

Міністерство аграрної політики України

ПРАЦІ

Таврійської
державної
агротехнічної
академії



Випуск 7

Том 5

Наукове фахове видання



Мелітополь – 2007 р.

УДК 621.311:631

П 3.8

Праці / Таврійська державна агротехнічна академія - Вип. 7, том 5.
Мелітополь: ТДАТА, 2007. - 168 с.

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТА,
Протокол № 8 від 24 квітня 2007 р.

У випуску приведені результати теоретичних і експериментальних досліджень з проблем технології та механізації виробництва, зберігання і переробки сільськогосподарської продукції.

Матеріали публікуються за результатами науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів та співробітників ТДАТА.

Випуск розрахований на широке коло науковців і фахівців сільськогосподарського виробництва, може бути корисним для аспірантів, магістрів і студентів технічних та сільськогосподарських спеціальностей.

Редакційна колегія праць ТДАТА:

Кюрчев В.М. - к.т.н. (головний редактор), Надикто В.Т. - д.т.н. (заст. головного редактора), Діордієв В.Т. - к.т.н., (відповідальний секретар), Дідур В.А. - д.т.н., Кушнар'єв А.С. - чл.-кор. УААН, д.т.н., Найдиш А.В. - д.т.н., Найдиш В.М. - д.т.н., Овчаров В.В. - д.т.н., Панченко А.І. - к.т.н., Просвірін В.І. - д.т.н., Рогач Ю.П. - к.т.н., Скляр О.Г. - к.т.н., Тарасенко В.В. - д.т.н., Шевченко І.А., - д.т.н., Ялпачик Ф.Ю. - к.т.н.

Відповідальний за випуск - зав. кафедрою "Обладнання переробних і харчових виробництв" к.т.н., доцент Ялпачик Ф.Ю.

Виконавець: к.т.н., доцент Гвоздев О.В. (каф. ОПХВ)

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: ТДАТА

**ПРОСП. Б. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО 18
М. МЕЛІТОПОЛЬ
ЗАПОРІЗЬКА ОБЛ.
72312 УКРАЇНА**

**© Таврійська державна
агротехнічна академія, 2007.**

УДК 621.57.048.982

ВАКУУМНЕ ОХОЛОДЖЕННЯ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ЗБЕРІГАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Ломейко О.П., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 44-81-00

Анотація - в роботі приведений аналіз існуючих методів та способів зберігання рослинної сировини, вказані їх переваги та недоліки та запропоновано найбільш раціональний спосіб зберігання продукції рослинництва у сільському господарстві.

Ключові слова – вакуумне охолодження, зберігання життєдіяльності мікроорганізмів, методи консервування, якість продукції, термін збереження.

Постановка проблеми. За даними Міжнародного інституту холоду, щорічно втрачається від 20 до 30 відсотків всіх вироблених у світі продуктів харчування, що складає майже мільярд тонн. Із зазначеної кількості не менше 50 відсотків – це швидкопсувні продукти, збереження яких можливо тільки за допомогою холоду. Значною частиною з цих швидкопсувних продуктів є овочі, плоди і ягоди.

Більшість харчових продуктів у процесі збереження мовляв піддаватися небажаним змінам. Найчастіше вони викликаються мікроорганізмами, під впливом яких відбувається розпад складних хімічних речовин. У результаті з'являються нові, більш прості по складу речовини, що володіють неприємним смаком і запахом. Консервуючи харчові продукти, можна припинити або сповільнити діяльність мікроорганізмів, а також зруйнувати ферментну систему й у такий спосіб запобігти небажаним змінам продуктів [1,3].

Аналіз останніх досягнень. Значний внесок у вирішенні цієї проблеми зробили такі вчені як: Д.А. Христодуло, Д.Г. Ботов, Г.В. Чижов, Н.А. Головкін, И.Г. Чумак, а також іноземні дослідники – Р. Планк, Т. Лорентц. Ці та інші вчені заклали основні принципи технологічних розрахунків для створення ефективних технічних засобів механізації при обробці холодом [2].

