

УДК 664.8.375:635

ЗМІНЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЛОДІВ КАБАЧКІВ У ПРОЦЕСІ ЗАМОРОЖУВАННЯ І ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

Тарасенко В.Г., інженер

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.(0619) 42-13-06

Анотація – у роботі приводяться результати досліджень зміни фізико-механічних та біохімічних властивостей плодів кабачків у процесі їх заморожування та подальшого зберігання

Ключові слова - заморожування, деформація, сухі речовини, вологовіддача, цукор, аскорбінова кислота, титрована кислотність

Постановка проблеми. Плоди кабачків традиційно використовують у якості сировини для вітчизняної кулінарії та консервної промисловості, їх вживають в смаженому, тушкованому, маринованому та засоленому виді, з них виготовляють кабачкову ікру. Їх споживають проти ожиріння і накопичення холестерину.

При розробці та обґрунтуванні раціонального способу тривалого зберігання кабачків у замороженому вигляді суттєва частина питань виникає при дослідженнях ступеню збереження найбільш характерних для даного виду овочів показників та властивостей, як фізико-механічних так і біохімічних.

Аналіз останніх досліджень. Доведено, що низькотемпературне заморожування викликає значні зміни фізико-механічних властивостей та вмісту компонентів біохімічного складу плодів [1, 2]. При цьому основна частина змінень відбувається безпосередньо при заморожуванні. Саме при цьому різко сповільнюється швидкість хімічних реакцій, максимально придушується життєдіяльність, інгибується діяльність мікрофлори. У динаміці тривалого зберігання також спостерігаються подібні зміни.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися на сорті кабачків „Грибовський“ – районаному сорті Півдня України. Проби і досліди проводилися у такі терміни: перед заморожуванням (свіжі плоди), зразу ж після заморожування (0 місяців зберігання) і через 3 та 6 місяців зберігання.

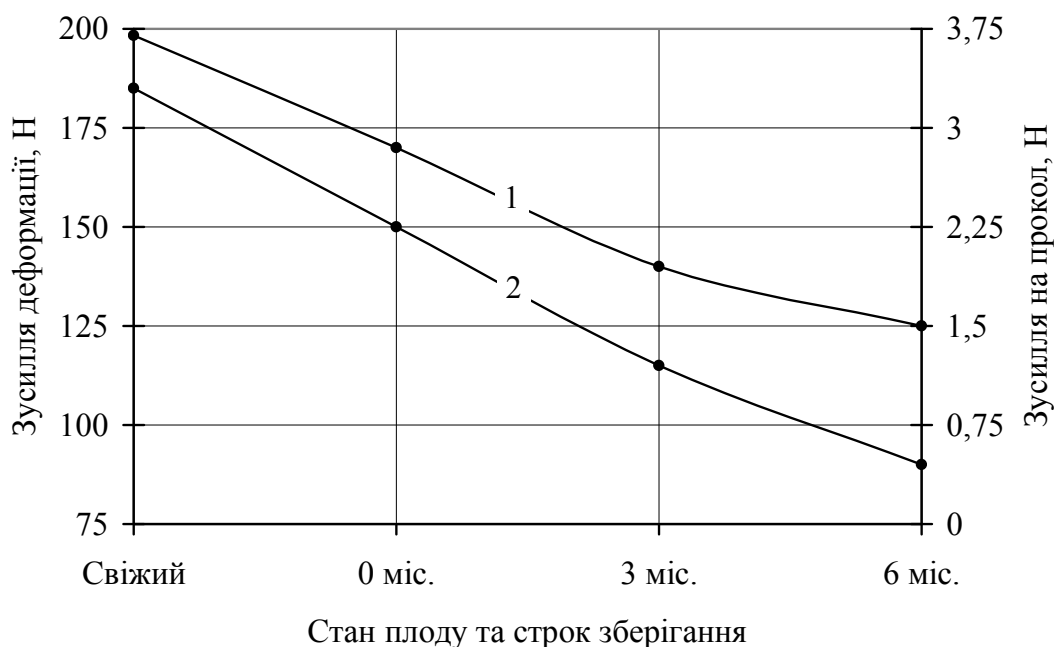
Визначення зусилля деформації та зусилля на прокол проводилося за методиками та на приладах приведених у [3].

Біохімічний склад плодів кабачків визначався по загальноприйнятих методиках: титрована кислотність по ГОСТ 28561 – 90, загальний вміст цукру ГОСТ 27198 – 87, вміст аскорбінової кислоти – йодометричним методом.

