

УДК 664.8.03

## СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ

Дубініна А.А., Летута Т.М., Новікова В.В., Фролова Т.В.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Стаття присвячена сучасному стану розвитку технологій зберігання плодів і овочів. Аналіз сучасної вітчизняної й зарубіжної наукової та патентної літератури свідчить про те, що основними способами зберігання плодів і овочів залишаються технології регульованого середовища, швидкого заморожування та зберігання в спеціальних тарах. Зберігання із застосуванням технології регульованого середовища, за умови нормального охолодження, дуже важливе для збереження таких якостей як твердість, колір, кислотність тощо, на відміну від зберігання в нерегульованому середовищі. Способи зберігання плодів і овочів із використанням біологічних плівок ще мало досліджені. Порівняно з іншими дані способи є менш економічно затратними та більш екологічно чистими.

**Ключові слова:** технологія, метод зберігання, плоди і овочі, регульована атмосфера, заморожування, озонування, гідроохолодження, обробка агрохімікатами, антибактеріальна плівка.

**Постановка проблеми.** 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 обумовлена достатнім вмістом вуглеводів, органічних кислот, дубильних, азотистих і мінеральних речовин, вітамінів тощо.

Плоди й овочі є основними постачальниками цих речовин і мають становити близько 90% раціону кожної людини. Під час зберігання, навіть короткочасного, у плодах і овочах відбуваються значні зміни, які погіршують їх якість й призводять до швидкого псування. Ці зміни пов'язані з діяльністю ферментів або мікроорганізмів. Важливим чинником, що запобігає мікробіологічному псуванню плодів і овочів, є їх правильне зберігання.

З огляду на це одним із важливіших завдань є розробка нових технологій зберігання врожаю, які сприятимуть уповільненню біохімічних, фізичних та інших життєво важливих процесів, що відбуваються в плодах і овочах після збирання, затриманню фаз старіння і відмирання плода, що забезпечить збереженість хімічного складу і товарної якості продукції.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Способи та методи зберігання плодоовочевої продукції на сучасному етапі розвитку науки залишаються здебільшого досить консервативними. Проте з'являються й нові дослідження в найрізноманітніших галузях, що дозволяють розробити нові методи зберігання свіжих плодів і овочів. Аналіз сучасної наукової зарубіжної і вітчизняної літератури дозволяє виділити три групи методів зберігання, що активно використовуються на практиці, а саме:

1. Методи, засновані на регулюванні кліматичного режиму зберігання: температури (охолодження, заморожування), вологості, повітрообміну, регулювання газового середовища.

2. Методи зберігання за способом обробки: санітарно-гігієнічна (дезінфекція), захисна (лудіння, застосування полімерних плівок).

3. Метод зберігання в спеціальній тарі (спеціальні пакети).

При цьому увага приділяється також важливим критеріям, за якими відбувається вибір методу зберігання плодів і овочів. Товарні втрати й витрати на зберігання належать до найважливіших

критеріїв вибору методу і термінів зберігання. Уважається, що втрати можна зменшити за рахунок скорочення терміну зберігання до мінімального або внаслідок застосування дорожчих способів з використанням хімічних та технологічних засобів. У будь-якому випадку не можна говорити про високу економічну ефективність. Дослідники зазначають, що високі витрати на зберігання не завжди окупаються зменшення втрат, а в окремих випадках витрати виявляються істотно вище, ніж прибуток від скорочення втрат.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** У сучасній вітчизняній, зарубіжній науковій літературі не здійснювалася систематизація всіх способів зберігання плодів і овочів, у тому числі із використанням біологічних плівок.

**Мета статті.** Здійснити аналіз сучасних технологій зберігання плодів і овочів.

**Виклад основного матеріалу.** Результати аналізу сучасної вітчизняної та зарубіжної наукової і патентної літератури свідчать про те, що пріоритетними технологіями зберігання плодів та овочів є:

1) технологія швидкого заморожування;

2) технологія регульованої атмосфери з метою збереження плодово-овочевої продукції у свіжому вигляді;

3) технологія зберігання в спеціальній тарі.

