

Решетило Л. І.,

к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства і технологій харчових продуктів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН ЯКОСТІ, ВІТАМІНІВ І ПІГМЕНТІВ ЗЕЛЕНОГО ЧАСНИКУ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

**Анотація.** У статті представлено результати дослідження змін якості зеленого часнику під час зберігання в різних видах упаковки і різних температурних режимах. Встановлено умови і терміни зберігання зеленого часнику з найменшими втратами маси і якості та найвищим виходом стандартної продукції. Наведено динаміку змін вітаміну С, каротиноїдів і хлорофілу у листі зеленого часнику, що може бути одним із показників визначення його якості. Доведено, що на збереженість якості зеленого часнику значний вплив має вид упаковки, умови та температура зберігання.

**Ключові слова:** зелений часник, зберігання, упакування, ящики-лотки, пакети, плівка поліетиленова, холодильна камера, неохолоджені сховища, вітамін С, каротиноїди, хлорофіл.

Reshetylo L. I.,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Research and Technologies of Food Production, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

## RESEARCH OF CHANGES OF QUALITY, VITAMINS AND PIGMENTS OF GREEN GARLIC ON STORAGE

**Abstract.** In the article the results of research of changes of quality of green garlic on storage in the different types of packing and in different temperature conditions are presented. Conditions and terms of storage of green garlic with the least weight loss and quality and the highest output of standard product are established. The dynamics of changes in vitamin C, carotenoids and chlorophyll in a leaf of green garlic is provided, that may be one of the indicators for determining its quality. It has been proved that packaging, conditions and storage temperature has a significant impact on the quality preservation of green garlic.

**Key words:** green garlic, storage, packaging, tray-boxes, packages, polyethylene film, refrigerating chamber, non-refrigerated storage facilities, vitamin C, carotenoids, chlorophyll.

**Постановка проблеми.** Останніми роками певна увага приділяється забезпеченню населення і підприємств харчування свіжими зеленими овочами, зокрема і часником на стадії пучкової зрілості. Зелений часник належить до культур, чутливих до умов зберігання, і за звичайних умов він швидко втрачає свою харчову цінність і товарну якість. Оскільки не завжди є можливість швидко реалізувати зелений часник, важливим є вивчення реальних шляхів підвищення його лежкості, які дали би можливість продовжити терміни з мінімальними втратами якості.

Для вирощування часнику на зелень у зоні західного лісостепу України найбільш придатним є сорт Карпатський, який з відкритого ґрунту вже в першій половині травня дає пучковий товар високої якості, тоді як інші сорти дають його значно пізніше. Урожайність на зелень часнику сорту Карпатський складає 120–150 ц/га.

Для досліджень нами був використаний зелений часник, вирощений на полях навчально-наукового дослідного центру Львівського національного аграрного університету. Для зберігання зеленого

часнику використовували ящики-лотки з вкладками з поліетиленової плівки товщиною 40 і 60 мк та герметичні поліетиленові пакети з плівки товщиною 60 і 100 мк. Зелений часник зберігали у холодильній камері за температури 2...4 °С і неохолоджених сховищах за 14...16 °С.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні досить актуальною в Україні є проблема щодо забезпечення населення часником. Основними причинами цього є недостатня вивченість його біологічних особливостей, господарсько цінних ознак, недостатня кількість сортів та садивного матеріалу, система насінництва та сортименту, специфіка вирощування. Особливість культури часнику пов'язана з тим, що певний сорт дає врожай в одній місцевості, а в іншій зоні він погано приживається і є неврожайним. У зв'язку з цим необхідно звернути увагу на місцеві форми, адаптовані до певної кліматичної зони. Слід зазначити, що останніми роками скоротилися посівні площі під часник. Наслідком цього є потреба закуповувати часник в інших країнах.

Сучасними технологіями вирощування часнику в окремих регіонах України займалися О. Барабаш, Л. Попова, В. Лихацький [1–3], дослідженням господарсько-біологічних сортів озимого часнику, кореляційними зв'язками між ознаками часнику – І. Бобось, Т. Горох [4, 5], захистом рослин від шкідників та окремими питаннями селекції, насінництва, технології вирощування місцевих форм часнику – Л. Ліщак, Н. Ковальчук [6, 7], післязбиральною доробкою часнику – З. Сич [8, 9].