Фіксовані гістологічні зрізи рослинної тканини товщиною 100...120мкм одержані на мікротомі досліджувались на мікроскопі МИКМЕД-1 з Web камерою Mustek Weam 300 за методикою [5].

Результати досліджень. Різкі зміни температури, тривале перебування у замороженому стані впливають на твердість продукту, його пружні властивості. Взаємозв'язок фізико-механічних характеристик, об'єднаних у загальне поняття „консистенція“ характеризується показником „зусилля на прокол“. Звичайно для більшості плодів овочів і фруктів в міру дозрівання і підвищення ступеня зрілості від незрілих плодів до плодів споживчого ступеня зрілості твердість (або зусилля на прокол) знижується. Для кабачків по мірі визрівання цей показник збільшується, але слід зазначити, що плоди кабачків вживають на стадії зав'язі (віком від 7 до 12 днів) коли вони ще практично не мають шкірочки тому цей показник знаходиться на невисокому рівні.

Вплив заморожування та послідууючої дефростації на опір плоду стисканню та зусилля на прокол представлені на рисунку 1.



1 – зусилля допустимої деформації; 2 – зусилля на прокол

Рис. 1. Зміни фізико-механічних показників плодів кабачків при заморожуванні та у динаміці зберігання

Як видно з графіків, і зусилля деформації і зусилля на прокол при заморожуванні та зберіганні до 3-х місяців зменшуються у практично лінійній залежності до значень, що складають 62 і 52% від відповідних показників свіжого продукту.

При зберіганні від 3-х до 6-ти місяців темп зменшення показників дещо уповільнюється і в кінці шостого місяця зберігання їх значення складають відповідно 49 і 41% від зусилля деформації та зусилля на прокол свіжого плода.

Важливим показником продукції є аскорбінова кислота. Саме вона активно реагує на дію низьких температур, окислюючись до дегідроаскорбінової кислоти, а потім і дикетогулонової кислоти.