Постановка завдання. На основі аналізу літературних джерел встановити найбільш раціональний та перспективний спосіб зберігання рослинної сировини у сільському господарстві.

Основна частина. Існує багато методів консервування. (Рис.1) Вибір того чи іншого способу залежить від виду і властивостей сировини, від призначення готового продукту [5].

Відомо, що при біозі – відбувається підтримування життєвих процесів, які відбуваються в сировині і перешкоджають розвитку мікроорганізмів, що використовується для тимчасового збереження свіжих овочів. Спосіб анабіозу полягає в уповільненні життєдіяльності мікроорганізмів під впливом різних фізичних або хімічних факторів (вогонь, холод, оцет, сіль і цукор), що дозволяє призупинити процеси життєдіяльності, зокрема зниження дихання сировини. Абіоз – припинення життєдіяльності мікроорганізмів, що супроводжуються припиненням життєвих процесів у сировині, а ценобіоз – спільне життя організмів у середовищі [5].

Проаналізувавши всі способи і методи консервування було встановлено, що більш доцільно використовувати швидке охолодження або заморожування, основані на принципі анабіозу, тому що ці способи дозволяють зберігати продукт тривалий час практично не змінюючи при цьому його фізичних, хімічних і якісних властивостей.

При швидкому заморожуванні продуктів біохімічні зміни в них протікають менш інтенсивно, уповільнюється розвиток мікроорганізмів, припиняється ферментативна активність, зменшуються втрати вологи продуктом, скорочується природні втрати і відходи, зберігається якість продукції і збільшується термін її збереження.

Але найбільш універсальним для рослинної сировини є охолодження, тому що деякі види та сорти овочів, ягід і фруктів не рекомендуються заморожувати. Крім того, чим менше проміжок часу між збором врожаю й охолодженням і вище швидкість останнього, тим нижче інтенсивність якісних змін.

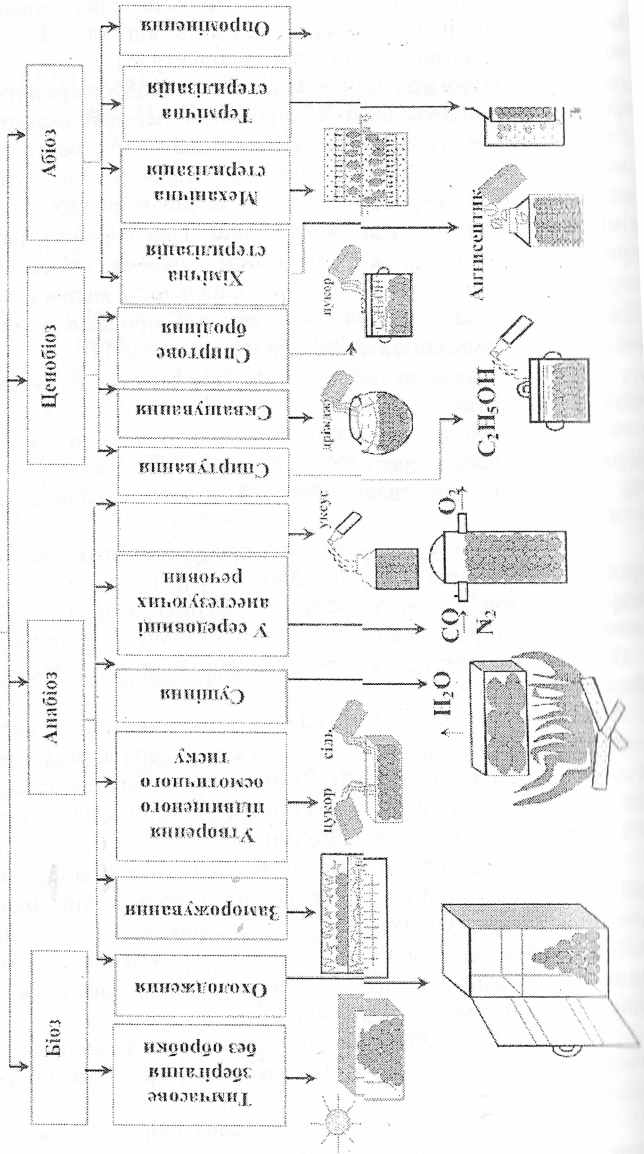
Існуючі в даний час способи охолодження (Рис.2) включають: повітряне охолодження при природній і примусовій циркуляції в камерах, гідроохолодження, вакуумвипарне охолодження, охолодження в середовищі рідкого азоту. Повітряне охолодження є одним з найбільш простих способів, яке легко здійснене в умовах підприємства, що має холодильник [4].

