

УДК 664.8:634/ 635:631.56

**Мулярчук О. І.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,  
завідувач кафедри садівництва і виноградарства,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»  
Кам'янець-Подільський, Україна  
**E-mail:** oksankarom777@gmail.com  
**ORCID:** 0000-0003-2072-8536

**Козіна Т. В.**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,  
асистент кафедри садівництва і виноградарства,  
Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»  
Кам'янець-Подільський, Україна  
**E-mail:** tana\_olena@ukr.net  
**ORCID:** 0000-0001-9376-607X

**СПОСОБИ ТА МЕТОДИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ  
ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ****Анотація**

Споживання плодоовочевої продукції в Україні щороку зростає. Це зумовлено національними особливостями, потребами населення, сучасними трендами здорового харчування. Заморожена плодоовочева продукція активно розвивається, і значну частку його становлять заморожені плоди та ягоди, оскільки якість такої продукції практично відповідає рівню показників свіжої сировини, включно з органолептичними властивостями. Саме тому одним із важливіших завдань є розробка технологій зберігання врожаю, які будуть забезпечувати уповільнення та затримання фаз старіння плоду, що забезпечить збереженість підготовки продукції до реалізації та зберігання овочів та плодів з метою забезпечення високої якості продукції.

Основними способами зберігання плодів і овочів залишаються технології регульованого середовища (важливе для збереження таких якостей, як твердість, кислотність, колір); зберігання в спеціальних тарах; зберігання без механічного охолодження (у буртах, кагатах, траншеях та лабах) та з механічним охолодженням; зберігання у зміненому газовому середовищі та із застосуванням різних факторів інгібування мікробіологічних і фізіологічних процесів; заморожування; використання холодильної камери з двокомірною системою вентиляції та використанням зовнішнього холодного повітря; використання мікробіопрепаратів та генної модифікації при зберіганні плодів та овочів. Найважливішим зовнішнім фактором, що впливає на величину втрат і термін зберігання плодів й овочів, є температура, а також склад навколишнього середовища (ступінь його впливу становить не менше 2/3 від суми всіх факторів, що впливають на результат зберігання). При відхиленні температури зберігання від значень, що визначають сприятливі умови утримання, виникає температурний стрес.

**Ключові слова:** плодоовочева продукція, технології зберігання, методи зберігання, заморожування, способи обробки при зберіганні, якість плодоовочевої продукції.

**Вступ.** Плодоовочева продукція в Україні розвивається інтенсивним шляхом: виробництво у господарствах усіх категорій збільшується, при цьому природний фактор є дуже важливим, адже він формує пропозицію продукції для споживачів, врожайність, від кількості якої залежить також і рівень ціни на товари. Варто відзначити, що земля потребує спеціального, професійного догляду за певними технологіями. Площі під культурами практично не змінились, а їх урожайність зросла на 15 ц/га. Зростання обсягів виробництва зумовлене зростанням продуктивності у господарствах населення.

Важливою умовою підтримки здоров'я людини є повноцінне та регулярне забезпечення організму всіма необхідними харчовими речовинами; споживання харчових продуктів, збалансованих за складом, харчова цінність яких буде зумовлена достатнім вмістом вуглеводів, органічних кислот, дубильних, азотистих і мінеральних речовин, вітамінів.

По Україні в цілому не спостерігатиметься дефіцит плодоовочевих культур через тимчасову окупацію південних регіонів. 2023 року в Херсонській області овочевими культурами було засіяно 40 тис. га землі, що становить близько 15% до врожаю овочів по Україні. Шляхом залучення 5 областей центральної України, які також є найбільшими виробниками овочів, де виробництво цих продуктів перевищує у 2–3 рази порівняно з іншими неокупованими областями, в сумі вдалося отримати врожай на рівні 34,22% до збору по Україні. Вінницька, Чернівецька, Хмельницька, Львівська та Полтавська області, які є найбільшими виробниками плодів та ягід, цілком зможуть забезпечити потреби країни.

