від в'янення, особливо при значному порушенні температурно-вологісного режиму зберігання.

Фактична норма природного зменшення маси партії, яка аналізується, може бути більше, якщо плоди, які зберігалися, не відповідали вимогам стандарту. В даному випадку визначену фактичну втрату вважають виправданою і списують.

Якщо виявлено зміни якості партії, яке привело до підвищення втрат, створюють комісію із компетентних осіб і проводять аналіз результатів зберігання з урахуванням всіх можливих факторів, які впливають на зберігання плодів. Для цього із різних місць беруть об'єднану пробу по прийнятій методиці (див. лаб. роботу №1) для оцінки якості продукції і виконують товарну і фізичну оцінку плодів, виявляють причини їх пошкоджень.

Об'єднану пробу ділять на три фракції:

- стандартні плоди;

- технічний брак (плоди з великими пошкодженнями, які можна використати для переробки);

- абсолютний брак (плоди, гнилі наполовину і більше).

По даних фітопатологічного аналізу і товарної оцінки складають акт і визначають причини пошкодження плодів. Якщо причини об'єктивні, відповідальний за зберігання не несе за це матеріальної відповідальності.

При хорошій організації зберігання (закладена продукція відповідного ботанічного і товарного сорту, правильно визначений режим зберігання, виходячи із умов вирощування і післязбирального обробітку плодів, підтримується оптимальний режим зберігання) втрати продукції незначні.

Ефективному зберіганню продукції сприяє прошарування її вологим піском, використання льодових складів, штучне регулювання температурно-вологісного і газового режимів.

Зміст звіту

1. Описати методика розрахунку втрат плодоовочевої продукції.
2. Розрахувати природне зменшення маси партії продукції згідно варіанту, заданого в лабораторній роботі №3 з 1-го жовтня до 1-го квітня. (Зона I-II -тепла, III-IV-V - холодна).
3. Побудувати графік зменшення маси по місяцям.
4. Зробити висновки про ефективність зберігання продукції.

Контрольні питання

1. Чим обумовлене природне зменшення маси продукції при зберіганні?
2. З якою метою закладають контрольні зразки продукції?
3. Як визначити середньомісячний залишок продукції?
4. Із чого складаються фактичні втрати продукції?
5. Від чого залежать втрати продукції, закладеної на зберігання?
6. Як поступають в разі виявлення зміни якості в продукції, яка привела до підвищення втрат ?
7. На які фракції ділять і як відбирають об'єднану пробу?
8. Як зменшити втрати продукції при зберіганні?
9. Запропонуйте технологію зберігання продукції, запропонованої викладачем, з найменшими втратами.

Література [1], [6], [8], [9].

Лабораторна робота №6

Технологія переробки плодоовочевої сировини, асортимент готової продукції та контроль якості виробництва

Мета роботи – вивчити узагальнену технологічну схему консервування, основні операції та устаткування, асортимент готової продукції при переробці овочів та плодів, контроль якості виробництва консервів.

Обладнання і прилади інструментів і ТЗН: асортимент консервів, узагальнена технологічна схема консервування овочів та плодів, стандарти контролю якості виробництва консервів.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Основною метою переробки городини, садовини та іншої сировини є вироблення таких харчових продуктів, які б мали довгочасний період зберігання їх харчових та смакових властивостей.

Із овочів, фруктів та ягід виготовляють широкий асортимент харчових продуктів: квашені, сульфитовані, сушені, мариновані плоди та ягоди, варення, цукати, джеми, конфітори, повидло, мармелад, пастилу, желе, компоти, соки із фруктів, ягід, динь, кавунів, гарбузів, пектину із айви, яблук, різних видів харчових барвників (чорноплідна горобина, морква, буряк). Особливою різноманітністю відрізняються консервовані продукти, що одержані стерилізацією в скляній або бляшаній тарі: овочеві натуральні консерви з капусти, зеленого горошку, кукурудзи, квасолі, буряків, моркви, огірків, помідорів та інших коренеплодів, щавлю, шпинату, картоплі, тощо. Сучасний стан та вимоги ринкової економіки в Україні показали необхідність поєднання переробних підприємств в господарствах з промисловим виробництвом. Основний асортимент переробних підприємств плодоовочевої сировини включає:

- готові до вживання закусочні консерви (перець, огірки, баклажани та помідори всіх видів консервування, включаючи овочеві салати);

- овочеві соки – клітинний сік томатів, моркви, буряків, квашеної капусти та ін., плодові натуральні соки (з цукром і без цукру) виготовляють із всіх видів насінневих та кісточкових плодів, ягід з м'якоттю (коли корисно зберігати у продукті каротиноїди) та прозорі, без м'якоти;

- томатні консерви: соуси, томат – пюре, томат- паста. Страви для обідів та заправки до перших страв: суміші харчових продуктів з овочів, бобових, крупів, макаронів, м'яса, прянощів, жиру та ін.;

- плодоягідні консерви: компоти із свіжих плодів та ягід, динь та ревеню в цукровому сиропі (десертні страви), а також плодоягідні приправи: пюре, пасти та соуси.

Усі ці види харчових продуктів виробляють спеціалізовані промислові підприємства великої продуктивності або спеціалізовані цехи і малі підприємства господарств, які вирощують сировину для виготовлення цих продуктів. Переробні підприємства в господарствах бувають трьох основних типів:

квасильно-засолювальні пункти; переробні пункти, що виготовляють напівфабрикати; консервні заводи.

Квашені плоди та ягоди виробляють здебільшого в місцях вирощування. Цехи та малі підприємства відрізняються від промислових тим, що вони спеціалізуються на обмежених видах готової продукції (соки, сушка, тощо), мають скорочену технологічну лінію з обмеженою кількістю устаткування. Велика кількість технологічних операцій на них здійснюються вручну.

Всі методи консервування на переробних підприємствах поєднують різні варіанти: фізичні, хімічні та мікробіологічні способи консервування (коптіння та в'ялення, квашення, вимочування, теплова обробка, сушіння із застосуванням солі чи цукру і т.д.).

В залежності від способу консервування застосовується герметична металева (бляшана та алюмінієва) і скляна тара: банки, туби, пляшки та сулії (бутилі), в яких розфасовують продукти, які підлягають тепловій обробці та негерметична тара – дерев'яні діжки та ящики, картонні коробки, паперові пакети і мішки. Бляшана тара виготовляється безпосередньо на консервних заводах, інша – на спеціалізованих підприємствах. Деякі пастоподібні консерви розфасовують в алюмінієві туби, в пакети з поліетилену та інших полімерів.

При виробництві консервованих продуктів мають місце всі види технологічних процесів: механічні (перемішування, очищення, дозування, змішування сипких продуктів, сортування, нарізування та ін.), гідродинамічні (фільтрування, осаджування, перемішування рідких, пастоподібних та інших продуктів), теплові процеси із зміною (випарювання, конденсація) та без зміни (нагрівання, охолодження) агрегатного стану, масообміну (сушіння, екстракція), хімічні (сульфітація, нейтралізація та ін.), біохімічні (молочнокисле, спиртове та інші види бродіння) і т.д.