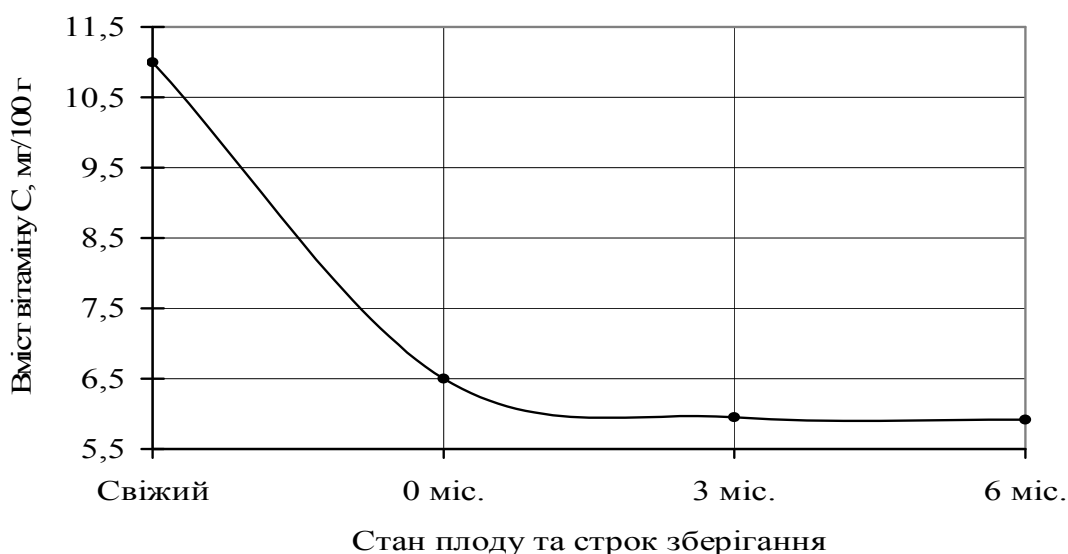


Рис. 2 – Аскорбінова кислота при заморожуванні та зберіганні

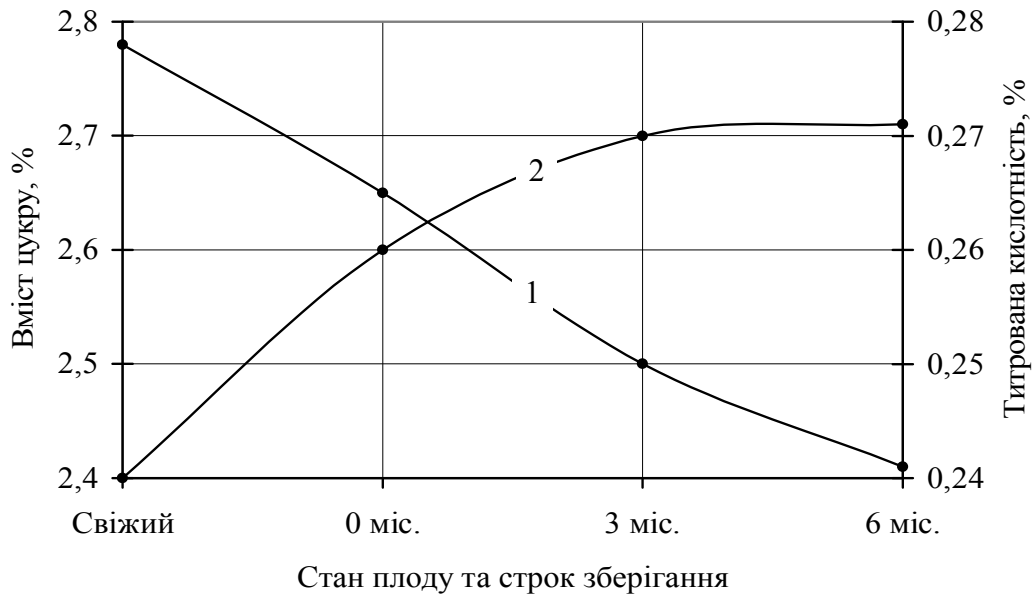
У процесі заморожування втрати її були значними і склали близько 40%. У динаміці збереження вміст цього вітаміну знижувався менш інтенсивно, за три місяці вміст аскорбінової кислоти знизився ще на 6% і до кінця 6-го місяця зберігання практично не змінювався.

Встановлено, що смакові якості овочів у значній мірі визначають співвідношення вмісту цукру і титрованих кислот.

На даний час не існує єдиної думки про вплив низькотемпературного заморожування на вміст цих компонентів. Результати дослідження зміни цих показників для кабачків представлені на рисунку 3 і повністю підтверджують матеріали наведені в роботі [2].

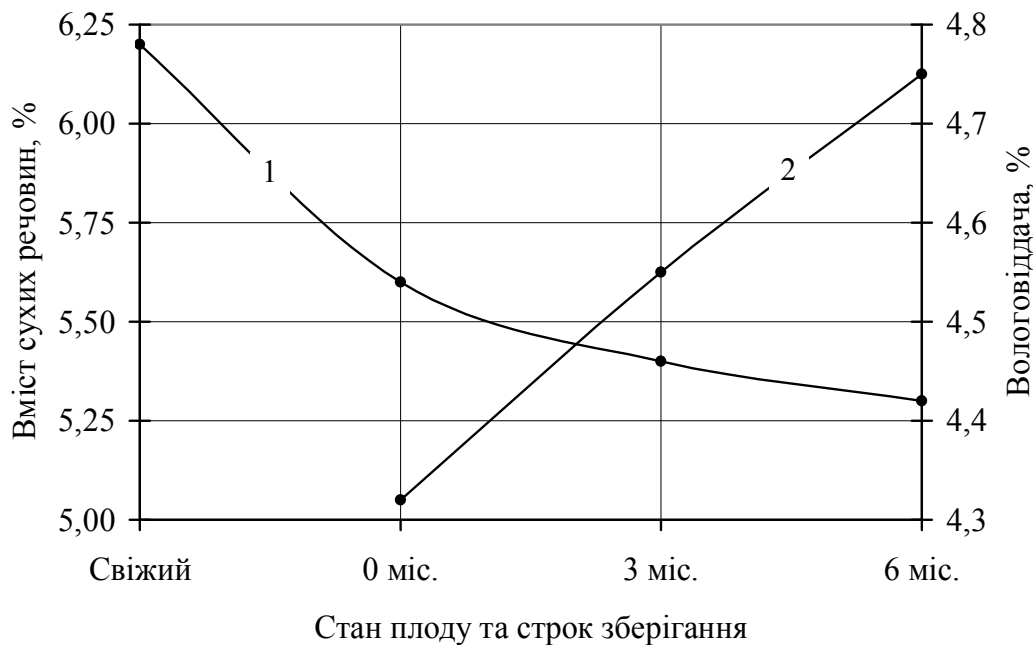
Згідно з нашими дослідженнями у свіжих плодах кабачків вміст загального цукру був на рівні 2,8%; титрована кислотність – у межах 0,24 мг/100 г. Відразу ж після заморожування відзначалося зниження вмісту загального цукру – до 2,65% ; на кінець 3-го місяця зберігання – до 2,5% і після 6 місяців вміст цього компонента досягав 2,4%

(тобто близько 85% відносно свіжого продукту). Ці зміни можна пов'язати з окисними процесами, що відбуваються в замороженій продукції.