Однією з ключових проблем розвитку плодоовочевого ринку, на нашу думку, є стримування впровадження інновацій через елементарну відсутність достатньої кількості крупнотоварних сільськогосподарських підприємств. А причиною згорання крупнотоварного сектору, окрім всього іншого, є високі витрати грошових та людських ресурсів на одиницю площі порівняно із іншими сільськогосподарськими культурами, адже виробництво плодоовочевих культур характеризується багаторазовими зборами врожаю і звуженими строками збирання, продукція їх легко ушкоджуються і погано транспортується.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Китайські дослідники запропонували синхронну систему зволоження й охолодження повітря для овочів та плодів (Z. Feng, C. Wang, Z. Song, C. Li). За цією системою в приміщенні має бути пристрій для розпилення води, контролер вологості, мікрокомп'ютер і охолоджувач повітря, що сприятиме оптимальному зберіганню плодоовочевої продукції.

G. Zhang, Y. Zheng, J. Zhang запропонували спосіб холодного зберігання плодів і овочів, що передбачає створення відповідних умов, зокрема забезпечує достатню температуру, вологість і склад газу всередині сховища. Цей спосіб зберігання вирішує проблему зневоднення, старіння, пожовтіння, швидкого розпаду овочів під час консервування, подовжує термін зберігання. При цьому продукт не втрачає кольору, блиску та текстури.

Спосіб підготовки зелених овочів до зберігання розглянули у своєму патенті В.В. Калитка, О.П. Прісс, А.С. Кулік, В.Ф. Жукова. Цей спосіб полягає в тому, що зелень зберігається в поліетиленових пакетах, наповнених розчинами гідрогелю аграрного й антиоксидантною композицією іонолу та хлорофіліпту, що також дозволяє зменшити втрати [1].

О.П. Кавірін використав розчин хітозану як консервант для обробки продуктів рослинного походження перед зберіганням. Зменшити втрати плодів важливо не тільки під час холодильного зберігання, але й у передзбиральний період.

**Мета статті** полягає в аналізі способів та методів зберігання плодоовочевої продукції на рівні держави, регіонів, окремо взятого підприємства відповідно до сучасних світових технологій.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Під час зберігання плоди продовжують дихати, а виробництво вуглеводів зупиняється. Щоб загальмувати процес розпаду вуглеводів (цукру), плоди необхідно охолодити та утримувати в оптимальних для кожного сорту умовах. До таких умов належить температурно-вологісний режим та концентрація кисню й діоксиду вуглецю в атмосфері камери. Зберігання у звичайних умовах припускає звичайне повітряне середовище з нормальним вмістом в атмосфері кисню, вуглекислого й іншого газів. Сумарний вміст кисню й вуглекислого газу в повітрі в цьому випадку становить близько 21%.

Під час вивчення впливу різних факторів на зберігання плодоовочевої продукції враховуються різноманітні фактори – від якості самої продукції (її зараженість мікрофлорою й механічні ушкодження), різноманітних способів доробки (сортування, мийка, упаковка) залежно від каналів реалізації, до способів зберігання (у холодильниках з вентиляцією, у регульованому газовому середовищі, з вакуумуванням).

Спосіб вакуум-випарного охолодження є недостатньо вивченим. Відомо, що у звичайних умовах над поверхнею плодів та овочів перебуває вологе повітря, що складається із сухого повітря й водяної пари. У міру видалення повітря шляхом зниження загального тиску (вакуумування) парціальний тиск його буде падати, а парціальний тиск водяної пари – залишатися постійною величиною, обумовленою температурою насичення. Після повного видалення газів, що не конденсуються, подальше зниження тиску призведе до того, що він стане нижчим від тиску насичення, а рідина виявиться перегрітою, і завдяки самовипару від неї тепло буде переходити до настання рівноважного стану при новому, більш низькому, значенні температури.