Узагальнену системну характеристику плодпереробного виробництва при консервуванні наведено на рис. 6.1. У відповідності зі схемою технологічний процес виробництва консервів складається із таких основних технологічних дільниць: підготовка сировини до

переробки, теплова обробка, розфасовка в тару та закатка, стерилізація, обробка банок та надання їм товарного вигляду. Поряд з переліченими технологічними дільницями основної лінії є і допоміжні, які здійснюються паралельно: підготовка соусів, розсолів та сиропів, виготовлення та підготовка тари.

Зберігання сировини та готової продукції – початкова та кінцева стадії виробництва і безпосередньо до лінії консервування не входять.

При підготовці сировини до переробки здійснюють такі технологічні операції: сортування, подрібнення, фарширування овочів та ін.

Сортування здійснюють за різними ознаками: ступенем зрілості, величиною, формою, тощо. Ці операції недостатньо механізовані, їх часто виконують вручну, а інколи поєднують з інспекцією, тобто бракуванням непридатних плодів і овочів. Передумовою для автоматизації процесів інспекції сировини може бути використання електронних пристроїв.

Для миття плодів та фруктів використовують різні машини безперервної дії: елеваторні, лопатеві, бильні, щіткові, барабанні, струминні, паротермічні печі та ін. Калібрування здійснюють на вібраційних або скатних ситових повернях.

Різання картоплі та інших коренеплодів проводиться коренерізками різних систем і конструкцій, які дають кубики з перетином 5x5 або 7x7 мм. Цибулю та капусту подрібнюють на шинкувальних машинах, робочим органом яких є серпоподібні ножі, закріплені по спіралі на дисках з прорізами. Через них випадають подрібнені смужки овочів товщиною 3 мм. На цих машинах можна різати всі коренеплоди.

Для різання овочів (огірки, баклажани, кабачки і т.д.) кружалцями використовують різальні машини з дисковими ножами. Застосовують також машини для висвердлювання капустяних головок, обробки кукурудзяних качанів, усунення зернят, різання плодів та зелені. Для більш тонкого подрібнення плодів та овочів є дробарки та протиральні машини. У виробництві плодкових та овочевих соків для відокремлення соків від м'якоті застосовують преси та екстрактори.

Вид термічної обробки (бланшування, обсмаження, пасерування та уварювання) визначається видом сировини.

Контроль найважливіших операцій по виробництву консервів охоплює всі технологічні операції. Якість проведення підготовчих операцій сортування та інспекції сировини контролюють органолептичним або лабораторним аналізом 1...2 рази на годину. Перевірці підлягає рівномірність партії за розміром, кольором, а також відсутність у розсортованій сировині некондиційних екземплярів.

Кількість відходів визначають періодичним зважуванням по мірі їх накопичення.

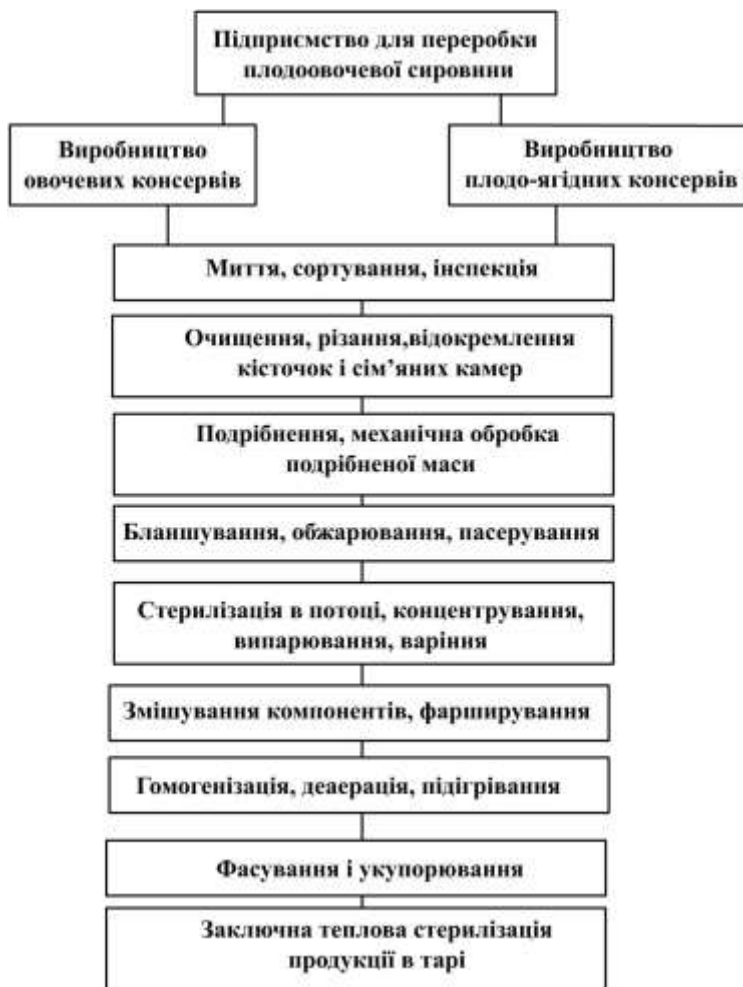


Рис. 6.1. Системна характеристика плодопереробного виробництва

На мийних операціях контролю підлягає якість і зміна води, втрати сировини з промивною водою. Якість миття сировини контролюють органолептичним і лабораторним аналізом.

Вибірково один раз за зміну здійснюють мікробіологічний аналіз лабораторним способом.

При механічній обробці періодично 1-2 рази на годину контролюють відсутність в обробленій сировині небажаних частин тканини (шкірка та насіння плодів). Контролюють також ступінь подрібнення чи різання та однорідність подрібненої сировини, перевіряють кількість відходів та ведуть спостереження за санітарним станом обладнання, інвентаря та робочих місць.

При тепловій обробці сировини (бланшування, підігрівання, обробка парою) контролюють режим процесу (температура, час). Якщо сировину бланшують в розчинах луку, кислоти, солі то 1-2 рази на годину перевіряють концентрацію розчинів, слідкують за кількістю обробленої сировини, своєчасною заміною води або розчину в бланшувачеві.

При обсмажуванні один раз за зміну контролюють якість олії у печі, видиме усмажування, кількість увібраного масла, температуру та якість смаженої сировини.

При сушінні безперервному контролю підлягають режимні параметри: відносна вологість повітря на вході та виході в сушарку, тривалість сушіння. Лабораторним аналізом перевіряють вологість вихідної сировини та висушеного продукту, розварюємість, загальну кількість водорозчинних речовин висушеного продукту.

При розфасуванні консервів перевіряють якість та санітарний стан тари. Вибірково контролюють масу нетто і співвідношення складових частин продукту, а також візуально акуратність укладання і відсутність деформованих екземплярів. Суворому контролю підлягає температура продукту при розфасуванні. Закатані бляшані та скляні банки перевіряють на герметичність вибірково (3-4 рази за годину). Тушковане м'ясо, розфасоване у бляшаний тарі піддають 100%-ому контролю на герметичність у гарячій воді.

При стерилізації контролю підлягає дотримання встановлених режимів стерилізації консервів. Результати контролю відображають в автоклавному журналі.