1 – вміст цукру; 2 – вміст титрованих кислот

Рис. 3. Цукор і титровані кислоти у динаміці зберігання



1 – вміст сухих речовин; 2 – вологовіддача

Рис. 4. Зміни вмісту сухих речовин і показника вологовіддачі у динаміці зберігання

Титрована кислотність підвищилася відразу ж після заморожування на 8,3%. У динаміці збереження тенденція до підвищення зберігалася і до кінця 3-го місяця збереження вона склала до 12,5% відносно свіжих кабачків. Між третім і шостим місяцем зберігання вміст титрованих кислот залишився незмінним.

Великий інтерес викликає дослідження зміни у процесі заморожування та подальшого зберігання вмісту сухих речовин і показника вологовіддачі, представлені на рисунку 4.

Як видно з графіків, у процесі заморожування плоди кабачків втрачають 0,6% сухих речовин (тобто у відносному вимірі близько 10% їх масової частки у свіжому продукті).

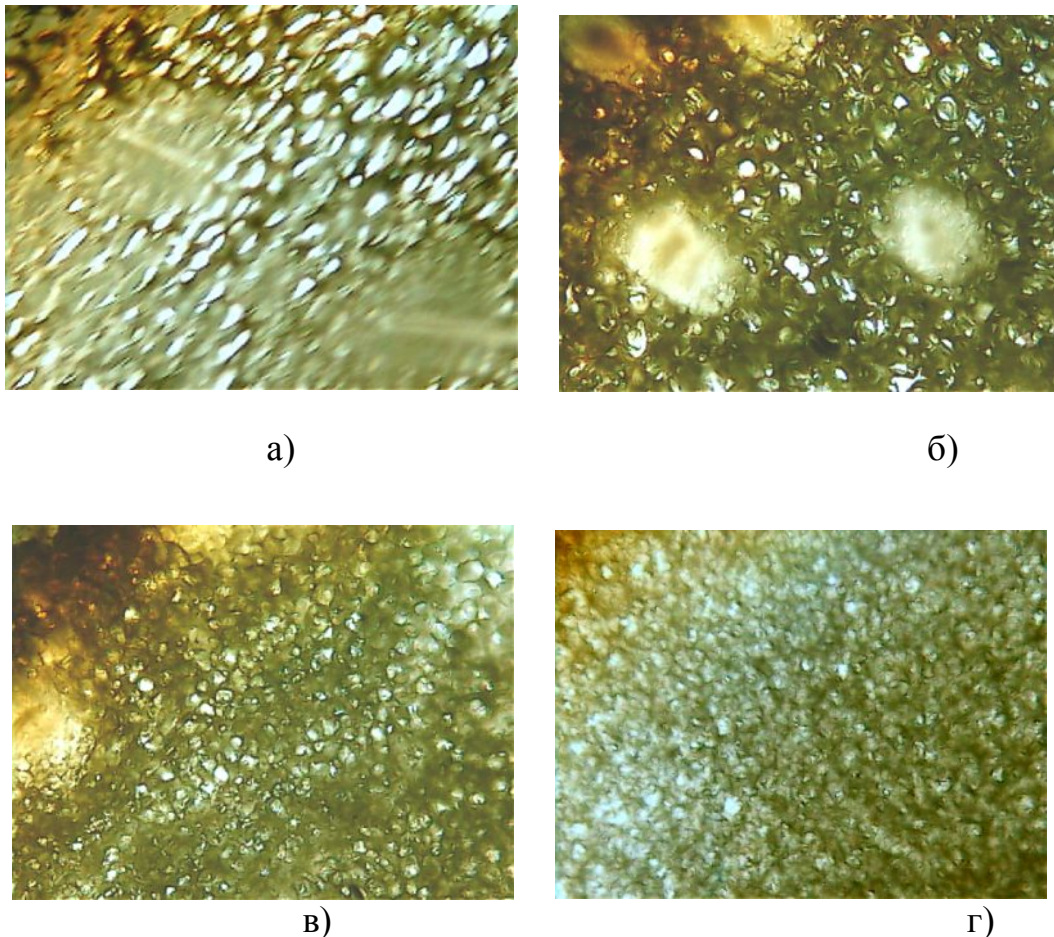


Рис. 5. Структура клітин кабачка: а) свіжого; б) свіжозамороженого; в) після 3-х місяців зберігання; г) після 6-ти місяців зберігання

Протягом перших трьох місяців зберігання втрати склали ще 0,2% (тобто ще на 3,2%) і на кінець шостого місяця вміст сухих

речовин знизився до 5,3%, тобто плід кабачка втратив близько 15% від їх вмісту у свіжому вигляді.

