

Зміни *спектрального інтервалу $\Delta\lambda$* – запропонованого показника забарвлення м'якоти яблук – відбувались рівномірно і сповільнено в РГС й інтенсивно у звичайному холодильнику, особливо за пониженої вологості повітря. Максимальний вихід доброякісних плодів пов'язаний з певним значенням спектрального інтервалу: біля 80 нм – для сорту Кальвіль сніговий, 80...86 – Кортланд, 90...92 – Джонатан, а його зменшення нижче вказаних рівнів погіршувало результати зберігання.

ЛЕЖКІСТЬ, ЯКІСТЬ ПЛОДІВ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНС-ПЛАНТАЦІЇ, ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД УМОВ ЗБЕРІГАННЯ

Проходження періоду спокою чи передчасна активізація життєдіяльності рослинного матеріалу визначали його реакцію на охолодження.

Активність калосоутворення заготовлених пізно восени стеблових здерев'янілих живців підщепи ММ106 різко зростала з перевищенням температурою межі 0°C (максимум при +6°C), тоді як у М26 і, особливо, типу 54–118 процес розпочинався лише за температури вище +6°C.

Калосоутворення значно активізувалось тепловою обробкою живців у кінці органічного спокою чи після виходу з нього. Оптимум, наприклад, для здерев'янілих стеблових живців підщепи М26, зсувався в інтервал температури +14°C, а після обробки основи живців індолілмасляною кислотою – до +12°C.

Сумарна довжина новоутворених коренів у підщеп типу 62–396 була значно більшою, чим у М9, різко зростаючи з перевищенням температурою рівня плюс 6°C. Передчасне проростання бруньок надземної частини підщеп ініціювалось зберіганням за температури

понад +4°C (для типу М9) і +6°C (для 62–396), різко зростаючи із застосуванням режимів більш високих температур.

Процеси життєдіяльності значно посилюються в кінці зберігання об'єктів з відносно коротким періодом спокою (чорна смородина), особливо за невідповідного температурного режиму. Передчасне коренеутворення і проростання бруньок у здерев'янілих живців спостерігали з перевищенням температурою значення +2...+4°C.

На підщепях типу 62–396 наявність калосу в зоні коренеутворення спостерігали при температурі понад +2°C, тоді як у М9 – лише з перевищенням рівня +4...+6°C, а передчасне проростання надземної частини – понад +4 (М9) і +6°C (62–396).

Межа активізації *коренеутворення* саджанців чорної смородини зміщена в сторону температури +2...+4°C, а проростання бруньок – мінус 1...–2°C. За температури +4°C активізація *проростання бруньок* відбувалась особливо активно.

Проростання ріжків заготовленої весною розсади суниці повністю гальмувалось температурою мінус 2°C, однак рослини сильно пошкоджувались холодом. У іншому сезоні навіть температура мінус 4°C не забезпечила подавлення передчасного проростання розсади.

Проростання закладеної в стані спокою (восени) на зберігання розсади суниці не спостерігалось при температурі мінус 2°C; у той же час проростання коренів не гальмувалось навіть температурою мінус 4°C. За більш високих температур активність проростання надземної частини лінійно наростала, децю сильніше – у рослин із збереженими листками.

Визначення строку закінчення зберігання плодів яблуні доцільно вести за світлопроникністю запропонованим способом. У стані споживчої стиглості плодам притаманні певні значення спектрального інтервалу (85...95 нм для сорту Джонатан, рис. 3), тоді як недостиглим яблукам – вищі, а перезрілим – більш низькі.

Втрати маси активно вегетуючими листостебловими (зеленими) живцями чорної смородини в умовах майже 100%-ної відносної вологості повітря (ВВП) різко зростали з перевищенням температурою рівня плюс 4°C і 10-добової тривалості зберігання. В усьому діапазоні температури 12%-не (із 100 до 88%) зниження ВВП спричинило 6-кратне зростання втрат, тоді як наступне, теж 12%-не (з 88 до 76%) – збільшило їх лише у 1.1 рази.

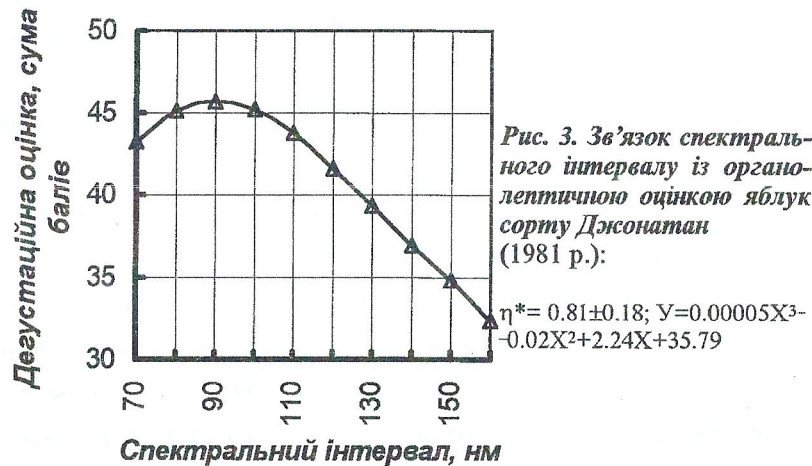


Рис. 3. Зв'язок спектрального інтервалу із органолептичною оцінкою яблук сорту Джонатан (1981 р.):