При зберіганні консервів на складі готової продукції контролюють режим зберігання консервів (температуру та вологість повітря). Перевіряють якість підготовки консервів до відправки (відсутність деформованих та заржавілих банок, наявність етикеток на упаковці). Розпізнають два види складського браку консервів: брак банок, при якому їх вміст цілком доброякісний і придатний для їжі; брак при якому вміст банок для їжі непридатний.

До бракованих, але придатних до їжі консервів відносяться банки з деформованими гострими гранями на корпусі або з пом'ятим закоточними швами, зі зіпсованим посудом та іржаві. До цієї категорії браку відносяться консерви, що не відповідають вимогам стандарту за вмістом в них солі або виготовлені з порушенням рецептури та банки з фізичним бомбажом (випуклі днища, корозія).

Всі види консервів перевіряють на відповідність вимог діючих стандартів з проведенням технічних, хімічних та мікробіологічних аналізів та дегустацією.

Зміст звіту

1. Описати узагальнену технологічну схему консервування і визначити основні технологічні операції та устаткування.
 2. Визначити асортимент готової продукції при переробці овочів і плодів.
 3. Описати методику контролю якості виробництва консервів.
- Література [2], [4], [6], [7], [11].

Лабораторна робота № 7

Технологія квашення плодів та ягід і визначення якості квашеної продукції

Мета роботи – ознайомитися з технологічними процесами квашення, вивчити операції та устаткування і вимоги до якості квашеної продукції.

Обладнання, прилади і ТЗН: технологічні схеми квашення плодів і ягід, стандарти якості квашеної продукції.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Квашення - найбільш простий і загальнодоступний спосіб консервування фруктів у господарствах. Квашені плоди та ягоди мають специфічний виннокислий смак та аромат внаслідок молочнокислого і спиртового бродіння, а також від додавання прянощів та солоду.

Суть процесу квашення полягає в тому, що частина цукру плодів під впливом молочнокислих бактерій перетворюється на молочну кислоту, яка в основному консервує плоди. Чим більше в плодах нагромаджується молочної кислоти, тим вони краще зберігаються. У нормально заквашених плодах кислоти повинно бути в межах від 0,6 до 1,5%.

Квашені фрукти дуже корисні. У них залишаються майже всі поживні речовини свіжих плодів. Крім того, в результаті бродіння у

плодах і ягодах утворюються продукти молочнокислого та спиртового бродіння (молочна кислота, вуглекислий газ, етиловий спирт, вітаміни групи В, ферменти), які підвищують дієтичні властивості фруктів і надають їм приємного освіжаючого смаку.

Консервувати плоди способом квашення економічно вигідно для господарств, тому що плоди літніх сортів яблук і груш непридатні для тривалого зберігання, а у квашеному вигляді їх можна зберігати і реалізувати протягом усього року.

Для квашення придатні сорти, яблук з щільною соковитою м'якоттю, які містять 0,7...1,0% кислоти (в перерахунку на яблучну) і не менше 8...12% цукрів. До таких сортів належать Антонівка звичайна, Пепінка литовська, Пепін шафранний, Слава переможцям, Ренет ландсберзький, Уелсі, Мекінтош, Кальвіль сніговий та ін. З групи для квашення використовують сорти, що мають щільну м'якоть і солодкокислуватий смак. Кращими сортами слив для квашення є сорти різних строків досягання з групи угорок.

Слід відзначити, що чим більший вміст цукру в свіжих плодах, тим вони смачніші у квашеному вигляді, бо в них більше лишається цукрів. Бажано, щоб такі плоди мали і порівняно високий вміст кислот, адже під час молочнокислого бродіння частина яблучної кислоти руйнується.

Стан стиглості плодів. Від стану стиглості плодів у момент заквашування, а також від температури, при якій будуть квасити і зберігати плоди, залежить якість готової продукції. Якщо в господарстві є приміщення, де можна регулювати температурні умови в період ферментації і під час зберігання готового продукту, то для квашення використовують плоди, зібрані на початку споживчої стиглості.

Груші квасять у стані збиральної стиглості, бо зелені плоди не розм'якшують, а стиглі, навпаки, надто розрихлюються. Сливи використовують також у збиральній стиглості, а ягоди – у споживчій.

Тара для квашення. Щоб одержати високоякісні квашені плоди, слід застосовувати справну, чисту бочкову тару місткістю 50...100 л для яблук. Найкраще використовувати діжки дубові, букові, липові, осикові, осокорові і вербові. При використанні діжок з інших порід дерев та діжок з під риби, м'яса, жирів обов'язково застосовують поліетиленові мішки-вкладиші.

Підготовка плодів. Для квашення відбирають плоди першого товарного сорту, здорові, не перестиглі, з цілою непошкодженою шкірочкою. За товарними якостями вони повинні відповідати умовам ДСТУ, ГОСТів. Яблука та груші ретельно миють безпосередньо перед

укладанням їх у діжки в чистій проточній воді від залишків пилу, отрухохімікатів і мікроорганізмів на плодомийних машинах, контролюючи, щоб вони механічно не пошкоджувалися.

Яблука і груші однакового розміру, помологічного і товарного сорту щільно вкладають у діжки. Дно і стінки бочок вистилають ошпареною житньою або пшеничною соломою шаром 1-2 см. Варто класти солому через кожні 5-6 шарів плодів. Солома ізолює плоди від деревини діжок, є амортизатором під час транспортування і деякою мірою надає їм специфічного аромату, кольору та приємного смаку. Солома повинна бути свіжа, не цвіла та без бур'яну. Верхній шар плодів також вкривають соломою. У заповнені діжки вставляють дно і через шпунтовий отвір заливають розсіл.

Сливи не калібрують, а лише вилучають зіпсовані плоди. Їх квасять у бочках місткістю не більше 20 л і соломою не перешаровують.

Виготовлення розсолу (ропи). Якість квашених плодів значною мірою залежить від якості розсолу. Його виготовляють з води, цукру чи меду, солі, солоду або житнього борошна та гірчичного порошку. На 1 т яблук витрачають 800 л розсолу.

Розчин виготовляють з розрахунку: на 1000 л води беруть 30 кг цукру, 10 солоду або 15 кг борошна, 10 кг солі. Солод являє собою борошно грубого помелу з пророслого ячменю. Його розчин готують так: 1 кг солоду розмішують у 10 л теплої води, підігрівають до 40...45 °С і витримують 1,5...2 год. для гідролізу крохмалю до цукру і потім кип'ятять 10...15 хв.

З житнього борошна готують піспу: 1 кг борошна розводять у невеликій кількості холодної води і запарюють окропом 5...6 л до стану рідкої сметани, далі змішують з рештою води (990 л при використанні солоду або 994...995 л при використанні піспи, додають цукор та сіль. У процесі ферментації (квашення) цукор перетворюється на молочну кислоту, винний спирт, гліцерин і ряд інших речовин.

Білкові і мінеральні речовини, що потрапляють у розсіл з солоду чи житнього борошна, використовуються мікроорганізмами для розмноження. Сіль затримує розвиток небажаних мікроорганізмів у розсолі.

Для одержання високоякісної продукції слід заквашувати плоди чистою культурою суміші молочнокислих бактерій з винними яблучними дріжджами.