Існує ряд способів швидкого охолодження продукту в потоці холодного повітря. Циркуляція повітря може бути природною і примусовою.

По охолодженню продуктів у середовищі киплячого азоту, встановлені три фази охолодження.

• нормальна - від 0 до -133°C з середньою швидкістю пониження температури до $0,38^{\circ}\text{C}$ в секунду.

По біологічним принципам



- фаза прискороного теплообміну - від -133°C до -190°C - обумовленого посиленою когезією і змочуванням поверхні металу рідким азотом, з середньою швидкістю $0,49^{\circ}\text{C}$ в секунду;
- фаза досягнення температурної рівноваги - від -190 до -196°C - що протікає з середньою швидкістю $0,039^{\circ}\text{C}$ в секунду.

Використання рідкого азоту для перевезень свіжих фруктів, овочів і ягід при температурі повітря від 5 до 0°C може забезпечити суттєвий економічний ефект.

Гідроохолодження застосовується для інтенсифікації процесу і передбачає обприскування продуктів холодною водою або їхнє занурення в холодну воду, а також водні розчини солі або цукри. Рідке середовище, яке охолоджує, значно інтенсифікує теплообмін у порівнянні з повітряним охолодженням.

Вакуумне охолодження вперше було застосовано в США в 1964 р. На теперішній час цей спосіб широко поширений в США і все більше застосування знаходить в Голландії, Швеції, Норвегії, Франції, Іспанії і Італії. Принцип вакуумного охолодження заснований на зниженні температури в результаті випару поверхневої вологи при тиску нижче тиску насичення.

Для охолодження продукти поміщають у вакуумну камеру, де вакуумними або пароежекторними насосами створюється залишковий тиск до $4,5$ мм рт.ст. Для видалення вологи, що відкачується насосом, використовують охолоджувані пастки або пастки, що не охолоджують. Цей спосіб забезпечує велику швидкість охолодження (10-15 хв.). Випаровування вологи на 1% від маси продукту приводить до зниження його температури на $5,5^{\circ}\text{C}$. Максимальна втрата вологи при вакуумному охолодженні плодів і овочів протягом $15 - 20$ хв. складає $2,4\%$, тоді як для досягнення тієї ж температури при повітряному охолодженні в ізотермічних вагонах затрачується декілька годин, а втрата вологи складає $2,5 - 3,5\%$; при тунельному і камерному охолодженні вона досягає 4% .

Попереднє змочування продукту перед вакуумним охолодженням дає можливість знизити його температуру до 0°C без утрат вологи самого продукту, тобто природний збиток може бути зведена до нуля.

З урахуванням перспективності даного способу було проаналізовано існуючі три різновиди вакуумного охолодження [4].

1. охолодження випаром під вакуумом поверхневої вологи
2. охолодження випаром під вакуумом вологи, придбаної продуктом у результаті обприскування його поверхні (бурак, морква, картопля, яблука й ін.);
3. охолодження випаром під вакуумом води, внесеної в камеру в лотках.