Протягом багатьох років технологія регульованого середовища добре відома спеціалістам як система контролю атмосфери всередині камери, що використовується для збільшення періоду зберігання плодів та овочів із високим стандартом якості. Зазначена технологія передбачає зберігання продукції в герметичних холодильних камерах за зниженої концентрації  $O_2$  (1,0...2,5%) і підвищеної –  $CO_2$  (1,0...3,5%) та залежить від технічного рівня й раціональних режимів роботи обладнання для формування і підтримки заданих газових режимів у камерах холодильника. Згідно з дослідженнями, зберігання в регульованій атмосфері призводить до зниження інтенсивності метаболічних процесів в 2-3 рази, суттєво збільшуючи термін зберігання. Перевагами даної технології є і скорочення розвитку фізіологічних і грибкових захворювань (на 20-25%).

Так Jlang F. запатентував спосіб зберігання фруктів і овочів за умов контролюваної атмос-

фери зберігання в приміщенні з водно-повітряним теплообмінником [1].

Науковці інституту ім. І.В. Мічуріна розробили й запровадили цілісну систему збереження плодів із заданими параметрами якості для різних термінів і способів зберігання. У цю систему входить:

- 1) вибір сорту, генотип якого зумовлює потенціал лежкості плодів;
- 2) підбір технологій вирощування і збирання врожаю, стабілізуючих високу якість товарної продукції;
- 3) науково обґрунтований прогноз лежкості плодів;
- 4) використання оптимальних технологій їх зберігання і доставки споживачеві.

У зв'язку з подальшим удосконаленням цієї системи А.Є. Балакірев [2] продовжив дослідження низки питань, пов'язаних із розробкою технології тривалого зберігання якості плодів у найбільш перспективних сортів яблук: Антонівка звичайна, сорти Березневий, Жигулівський, Північний синап. Результати досліджень А.Є. Балакірева свідчать про те, що для підвищення ефективності зберігання плодів необхідно дотримуватися таких умов:

- 1) своєчасне знімання плодів;
- 2) відбір і формування партій плодів для зберігання слід здійснювати з урахуванням прогнозу лежкості.

Китайські дослідники пропонують використовувати синхронну систему зволоження й охолодження повітря для фруктів і овочів (Z. Feng, C. Wang, Z. Song, C. Li та ін. [3]). За цією системою в приміщенні має бути пристрій для розпилення води, контролер вологості, мікрокомп'ютер і охолоджувач повітря, що сприятиме оптимальному зберігання продукції.

Дмитрієв А.В. [4] теоретично й експериментально обґрунтував оптимальні режими роботи газорозподільних установок за умов створення та підтримання газового середовища в камерах із метою підвищення ефективності технології зберігання яблук. Слід зазначити, що ця технологія, з початку свого комерційного застосування (початок ХХ ст.), набула значного розвитку – від простого способу до технології високого рівня з використанням сучасного технологічного обладнання. Дмитрієвим А.В. було розроблено практичні номограми для підбирання й оптимального налаштування режимів роботи газорозподільних установок.

Juan W., Xiangyou W., Peijuan X. [5] та ін. було розроблено газовий метод регулювання спонтанного модифікованої атмосфери для зберігання фруктів та овочів. Автори пропонують використовувати спеціальні рухомі перегородки, які регулюються таким чином, щоб вільний об'єм газу даного методу модифікованої атмосфери для зберігання плодів був невеликим. У наслідок дихання фруктів і овочів газ досягає середовища з низькою концентрацією  $O_2$  і високою концентрацією  $CO_2$ . Коли концентрація  $O_2$  стає менше, ніж установлена нижня межа, стінка перегородки відходить від герметичних дверей і під тиском повітря односторонній клапан відкривається таким чином, що атмосфера переходить в смість для зберігання. Якщо концентрація  $O_2$  вище встановленої межі, перегородка перестає рухатися. Таким чином,

модифікований ефект атмосфери здійснюється в основному через дихальну дію фруктів і овочів.

Zhang G., Zheng Y., Zhang J. [6] запропонували спосіб холодного зберігання овочів і побічних продуктів, що передбачає створення відповідних умов, а саме: 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 текстурі.

Cheng Sung-Chi [7] дослідив холодне зберігання фруктів і овочів із використанням вакуумної упаковки. Ним було визначено стадії швидкого заморожування і зберігання за низької температури у вакуумній упаковці. Цей метод не лише зберігає плоди й овочі від окиснення і ферментації, а й стабілізує фермент фруктів і овочів.