Чисту культуру молочнокислих бактерій і винних дріжджів на розчину агар-агару можна замовляти в наукових закладах з мікробіології. З однієї пробірки виготовляють 5...6 л закваски. За 6...7 днів до початку заквашування плодів добувають яблучний сік,

додають до нього 3...5 % цукру, 1,5 % солі і кип'ятять в емальованому посуді 15...20 хв. У стані кипіння сусло зливають у добре випарену чисту бочку, отвір щільно закривають чистою ватяною обсмаленою на вогні пробкою. Коли сік охолоне до кімнатної температури, в нього опускають пробірки з молочнокислими бактеріями, старанно ошпарені водою, попередньо вийнявши з них пробки. Через 1,5...2 доби, коли молочнокислі бактерії розмножуються, у цей же сік так само опускають пробірки з яблучними дріжджами.

При температурі 18...20 °С на п'яту добу закваска готова для використання. Вливають її у розсіл з розрахунку 1...2 л на 100 л розсолу. Закваску зберігають не більше 10 діб.

Яблука в бочках квасять за різними рецептами, деякі з них наведені в таблиці 7.1. Додавання гірчиці сприяє поліпшенню життєдіяльності молочнокислих бактерій і збільшенню молочної кислоти в розсолі. Крім того, гірчиця як активний фітонцид пригнічує розвиток небажаних мікроорганізмів, завдяки чому створюються сприятливі умови для перебігання процесу ферментації. В результаті цього в плодах зберігається більша кількість цукрів, м'якоть відзначається щільністю, соковитістю і кращим смаком.

Після заповнення розсолом діжки з плодами витримують при температурі 13...15 °С протягом 3...5 діб для нагромадження молочної кислоти, а потім доливають розсолом доверху, шпунтові отвори закривають пробками, зважують, маркують і відправляють на зберігання в холодильні камери. Процес квашення плодів закінчується через 1...2 місяці. Зберігати готову продукцію треба при температурі 0...5 °С.

Вимоги до якості квашеної продукції. Квашені яблука та груші повинні бути не м'яті, з м'якоттю білого кольору (з легким кремовим або зеленуватим відтінком), щільної, соковитої консистенції, виннокислого, злегка гострого смаку та з ароматом, притаманним квашеним фруктам, однак з особливим присмаком, характерним для даного сорту. Розсіл має бути непрозорим, за смаком більш гострим, ніж плоди.

Якщо процес ферментації відбувається нормально, то розсіл повинен характеризуватися такими показниками: загальна кислотність (в перерахунку на молочну кислоту) – 0,6...1,5 %; легкі кислоти (в перерахунку на оцтову кислоту) – 0,06...0,1 %; спирт (за об'ємом) – 0,8...1,8; сіль – 0,5...1,0 %.

Залежно від якості квашених яблук (загальний вигляд, консистенція, колір, смак й аромат плодів, якість розсолу) встановлюють вищий, перший і другий сорти квашеної продукції.

Якість продукції оцінюють за бальною системою: смак і аромат – 50, зовнішній вигляд і консистенція – 20, колір плодів – 10, якість розсолу - 10, маркування - 10 балів. За сумою балів, що одержує будь-який зразок плодів, визначають його сортність згідно з ДСТУ.

Таблиця 7.1

Витрати сировини і складових речовин для виготовлення 1 т квашених яблук, кг

Сировина і складові речовини	Норми рецептур					
	1	2	3	4	5	6
З додаванням житнього борошна						
Яблука свіжі	1067	1067	1067	1067	1067	1067
Цукор	10	20	20	25	30	30
Сіль	10	10	10	10	10	10
Солод	-	5	5	-	-	-
Солома	15	15	15	15	15	15
З додаванням цукру						
Яблука свіжі	1067	1067	1067	1067	1067	-
Цукор	20	250	30	30	40	-
Сіль	10	10	10	10	10	-
Гірчиця	2,0	-	1,5	-	-	-
Естрагон	-	-	-	4	-	-
Солома	15	15	15	15	15	-
З додаванням меду						
Яблука свіжі	1067	1067	1067	1067	-	-
Мед	10	15	20	40	-	-
Сіль	5	10	15	-	-	-
Пастернак	-	-	-	10	-	-
Селера	-	8	-	-	-	-
Гірчиця	2	-	-	-	-	-
Солома	15	15	15	15	-	-

Зміст звіту

1. Описати технологію квашення плодів, основні технологічні операції та устаткування.
2. Описати методику контролю якості виробництва готової продукції.
3. Описати процес приготування розсолу.

Література [11].

Лабораторна робота №8

Консервування плодово-ягідних продуктів антисептиками та контроль якості готової продукції

Мета роботи – ознайомитися з технологією консервування плодово-ягідних продуктів антисептиками і вимогами до якості продукції.

Обладнання, прилади і ТЗН: технологічні схеми консервування, технічні вимоги до якості продукції.

Загальні відомості та методичні вказівки до виконання роботи

Хімічне консервування є одним із основних способів зберігання сировини, яка швидко псується. Для цього використовують різні антисептики, тобто речовини, в присутності яких не можуть розвиватись мікроорганізми (бактерії, гриби, дріжджі). У сучасній харчовій промисловості для цього застосовують такі антисептики: сірчистий газ, сірчисту, бензойну і сорбінову кислоти та їх натрієві солі.

Використання хімічних консервантів набуло значного поширення в основному при заготівлі напівфабрикатів: фруктових пюре, соків, а також цілих плодів і ягід, що призначені для виготовлення джемів, повидла, кондитерських начинок, вина. Засульфитовані напівфабрикати не застосовують під час виготовлення консервів для дитячого харчування, оскільки залишкові дози консерванту в продуктах розраховані на організм дорослої людини. Консервуючі властивості наведених антисептиків найкраще себе проявляють при переробці відносно висококіслотної сировини.

Сульфітація плодів і ягід. Спосіб консервування плодів, ягід і плодово-ягідної продукції за допомогою сірчистого ангідриду або його водного розчину – сірчистої кислоти – називається сульфітацією. Спосіб обкурювання сіркою найпростіший, його можна застосовувати на пунктах переробки, які недостатньо обладнані. Обкурюють цілі плоди у спеціальних камерах з двома дверима і витяжною трубою, зручних для вентиляції. Для обкурювання використовують комову сірку або сірчистий газ.

Перед обкурюванням плоди сортують за якістю і розміром (великі, середні, дрібні), миють і вкладають у ящики, які встановлюють у камері штабелями висотою не більше 3 м шаховим порядком. Між ящиками залишають відстань 2 см, щоб сірчистий газ краще проникав у плоди. Посередині камери встановлюють жаровні для спалювання сірки. На 1 м³ місткості камери спалюють 200 г сірки. Тривалість

обкурювання для яблук 16...20 год., груш – 12...15, абрикосів і слив – 8...10 год. Після закінчення сульфитації відкривають двері і залишають камеру відкритою на 2...3 год. (при необхідності включають витяжні вентилятори).

Засульфитовані плоди зберігають у тих самих ящиках у більш чи менш герметизованих приміщеннях при температурі 0...+10 °С.

Для перевірки надійності сульфитування проводять аналіз на вміст сірчистої кислоти (0,15...0,2 %).

При сульфитуванні розчином сірчистої кислоти виготовляють робочий розчин з сірчистого ангідриду.