Показник вологовіддачі для свіжозамороженого продукту склав 4,32%, після трьох місяців зберігання він підвищився до 4,55% і на кінець шостого місяця досяг значення 4,75%. Спостерігається пряма лінійна залежність росту даного показника.

На рисунку 5 представлені мікрофотографії тканин свіжого, замороженого та дефростованого після 3-х і 6-ти місяців зберігання кабачка

Як видно з рисунка, тканина свіжих кабачків складається з клітин продовгуватої форми, форма клітин не деформована. Мікроструктура тканин свіжозаморожених кабачків незначно відрізняється від свіжих, але одні клітини більш розширені, інші здавлені, що пояснюється, на наш погляд, тим, що кристали льоду, які утворилися в міжклітинниках, здавили клітини. Найбільші зміни відбулися в тканині кабачків після 3-х місяців зберігання, форма клітин змінилася, їх розміри стали більш дрібними. Клітини тканин кабачків після 6-ти місяців зберігання практично не змінилися відносно клітин після 3-х місяців зберігання. Встановлено, що найбільш значні зміни в тканині кабачків відбулися після 3-х місяців зберігання, надалі тканини кабачків залишаються без змін.

Висновки. Таким чином, проведені дослідження дозволили встановити, що заморожування, як і всякий інший спосіб тривалого збереження, викликає зниження показників якості продукції, але, і харчова і дієтична цінність заморожених плодів кабачків залишається на досить високому рівні. Слід також відмітити, що і після 6 місяців зберігання є можливість одержання якісної продукції.

Література

1. Буденко С.Ф. Фізико-механічні властивості баклажанів, перцю, кукурудзи молочно-воскової стиглості і сливи до і після заморожування. / С.Ф. Буденко, В.Ф. Ялпачик, Н.П. Загорко та інші Праці / Таврійська державна агротехнічна акад. 2001. - вип. 2, Т. 18.- С. 101-109.
2. Буденко С.Ф. Біохімічний склад плодів баклажанів у процесі заморожування і тривалого зберігання / С.Ф. Буденко, В.Ф. Ялпачик // Вісник львівського державного аграрного університету. Агроінженерні дослідження №8 – Львів, 2004. С. 259-265.
3. Буденко С.Ф., Прилади для визначення фізико-механічних властивостей плодів при заморожуванні і тривалому збереженні / С.Ф. Буденко, В.Ф. Ялпачик, Н.П. Загорко, Л.М. Кюрчева //Праці Таврійська державна агротехнічна академія. Вип. 18. – Мелітополь: ТДАТА, 2004. С.78-81.

4. *Кюрчева Л.Н.* Изменение свойств винограда при длительном хранении в замороженном виде / Л.М. Кюрчева, В.Ф. Ялпачик, С.Ф. Буденко// Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції "Науку і освіта '2005" Т. 53. Сільське господарство. Дніпропетровськ, 2005. С. 51-54.
5. *Ялпачик В.Ф.* Влияние времени хранения некоторых сельскохозяйственных продуктов в замороженном виде на микроструктуру ткани / В.Ф. Ялпачик, К.Н. Стручаев, Н.П. Загорко / Праці Таврійська державна агротехнічна акад. 2005. - вип. 25, - С. 92-96.

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПЛОДОВ КАБАЧКОВ В ПРОЦЕССЕ ЗАМОРАЖИВАНИЯ И ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

Тарасенко В.Г.

Аннотация – в работе приводятся результаты исследований изменения физико-механических и биохимических свойств плодов кабачков в процессе их замораживания и последующего хранения.

CHANGE OF PROPERTIES OF GARDEN-STUFFS OF CHEAP RESTAURANTS IN CARBROFREEZING AND PROTRACTED STORAGE

V. Tarasenko

Summary

The results of researches of changes of physic and mechanical and biochemical properties of squash in the process of freezing and further saving are resulted in this article.