При підвищенні якості продукції велике значення має виявлення факторів, які впливають на зберігання продукції, розробка і здійснення відповідних заходів з її збереження. Методичні вказівки встановлюють порядок визначення якості картоплі, овочів і плодів при заготівлі, відвантаженні і надходженні цієї продукції в місця призначення відповідно до вимог ДСТУ і оцінки якості продукції, що не відповідає вимогам стандартів [2].

Експертиза якості продукції, зокрема плодоовочевої, – це дослідження її партії на відповідність нормативно-технічної документації із наданням вмотивованого висновку. У процесі експертизи необхідно з'ясувати умови виробництва, закупівлі, поставки, транспортування, зберігання й реалізації продукції [3].

Розвиток плодово-ягідного бізнесу і ринку його продукції значною мірою залежить від наявності умов для організації зберігання та транспортування продукції цього сектору та підготовки її до реалізації і доставки до пунктів продажу [4].

Застосування упаковки й належної тари для збереження якісних показників і смакових якостей товару при зберіганні й транспортуванні також є одним з визначальних факторів, що збільшують строки зберігання й прибутковість товаровиробників.

Тривалість зберігання залежить також від способу й умов зберігання. Під час зберігання велике значення має теплопровідність не окремих екземплярів, а всієї маси продукції (штабелю, насипу). Що більшим є об'єм партії і меншою насипна маса, то нижчою є теплопровідність продукції. У великих штабелях, що не продуваються повітрям, можливе локальне самозігрівання продукції за рахунок тепла, виділеного при диханні [5].

Виконання всіх цих правил забезпечує строки зберігання плодоовочевої продукції, які впливають на її додану вартість. У таблиці 1 наведені узагальнені дані про рекомендовану тривалість зберігання плодів та ягід при оптимальних умовах, але різних способах.

Таблиця 1. Тривалість зберігання плодів та ягід

Найменування	Температура, °C	Вологість, %	Період зберігання
Яблука	-1–+4	90–95	1–8 місяців
Баклажани	8–12	90–95	1–2 тижні
Броколі	0–1	95–100	1–2 тижні
Вишня	-1–+2	90–95	3–7 днів
Суниця	0	90–95	5–7 днів
Капуста	0–1	95–100	3–7 місяців
Морква	0–1	95–100	4–8 місяців
Цвітна капуста	0–1	95–100	2–4 тижні
Селера	0–1	95–100	1–3 місяці
Огірки	8–11	90–95	1–2 тижні
Часник	0	70	6–8 місяців
Виноград	-1–0	90–95	4–6 місяців
Смородина	-0,5–0	90–95	7–28 днів
Цибуля	-1–0	70–80	6–8 місяців
Груші	-1–+3	90–95	1–6 місяців
Картопля (молода)	4–5	90–95	3–8 тижнів
Картопля	4–5	90–95	4–8 місяців
Малина	-0,5–0	90–95	2–3 дні
Перець	7–10	90–95	1–3 тижні
Персик	-1–+2	90	2–6 тижнів
Черешня	-1–+2	90–95	2–3 тижні

*Зберігання без машинного охолодження.* До способів зберігання без охолодження належать: найпростіші бурти, траншеї, ями, лабази, підпілля стаціонарні або спеціалізовані. Останні поділяються за призначенням на картоплевиховища, овочесховища, плодосховища; за пристроями на наземні, поглиблені або напівпоглиблені й підземні.

Картоплю, буряк, брукву, ріпу, цикорій у бурти й траншеї зазвичай завантажують не з прошарком піску, а насипом. Моркву, петрушку, пастернак і селеру, як правило, зберігають у траншеях з укладанням коренеплодів рядами й прошарком кожного ряду піском або землею. У сильні морози зверху бургтів навантажують додатковий шар снігу.