$$\eta^* = 0.81 \pm 0.18; Y = 0.00005X^3 - 0.02X^2 + 2.24X + 35.79$$

Для напівздерев'янілих дефоліюваних живців черешні втрати маси за таких умов склали, відповідно, 17 і 1.4 рази, а абрикоса – 5,6 і 1,5 рази.

Із збільшенням тривалості (X) зберігання листостеблових живців залежність втрати маси (Y) від температури (Z) мала нелінійний характер ($Y = 0.15x + 0.33z - 1.47$). Найбільш сильно на втрати маси вплинула відносна вологість середовища (31.9%), дещо менше – тривалість зберігання (22.8%) і температура (16.3%).

Для рослинного матеріалу в стані органічного спокою (здерев'янілі живці яблуні) мінімум втрат маси досягнутий за температури мінус 2°C (для чорної смородини – в інтервалі від мінус 2 до 0°C).

Втрати маси плодами яблуні під час зберігання за оптимальної відносної вологості повітря залежали передусім від температурного режиму (вплив фактора 67.3%, табл. 4), що майже на порядок переважало дію строків збирання урожаю (7.4%) чи умов року його формування (8.2%). Втрати маси плодами сливи майже п'ятикратно змінювались запровадженням регульованого газового середовища.

Післязбиральна обробка яблук (сорт Джонатан) хлористим кальцієм більше чим у два рази знижувала втрати маси, передусім в інтервалі оптимальної (2...4%) концентрації $CaCl_2$ і особливо у роки з пониженою лежкоздатністю плодів.

В інтервалі температури від мінус 4 до +12°C рівень втрат маси об'єктами плодівництва визначався їх фізіологічною активністю і наявністю листової поверхні (рис. 4).

Найвищими втратами, як і раніше (рис. 2) розглянутою активністю дихання, відзначались активно вегетуючі органи рослин – листостеблові (зелені) живці. Менші втрати характерні для заготовлених у другій половині вегетації напівздерев'янілих дефоліюваних живців і майже на порядок нижчі – для здерев'янілих живців у стані органічного спокою та плодів яблуні. У сукупності це обмежує тривалість періоду раціонального зберігання об'єктів у стані активної вегетації до декількох днів, чи місяців – для плодів і об'єктів у фазі органічного спокою.

Втрати від мікробіологічних і функціональних пошкоджень, зокрема поверхневого побуріння шкірки – загару плодів яблуні, визначались передусім строками збирання (вплив фактора 31.6%), тоді як для особливостей помологічних сортів була у 1.6, а температурного режиму зберігання – у 8 разів слабшою (табл. 4). Це свідчення

важливості визначення і дотримання оптимальних строків збирання плодів яблуні (передусім вразливих сортів) для запобігання втратам якості під час зберігання.