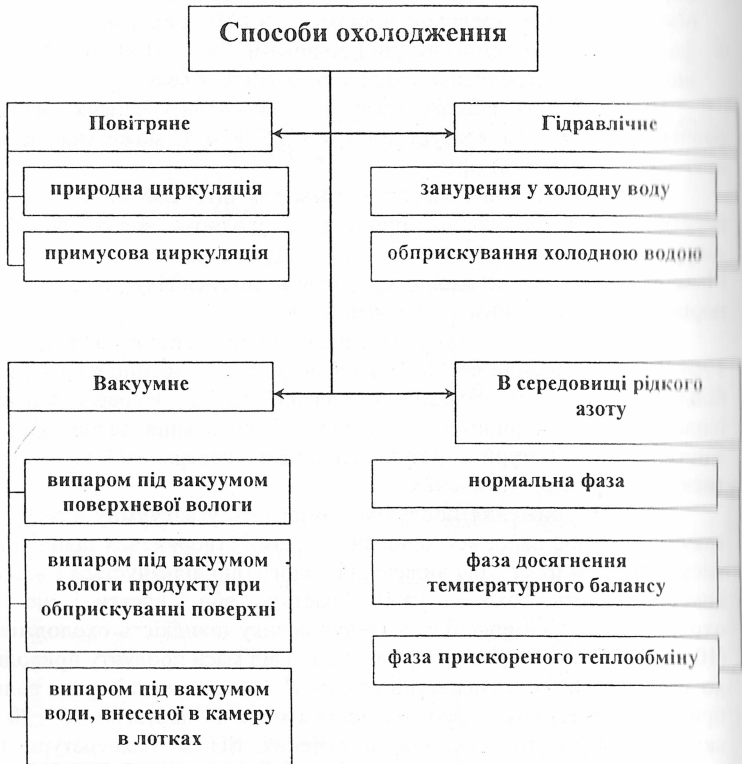


Рис.2. Способи охолодження рослинної сировини

Будучи відносно простим, вакуумне охолодження є мінімально витратним способом при охолодженні деяких овочів. Іншою його перевагою є можливість використання практично будь-якого типу упаковки охолоджуваного продукту.

На відміну від конвективного, тривалість вакуумно-випарного охолодження піддається регулюванню, оскільки напряму залежить від швидкості відкачування пари води з герметичної камери. При достатньо високих швидкостях відкачування тривалість вакуумно-випарного охолодження майже на два порядки менше, ніж конвективного. Відповідно зменшуються і витрати енергії на охолодження. Крім того, швидке охолодження продуктів, особливо після теплової обробки, забезпечує тривале їх зберігання і є основою розробки і впровадження нових прогресивних технологій

харчовій промисловості і забезпечення населення продуктами харчування. Крім енергетичної вигоди тут одночасно вирішуються питання екології і підвищення конкурентоспроможності продукції.

Висновки. Таким чином, найбільш раціонально у сільському господарстві здійснювати охолодження плодів, овочів та ягід безпосередньо після збору врожаю на місці виробництва, використовуючи при цьому вакуумне охолодження з метою подальшого короткочасного збереження, транспортування і збереження вихідної якості. Для обґрунтування перспективності цього способу зберігання в сільському господарстві необхідно провести дослідження та визначити режими технології вакуумного охолодження плодів, овочів та ягід.

Література:

1. Алмаши Э., Эрдели Л., Шарей Т. Быстрое замораживание пищевых продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 406 с.
2. Дибирасулаев М.А., Соколова И.В. Рекомендации по замораживанию и хранению пищевых продуктов // Холодильная техника. – 1992. - №6. – С. 23-24.
3. Rogov I.A., Kuzyakova V.E., Filippova V.I., Frolov S.V. Консервирование пищевых продуктов холодом. – М.: Колос, 1999. – 168 с.
4. Мазур А., Ковганко Р., Акулов В. Способы охолодження.// Технології переробки та упаковки – 2002 - №4.
5. Флауменбаум Технология консервирования плодов, овощей, мяса и рыбы / 2-е вид. перер. та доп. – М.: "Колос", 1993 - 320с.