Крім продуктивної частини озимих і ярих форм часнику (цибулин), особливе місце займає зелений часник у стадії пучкової зрілості, який має певні харчові, дієтичні та лікувальні властивості й у весняний період здатний забезпечити ними населення. Під час висаджування часнику на товар нестандартні зубки можна використовувати як садивний матеріал для одержання зелені у весняний період. Крім цього, зелений часник можна вирощувати й у закритому ґрунті. Питаннями зеленого часнику частково займалися у Львівському національному аграрному університеті, Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

**Постановка завдання.** Метою досліджень було вивчення можливості продовження термінів зберігання зеленого часнику пучкової стиглості, використовуючи різні види упаковки і температурні режими, дослідження змін маси, природних втрат, якості, вмісту вітаміну С, пігментів під час зберігання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Серед чинників, що забезпечують збереженість зеленого часнику, найбільш важливими є температура і вид упаковки. Так, під час зберігання зеленого часнику в холодильній камері у ящиках-лотках без упаковки (контроль) через дві доби втрати маси склали 1,23 %, у неохолоджених сховищах – 3,28 %, через п'ять діб вони зросли до 5,3 та 9,8 %, а на 10-ту добу – до 17,5 та 29,4 % відповідно (табл. 1).

Вихід стандартної продукції в холодильній камері складав після двох діб зберігання 90,2 %, після п'яти діб – 79,7 %, десяти діб – 63,0 %, до того ж листя досить швидко в'януло, жовтіло і втрачало товарний вигляд. Водночас зелений часник, вміщений в ящики з вкладками з поліетиленової плівки зберігався більш тривалий час з меншими втратами маси. Під час використання поліетиленової плівки товщиною 40 мк втрати маси після 15 діб зберігання в холодильній камері склали 1,03 %, в неохолоджених сховищах – 3,56 %, вихід стандартної продукції був 96,2 та 83,3 %, а за 60 мк – 0,86 і 3,46 % з виходом стандартної продукції 96,4 та 84,6 % відповідно.

У холодильній камері в ящиках з поліетиленовими вкладками зелений часник зберігав товарний вигляд до 20 діб, а листя мало природний колір, хоча пружність його з часом трохи зменшилася в результаті зниження тургору. Втрати маси за цей період зберігання у випадку використання поліетиленової плівки товщиною 40 мк склали 1,38 %, 60 мк – 1,30 %, вихід товарної продукції був 93,2 та 93,6 % відповідно.

Для більш тривалого зберігання зеленого часнику були використані герметичні пакети з поліетиленової плівки товщиною 60 і 100 мк.

Після місячного зберігання в холодильній камері втрат маси не спостерігалось, вихід товарної продукції складав у пакетах з поліетиленової плівки товщиною 60 мк 97,3 %, 100 мк – 97,6 %. Листя часнику мало початкову свіжість, пружність і виражене зелене забарвлення. В окремих рослин спостерігалось утворення нових листків, які були вузькими, скрученими за вертикально, світло-зеленого кольору. Це можна пояснити тим, що після збирання врожаю продовжується ріст листя за рахунок поживних речовин, нагромаджених у ніжці часнику. Подальше зберігання зеленого часнику було недоцільним, оскільки після 34 діб якість його почала погіршуватися.

Таблиця 1

Втрати маси зеленого часнику під час зберігання (%)

| Термін зберігання, діб | Холодильна камера   |                                   |      |                      |   | Неохолоджені сховища |                                   |      |                      |      |
|------------------------|---------------------|-----------------------------------|------|----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|------|----------------------|------|
|                        | конт-рольний зразок | ящики з поліетиленовими вкладками |      | пакети з поліетилену |   | конт-рольний зразок  | ящики з поліетиленовими вкладками |      | пакети з поліетилену |      |
|                        |                     | товщина п/е плівки, мк            |      |                      |   |                      | товщина п/е плівки, мк            |      |                      |      |
| 2                      | 1,23                | 0,20                              | 0,20 | 0                    | 0 | 3,28                 | 0,4                               | 0,30 | 0                    | 0    |
| 5                      | 5,30                | 0,48                              | 0,33 | 0                    | 0 | 9,80                 | 1,0                               | 0,83 | 0,28                 | 0,20 |
| 10                     | 17,50               | 0,83                              | 0,70 | 0                    | 0 | 29,40                | 2,2                               | 1,73 | 0,80                 | 0,66 |
| 15                     | Знято зі зберігання | 1,03                              | 0,86 | 0                    | 0 | Знято зі зберігання  | 3,5                               | 3,46 | 0,80                 | 0,73 |
| 20                     | -                   | 1,38                              | 1,30 | 0                    | 0 | -                    | Знято зі зберігання               |      |                      |      |
| 30                     | -                   | Знято зі зберігання               |      | 0                    | 0 | -                    | -                                 | -    | -                    | -    |