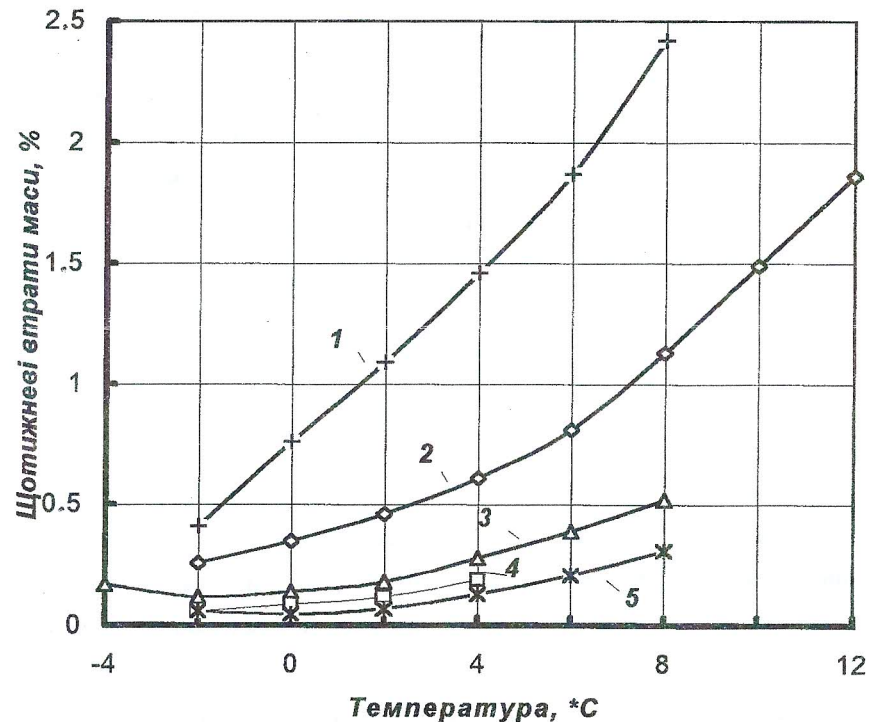


Рис. 4. Рівень щотижневих втрат маси об'єктами плодівництва залежно від температури в умовах 100%-ної відносної вологості середовища:

живці (1991...94 рр.): 1- листостеблові – зелені (чорна смородина); 2- напівздерев'янілі дефолійовані і 3- здерев'янілі (яблуна); 5- те ж (чорна смородина); 4- плоди яблуні зимового строку досягання (1980...82 рр.).

Розвиток плямистості шкірки яблук у процесі зберігання прогресував при запізнілому збиранні плодів (вплив фактора 16,9%), особливо сорту Джонатан. Застосування температури мінус 1,5°C спричинило різке зростання втрат від побуріння м'якоті, тоді як за температури 0°C захворювання було у 3.3 рази меншим, а за +3°C – проявилось зовсім слабо.

Таблиця 4
Вплив досліджуваних факторів на причини втрат плодів яблуні під час холодильного зберігання (1980...82 рр.)

Причини втрат	Вплив факторів (за дисперсійним аналізом), %		
	Помологічний сорт	Строк збирання	Температура зберігання
Побуріння шкірки	19.4	<u>31.6</u>	3.8
Плямистість шкірки	18.1	<u>16.9</u>	3.6
Побуріння м'якоті	3.2	15.3	<u>67.3</u>
Плодова гниль	11.1	20.6	<u>33.7</u>
Природні втрати маси	8.2	7.4	<u>67.3</u>

Розповсюдження інфекційного захворювання – плодової гнилі у шковиці визначалось комплексом факторів, дія яких була нерівнозначною, а часом протилежною. Ризик втрат від загнивання зменшувався для яблук зимових сортів, однак недотримання оптимальних строків збирання чи невідповідна температура зберігання ці втрати підсилювали.

Погіршення стану об'єктів плодового розсадництва спричинювалося порушенням (незавершенням) періоду спокою за нерационального температурного режиму зберігання, підсушуванням, підмерзанням, пошкодженням пліснявою тощо. Це викликало гірше приживлення живців, садивного матеріалу, сповільнений розвиток трансплантованих органів та рослин і знижувало вихід доброякісних саджанців.

Вихід нестандартного садивного матеріалу із заготовлених з верхньої частини пагонів здерев'янілих живців чорної смородини вдвічі перевищував однойменний показник для живців з нижньої частини, причому із пониженням температури від +8 до 0°C кількість недоброякісних саджанців зменшувалась і, сягнувши мінімуму, знову зростала з наступним зниженням температурного режиму у сховищі. Сильний вплив на це спричинили особливості перебігу погодних умов на час формування пагонів у маточних рослин, з яких відбирали живці.

Втрата якості розсади суниці в процесі тривалого зберігання спричинювалась відмиранням листків, загниванням верхівкових бруньок та загибеллю коренів. Число ушкоджених відмерлих листків різко зростало з перевищенням температурою межі 0°C. Обмеження листової поверхні перед закладанням розсади у сховище стримувало процес загнивання ріжків, який зовсім не проявлявся в температурному діапазоні від мінус 4 до +2°C.

Відмирання коренів у вказаній вище розсади суниці було мінімальним за температури від 0 до +4°C, прогресуючи поза цими межами (вплив температури 34.8%). Слабшою (16.7%) була дія тривалості зберігання і незначною – наявності на рослинах листків.

Вихід товарної продукції яблук ранньозимового сорту Кальвіль сніговий після зберігання обмежувався пониженою (мінус 1.5°C) температурою і неоптимальними строками збирання урожаю.

Максимальний вихід доброякісної (сума вищого, 1-го і 2-го сортів) продукції досягнутий при збиранні плодів на початку знімальної стиглості і зберіганні за температури 0°C.

Подібна закономірність відзначена також для яблук ранньозимового сорту Кортланд, однак для зимового – Джонатан чіткого оптимуму не встановлено, хоч зняті у фазі повної знімальної стиглості плоди не варто зберігати при нижчій за +2°C температурі. Для пізньюзимового сорту Делішес кращою виявилась температура мінус 1.5°C.