Дослідження в області застосування рідких холодоносіїв для інтенсифікації заморожування плодів і овочів проводилися й іншими вітчизняними та зарубіжними вченими, зокрема – В.Н. Соколов, І.Г. Чумаком, К.П. Бенгер, А. Ottesen, A. Fikiin, S.F. Pearson, G.H. Robertson та ін. Так, В.Н. Соколов [8] досліджував використання дрібнокристалічних крижаних суспензій, вироблених на основі бінарних і багатокомпонентних розчинів, речовин-антифризів для обробки харчових продуктів у рідких охолоджувальних середовищах. У своїй праці він обґрунтував застосування двофазного холодоносія для швидкого заморожування плодів і овочів. У ході дослідження було виявлено тісну кореляцію між втратами клітинного соку під час заморожування і вмістом пектинових речовин, а також між вмістом моно- і дисахаридів, аскорбінової і титрованої кислоти в разі зберігання у двофазних холодоносіях.

Лебедева К.М. [9] досліджувала метод мікрохвильової вакуумної дегідратації, що підвищує технологічну та економічну ефективність заморожування, як попередню обробку, яка полягає в частковому видаленні вільної та слабозв'язаної вологи з рослинної тканини. Науковцем доведено, що часткова дегідратація овочів із високим початковим вмістом вологи мікрохвильовим випромінюванням у вакуумі й подальше швидке заморожування дозволяють максимально зберегти харчову, у тому числі біологічну цінність і структурно-механічні властивості під час зберігання дегідрозаморожених овочів.

Jiang H., Yang S., Chen Y. [10] запатентували метод «свіжий облік», який автори рекомендують використовувати під час зберігання і доставки овочів до споживача. Цей метод включає в себе такі етапи: очищення свіжих овочів; відправлення вимитих свіжих овочів у вакуумну машину попереднього охолодження; відправлення попередньо охолоджених свіжих овочів у холодильник; виймання овочів із холодильника та пакування в модифікованій атмосфері.

Sheng L. та Jinpei L. [11] пропонують під час зберігання фруктів і овочів використовувати перепад тиску попереднього охолодження. В результаті попереднього охолодження фруктів і овочів пристроєм диференціального тиску можна значно зменшити втрати, а якість плодів і овочів – покращити внаслідок оптимізації й управ-

ліній швидкістю обертання вентилятора через контролер зі змінною швидкістю.

У патенті В.Б. Мілевської [12] запропоновано спосіб збереження товарного вигляду, смакових і корисних якостей овочів і фруктів під час їх тривалого зберігання. З метою досягнення зазначеного позитивного ефекту разом із охолодженням використовуються штучно створена волога і дезінфіковане середовище.

Слід зазначити, що значна частина свіжої овочевої продукції масового попиту після зберігання не доходить до споживача. Рентабельність виробництва овочевої продукції знижується, а витрати енергоресурсів зростають. Так, В.Р. Тауро [13] вважає, що проблема забезпечення мікроклімату в приміщеннях для зберігання різної продукції, що швидко псується, є комплексною. На сучасному етапі розвитку наукових технологій завдання щодо захисту мікроклімату сховища від впливу зовнішнього клімату майже вирішено. Однак, залишається невирішеним завдання щодо вентиляції в режимі охолодження насипу або штабеля контейнерів, а саме: визначення очікуваної забезпеченості мікрокліматичних параметрів зберігання і необхідного для цього поєднання взаємопов'язаних розрахункових параметрів системи «вентиляція – насип (штабель)». Вважається, що вирішення цієї проблеми дозволить не тільки обґрунтовано обрати вентиляційний режим серед застосовуваних, але й підійти до розробки високоефективних технологій. Тауро В.Р. науково обґрунтував і створив основу для розрахунку забезпеченості мікроклімату зберігання овочевої продукції, розробив способи, що дозволяють керувати мікрокліматом і отримувати якісне охолодження продукції. Загальна практична й економічна значущість його роботи полягає в кардинальному підвищенні науково-технічного рівня зберігання овочевих культур та інших плодів, що швидко псуються, унаслідок:

1) створення основ розрахунку, проектування і вдосконалення вентиляції в приміщеннях для зберігання продукції з прогнозуванням забезпеченості умов зберігання;

2) розробки методики розрахунку реальних процесів вентиляції;

3) застосування запропонованих високотехнологічних способів і влаштування вентиляції;

4) визначення для кожного випадку оптимального поєднання геометричних, конструктивних і режимних параметрів із високими показниками забезпеченості мікроклімату зберігання.