В неохолоджених сховищах зелений часник у герметичних поліетиленових пакетах зберігався гірше. Після 15 діб втрати маси у пакетах з поліетиленової плівки товщиною 60 мк склали 0,80 %, 100 мк – 0,73 %, вихід стандартної продукції був 95,7 та 96,2 % відповідно. Після цього терміну у герметичних пакетах спостерігалось значне нагромадження конденсату за рахунок вологи, яка виділяється рослинами під час дихання, що впливало на зниження якості.

Вихід товарної продукції був найвищим у разі укладання зеленого часнику у пакети з поліетиленової плівки товщиною 100 мк та зберігання його у холодильній камері.

У весняний період зелений часник є джерелом вітамінів, зокрема аскорбінової кислоти – вітаміну С. Результати наших досліджень показали, що під час зберігання кількість його в листі зменшується. Це пояснюється участю вітаміну С у складних

Таблиця 2

**Зміна атмосфери у герметичних поліетиленових пакетах для зберігання зеленого часнику (%)**

| Тривалість зберігання, діб | Холодильні камери  |                |                 |                | Неохолоджені сховища |                |                 |                |
|----------------------------|--------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------------|----------------|-----------------|----------------|
|                            | товщина плівки, мк |                |                 |                | товщина плівки, мк   |                |                 |                |
|                            | 60                 |                | 100             |                | 60                   |                | 100             |                |
|                            | CO <sub>2</sub>    | O <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub>      | O <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | O <sub>2</sub> |
| 1                          | 1,4                | 19,2           | 2,0             | 17,0           | 2,7                  | 17,1           | 3,2             | 15,4           |
| 2                          | 2,1                | 18,0           | 3,0             | 15,0           | 3,0                  | 15,2           | 4,8             | 13,5           |
| 5                          | 2,4                | 16,8           | 3,4             | 13,6           | 3,5                  | 13,5           | 5,3             | 12,9           |
| 7                          | 2,7                | 14,8           | 3,9             | 12,8           | 3,9                  | 12,4           | 5,8             | 11,8           |
| 10                         | 2,7                | 14,5           | 4,4             | 11,4           | 4,6                  | 11,7           | 6,2             | 10,4           |
| 12                         | 2,8                | 14,2           | 4,7             | 10,8           | 4,4                  | 11,2           | 6,4             | 9,5            |
| 15                         | 2,9                | 14,1           | 4,8             | 10,2           | 4,4                  | 11,2           | 6,5             | 9,4            |
| 20                         | 2,9                | 14,1           | 4,8             | 10,0           | Знято зі зберігання  |                |                 |                |
| 30                         | 2,9                | 14,1           | 4,8             | 10,0           | –                    | –              | –               | –              |

У процесі зберігання зеленого часнику у герметичних поліетиленових пакетах певний вплив на якість продукції має товщина поліетиленової плівки та газовий склад атмосфери всередині упаковки. Результати дослідження газового складу атмосфери всередині герметичних поліетиленових пакетів свідчать про те, що протягом першого тижня зберігання вона різко змінювалася в бік збільшення вуглекислого газу і зниження кисню (табл. 2).

На 15-20 добу зберігання склад атмосфери всередині упаковок стабілізувався. В поліетиленових пакетах товщиною плівки 60 мк із зеленим часником під час зберігання у холодильній камері вміст вуглекислого газу складав 2,9 %, кисню – 14,1 %, в неохолоджених сховищах – 4,4 і 11,2 %, а за товщини плівки 100 мк – 4,8 і 10,0 % та 6,5 та 9,4% відповідно.

біохімічних процесах, швидкість яких залежить від температури і виду упаковки (табл. 3).