Склад газового середовища (РГС) більш позитивно вплинув на поліпшення результатів зберігання яблук ранньозимового сорту Кальвіль сніговий і менш рельєфно – для пізньюзимових сортів Джонатан і Делішес. Суттєвою перевагою використання РГС є можливість успішного зберігання плодів пізніх строків збирання, що в умовах звичайного холодильника малоефективно.

Запропонований спосіб забезпечує за температури мінус 1.5...-2°C тривалість зберігання плодів *сливи* з низькими втратами до п'яти місяців. Успішно – до 140...170 днів зберігаються в РГС визначеного складу ягоди *чорної смородини*.

Приживлення, органогенез та продуктивність плодівих і ягідних рослин в залежності від умов зберігання садивного матеріалу.

Приживлення трансплантів (вічок, живців) й садивного матеріалу підщеп, кущових ягідників і розсади суниці визначалося способом їх зберігання. Перевищення температурою рівня +4°C і певної тривалості зберігання призначених для окулірування живців яблуні погіршувало результати приживлення заокульованих вічок, відповідно, більше ніж на 10 і 30%. Максимальне приживлення щеплень досягнуте після зберігання заготовлених у стані органічного спокою здерев'янілих живців (яблуня) в інтервалі температури від

мінус 4 до 0°C, а вкорінення здерев'янілих живців чорної смородини – від мінус 2 до +4°C.

Короткочасне зберігання активно вегетуючої розсади суниці традиційного (пізньолітнього) строку заготівлі в температурному інтервалі (X) 0...+8°C значної різниці в рівні приживлення (Y) не виявило (рис. 5), а застосування температури мінус 2°C значно його знизило ($Y = 53.8 + 6.8X - 0.63X^2$). На відміну від цього, приживлення розсади, висадженої на початку літа після зимового зберігання у стані спокою, було практично однаковим (близько 85%) за використання температури в інтервалі від мінус 4 до +2°C, причому децю кращі результати для рослин з видаленням перед зберіганням листям статистично доведені. Застосування температури понад +6°C спричинило масову загибель цієї розсади.

Зміна *життєздатності насіння* яблуні (страхфонд) в процесі 12-місячного зберігання значно (вплив фактора 87.4%) залежала від вологості насіння, особливо знижуючись із перевищенням нею 9%-ного рівня; в меншій мірі вона залежала від температури.

Активність росту окулянтів (яблуня) визначалась насамперед типом застосовуваної підщепи (порівняно з М9, ріст на 62–396 був у 1.5 рази сильнішим; вплив фактора 31.3%). Децю меншою (16%) була дія на цей процес тривалості зберігання і зовсім слабкою – температурного режиму зберігання живців перед окуліруванням.

Активнішим ростом відрізнялись окулянти на підщепях (М26), що зберігались при температурі від 0 до +4°C.

Виявлена активізація процесів росту трансплантантів, щеплених весною у крону дерев, за умови зберігання здерев'янілих живців (яблуня) у температурному інтервалі від 0 до +2°C.

Якщо характеристики росту вкорінених листостеблових живців (чорна смородина) майже не залежали від тривалості 20-добового зберігання за температури +4°C, то знаходження заготовленого для

живцювання матеріалу в невідповідних умовах, особливо за температури +12°C, привело до значно гірших результатів.

Максимальний вплив (37,4%) на інтенсивність лінійного росту саджанців чорної смородини із заготовлених у стані спокою і збережених у холодильнику здерев'янілих живців спричинювався помологічним сортом, тоді як вплив температурного режиму зберігання живців (оптимум від 0 до +4°C) був у 3.9 рази меншим. Однак діаметр пагонів та розвиток кореневої системи саджанців значно залежали, відповідно, від температури зберігання та типу використаних живців.

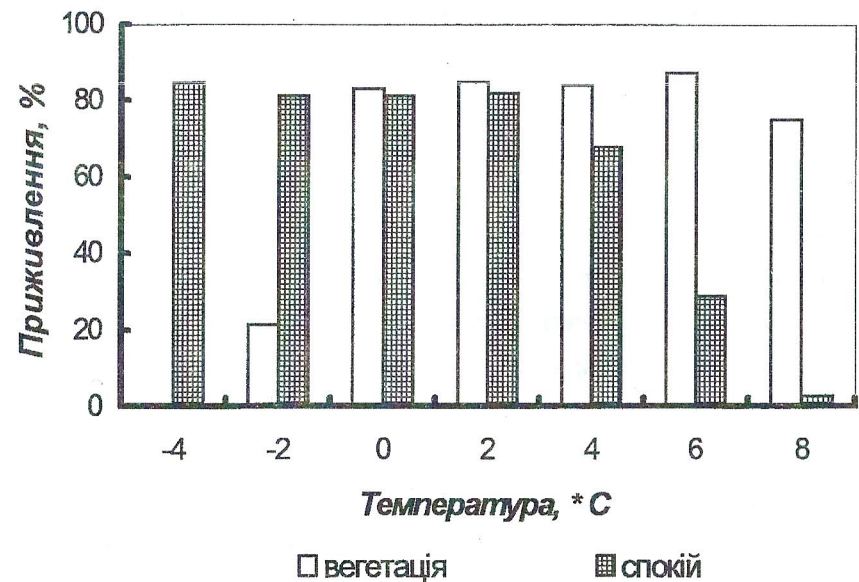


Рис. 5. Приживлення розсади суниці в залежності від температури короткочасного зберігання у фазі активної вегетації (пізньолітній строк садіння за традиційною технологією) чи тривалого зберігання (спосіб "фріго") у стані спокою (1991...94 рр.).