На сучасному етапі розвитку технологій зберігання плодів і овочів широко використовуються мембранні технології і установки з мембранами в різних галузях виробництва для обробки (розділення й очищення) як рідких, так і газоподібних сумішей. Принцип дії мембранного елемента установки заснований на різній швидкості проникнення газів крізь полімерну порожнисто-волоконну мембрану під впливом перепаду тисків на мембрану. Наприклад, практична спрямованість роботи А.М. Крюкова [14] базується на поглибленому аналізі теоретичних питань розподілу складних газових сумішей на порожнисто-волоконних мембранах.

Федоренко О.О. [15] досліджував режими й параметри озонування овочесховища під час

зберігання баклажанів залежно від динамічних характеристик електроозонатора та параметрів розрядного пристрою. За результатами дослідження розроблено технологічний процес, що дозволяє підвищити термін зберігання баклажанів, який характеризується тим, що визначені раціональні режими та параметри електроозонної обробки приміщення й овочів дозволили на 8,4% збільшити вихід стандартної продукції. Крім того, О.О. Федоренко розробив математичну модель, що дозволяє визначити закономірності впливу напрути живлення, частоти струму, ємності діелектричних бар'єрів, ємності розрядного проміжку і активного опору розрядного проміжку на активну, реактивну й повну потужність розрядного пристрою в динамічному режимі. Таким чином, техніко-економічне обґрунтування показало, що застосування створеної установки для обробки баклажанів збільшує вихід стандартних плодів на 8,4%.

У свою чергу О.М. Павлов [16; 17] пропонує спосіб зберігання овочів, який передбачає завантаження їх у спеціальну тару для попередньої обробки озоном концентрацією 45–50 мг/м<sup>3</sup> протягом заданого часу.

Cunkun C., Wensheng W., Ning J. [18; 19] розробили метод зберігання та перевезення фруктів і овочів у спеціальних коробках зі стерилізацією, що зменшує залишки пестицидів. Корпус, що має верхній отвір, консервує тепловий шар на внутрішній боковій стінці корпусу коробки, де зберігається тепло. Таким чином, генератор озону малого розміру здатен безперервно виробляти озон. Вироблений озон має функцію стерилізації, що уповільнює перебіг хімічних процесів у фруктах і овочах.

Дерябіна С.С. [20] розробила технологію заморожування кісточкових плодів у рідких холодоносіях. Високий коефіцієнт тепловіддачі під час холодильної обробки продуктів у різних видах рідин дозволяє значно пришвидшити процес і максимально зберегти якість продукції. Однак більшість із запропонованих рідких холодоносіїв є непридатними для контактного заморожування ягід і плодів, у тому числі кісточкових, мають високу корозійну активність і значну в'язкість за негативних температур.

У більшості російських патентів [21–42] запропоновано способи зберігання плодів і овочів, що передбачають гідроохолодження водяним розчином. Як антисептик використовували препарат, отриманий шляхом екстрагування різних біомас мікроміцетів, таких як *Mortierella elongata*, *Mortierella gracilis*, *Mortierella jenkinii*, *Mortierella sclerotiella*, *Mortierella zychae*, *Mortierella marburgensis*, *Mortierella hygrophila* або *Mortierella parvispora*.

Багато уваги питанню зберігання свіжих овочів і фруктів приділив О.І. Квасенков [43]. В одній із праць він пропонує гідроохолодження сатурованим водяним розчином антисептика і завантаження в термостатичне сховище, в якому в ролі антисептика використовують препарат, отриманий шляхом послідовного екстрагування біомаси мікроміцетів *Saprolegnia parasitica* неполярним екстрагентом у надкритичному стані: водою-лугом, водою-кислотою, водою-лугом і водою з наступним об'єднанням першого екстракту з твер-

дим залишком. Подібний спосіб також описано в патенті С.А. Ермоленко, В.Д. Надикта, О.І. Квасенкова [44].

У патентах О.І. Квасенкова, В.О. Ломачинський, Е.С. Гореньков [45–52] запропоновано спосіб підготовки плодів і овочів до зберігання, що передбачає гідроохолодження і завантаження в термостатоване сховище, в якому для гідроохолодження використовують водяний розчин речовин R1-NHn-R4-n, R1-(CH2)m-NHn-R3-nX або R1-(CH2)m-NHn-R3-n-X.