Виготовляють робочий розчин у чистій ємкості на 200...300 л, яку заповнюють холодною питною водою. Балон з сірчистим ангідридом з'єднують з ємкістю за допомогою гумового шланга, повільно відкривають вентиль і подають його у воду доти, поки з шланга у воду не почнуть виходити бульбашки газу, після чого вентиль відкривають трохи більше.

В нормальних умовах при температурі 15...20 °С у воді розчиняють не більше 5...6 % сірчистого газу. Робочий розчин, як правило, має 1...5%-у концентрацію. Розчин готують не раніше як за добу до застосування і його потрібно використовувати відразу. Не допускається зберігати плоди у розчині, бо сірчистий ангідрид вступає в реакцію з залізом ємкості, причиняючи сильне ржавіння.

Перед сульфитацією плоди миють, сортують за якістю і вилучають непридатні для переробки.

Абрикоси і сливи розрізають навпіл, якщо їх сульфитують без кісточок.

Норми витрат сировини і допоміжних матеріалів та технічні вимоги наведені в таблицях 8.1, 8.2.

Зберігають сульфитовані плоди у прохолодних підвалах. Оптимальна температура зберігання +1...+10⁰С і відносна вологість повітря – 75...80%.

Вилучення сірчистого ангідриду з сульфитованих продуктів, проводять кип'ятінням продукту у відкритих котлах протягом 15...20 хв або у вакуум-апаратах, сильним провітрюванням чи обробкою перекисом водню.

Консервування бензойною кислотою. Консервуюча дія бензойної кислоти та її солей проявляється лише у кислому середовищі (не нижче 0,4...0,5%).

Консервуюча дія бензойнокислого натрію для всіх видів фруктових соків і пюре становить 0,1...0,12 %.

Робочий розчин натрієвої солі бензойної кислоти (5%) додають у змішувач з пюре або соком і добре перемішують. З консервованих продуктів солі бензойної кислоти не видаляють.

Таблиця 8.1

Норми витрат сировини і допоміжних матеріалів при сульфитації ягід та плодів кісточкових, кг на 1 т

Сировина і матеріали	Суниця	Смородина	Сливи з кісточками	Вишні і черешні
Сировина	1120	1056	1052	1052
Сірчистий ангідрид	1,6	1,6	1,6	1,6
Сода каустична або кальцінована	1,0 2,4	1,0 2,4	1,0 2,4	1,0 2,4
Вода, м ³	4500	7000	7000	7000
Парафін харчовий	0,96	0,96	0,96	0,96
Фарби графетні	0,2	0,2	0,2	0,2
Діжки, шт.	12	12	12	12

Консервування цукром. До плодових і ягідних продуктів, консервованих цукром, належать варення, джем, конфітур, мармелад, повидло, пастила, желе, цукати, глазуровані фрукти.

Консервування плодів і ягід цукром засноване на тому, що внаслідок високої концентрації цукру з клітин мікроорганізмів відсмоктується волога, протоплазма коагулює і вони гинуть. Концентрація цукру повинна бути не нижче 65%, але продукт при цьому дуже солодкий. Тому краще давати меншу кількість цукру і пастеризувати консерви. До того ж пастеризоване варення не зацукровується.

Зміст звіту

1. Описати технологічний процес консервування плодів і ягід антисептиками.
2. Привести таблиці норми витрат і допоміжних матеріалів та технічні вимоги до сульфитації плодів і ягід.

Література [11].

Таблиця 8.2

Технічні вимоги для сульфитованих плодів і ягід

№ п/п	Показники	Абрикоси	Вишні	Черешні	Сливи	Персики	Кизил	Суніці	Малина
1	Вміст плодів у загальній масі продукту, включаючи розчин, %	70-80	80	90	90	70-80	80	85	90
2	Масовий вміст сірчистого ангідриду в продукті, %	0,15...0,1							
3	Розмір плодів за найбільшим діаметром, мм	I сорт - 25 II сорт - 30	I сорт - 15 II сорт - 10	I сорт-15	I сорт - не менше 35	I сорт – не менше 25	I сорт-10	I сорт-15	
4	Вміст цілих плодів без розчину, %	I - 90 II - 50	I - 90 II - 75	I - 90 II - 75	I - 90 II - 60	I - 90 II - 70	I - 90 II - 75	I - 90 II - 50	I - 75 II - 50
5	Зовнішній вигляд плодів	Плоди здорові однакового розміру з кісточками	I сорт “-“	I сорт “-“ II сорт допускаються різні розміри	Здорові однакового розміру	“-“	“-“	“-“ для II сорту допускаються різних розмірів	“-“ “-“
6	Колір	Золотисто-жовтий	Світло-вишневий	Кремувато-жовтий	Синювато-червоний, жовтий	Золотисто-жовтий, кремівий, світло-зелений	Жовтувато-кремівий з рожевим відтінком	Кремово-жовтий, однорідний	Кремово-жовтий, бурувато-рожевий

ДОДАТКИ

Вимоги і норми, яким повинна відповідати
продовольча картопля за ГОСТ 7176-85

№ п/п	Показник	Характеристика і норма для картоплі		
		ранньої	пізньої	пізньої високоцінних сортів
1	2	3	4	5
1	Зовнішній вигляд	Бульби цілі, сухі, незабруднені, непророслі, не в'ялі Однорідні або різнорідні за формою і кольором		
2	Запах і смак	Властиві даному ботанічному сорту без стороннього запаху і смаку		
3	Розмір картоплі по найбільшому поперечному діаметру, мм, не менше: округло-овальної форми подовженої	30 25	35 30	45 30
4	Вміст картоплі розміром менше норм, встановлених в пункті 3, % не більше	5,0	5,0	5,0
5	Вміст картоплі з наростами, позеленілих, але не більше ¼ поверхні бульби, %	2,0	2,0	2,0
	Вміст бульб позеленілих більше ¼ поверхні	Не допускається		
6	Вміст в'ялої картоплі з легкою зморшкуватістю при заготовках врожаю поточного року	Не допускається		
7	Вміст картоплі з механічними пошкодженнями (порізи, розриви, тріщини, вм'ятини), % не більше	5,0	5,0	5,0
8	Вміст роздавлених половинок і частин картоплі	Не допускається		
9	Вміст картоплі, пошкодженої дротянкою при наявності більше одного ходу, %, не більше	2,0	2,0	2,0
10	Вміст картоплі, пошкодженої хворобами, %, не більше: ржавою залізною плямистістю	Не допускається	2,0	Не допускається

Визначення процентного вмісту сухих речовин і крохмалю в картоплі по питомій масі на десятичних вагах