З точки зору досягнення максимальної товщини пагонів саджанців, температурний оптимум зберігання живців чорної смородини знаходився в інтервалі від 0 до +4°C. У сукупності це зумовило вищий вихід стандартних саджанців із живців, заготовлених з основи однорічних пагонів та збережених в інтервалі температури від 0 до +2°C. Значний вплив на вказані процеси спричинений особливостями року ведення досліджень, зокрема режимом зволоження вегетаційного періоду.

Умови тривалого зимового зберігання розсади для ранньолітнього садіння вплинули на морфологічні характеристики рослин суниці. Однак, якщо габітус рослин був дещо більшим у розсади, що зберігалась в умовах пониженої (мінус 2°C) температури, то активність вусоутворення переважала у рослин, що перебували в інтервалі більш високих температур (+4°C). У цілому це певним чином вплинуло на формування продуктивності рослин, їх біологічну і фактичну урожайність. Максимальне число плодоносних рослин, наявність квітконосів і ягід (у розрахунку на погонний метр ряду) зафіксоване після зберігання розсади в інтервалі температур від мінус 2 до 0°C, яка спричинила сильний (94.7% серед досліджуваних факторів) вплив на ці процеси.

Понад 80% рослин, що зберігались в умовах температури від мінус 2 до 0°C і прижились після ранньолітнього садіння, утворили квітконоси і сформували біологічний урожай в незрошуваних умовах на рівні 1.45 т/га у першому році. На другий рік від садіння досягнута продуктивність на рівні 8.2...9.9 т/га для варіантів зберігання розсади за температури мінус 4...+4°C. Розширення діапазону оптимальних температур тут, вірогідно, відбулося за рахунок кращого утворення сланких пагонів і дочірніх рослин з варіантів із підвищеними температурами зберігання. У сумі за два роки в кращому варіанті зберігання – температура мінус 2°C – досягнутий урожай 11.4 т/га.

В усіх випадках значний вплив на формування продуктивності й урожайності спричинений температурним фактором зберігання розсади.

Подібна закономірність встановлена також для насаджень чорної смородини. Максимальна продуктивність на другий рік від садіння досягнута за умови зберігання заготовлених для розмноження здерев'янілих живців та саджанців за температури поблизу 0°C.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКЦІЇ ПЛОДІВНИЦТВА. Проаналізовані параметри впливу ітучного холоду на результативність зберігання плодів і садивного матеріалу підтверджуються економічними показниками.

Ефективність тривалого зберігання яблук в оптимальних режимах визначалась передусім помологічним сортом (табл. 5).

Таблиця 5

Економічна ефективність зберігання яблук урожаю 1982 р. за рекомендованими режимами у звичайному холодильнику і РГС

Показник	Спосіб зберігання	Помологічний сорт			
		Кальвіль сніговий	Корт-ланд	Джонатан	Делішес
Собівартість після зберігання, крб./ тонну	звичайний	564.2	598.7	585.9	578.2
	РГС	580.1	595.4	610.4	605.4
Чистий дохід від зберігання, крб./тонну	звичайний	97.6	236.4	401.9	418.0
	РГС	154.6	300.4	379.1	339.7
Рівень рентабельності, %	звичайний	17.3	41.7	70.2	72.9
	РГС	26.7	51.2	63.8	57.2
Окупність капіталовкладень, роки	звичайний	3.6	1.5	0.9	0.8
	РГС	2.6	1.3	1.0	1.2
Окупність додаткових капіталовкладень, роки	РГС	0.3	0.2	0.6	0.9

У звичайному холодильнику максимальний прибуток отриманий для сорту Делішес, а в регульованому газовому середовищі – Джонатан. Спосіб зберігання в РГС відзначався високою (0.2...0.9 роки) окупністю додаткових капіталовкладень на запровадження газового середовища.

Ефективність вирощування саджанців чорної смородини із збережених у холодильнику здерев'янілих живців визначалась температурним режимом у сховищі. Максимальний (81...89 млн. крб./га у цінах 1993 р.) прибуток отриманий при застосуванні температури від мінус 2 до 0°C. Подібна залежність від умов зберігання встановлена для вирощування ягід суниці з розсади "фріго".