Нормальною температурою в бурті й траншеї слід вважати від 1 °C до 3 °C. Допустиме зниження до 0 °C і підвищення до 4–5 °C. Температура у верхній частині бурту має бути вищою, ніж у нижній його частині. У траншеї ж, навпаки, взимку більш висока температура спостерігається в нижніх її шарах й у середині, а більш низька – у верхніх [6].

Одним з варіантів тривалого зберігання плодів та овочів без охолодження є *сушіння*. Овочі сушать до залишкової вологості 10–12%, плоди до 18–25%. Сушіння до більш низької вологості, наприклад картоплі й овочів до 6%, забезпечує ще краще зберігання продукції, але вимагає пакування її в герметичну тару. Порівняно зі свіжими, сушені овочі й плоди вимагають для зберігання значно менших площ, а для перевезення менше транспортних засобів. Під час зберігання у природних умовах у сушених овочів і плодів поступово погіршуються поживні якості: вони змінюють колір, знижується їхня здатність набухати та розварюватись при варінні. Такі реакції можуть бути значною мірою усунені при зберіганні їх в охолоджуваних сховищах при температурі нижче 20°C; при температурі, близькій до 0 °C, швидкість цих реакцій сповільнюється, але не припиняється.

*Зберігання в охолоджуваних камерах.* Плоди й овочі, призначені для тривалого зберігання, повинні бути здоровими й не мати механічних ушкоджень. Швидке попереднє охолодження збільшує тривалість холодильного зберігання зерняткових плодів і винограду на 1–1,5 місяці, кісточкових плодів на 15–20 діб, ягід на 7–14 діб, а овочів (залежно від виду й сорту) від декількох тижнів до декількох місяців. Гідроохолодження здійснюється в крижаній воді з температурою близько 1 °C шляхом занурення в неї ящиків, контейнерів із продуктами або зрошенням їх у спеціальних апаратах тунельного типу, обладнаних конвеєрами. Практичне використання даного способу зумовлене застосуванням бактерицидних препаратів, зниженої температури й видалення вологи після обробки.

*Заморожування.* Швидке заморожування плодів, овочів та їх сумішей при температурі від -25 °C до -35 °C є найбільш прогресивним методом консервування, за якого пригнічуються розвиток і життєдіяльність різноманітної мікрофлори, ферментативні процеси й практично зберігаються вихідні поживні речовини. Заморожена плодово-ягідна продукція вигідно вирізняється з-поміж напівфабрикатів, консервованих іншими способами. Заморожені плоди та ягоди дозовані й фасовані, що дуже зручно для споживачів, торгівлі й ресторанного господарства. Для приготування страв витрати часу й праці є мінімальними [7].

За всіма якісними показниками швидкозаморожені продукти оцінюються вище, ніж консервовані стерилізацією, і є більш повноцінними. Наприклад, вітаміну С у замороженому зеленому горошку втримується 86%, в овочевій квасолі – 75%, цукровій кукурудзі – 100%, у консервованих – відповідно 26, 38 й 86%. Заморожування

із цукром захищає плоди і ягоди від окисної дії кисню повітря й послабляє швидкість ферментативних процесів. Плоди, ягоди й овочі заморожують розсипом або в тарі. Для цього застосовують різноманітну тару.

*Зберігання в умовах модифікованих і регульованих газових середовищ* можна розглядати як варіанти зберігання зі штучним охолодженням, що дозволяє ще більше загальмувати у плодах і овочах життєві процеси. Цей спосіб заснований на зберіганні плодоовочевої продукції за відносно низької температури (0–4 °C) у газовому середовищі з підвищеним вмістом діоксиду вуглецю й зниженим вмістом кисню, що створюється біологічним шляхом за рахунок процесів дихання продуктів, які поміщають у полімерні упаковки.