Маса 5 кг під водою	Питома маса	Вміст сухих речовин, %	Вміст крохмалю, %	Маса 5 кг під водою	Питома маса	Вміст сухих речовин, %	Вміст крохмалю, %
290	1,016	15,748	9,996	495	1,1099	26,085	20,333
295	1,0627	15,984	10,232	500	1,111	26,314	20,589
300	1,0638	16,219	10,467	505	1,1122	26,598	20,846
305	1,0650	16,476	10,724	510	1,1136	26,876	21,124
310	1,0661	16,711	10,954	515	1,1148	27,133	21,381
315	1,0672	16,947	11,195	520	1,1161	27,411	21,659
320	1,0684	17,204	11,452	525	1,1173	27,668	21,916
3225	1,0695	17,439	11,687	530	1,1186	27,946	22,194
330	1,0707	17,696	11,944	535	1,1196	28,203	22,451
335	1,0718	17,931	12,179	540	1,1211	28,481	22,451
340	1,0730	18,138	12,436	545	1,1224	28,760	23,008
345	1,0741	18,423	12,671	550	1,1236	29,016	23,264
350	1,0753	18,680	12,928	555	1,1249	26,295	23,543
355	1,0764	18,916	13,164	560	1,1261	29,551	23,799
360	1,0776	19,1722	13,420	565	1,1274	29,830	24,078
365	1,0787	19,408	13,656	570	1,1286	30,086	24,334
370	1,0799	19,655	13,913	575	1,1299	30,365	24,613
375	1,0811	19,921	14,169	580	1,1312	30,643	24,891
380	1,0822	20,157	14,405	585	1,1325	30,921	25,169
385	1,0834	20,141	14,662	590	1,1338	31,199	25,447
390	1,0846	20,670	14,918	595	1,1351	31,477	25,725
395	1,0846	20,670	15,175	600	1,1364	31,756	26,004
400	1,0870	21,184	15,432	605	1,1377	32,034	26,282
405	1,0881	21,419	15,667	610	1,1390	32,312	26,560
410	1,0893	21,676	15,924	615	1,1403	32,590	26,838
415	1,0905	21,933	16,181	620	1,1416	32,868	27,116
420	1,0917	22,190	16,438	625	1,1429	33,147	27,395
425	1,0929	22,447	16,695	630	1,1442	33,425	27,673
430	1,0941	22,703	16,951	635	1,1455	33,763	27,951
435	1,0953	22,960	17,280	640	1,1468	33,981	28,229
440	1,0965	23,217	17,465	645	1,1481	34,259	28,507
445	1,0977	23,474	17,722	650	1,1494	34,538	28,786
450	1,0989	23,731	17,979	655	1,1507	34,816	29,064
455	1,1001	23,987	18,235	660	1,1521	35,115	29,363
460	1,1013	24,244	18,492	665	1,1534	35,394	29,642
465	1,1025	24,501	18,749	670	1,1547	35,672	29,920
470	1,1038	24,779	19,027	675	1,1561	35,971	30,219
475	1,1050	25,036	19,284	680	1,1574	36,249	30,298
480	1,1062	25,293	19,541	685	1,1587	36,528	30,676
485	1,1074	25,549	19,797	690	1,1601	36,827	31,075
490	1,1086	25,806	20,054				

Додаток 3

Поправка на температуру води при визначенні вмісту крохмалю в картоплі

Температура води, °С	Вміст крохмалю, %	Температура води, °С	Вміст крохмалю, %
До отриманого результату додати			
6	0,28	12	0,18
7	0,27	13	0,15
8	0,26	14	0,12
9	0,25	15	0,09
10	0,23	16	0,06
11	0,20	17	0,02
Від показників відняти			
18	0,2	20	0,10
19	0,8	21	0,12

Додаток 4

Приблизна маса 1 м³ картоплі і овочів, (кг)

Картопля	650...700	Ріпа сорту Петровська	500...590
Морква насіпом укладена рядами: з прошарком піску без піску	550...600	Турнепс сорту Бортфельський	500
		Цибуля ріпчаста	550...600
	580...600	Часник	400...430
		Селера	500
Капуста щільні качани менш щільні	400	Петрушка сорту Цукрова	570
	360...450	Буряки	600
		Бруква	550...600
150...250	Редька зимова	600	

Додаток 6

Рекомендована товщина (м) укриття буртів і траншей

Зона	На гребені		Біля основи	
	солома*	земля	солома	земля
Картопля і коренеплоди				
I	0,0...0,1	0,3...0,4	0,0...0,1	0,4...0,6
II	0,1...0,3	0,3...0,4	0,3...0,4	0,4...0,7
III	0,2...0,3	0,3...0,5	0,3...0,4	0,5...0,6
IV	0,4...0,6	0,4...0,6	0,5...0,9	0,6...0,8
V	0,6...0,9	0,5...0,7	1,0...1,2	0,7...0,9
Капуста				
I	-	0,4	-	0,6
II	0,0...0,2	0,2...0,3	0,1...0,3	0,6...0,8
III	0,1...0,2	0,3...0,4	0,2...0,4	0,5...0,6
IV	0,3...0,4	0,4...0,5	0,4...0,6	0,0,5...0,6
V	0,4...0,6	0,5...0,6	0,7...0,9	0,6...0,8

*Товщина шару соломи приведена в ущільненому стані, для траншей він може бути на 10-15 см більше.

Рекомендовані розміри буртів і траншей для різних температурних зон

Зона	Середня температура січня (°C)	Картопля і коренеплоди			Капуста		
		Ширина, м	Заглиблення котлована, м	Довжина, м	Ширина, м	Заглиблення котлована, м	Довжина, м
Бурти							
I	до -4	1,0...1,2	0...0,2	12...15	1,0...1,2	0	8...10
II	-5...-8	1,5...2,0	0...0,2	15...20	1,4...1,6	0...0,2	10...12
III	-9...-12	2,0...2,2	0,2...0,4	15...20	1,8...2,0	0...0,2	10...12
IV	-13...-17	2,3...2,5	0,3...0,6	20...30	2,0...2,2	0,2...0,4	14...18
V	-18...-20	2,5...3,0	0,3...0,6	20...30	2,0...3,0	0,2...0,4	14...18
Траншеї							
I	До -4	0,6...1,0	0,5...0,6	5...10	0,4...0,6	0,4...0,6	5...8
II	-5...-8	0,8...1,2	0,6...0,8	8...15	0,6...0,8	0,6...0,8	8...12
III	-9...-12	0,8...1,2	0,9...1,2	10...15	0,8...1,0	0,8...1,0	10...12
IV	-13...-17	1,0...1,5	1,0...1,5	10...20	1,0...1,2	1,0...1,5	10...15
V	-18...-20	1,0...2,0	1,0...1,5	10...20	1,2...1,2	1,0...1,5	10...15

Вихідні дані до розрахунків

№	Назва продукції	Кількість, т	Спосіб зберігання	Зона
1	Картопля	250	бурти	I
2	Картопля	300	граншеї	I
3	Морква на соломі	80	бурти	II
4	Морква, укладена рядами	100	граншеї	II
5	Морква, укладена шаром піску	120	граншеї	III
6	Морква без піску	140	бурти	III
7	Капуста (щільні качани)	60	бурти	IV
8	Капуста (щільні качани)	80	граншеї	IV
9	Капуста (менш щільні качани)	40	бурти	V
10	Капуста (менш щільні качани)	50	граншеї	V
11	Буряки	120	бурти	I
12	Буряки	200	граншеї	I
13	Бруква	40	бурти	II
14	Бруква	30	граншеї	II
15	Редька зимова	20	бурти	III
16	Редька зимова	25	граншеї	III
17	Ріпа сорту Петрівська	55	бурти	IV
18	Ріпа сорт Петрівська	80	граншеї	IV
19	Турнепс	90	бурти	V
20	Турнепс	70	граншеї	V