ВИСНОВКИ

1. На основі вивчення біологічних властивостей, фізіолого-біохімічних процесів, структурних і фізичних змін продукції плодівництва під дією холоду, ефективності трансплантації і наступної продуктивності рослин визначені і диференційовані умови холодильного зберігання для плодів окремих помологічних сортів яблуні, сливи, ягід чорної смородини, а також продукції плодового розсадництва.

2. Між погодними умовами передзбирального періоду, ступенем збиральної стиглості плодів, фазою розвитку об'єктів плодового розсадництва і їх реакцією на охолодження та закономірностями перетворень основних компонентів хімічного складу і комплексом фізичних параметрів встановлений взаємозв'язок, який у процесі

зберігання визначається рівнем температури, вологості і складу газового середовища. Це дає змогу визначити оптимальні строки збирання і прогнозувати лежкоздатність плодів, функціональний стан і тривалість зберігання продукції плодового розсадництва.

3. Ефективність зберігання яблук покращується при визначенні оптимального терміну їх збирання за комплексом показників, зокрема інтенсивністю дихання, щільністю м'якуша, коефіцієнтом відбивання світла від поверхні плодів та спектральним інтервалом, а також післязбиральною обробкою плодів розчином хлористого кальцію з оптимізованими до помологічного сорту параметрами.

4. Для діагностики функціонального стану, придатності продукції плодівництва до зберігання і встановлення раціональної його тривалості доцільно використовувати пристрої і методи визначення світлопроникності (спектральний інтервал $\Delta\lambda$), щільності і електричного опору плодів та тканин рослин у зоні відокремлення черешків листків, а також моніторингу дихального газообміну.

5. Активність дихального газообміну і рівень тепловиділення визначаються переважно режимом температури, морфоанатомічними особливостями і функціональним станом (фазою розвитку) продукції плодівництва. В інтервалі пониженої (-4...+12°C) температури і оптимальної вологості середовища рівень втрат маси визначається передусім функціональною активністю (рівнем дихального газообміну) об'єктів плодівництва і наявністю розвинутої поверхні вологообміну. Усе це в сукупності обмежує тривалість періоду раціонального зберігання від декількох діб – для об'єктів у стані активної вегетації (листочестеблові живці), до 7...8 місяців – для плодів і об'єктів у фазі органічного спокою.

6. Фактор відносної вологості повітря у сховищі вирішальним чином впливає на результати зберігання продукції плодового розсадництва та наступне приживлення трансплантантів і садивного

матеріалу, а за умови її підтримання на близькому до 100% рівні визначальний вплив спричинюється температурним режимом, вибір якого, у свою чергу, залежить від рівня активності життєдіяльності об'єкту перед закладанням у сховище.

7. В умовах холодильного зберігання зміни вмісту основних компонентів хімічного складу плодів відбуваються переважно під дією температури, а в РГС залежать також від складу газового середовища. Післязбиральна обробка яблук хлористим кальцієм підвищує вміст кальцію у м'якоті, особливо під шкіркою та в зоні насінневої камери, спричинюючи позитивний вплив на сповільнене проходження процесів життєдіяльності і на збереження компонентів хімічного складу. Застосування оптимальних умов зберігання трансплантантів і садивного матеріалу сприяє кращій їх забезпеченості продуктами життєдіяльності – крохмалем, азотом, сухими речовинами, а також більшому вмісту пігментів у листках.

8. Щільність плодів залежить від способу їх зберігання, який з одного боку впливає на активність гідролізу пектинових речовин, а з іншого – на розвиток низькотемпературних функціональних пошкоджень. Активне початкове зменшення щільності і більш повільна її зміна в кінці періоду зберігання характерна для умов звичайного холодильника, тоді як у регульованому газовому середовищі цей процес відбувається рівномірно.

9. Зміна забарвлення продукції плодівництва супроводжується змінами коефіцієнту відбивання світла в зоні його поглинання хлорофілом, визначаючись концентрацією останнього, а м'якоті плодів – світлопроникністю (спектральним інтервалом $\Delta\lambda$), за значенням якого прогноуються зміни товарної якості і строк закінчення зберігання.

10. Визначений у стандартизованих умовах комплексний опір проходженню змінного струму (імпеданс) пов'язаний із

функціональним станом рослинних об'єктів, є специфічною ознакою помологічного сорту плодів і визначається умовами зберігання. Імпеданс у місці прикріплення черешків листків, як і показник міцності їх утримання, придатний для оцінки стану продукції плодівництва і підбору оптимальних режимів її зберігання, зокрема встановлення життєздатності живцевого матеріалу.