В неохолоджених сховищах вітамін С розкладається швидше. Після п'яти діб зберігання у контрольному зразку кількість його зменшилася у 2,8 раза, тоді як у холодильній камері – в 1,7 раза. За такий же період у ящиках з поліетиленовими вкладками товщиною плівки 60 мк кількість вітаміну С у часнику знизилася у 1,2 раза, у поліетиленових пакетах – в 1,1 раза. Після 15 діб зберігання вміст вітаміну С в досліджуваних зразках у ящиках з поліетиленовими вкладками складав залежно від товщини плівки 46,03 % (40 мк) та 46,71 % (60 мк) до вихідного, тоді як у холодильній камері – 62,97 і 63,91 %, а в поліетиленових пакетах – 51,62 та 52,07 % відповідно.

Таблиця 3

**Зміна вмісту вітаміну С у листі зеленого часнику під час зберігання (мг/%)**

| Тривалість зберігання, діб | Контрольний зразок  | % до вихідного | Вид упаковки                      |       |      |       |                      |       |      |       |
|----------------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|-------|------|-------|----------------------|-------|------|-------|
|                            |                     |                | ящики з поліетиленовими вкладками |       |      |       | пакети поліетиленові |       |      |       |
| Холодильна камера          |                     |                |                                   |       |      |       |                      |       |      |       |
| 5                          | 5,90                | 58,31          | 8,69                              | 85,86 | 8,77 | 86,60 | 9,17                 | 90,52 | 9,22 | 91,07 |
| 10                         | 2,48                | 24,50          | 7,15                              | 70,72 | 7,27 | 71,63 | 8,18                 | 80,74 | 8,28 | 81,71 |
| 15                         | Знято зі зберігання |                | 6,40                              | 62,97 | 6,49 | 63,91 | 7,27                 | 71,64 | 7,40 | 72,88 |
| 20                         | -                   | -              | 5,69                              | 56,17 | 5,76 | 56,96 | 6,08                 | 59,96 | 6,22 | 61,29 |
| Неохолоджені сховища       |                     |                |                                   |       |      |       |                      |       |      |       |
| 5                          | 3,65                | 35,91          | 8,43                              | 83,13 | 8,54 | 84,97 | 8,95                 | 88,32 | 9,02 | 88,98 |
| 10                         | -                   | -              | 6,15                              | 60,48 | 6,20 | 61,04 | 6,75                 | 66,69 | 6,86 | 67,78 |
| 15                         | -                   | -              | 4,67                              | 46,03 | 4,74 | 46,71 | 5,26                 | 51,62 | 5,31 | 52,07 |

Примітка: вихідний вміст вітаміну С – 10,12 мг/%.

Під час зберігання у холодильній камері після спливу десяти днів вміст вітаміну С знизився у контрольному зразку (без упаковки) з 10,12 до 2,48 мг/%, тобто в 4,1 раз, тоді як у часнику в ящиках з поліетиленовими вкладками – в 1,1 раз, у пакетах з поліетиленової плівки товщиною 60 мк – в 1,3 раз, а 100 мк – в 1,2 раз. Через 20 днів зберігання часнику у ящиках з поліетиленовими вкладками товщиною плівки 40 мк вітаміну С було 5,69 мг/%, 60 мк – 5,76 мг/%, що складало 56,17 і 56,96 % до вихідного вмісту. За місяць зберігання у пакетах з поліетиленової

процесів зменшується і розпад вітаміну С відбувається повільніше. Крім цього, всередині пакетів створюється специфічний газовий склад атмосфери (підвищується вміст вуглекислого газу і знижується вміст кисню), що також впливає на збереження вітаміну С.

Одним із органолептичних показників якості овочів є забарвлення. Результати спектрофотометричних досліджень (за оптичною густиною) щодо вивчення пігментів у листі зеленого часнику під час зберігання вказують на їх зміни (табл. 4).

Таблиця 4

**Зміни оптичної густини (D) каротиноїдів і хлорофілу у зеленому листі частинку під час зберігання в герметичних поліетиленових пакетах (од.)**