Додаток 8

Температура над картоплею і відносна вологість повітря в сховищі

Температура повітря в насипові картоплі, °C	Відносна вологість повітря в сховищі, %							
	98	96	94	92	90	88	86	84
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,7	0,4	0,1	-	-	-	-	-
2	1,7	1,3	1,1	0,8	0,5	0,1	-	-
3	2,7	2,4	2,1	1,8	1,5	1,1	0,8	0,6
4	3,7	3,4	3,1	2,8	2,5	2,0	1,8	1,6
5	4,7	4,4	4,1	3,8	3,4	3,0	2,8	2,4

Додаток 9

Гранично допустима вологість повітря
для запобігання псування продукції, %

Температура продукції, °С	Температура навколишнього повітря, °С											
	-3	-1	1	3	5	7	9	11	13	15	17	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
-3	95	80	69	60	52	45	40	34	30	27	23	
-2	-	90	85	75	65	56	49	43	35	33	28	
-1	-	95	81	70	61	53	47	41	36	31	27	
0	-	-	88	77	67	58	51	44	39	34	30	
1	-	-	95	82	70	62	54	48	42	37	32	
2	-	-	-	87	75	66	57	50	44	38	34	
3	-	-	-	95	76	72	63	55	48	42	47	
4	-	-	-	-	90	77	68	59	52	45	39	
5	-	-	-	-	95	83	72	63	55	49	42	
6	-	-	-	-	-	89	77	68	59	52	46	
7	-	-	-	-	-	95	81	73	63	56	49	
8	-	-	-	-	-	-	89	78	68	60	53	
9	-	-	-	-	-	-	95	83	73	64	56	
10	-	-	-	-	-	-	-	89	79	68	60	
11	-	-	-	-	-	-	-	95	83	73	64	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	89	78	69	

Додаток 10

Кількість тепла, яку виділяє 1 т картоплі за добу зберігання, ккал
(за С.Ф.Поліщуком)

Сорти	Тепло, яке виділяється при температурі зберігання, °С				
	0	5	10	15	20
1	2	3	4	5	6
Ранньостиглі	234	168	240	396	834
Середньостиглі	300	234	2299	534	1020
Пізнньостиглі	504	354	408	786	1422

Додаток 11

Основні показники якості картоплі, овочів і плодів як об'єктів зберігання (за Е.П.Широковим)

Вид продукції	Температура, °С	Вологість, %	Тепло-виділення, ккал/т за добу	Середнє вологовиділення, г/т за добу	Маса 1 м ³ , кг	Приблизна кількість насінників, шт	Теплоємність, ккал/т
Картопля	2...5	85-95	300-500	250-800	650-700	-	850
Капуста (продовольча) (насіннєва)	-1 0...2	90-97	500-600	400-600	400-500	1200-200	950
Морква	0...2	90-95	400-500	350-400	550-600 насипом 400-420 з піском	7000-10000	930
Буряк	0...2	90-95	350-400	300-350	580-600	2000-2500	910
Цибуля Ріпчаста	0...-3	70-80					
Маточна	2...10	70-80	200-300	200-250	550-600	16000	900
Сіянка	-3 або 18-20	65-80					
Яблука	-1...1	85-95	250-300	-	-	-	870
Груші	0...2	85-90	300-350	-	-	-	860
Виноград	0...1	85-90	200-300	-	-	-	850

Додаток 12

Характеристика контейнерів, призначених для перевезення і зберігання овочів (за З.І.Лавренко)

Показник	Контейнер					Напівконтейнер			
	КЛ-450	К-450	К-450М	КБ-500	КУС-1	КУС-1А	КС	пересувні	
								КОП-250	КОП-300
Довжина, мм	850	860	860	1200	877	877	877	800	900
Ширина, мм	850	860	860	1000	877	1220	877	600	700
Висота, мм	1115	1115	1115	1100	825	825	440	1200	1050
Ємкість, м	0,61	0,64	0,63	0,95	0,41	0,60	0,22	0,56	0,63
Маса, кг	58	62	70	110	40	45	40	50	60

Норми природних втрат свіжих овочів і картоплі при довгостроковому зберіганні, %

Продукція	Сховище	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Холодна зона													
Столові буряки, редис, брюква, кольрабі, пастернак	З штучним охолодженням	1,5	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	-	-
	Без штучного охолодження	1,7	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	1,1	1,9	-	-
	Кагати, траншеї	1,5	1,0	0,7	0,6	0,3	0,3	0,6	0,9	2,0	-	-	-
Морква, петрушка, сельдерей, ріпа	З штучним охолодженням	2,2	1,2	1,2	0,8	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	-	-
	Без штучного охолодження	2,3	2,0	1,3	0,8	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	-	-	-
	Зберігання з прошарком піску	1,2	1,0	0,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	1,2	-	-	-
	Кагати, траншеї	1,5	1,3	1,2	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	2,0	-	-	-

Продовження додатку 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Капуста: Білокачанна Червоно- качанна Савойська Брюсельська	Без штучного охолодження	-	3,3	2,4	1,1	2,5	2,7	-	-	-	-	-	-
Середньостиглі сорти Пізньостиглі сорти	Кагати, траншеї	-	3,3	1,8	1,0	2,0	2,5	-	-	-	-	-	-
	З штучним охолодженням	-	2,3	1,3	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,8	1,8	-	-
	Без штучного охолодження	-	2,8	2,1	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	-	-	-	-
	Кагати, траншеї	-	2,8	1,8	0,8	0,8	0,8	1,1	1,3	-	-	-	-
Цибуля: - ріпчаста - вибірка - продовольча	З штучним охолодженням	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	1,1	1,2	1,5	1,5
	Без штучного охолодження	1,7	1,2	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	1,7	-	-	2,5
Часник	З штучним охолодженням	1,6	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5	1,5	1,5	1,7
Гарбузи	Без штучного охолодження	3,0	2,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	З штучним охолодженням	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3	-	-	-	-	-	-	-
Картопля	Спеціалізоване сховище	1,4	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,9	1,1	-	-	-
	Бурти і траншеї	1,4	1,0	0,7	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	1,5	-	-	-
Тепла зона													
Буряки, редис, кольрабі, хрін, пастернак	З штучним охолодженням	1,6	1,1	1,0	0,7	0,6	0,7	1,0	1,1	1,1	1,2	-	-
	Без штучного охолодження	2,0	1,3	1,0	0,7	0,6	0,7	1,2	1,8	1,9	2,0	-	-
	Кагати, траншеї	-	1,5	1,3	0,7	0,5	0,6	0,7	2,3	2,5	-	-	-
Морква, сельдерей, петрушка, ріпа	З штучним охолодженням	2,3	1,8	1,3	0,8	0,7	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	-	-
	Без штучного охолодження	2,5	2,2	1,3	0,8	0,7	1,3	1,6	2,3	2,5	-	-	-
	Без штучного охолодження	-	4,0	3,8	2,3	-	-	-	-	-	-	-	-
	Кагати, траншеї	-	3,5	2,3	1,8	1,3	1,3	2,0	-	-	-	-	-
	Без штучного охолодження	-	3,8	3,5	2,0	1,4	1,4	2,1	-	-	-	-	-
	Кагати, траншеї	-	3,8										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Цибуля													
- ріпчаста	З штучним охолодженням	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	1,0	1,3	1,6	1,6	1,8	1,8
- вибірка	Без штучного охолодження	2,0	1,5	1,3	0,7	0,6	0,7	1,1	1,6	2,0	-	-	3,0
- продовольча													
Часник	З штучним охолодженням	1,9	1,7	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,7	1,7	2,0
	Без штучного охолодження	3,2	2,1	1,5	1,1	1,1	1,2	2,0	2,5	-	-	-	-
Гарбузи	З штучним охолодженням	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-

Примітки 1. При зберіганні коренеплодів в кагатах з прошарком піску природні втрати не враховуються.