Назар Ю.Б. [53] досліджував передзбиральну і післязбиральну обробку агрохімікатами в аспекті зниження втрат під час збирання і зберігання плодів яблуні. Науковцем були проведені комплексні дослідження, що дозволило дати відповідні рекомендації стосовно сортів яблук. Після обробки борною кислотою і солями кальцію знизувалися втрати від засмаги на 4,4–11,6% (залежно від сорту яблука) при температурі 3...4°C, протягом 6 місяців. Така обробка приволила до зменшення втрат: від побуріння серцевини плодів яблук на 63,6 і 48,6% у період доведення до споживача після 6 місяців зберігання ( $t = 0...1^{\circ}\text{C}$ ). Використання інгібітору етилену 1-метилциклопропену підвищувало стійкість плодів до хвороб під час зберігання. Застосування некореневих підживлень борною кислотою і солями кальцію разом із 1-МЦП підвищувало рівень рентабельності тривалого зберігання на 16,9%, в порівнянні з контролем.

Крім того, існує проблема, як зберегти овочі та плоди від інфекційних і фізіологічних захворювань. Вирішити цю проблему для зберігання томатів, застосовуючи хімічні й біологічні засоби захисту, індуктори імунітету, запропонувала Шіпіцина Д.А. [54].

У своїй роботі вона досліджувала технологічні параметри застосування бактерій-антагоністів та індукторів імунітету, що підвищують якість і стійкість томатів до фітопатогенів під час зберігання. Шіпіциною Д.А. виявлено відмінності за стійкістю сортів томатів, оброблених біопрепаратами, до основних збудників інфекційних захворювань під час зберігання. Доведено, що обробка біопрепаратами насіння і плодів перед закладанням на зберігання не спричиняє порушень в ланцюзі біологічного окислення і знижує інтенсивність дихання плодів в під час зберігання.

Серед технологій зберігання плодів та овочів в спеціальних тарах слід виділити патент на пластичний пакет для зберігання фруктів і овочів, який розробив О.М. Томчук [55]. Цей пакет складається із кришки та коробки з подвійними стінками. У зазорі між зовнішньою і внутрішньою стінками по периметру пакета містяться капілярні трубки з водою, температура якої дорівнює заданій температурі в камері.

Спосіб підготовки зелених овочів до зберігання розглянули у своєму патенті В.В. Калитка, О.П. Прісс, А.С. Кулік, В.Ф. Жукова [56]. 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.

На сучасному етапі розвитку технологій зберігання плодів та овочів окрім традиційних технологій швидкого заморожування та методів регульованої атмосфери, все частіше звертають увагу на способи зберігання за допомогою біологічних плівок, як економічно чистого та недорогого способу.

Так, Український дослідник О.П. Кавіршин [57] запропонував використовувати розчин хітозану як консервант для обробки продуктів рослинного походження перед зберіганням.

Цікавим є метод, запропонований D. Shi [58], який розкриває спосіб отримання консервувальної плівки для короткочасного зберігання фруктів і овочів. Плівка має достатню адсорбційну ємність для етилену, тому швидкість дозрівання плодів і овочів, загорнутих у плівку, зменшується.

Yanwen Z., Shijun W., Ping Z., Jiazheng Li [59] визначають високу дієвість фізичної антибактеріальної плівки поліолефіну для зберігання екологічно чистих фруктів і овочів. Їх дослідження свідчать про те, що плівка може поліпшити фізичний антибактеріальний ефект, а також зменшує використання хімічного консерванту, вторинне забруднення хімічних речовин на навколишнє середовище і продукти. Крім того, плівка покращує зовнішній вигляд фруктів і овочів, підвищує товарну привабливість продукту.

Зменшити втрати плодів важливо не тільки під час холодильного зберігання, але й у передзбиральний період. Сьогодні проблему зниження втрат плодів у передзбиральний період вирішують із застосуванням відповідних синтетичних регуляторів росту. Однак у вітчизняній та зарубіжній науковій і патентній літературі відсутня інформація про вплив регуляторів росту на якість і лежкість плодів під час зберігання.

**Висновки і пропозиції.** Таким чином, аналіз сучасної вітчизняної й зарубіжної наукової та патентної літератури свідчить про те, що основними способами зберігання плодів і овочів залишаються технології регульованого середовища, швидкого заморожування та зберігання в спеціальних тарах. Як правило, овочі та фрукти пропонують зберігати в контейнерах, розташованих у камерах із холодильними системами зберігання, де встановлено спеціальне обладнання. Це обладнання, кероване спеціальним програмним забезпеченням, дозволяє створювати й підтримувати в камері атмосферу з низьким вмістом кисню та контролювати рівень етилену і вуглекислого газу, що впливають на перебіг біохімічних процесів у продукції. Деякі патенти свідчать про те, що зберігання із застосуванням технології регульованого середовища, за умови нормального охолодження, дуже важливе для збереження таких якостей як твердість, колір, кислотність тощо, на відміну від зберігання в нерегульованому середовищі.