*Застосування антисептиків* засноване на їхній властивості пригнічувати мікроорганізми, охороняючи продукти від псування. Проникаючи в клітину мікроорганізму, ці речовини вступають у взаємодію з білками протоплазми, що призводить до їхньої загибелі. Обробка антисептиками не вимагає попереднього охолодження плодів та овочів у сховищах зі штучним охолодженням. Її доцільно робити в саду або полі, відразу після збору, до або під час упакування, а в деяких випадках до збирання врожаю. Обробка плодів та овочів на ранніх етапах руху товарів забезпечує найбільшу стандартність і стійкість продукції під час перевезення та в момент закладки на зберігання, навіть якщо її доставка виконується неохолоджуваним транспортом [8].

О. Шмаглій визначає плодоовочеву промисловість як складну багатопідпорядковану систему спеціалізованих і неспеціалізованих підприємств та первинних виробничих ланок різних форм власності з переробки багатьох видів плодоовочевої сировини [9].

*Використання опромінення та генної модифікації.* Під впливом УФ-променів відбувається відмирання мікроорганізмів тільки в поверхневому шарі продукту, тому що проникаюча здатність променів не перевищує 0,1 мм. Ефект від опромінення, що стерилізує, залежить від мікробіологічного забруднення продукту й стадії розвитку мікроорганізмів. У поєднанні з низькими позитивними температурами опромінення значно збільшує термін зберігання охолоджених, цитрусових та інших продуктів. При використанні УФ-променів утворюється озон, що має сильну бактерицидну дію при відносній вологості повітря вище 60% [10].

При *зберіганні тропічних плодів* у сучасних холодильниках картонні або дерев'яні пакування із плодами укладають на стоячні палети в 4–7 рядів у висоту. Потім палети встановлюють одна на одну, створюючи штабель. Штабелі компонуються на площі підлоги камери відповідно до проектного рішення так, щоб залишалися проходи для контролю стану плодів, проїзди для проведення вантажно-розвантажувальних робіт та, що найголовніше, щоб між палетами й окремими пакуваннями залишалися просвіти, що забезпечують циркуляцію повітря у всьому вантажному просторі відповідно до даної системи повітророзподілу. Позитивні результати в боротьбі зі зниженням втрат цитрусових від хвороб отримані при зануренні ящиків із плодами на 4–5 секунд в 5–8% розчин бури з температурою 38–48 °C із наступним зниженням температури.

**Висновки.** Сезонність переробки плодоовочевої продукції призводить до значних виробничих втрат, пов'язаних із нерівномірністю завантаження технологічного обладнання, втратою частини кваліфікованих працівників внаслідок вимушених відпусток. Основною причиною, яка зумовлює сезонність переробки плодоовочевої продукції, є та ситуація, що в літньо-осінній період надходить найбільший обсяг овочевої та фруктової сировини для переробки, оскільки існують мінімальні закупівельні ціни і відсутня потреба у витраті коштів на її зберігання.

Реалізація товарної плодоовочевої продукції відповідного зберігання завжди пов'язана з її якістю і доступними цінами. Продукція високої якості користується більшим попитом у заготівельників, споживачів і реалізується швидко та повністю. Продукція низької якості нерідко залишається нереалізованою, незважаючи на низькі ціни. Продаж високоякісної плодоовочевої продукції підвищує рентабельність її виробництва і реалізації.

Під час вивчення впливу різних факторів на схоронність плодоовочевої продукції враховуються різноманітні фактори – від якості самої продукції до різноманітних способів доробки (сортування, мийка, упакування) залежно від каналів реалізації. Застосування пакування й належної тари для збереження якісних показників і смакових якостей товару при зберіганні й транспортуванні є одним з визначальних факторів прибутковості товаровиробників.