При зберіганні в холодильних камерах з регульованим газовим середовищем природні втрати вираховуються по нормах, встановлених для сховищ з охолодженням, зменшеним на 15%.

- В холодній зоні при зберіганні плодів в сховищах без штучного охолодження природні втрати визначаються по нормах, встановлених для сховищ з штучним охолодженням.
- До теплої зони України відносяться області: Кримська, Миколаївська, Херсонська, Одеська, до холодної – всі інші.

Додаток 14

Середня інтенсивність тепловиділення 1 т овочів в залежності від температури, ккал/добу (за Н.І. Івакіним)

Овочі	Тепловиділення при температурі зберігання, °С					
	0	2	5	10	15	20
Капуста:						
Білокачанна	1080	2000	2730	3890	5990	9870
Червонокочанна	1430	1720	2000	2940	4730	9450
Савойська	4730	5460	7040	1460	23940	37700
Брюсельська	5040	5780	10500	17120	23630	43680
Кольорова	3780	4560	5670	11340	19640	30660
Морква	1640	2420	2900	3250	7350	9770
Буряк столовий	1340	1850	2480	4830	8090	15650
Диня	1430	1760	2100	3780	5360	8510
Цибуля:						
Ріпчаста	1340	1470	1760	2670	3360	4520
Зелена	3840	7350	12180	24260	39060	91140
Часник	1890	2770	3990	6090	11130	13230
Огірки	1700	1890	2520	4830	9350	14180
Редька	1950	2060	2560	5360	9350	15220
Помідори	1340	1530	2000	3150	6090	7880
Салат	3050	3360	3990	7460	12292	25620
Шпинат	6200	8510	14180	22580	41060	66150

Додаток 15

Норми природних втрат яблук і груш при довгостроковому зберіганні, %

Група сортів по строках дозрівання	Тип фруктосохи вища	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Холодна зона										
Яблука:										
осінні	Холодильники	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	-	-	-
	Без штучного охолодження	2,0	1,2	1,2	1,0	1,0	-	-	-	-
зимові	Холодильники	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,5
	Без штучного охолодження	1,8	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	-	-	-

Продовження додатку 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
груші	Холодильники	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5
	Без штучного охолодження	2,0	1,6	1,4	0,7	0,6	0,6	-	-	-
Тепла зона										
Яблука:										
осінні	Холодильники	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	-	-	-
зимові	Так само	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,5
Груші	Так само	1,0	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5

Примітки. До теплої зони України відносяться області: Кримська, Миколаївська, Херсонська і Одеська, до холодної – всі інші.

Основні види плодів і овочів

Вид	Група	Назва
<i>Вегетаційні овочі</i>	Бульбоплоди	Картопля, батат
	Капуста	Капуста білокачанна, червонокачанна, кольорова і брюссельська.
	Коренеплоди	Морква, петрушка, редиска, ріпа, буряки.
	Цибулеві Салатні і шпинатні Пряні	Цибуля ріпчаста, часник Салат, шпинат, щавель Кріп, хрін
<i>Плодові овочі</i>	Томатні	Баклажани, перець, томати
	Гарбузові	Кавуни, дині, огірки, гарбузи
	Бобові	Боби, горох, квасоля
	Зернові	Цукрова кукурудза
<i>Плоди</i>	Насінневі	Айва, груша, яблуна
	Кісточкові	Абрикоси, вишня, персики, сливи
<i>Ягоди</i>	Дійсні	Виноград, журавлина, агрус, смородина
	Складні	Малина
	Несправжні	Суниця, полуниця
<i>Горіхи</i>	Дійсні	Лісовий горіх, фундук, грецький горіх, мигдаль
	Кісточкові	
<i>Субтропічні і тропічні фрукти</i>	Цитрусові	Апельсин, грейпфрут, лимон
	Інші	Ананас, банан, гранат, хурма

ЛІТЕРАТУРА

1. Андросова Щ.Г. Практикум по технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.-М.: Колос, 1983.- 248 с.
2. Державні стандарти на сільськогосподарську продукцію.
3. Механизация процессов хранения и переработки плодов и овощей: Справочник \ В.В.Момот, В.В.Балабанов, О.В.Сорокин и др.- М.: Агропромиздат, 1988.- 271 с.
4. Сабуров Н.В., М.В.Антонов. Хранение и переработка плодов и овощей.- М.: Сельхозиздат, 1962.- 447 с.
5. Скалецка Л.Ф., Духовська Т.М., Сеньков А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва.- Практикум.- К.: Вища шк., 1994.- 335 с.
6. Скалецка Л.Ф., Духовська Т.М, Сеньков А.Н. Практикум по технологии хранения и переработки продуктов растениеводства / Учебное пособие в 2-х частях. Часть II. Технические, овощные и плодовые культуры.- К.: Изд-во УСХА, 1991.- 148 с.
7. Скрипников Ю.Г. Прогрессивная технология хранения и переработки плодов и овощей.-М.: Агропромиздат, 1989.- 253 с.
8. Технологія сільськогосподарських продуктів / А.І. Корабльов, Б.С. Трофименко, М.Г. Панасюк, В.О. Ніколаєвський.- К.: Урожай, 1966.- 390 с.
9. Трисвятский Л.А., Лесик Б.В., Кудрина В.Н. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Под ред. Л.А. Трисвятского.- 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Агропромиздат, 1991.- 415 с.
10. Шаройко Е.А. Практикум по хранению и технологии сельскохозяйственных продуктов.- Л.: Колос, 1969.- 208 с.
11. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции / Загибалов А.Ф., Зверькова А.С., Титова А.А., Флаумменбаум Б.Л. –М.: Агропромиздат, 1992.-352 с.

ЗМІСТ

Лабораторна робота №1.	Кількісний облік і товарна оцінка якості картоплі різного цільового призначення	3
Лабораторна робота № 2	Товарна оцінка плодоовочевої продукції	8
Лабораторна робота № 3	Розрахунки по організації зберігання картоплі і плодоовочевої продукції	14
Лабораторна робота № 4	Розрахунки по забезпеченню необхідного режиму зберігання плодоовочевої продукції	20
Лабораторна робота № 5	Розрахунок втрат плодоовочевої продукції і картоплі при довгостроковому зберіганні	25
Лабораторна робота № 6	Технологія переробки плодоовочевої продукції, асортимент готової продукції та контроль якості виробництва консервів	29
Лабораторна робота № 7	Технологія квашення плодів та ягід і визначення якості квашеної продукції	34
Лабораторна робота № 8	Консервування плодово-ягідних продуктів антисептиками та контроль якості готової продукції	39
Додатки		43
Література		57
Зміст		58