Слід зазначити, що способи зберігання плодів і овочів із використанням біологічних плівок ще мало досліджені. Однак нечисленні дослідження щодо цих методів і способів зберігання свідчать про те, що порівняно з іншими вони є менш економічно затратними та більш екологічно чистими.

**Список літератури:**

1. Пат. CN104642513 (A), МПК А23В7/148. Method for preserving fruits and vegetables by using controlled atmosphere storage house with water-air heat exchanger / Jiang Fen; Заявл. 05.02.2015; опубл. 27.05.2015.
2. Балакирев А. Е. Разработка оптимальных условий хранения плодов сортов яблони в обычной и регулируемой атмосфере: автореф. дис. на получение научной степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05, 05.18.01 Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства / Балакирев А. Е.; Минчуринский гос. аграр. ун. – Минчуринск, 2003. – 148 с.
3. Пат. CN203949317 (U), МПК А23L3/36, F24F11/02, F24F6/12, F25D13/00. Air cooler synchronous humidification system for fruit and vegetable cold storage storeroom / Feng Zhihong, Wang Chunsheng, Song Zhuojun, Li Chao, Wang Liang, Chen Jia; Zhao Yingli; Заявл. 12.03.2014; опубл. 19.11.2014.
4. Дмитриев А. В. Оптимизация режимов работы газоразделительных установок и повышение эффективности технологии хранения яблок: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01, 05.18.01 / Дмитриев А. В.; Мичуринский гос. аграр. ун. – Мичуринск, 2003. – 144 с.
5. Пат. CN102609011 (A), МПК А23L3/3418, G05D11/13. Gas regulation control method of spontaneous modified atmosphere storage for fruit and vegetable preservation / Juan Wang, Xiangyou Wang, Peijuan Xiang, Miao Huang, Xin Nan; Заявл. 21.03.2012; опубл. 25.07.2012.
6. Пат. CN105123897 (A), МПК А23В7/04, А23В7/152, А23В7/154, А61L2/18. Cold storage method of vegetables in agricultural and sideline products / Zhang Guoqian, Zheng Yang, Zhang Jian; Заявл. 25.08.2015; опубл. 09.12.2015 – 1 с.
7. Пат. TW201117726 (A), МПК А23В7/04, В65D81/02. Cold storage method for fruit and vegetable / Cheng Sung-Chi; Заявл. 27.11.2009; Опубл. 01.06.2011.
8. Соколов В. Н. Технологическое обоснование применения двухфазных хладоносителей для замораживания плодов и овощей: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Соколов В. Н.; Санкт-Петербургский гос. ун. низкотемпературных и пищевых технологий. – СПб., 2004. – 193 с.
9. Лебедева К. Н. Технология микроволновой вакуумной частичной дегидратации и замораживания овощей: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Лебедева К. Н.; Санкт-Петербургский гос. ун. низкотемпературных и пищевых технологий. – СПб., 2007. – 191 с.
10. Пат. CN104430817 (A), МПК А23В7/04, А23В7/148. Fresh keeping method used during storage and home delivery of vegetables / Jiang Hong, Yang Shuang, Chen Yunfei; Заявл. 22.09.2013; опубл. 25.03.2015.
11. Пат. CN202184088 (U), МПК А23В7/04, F25D19/00. Integrated fruit and vegetable differential pressure precooling storage / Sheng Liu, Jinpeilou; Заявл. 15.07.2011; опубл. 11.04.2012.
12. Пат. 2013 156 913 А Российская Федерация, МПК А23L 3/00. Универсальный и простой способ сохранения товарного вида, вкусовых и полезных качеств овощей и фруктов при их продолжительном хранении / Милевский В. Б.; заявитель и патентообладатель Милевский В. Б. – № 2013156913/13; Заявл. 20.12.2013; опубл. 10.04.2016.
13. Таурит В. Р. Формирование микроклимата хранения овощной продукции для плоской и объемной задачи вентиляции: Дис. доктора технических наук: 05.23.03, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет – Санкт-Петербург, 2005. – 312 с.
14. Крюков А. М. Разработка мембранно-компрессорной установки для хранилищ сельскохозяйственной продукции в регулируемой газовой среде: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.12 / Крюков А. М.; Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар., 2005. – 117 с.
15. Федоренко Е. А. Повышение сохранности баклажанов электроозонированием: дис. ... кандидата технических наук: 05.20.02 / Федоренко Е. А.; Московский гос. агроинж. ун. им. В. П. Горячкина – М., 2010. – 174 с.
16. Пат. 2000 104 186 А Российская Федерация, МПК А23В 7/14, А23В 7/00, А01F 25/00. Способ хранения овощей / Павлов А.М.; заявитель и патентообладатель Павлов А. М. – № 2000104186/13; Заявл. 21.02.2000; опубл. 10.03.2002.
17. Пат. 2000 112 978 А Российская Федерация, МПК А23В 7/00, А23В 7/14, А23L 3/3409, А01F 25/00. Способ хранения овощей / Павлов А. М.; заявитель и патентообладатель Павлов А. М. – № 2000112978/13; Заявл. 24.05.2000; Опубл. 27.05.2003.
18. Пат. CN201849811 (U), МПК В32В27/08, В32В27/30, В32В27/40, В65D21/036, В65D55/02, В65D81/18, В65D81/28, В65D81/38. Fruit and vegetable storage-transportation fresh-keeping box with functions of sterilizing and degrading pesticide residue / Cunkun Chen, Wensheng Wang, Ning Jia; Заявл. 11.11.2010; опубл. 01.06.2011.
19. Пат. CN102001490 (A) Российская Федерация, МПК В32В27/08, В32В27/30, В32В27/40, В65D21/036, В65D55/02, В65D81/18, В65D81/28, В65D81/38. Fruit and vegetable storage and transportation fresh-keeping box with functions of sterilization and pesticide residue degradation / Cunkun Chen, Wensheng Wang, Ning Jia; Заявл. 11.11.2010; опубл. 06.04.2011.
20. Дерябина С. С. Разработка технологии замораживания косточковых плодов в жидких хладоносителях: дис. ... кандидата технических наук: 05.18.04 / Дерябина С. С.; Немецко-русский институт современных технологий пищевых продуктов и маркетинга – СПб., 2003. – 137 с.
21. Пат. 2002 117 467 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, С12Р 1/00, С12Р 1/02, А23L 3/3463, А23В 7/154. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Ермоленко С. А., Юшина Е. А., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 2002117467/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 27.12.2003.
22. Пат. 2002 117 468 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, С12Р 1/00, С12Р 1/02, А23L 3/3463, А23В 7/154. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Юшина Е. А.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 2002117468/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 27.12.2003.
23. Пат. 2002 117 469 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/00, С12Р 1/02, А23L 3/3463. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Юшина Е. А., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 2002117469/13; Заявл. 02.07.2002; опубл. 27.12.2003.
24. Пат. 2002 117 470 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, С12Р 1/02. Россия, Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Квасенков И. И.; заявитель и патентообладатель