A VACUUM COOLING IS PERSPECTIVE METHOD OF STORAGE OF VEGETABLE RAW MATERIAL IN AGRICULTURE

A. Lomejko

Summary

The analysis of existent methods and methods of storage of vegetable raw material is resulted in work, their advantages and failings are indicated and the most rational method of storage of products of plant-grower is offered in agriculture.

ЗМІСТ

Ялпачик Ф.Ю., Гвоздев В.О. Експериментальне обґрунтування параметрів швидкісного гвинтового змішувача комбікормів по продуктивності	3
Ялпачик В.Ф., Гвоздев А.В. Тарасенко В.Г. Методологические основы исследования процесса получения дефростированной плодоовощной продукции	11
О.А.Горбенко, О.Я.Чебан, В.В.Стрельцов. Результати експериментальних досліджень установки для отримання плодово-ягідних соків	16
Домбровська О.П. Удосконалення технології первинної переробки низькосортної лляної сировини	22
Гвоздев О.В., Гвоздев В.О. Моделювання процесом керування потоково – технологічними лініями переробних підприємств	27
Самойчук К.О. Результати експериментальних досліджень протитечіно-струменевого гомогенізатора молока	34
Шпиганович Т.О. Шляхи підвищення ефективності подрібнення зерна	41
Березовський Ю.В. Нові підходи в конструюванні сушильної машини лляної трести підвищеної вологості	49
Сисоєнко І.А. Шляхи удосконалення стратегії інтеграційного розвитку підприємств переробки льону	54
Бондаренко О.В. Вивчення фізико-механічних властивостей кукурудзи до механізованого збирання на півдні України	60
Іванов Г.О., Бондаренко О.В., Ракул О.І. Теорія процесу взаємодії качана зі стріперними пластинами	65
Ялпачик Ф.Ю., Олексієнко В.О. Вдосконалена конструкція молоткової дробарки та методика розрахунку її параметрів	71
Фуцаджи Н.О., Петриченко С.В., Дудка В.С. Характеристика власнокруп'яних культур	80
Гвоздев О.В., Паляничка Н.О., Ляшок І.В. Проектування імпульсного гомогенізатора молока	85
Головченко Т.М. Про стан сировинної бази і шляхи економічного розвитку малих підприємств первинної обробки вовни	93
Рой О.О. Стан виробництва льняної продукції олійного льону в Україні	99

Пархоменко В.Д., Пархоменко А.П., Малиновський В.В.
Шляхи інтенсифікації процесу обслуговування олійного пресу МП-68

Степаненко Д.С., Проскурня Т.О., Міласва В.О.
Динаміка вмісту органічних кислот у плодах черешні сорту дачниця при зберіганні у електроіонізованому повітряному середовищі

Ломейко О.П. Вакуумне охолодження – перспективний спосіб зберігання рослинної сировини у сільському господарстві

Гуменюк В.Н., Ворона Л.І., Борисюк Б.В. Вплив норм удобрення на реакцію ґрунтового розчину дерново-підзолистого ґрунту в Поліссі України

Петров Л. М., Яковенко А. М., Сікорський С. М. Теорія способу переміщення енергетичного засобу за принципом "Vertep"

Петров Л. М. Елементи теорії механіки поступального руху транспортного засобу

Бутаков Б.И., Марченко Д.Д. Разработка технологии обкатывания роликами стальных деталей с целью повышения их контактной прочности

Селезнев Ю.В., Иванов Г.О., Полянский П.Н. Повышение надежности машин путем применения углекомпазитных подшипников

Петрова Т.Ю., Олексієнко В.О. Дослідження деформації і руйнування коренеплодів ударним навантаженням