11. Поширення функціональних розладів плодів під час зберігання визначається комплексом факторів, у тому числі особливостями помологічного сорту, ступенем стиглості плодів на час збирання і закладання у сховище, а також умовами зберігання. Вплив помологічного сорту особливо сильний на ураження яблук побурінням (загаром) і плямистістю шкірки, дія температурного фактора – на розвиток побуріння м'якоті, строки збирання впливають на прояву усіх типів пошкоджень.

Найдієвішим фактором стримування розвитку патогенних мікроорганізмів, що викликають втрату якості садивним матеріалом в процесі зберігання, є низька температура; значний вплив спричинюють погодні умови сезону вегетації, що передував зберігання, і наявність розвинутої листкової поверхні.

12. Специфічна реакція плодів на температуру і газовий склад атмосфери у холодильнику з РГС визначає особливо високу ефективність регульованого газового середовища для ранньозимових сортів яблуні, а також плодів кісточкових і ягідних порід. Рекомендовані режими збільшують тривалість зберігання яблук ранньозимових сортів до 7 місяців (зимових – до 8), плодів кісточкових (слива) – до 4...5, ягід (чорна смородина) – до 4 місяців з високим виходом доброякісної продукції, забезпечуючи високу (1...2 роки) окупність додаткових затрат на їх запровадження.

**РЕКОМЕНДАЦІ НАУКОВИМ, ПРОЕКТНИМ
УСТАНОВАМ І ВИРОБНИЦТВУ**

1.Проектування сховищ для зберігання садивного матеріалу вести з урахуванням інтенсивності тепловиділення об'єктами плодового розсадництва (табл. 6).

Таблиця 6
Середня інтенсивність виділення тепла об'єктами плодового розсадництва, ккал/тонну · добу

Вид об'єкта	Температура, °С								
	-4	-2	0	+2	+4	+6	+8	+12	+20
<i>1. Живці</i>									
1.1. Зелені									
– чорної смородини	–	–	6290	–	10980	–	13060	24150	37068
1.2. Напівздерев'янілі									
– черешні	–	–	2124	–	4651	–	–	7356	26450
– яблуні	–	763	945	–	1610	–	1890	2860	20406
1.3.Здерев'янілі									
– підщепи ММ106	108	147	196	309	397	565	–	–	–
– яблуні	121	82	155	457	575	–	–	–	–
– чорної смородини	30	35	103	153	286	497	589	–	–
<i>2. Саджанці</i>									
2.1. Суниця									
– з листям	80	90	149	267	–	700	–	–	–
– без листя	33	33	68	241	–	287	–	–	–

Проміжні значення інтенсивності виділення тепла при температурі, для якої у вказаній таблиці відсутні експериментальні дані, визначаються за рівняннями регресії (табл. 3).

2.Оптимальний термін збирання плодів яблуні з метою їх наступного зберігання встановлювати за розробленим комплексом показників (табл. 2).

3.Покращувати придатність плодів яблуні до зберігання післязбиральною обробкою хлористим кальцієм концентрацією 2...4% (водний розчин) на протязі 1...2 хвилин.

4.Для холодильного зберігання вирощених у Лісостепу України яблук пізніх строків досягання використовувати розроблену технологію тривалого зберігання плодів (У кн.: Технологія виробництва плодів зерняткових культур. Розділ 5.– Вінниця–Умань, 1993).

5.Застосовувати диференційовані режими зберігання у фруктосховищах з регульованим газовим середовищем стосовно помологічного сорту і ступені зрілості плодів на час збирання (табл. 7).

6. Холодильне зберігання продукції плодового розсадництва вести у спеціальних сховищах в умовах близької до 100% вологості середовища за розробленими температурними режимами (табл. 8). При використанні фруктосховищ-холодильників для цього відводити окрему камеру з відповідним санітарним режимом та вентиляцією вільним від продуктів життєдіяльності плодів повітрям.

7.Для оцінки якості продукції плодівництва рекомендується застосовувати:

–спосіб визначення оптимального строку знімання плодів із зберігання;

–визначення механічних властивостей плодів, сили утримання черешків листків на живцях – тензографічну установку;

–визначення функціонального стану рослинних об'єктів за їх електропровідністю (опором проходженню змінного струму).

Таблиця 7

Рекомендовані умови зберігання плодів у РГС

Культура, помологічний сорт	Ступінь знімальної стиглості	Умови зберігання			Тривалість зберігання, місяці
		Температура, °С	Склад середовища, % CO ₂ O ₂		
Яблука Кальвіль сніговий	початок* знімальної стиглості	0	3	3	до 7
Кортланд	те ж повна знімальна стиглість	0	3...5	3	7...8
Джонатан	початок знімальної стиглості повна знімальна стиглість	3	3...5	3	7...8
Сливи Угорка звичайна, Угорка ажанська	знімальна	-2...-1	4...6	2...4	4...5
Чорна смородина Юннат, Голіаф, Сандерс	знімальна	-2...-1	10...12	9...11	до 4

Примітка.* У роки з несприятливими умовами (сума мінімальних щодобових температур повітря за місяць до збирання перевищує 330°С) – яблука сорту Кальвіль сніговий слід збирати в стані повної знімальної стиглості.