#### Список використаних джерел

1. Державна цільова програма розвитку овочівництва на період до 2025 року / Я.М. Гадзала, М.В. Роїка, П.В. Кондратенко, Т.М. Висоцький, О.М. Могильна. Селекційне : Інститут овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук, 2020. 62 с.
2. Сучасний стан розвитку технологій зберігання плодів і овочів / А.А. Дубініна, Т.М. Летуца, В.В. Новікова, Т.В. Фролова. *Молодий вчений*. 2016. № 11 (38). С. 23–30.
3. Козіна Т.В. Проблеми та тенденції розвитку галузі ягідництва в Україні та її експортного потенціалу. *Актуальні проблеми рослинництва в умовах змін клімату* : матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції молодих учених, м. Харків, 26–27 жовтня 2022 р. Харків, 2022. С. 17–21.
4. Кочетов В.П. Вплив умов транспортування на тривалість зберігання плодоовочевої продукції. *Холодильна техніка і технологія*. 2003. № 5. С. 47–49.
5. Способи та технічне забезпечення зберігання плодоовочевої продукції : навчальний посібник / Г.І. Подпрятков, Г.К. Цвіговський, В.С. Таргоня, О.В. Лешишак, С.В. Драгнев. Київ : ЦП «Компринт», 2015. 199 с.

6. Товарознавство плодоовочевої продукції : навчальний посібник / Л.М. Пузік, О.В. Куц, В.А. Бондаренко, С.О. Щербина. Харків : ДБТУ, ІОБ НААН, 2022. 370 с.
7. Сімахіна Г.О., Камінська С.В. Ринок заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів в Україні. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. 2020. Том 31 (70). Ч. 2. № 3. С. 67–71.
8. Вдосконалення холодильної технології зберігання рослинних продуктів на основі використання біопрепаратів / І.П. Старчевський, Н.М. Дідик, О.Г. Стрижков, С.В. Шепель. Одеса : ОГАХ, 2002. С. 143–148.
9. Шмаглій О. Плодоовочеконсервна промисловість: деякі проблеми та перспективи. *Харчова і переробна промисловість*. 2000. № 11–12. С. 10.
10. Ягелюк С.В. Експертиза якості плодоовочевої продукції. *Сільськогосподарські машини*. 2022. № 48. С. 118–124.

#### Muliarchuk O. I.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Horticulture and Viticulture,  
Higher Educational Institution "Podillia State University"  
Kamianets-Podilskyi, Ukraine  
E-mail: oksankarom777@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2072-8536*

#### Kozina T. V.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Assistant at the Department of Horticulture and Viticulture,  
Higher Educational Institution "Podillia State University"  
Kamianets-Podilskyi, Ukraine  
E-mail: tana\_olena@ukr.net  
ORCID: 0000-0001-9376-607X*

## WAYS AND METHODS OF STORAGE TECHNOLOGIES OF FRUIT AND VEGETABLE PRODUCTS

### Abstract

*The consumption of fruit and vegetable products in Ukraine is growing every year, this is due to national characteristics, the needs of the population, and modern trends in healthy nutrition. Frozen fruit and vegetable products are actively developing, and a significant part of it is frozen fruits and berries, since the quality of such products practically corresponds to the level of indicators of fresh raw materials, including organoleptic properties. That is why one of the most important tasks is the development of harvest storage technologies that will ensure the slowing down and delay of the aging phases of the fruit, which will ensure the preservation of the preparation of products for sale and storage of vegetables and fruits in order to ensure high quality products.*

*The main methods of storing fruits and vegetables are the technologies of a controlled environment (important for preserving such qualities as hardness, acidity, color); storage in special containers; storage without mechanical cooling (in borts, kagatas, trenches and labazes) and with mechanical cooling; storage in a modified gas environment and with the use of various factors inhibiting microbiological and physiological processes; freezing; use of a refrigerating chamber with a double-circuit ventilation system and the use of external cold air; the use of microbiological preparations and genetic modification in the storage of fruits and vegetables. The most important external factor that affects the amount of losses and the shelf life of fruits and vegetables is temperature, as well as the composition of the environment (the degree of its influence is at least 2/3 of the sum of all factors that affect the storage result). When the storage temperature deviates from the values that determine favorable storage conditions, temperature stress occurs.*