43. Пат. 2002 118 144 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Ермоленко С. А., Надыкта В. Д., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 2002118144/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.
44. Пат. 2002 118 144 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/154, А23L 3/3463, С12Р 1/02. Способ хранения плодов или овощей / Ермоленко С. А., Надыкта В. Д., Квасенков О. И.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 2002118144/13; Заявл. 08.07.2002; опубл. 10.01.2004.
45. Пат. 99 110 011 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/153. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Ломачинский В. А., Гореньков Э. С.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 99110011/13; Заявл. 11.05.1999; опубл. 10.06.2001.
46. Пат. 99 110 015 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/153. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Ломачинский В. А., Гореньков Э. С.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 99110015/13; Заявл. 11.05.1999; опубл. 10.06.2001.
47. Пат. 99 110 034 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/153. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Ломачинский В. А., Гореньков Э. С.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 99110034/13; Заявл. 11.05.1999; опубл. 10.06.2001.
48. Пат. 99 110 038 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/153. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Ломачинский В. А., Гореньков Э. С.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 99110038/13; Заявл. 11.05.1999; опубл. 10.06.2001.
49. Пат. 99 110 245 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/153. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И., Ломачинский В. А., Гореньков Э. С.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 99110245/13; Заявл. 11.05.1999; опубл. 10.06.2001.
50. Пат. 99 110 236 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/153. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И., Ломачинский В. А., Гореньков Э. С.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 99110036/13; Заявл. 11.05.1999; опубл. 10.06.2001.
51. Пат. 99 110 018 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/153. Способ хранения плодов или овощей / Квасенков О. И., Ломачинский В. А., Гореньков Э. С.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 99110018/13; Заявл. 11.05.1999; опубл. 10.06.2001.
52. Пат. 99 110 035 А Российская Федерация, МПК А01F 25/00, А23В 7/153. Способ подготовки плодов или овощей к хранению / Квасенков О. И., Ломачинский В. А., Гореньков Э. С.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений. – № 99110035/13; Заявл. 11.05.1999; опубл. 10.06.2001.
53. Назаров Ю. Б. Влияние предуборочных и послеуборочных обработок агрохимикатами на снижение потерь при производстве и хранении плодов яблоки: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Назаров Ю. Б.; ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им И. В. Мичурина» – Мичуринск, 2007. – 166 с.
54. Щипицина Д. А. Исследование процессов дозаривания и хранения томатов, обработанных биопрепаратами: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07 / Щипицина Д. А.; Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – СПб., 2004. – 151 с.
55. Пат. 48587 (U), МПК В65D81/24, F25D29/00. Україна, Пластиковая тара для зберігання плодоовочевої продукції / Томчук О.М.; заявник та патентовласник Одеська державна академія холоду. – № u200909923; Заявл. 29.09.2009; опубл. 25.03.2010, Бюл. № 6.
56. Пат. 85031 U Україна, МПК А23В 7/14. Спосіб підготовки зелених овочів до зберігання / Калитка В. В., Прісс О. П., Жукова В. Ф., Кулік А. С.; заявник та патентовласник Таврійський державний агротехнологічний університет. – № u201305153; Заявл. 22.04.2013; опубл. 22.04.2013, Бюл. № 21.
57. Пат. 20183 (U) Україна, МПК А23В 4/00, А01F 25/00, С08В 37/00. Застосування водного розчину хітозану як консерванта для обробки продуктів харчування рослинного походження перед збереженням / Кавиршин О.П.; заявник та патентовласник Федоров С.А. – № u200607684; Заявл. 10.07.2006; опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1.
58. Пат. CN104309903 (A), МПК В29С55/28, В29D7/01, В65D30/02, В65D65/02. C08K3/16, C08L23/06, C08L23/08, C08L3/04, C08L3/08. Preservative film for short-term storage of fruits and vegetables, preparation method of preservative film and prepared preservative bag / Shi Dixing; Заявл. 25.09.2014; Опубл. 28.01.2015.
59. Пат. CN101643567 (A), МПК C08L27/24. High-transparency physical antibacterial polyolefin fruit and vegetable storage and transportation preservative film / Yanwen Zhou, Shijun Wang, Ping Zhang, Jiazheng Li; Заявл. 07.09.2009; опубл. 10.02.2010.