Таблиця 8

Температурні режими зберігання продукції плодового розсадиництва

Вид об'єкту	Час заготівлі (викопування)	Умови зберігання*		
		мета	температура, °С	тривалість
1. Живці 1.1.Зелені (чорна смородина) 1.2.Напівздере-в'янілі (без листя) –черешні	травень–липень	укорінення	+1...+4	до 5 діб
–яблуні	липень–серпень	окулірування	+1...+4	до 10 діб
1.3.Здерев'янілі –клонових підщеп (яблуня)** –сорти яблуні	те ж	те ж	+1...+4	до 10 діб
–чорної смородини	жовтень–листопад	укорінення (весною)	-2...0	до 6 міс
	те ж	весняне щеплення	-2...0	до 6 міс.
	те ж	укорінення	-2...+2	до 6 міс.
2. Саджанці –відсадки клонових підщеп (яблуня) –саджанці (чорна смородина) –розсада суниці	жовтень–листопад	садіння весною	0...+4	до 6 міс.
	те ж	те ж	-2...+2	до 6 міс.
	березень–квітень	традиційна технологія	0...+2	до 10 діб
	липень–серпень	те ж	0...+6	до 10 діб
	жовтень–листопад	ранньолітнє садіння ("фріго")	-2...0	до 7 міс.

Примітки. * – відносна вологість середовища – 95...98%; спосіб пакування: герметизовані пакети (нещільно зав'язані мішки) із поліетиленової плівки завтовшки біля 50 (100) мк;

** – короткочасна теплова обробка живців клонових підщеп весною з метою активізації калпосоутворення при +12...+14°С.

Для науково-дослідних установ:

–методику обліків, спостережень, аналізів у дослідях з плодовими і ягідними рослинами;

–лабораторну культивацийну споруду з мікродисперсним дощуванням;

–випробувальну холодильну установку;

–установку для зберігання продукції в РГС; пристрої для підтримання вологості газового середовища;

–пристрої для відбирання проб повітря, аналізу складу газового середовища і внутрішньотканинного газового складу плодів;

–пристрої для вимірювання коефіцієнта дихання біологічних об'єктів, зокрема у модифікованому газовому середовищі, і моніторингу дихального газообміну;

–програми первинної і статистичної обробки результатів експериментів на програмованих мікрокалькуляторах і мікроЕОМ.

Встановлені закономірності впливу холоду на біологічну активність продукції плодівництва, зокрема плодового розсадництва, на лежкоздатність плодів, ефективність трансплантації і продуктивність плодівих і ягідних рослин в залежності від умов короткочасного чи тривалого зберігання садивного матеріалу використовувати як основу для діагностики і моделювання результатів зберігання продукції.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ, ЩО ВІДОБРАЖАЮТЬ ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ

Брошури

1. Мельник А.В. Современные способы послеуборочной обработки и длительного хранения плодов. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1988. – 56 с.

2. Мельник А.В. Микрокомпьютер – в помощь агроному-исследователю. – К.: Выща школа, 1989. – 56 с.

3. Мельник А.В. Применение программируемых микрокалькуляторов для статистической обработки результатов агрономических исследований (Метод. рекомендации). – Черкассы: Уман. с.-х. ин-т, 1985. – 52 с.

4. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Метод. рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В. Мельника. – Умань: Уман. с.-х. ин-т, 1987. – 115 с.

5. Технологія виробництва плодів зерняткових порід / Г.К. Карпенчук, О.В. Мельник, В.В. Заморський та ін.; За ред. Г.К. Карпенчука. – Умань: Уман. с.-г. ін-т, Вінницьадвинпром, 1993. – 181 с.

Статті у наукових виданнях

6. Мельник А.В., Найченко В.М. Лабораторная установка для регулирования газовой среды при холодильном хранении плодов и овощей // Холодильная техника, 1983, №9. – С. 32–35.

7. Naichenko V.M., Gaidai G.S., Osokina N.M., Melnik A.V. Storage of fresh fruits and berries at various temperatures in controlled atmosphere / Documents of 16-th International congress of refrigeration. Comm. C2. – Paris, 1983. – P. 160–164.

8. Мельник А.В. Эффективность длительного хранения яблок // Плодоовощное хозяйство, 1985, №12. – С. 57–58.

9. Мельник А.В., Найченко В.М., Скрыпник В.В. Устройство для определения интенсивности дыхания плодов и овощей // Плодоовощное хозяйство, 1986, №4. – С. 44–45.

10. Мельник А.В. Оценка зрелости яблок по светопропускаемости // Плодоовощное хозяйство, 1986, №12. – С. 55–57.