**Key words:** *fruit and vegetable products, storage technologies, methods of storage, freezing, storage processing methods, quality of fruit and vegetable products.*

### References

- Gadzala, Y.M., Roika, M.V., Kondratenko, P.V., Vysotsky, T.M., & Mohylina, O.M. (2020). Derzhavna tsil'ova prohrama rozvytku ovochivnytstva na period do 2025 roku [State target program for the development of vegetable growing for the period until 2025]. *Selektsiynе – Selection: IOB NAAS*, 62 [in Ukrainian].
- Dubinina, A.A., Letuta, T.M., Novikova, V.V., & Frolova, T.V. (2016). Suchasnyy stan rozvytku tekhnolohiy zberihannya plodiv i ovochiv [The current state of development of fruit and vegetable storage technologies]. *Molodyy vchenyy – Young scientist*, 11 (38), 23–30 [in Ukrainian].
- Kozina, T.V. (2022). Problemy ta tendentsiyi rozvytku haluzi yahidnytstva v Ukrayini ta yiyi eksportnoho potentshialu [Problems and trends in the development of the berry growing industry in Ukraine and its export potential]. *Aktual'ni problemy roslыnnytstva v umovakh zmin klimatu: materialy mizhnarodnoyi naukovoyi internet-konferentsiyi molodykh uchenykh – Actual problems of crop production in conditions of climate change: materials of the international scientific internet conference of young scientists*. (pp. 17–21). Kharkiv: Instytut roslыnnytstva imeni V.YA. Yur'yeva NAAN [in Ukrainian].
- Kochetov, V.P. (2003). Vplyv umov transportuvannya na tryvalist' zberihannya plodoovochevoyi produktsiyi [The influence of transportation conditions on the duration of storage of fruit and vegetable products]. *Xolodyl'na tekhnika i tekhnolohiya – Refrigeration equipment and technology*, 5, 47–49 [in Ukrainian].

5. Podpryatov, G.I., Tsvigovskyi, G.K., Targonya, V.S., Leshishak, O.V., & Dragnev, S.V. (2015). Sposoby ta tekhnichne zabezpechennya zberihannya plodoovochevoyi produktsiyi [Methods and technical support of storage of fruit and vegetable products]. Kyiv : TSP "Komprynt", 199 [in Ukrainian].
6. Puzik, L.M., Kuts, O.V., Bondarenko, V.A., & Shcherbyna, S.O. (2022). *Tovaroznavstvo plodoovochevoyi produktsiyi* [Commodity science of fruit and vegetable products]. Kharkiv : DBTU, IOB NAAN [in Ukrainian].
7. Simakhina, G.O., & Kaminska, S.V. (2020). Rynok zamorozhenykh plodovo-yahidnykh napivfabrykativ v Ukrayini [The market of frozen fruit and berry semi-finished products in Ukraine]. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernads'koho – Academic notes of TNU named after V.I. Vernadskyi*. Vol. 31 (70). Part 2, 3, (pp. 67–71). [in Ukrainian].
8. Starchevskyi, I.P., Didyk, N.M., Stryzhkov, O.G., & Shepel, S.V. (2002). *Vdoskonalennya kholodyl'noyi tekhnolohiyi zberihannya roslynnykh produktiv na osnovi vykorystannya biopreparativ* [Improvement of refrigeration technology for storage of plant products based on the use of biological preparations]. Odesa : OGAH, 143–148 [in Ukrainian].
9. Shmaglii, O. (2000). Plodoovochekonservna promyslovist': deyaki problemy ta perspektyvy [Canned fruit industry: some problems and prospects]. *Kharchova i pererobna promyslovist' – Food and processing industry*, 11–12, 10 [in Ukrainian].
10. Yahelyuk, S.V. (2022). Ekspertyza yakosti plodoovochevoyi produktsiyi [Examination of the quality of fruit and vegetable products]. *Sil'skohospodars'ki mashyny – Agricultural machinery*, 48, 118–124 [in Ukrainian].