Дубинина А.А., Летута Т.Н., Новикова В.В., Фролова Т.В.  
Харьковский государственный университет питания и торговли

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ

### Аннотация

Статья посвящена современному состоянию развития технологий хранения плодов и овощей. Анализ современной отечественной, зарубежной научной и патентной литературы свидетельствует о том, что основными способами хранения плодов и овощей остаются технологии регулируемой среды, быстрого замораживания и хранения в специальных тарах. Хранение с применением технологии регулируемой среды, при условии нормального охлаждения, позволяет сохранить такие качества как твердость, цвет, кислотность и т.д., в отличие от хранения в нерегулируемой среде. Способы хранения плодов и овощей с использованием биологических пленок еще мало исследованы. По сравнению с другими данные способы менее экономически затратные и более экологически чистые.

**Ключевые слова:** технология, метод хранения, плоды и овощи, регулируемая атмосфера, замораживание, озонирование, гидроохлаждение, обработка агрохимикатами, антибактериальная пленка.

Dubinina A.A., Letuta T.M., Novikova V.V., Frolova T.V.  
Kharkiv State University of Food Technology and Trade

## CURRENT STATE OF STORAGE TECHNOLOGIES FOR FRUITS AND VEGETABLES

### Summary

The article is devoted to the current state of development of storage technologies for fruits and vegetables. Analysis of the current national and foreign scientific and patent literature indicates that the main methods of storage of fruits and vegetables remain environment control technologies, rapid freezing and storage in special container. Storage medium with the use of environment control technology under normal cooling makes it possible to retain such qualities as hardness, color, acidity, etc. , in contrast in unregulated storage medium. Methods for storage of fruits and vegetables whittle use of biological films are still little examined. Compared with other methods, these methods are less economically expensive and more environmentally friendly.

**Keywords:** technology, method of storage, fruits and vegetables, controlled atmosphere, freezing, ozonation, hydrocoding, treatment with agrochemicals antibacterial film.