| Товщина поліетиленової плівки, мк | Каротиноїди       |                      |                   |                      |                   |                      | Хлорофіл          |                      |                   |                      |
|-----------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
|                                   | α-каротин         |                      | β-каротин         |                      | ксантофіл         |                      | “b”               |                      | “a”               |                      |
|                                   | холодильна камера | неохолоджені сховища | холодильна камера | неохолоджені сховища | холодильна камера | неохолоджені сховища | холодильна камера | неохолоджені сховища | холодильна камера | неохолоджені сховища |
| <b>Вихідний вміст</b>             |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |
| –                                 | 1,52              | 1,52                 | 1,68              | 1,68                 | 1,02              | 1,02                 | 0,38              | 0,38                 | 1,06              | 1,06                 |
| <b>5 діб</b>                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |
| Контрольний зразок                | 1,40              | сліди                | 1,75              | 2,20                 | 1,10              | 1,25                 | 0,32              | 0,24                 | 1,03              | 0,97                 |
| 60 мк                             | 1,50              | 1,42                 | 1,70              | 1,73                 | 1,04              | 1,07                 | 0,36              | 0,32                 | 1,05              | 1,00                 |
| 100 мк                            | 1,50              | 1,40                 | 1,70              | 1,72                 | 1,03              | 1,07                 | 0,36              | 0,33                 | 1,05              | 1,01                 |
| <b>10 діб</b>                     |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |
| Контрольний зразок                | 1,20              | –                    | 2,26              | –                    | 1,18              | –                    | 0,26              | –                    | 0,88              | –                    |
| 60 мк                             | 1,48              | 1,30                 | 1,75              | 1,80                 | 1,05              | 1,10                 | 0,32              | 0,28                 | 1,02              | 0,97                 |
| 100 мк                            | 1,46              | 1,32                 | 1,72              | 1,78                 | 1,04              | 1,10                 | 0,33              | 0,30                 | 1,04              | 0,99                 |
| <b>15 діб</b>                     |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |
| Контрольний зразок                | 0,64              | –                    | 2,98              | –                    | 1,32              | –                    | 0,23              | –                    | 0,67              | –                    |
| 60 мк                             | 1,46              | 0,78                 | 1,77              | 1,86                 | 1,07              | 1,15                 | 0,30              | 0,22                 | 0,99              | 0,70                 |
| 100 мк                            | 1,45              | 0,81                 | 1,75              | 1,83                 | 1,06              | 1,13                 | 0,32              | 0,26                 | 1,01              | 0,73                 |
| <b>20 діб</b>                     |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |
| Контрольний зразок                | –                 | –                    | –                 | –                    | –                 | –                    | –                 | –                    | –                 | –                    |
| 60 мк                             | 1,44              | –                    | 1,82              | –                    | 1,14              | –                    | 0,28              | –                    | 0,96              | –                    |
| 100 мк                            | 1,40              | –                    | 1,80              | –                    | 1,13              | –                    | 0,30              | –                    | 0,98              | –                    |
| <b>30 діб</b>                     |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |                   |                      |
| Контрольний зразок                | –                 | –                    | –                 | –                    | –                 | –                    | –                 | –                    | –                 | –                    |
| 60 мк                             | 1,34              | –                    | 1,89              | –                    | 1,18              | –                    | 0,21              | –                    | 0,88              | –                    |
| 100 мк                            | 1,29              | –                    | 1,85              | –                    | 1,14              | –                    | 0,23              | –                    | 0,90              | –                    |

плівки товщиною 60 мк кількість вітаміну С у листі зменшилася в 1,93 раз, 100 мк – 1,82 раз і складала 5,24 і 5,56 мг/% або 51,73 та 54,92 % до вихідного вмісту. Найменші втрати вітаміну С у листі зеленого часнику спостерігалися у разі пакування його у герметичні пакети з поліетиленової плівки товщиною 100 мк і зберігання в холодильній камері. Це пояснюється тим, що за низьких температур (в нашому випадку 2...4 °С) активність біохімічних

Найбільш помітними є зміни забарвлення листя під час зберігання зеленого часнику без упаковки (контрольний зразок). Так, після п'яти діб зберігання в холодильній камері кількість α-каротину зменшилася на 0,12 од., а β-каротину і ксантофілу підвищилася на 0,07 та 0,08 од. оптичної густини. В неохолоджених сховищах у контрольному зразку вміст α-каротину зменшився до слідів, β-каротину збільшився на 0,52 од., ксантофілу – на 0,23 од.

Водночас у листі зеленого часнику, упакованого у герметичні поліетиленові пакети товщиною плівки 60 мк, кількість  $\alpha$ -каротину в холодильній камері зменшилася всього на 0,02 од. порівняно з вихідним вмістом і на 0,10 од. – з контрольним зразком, а в неохолоджених сховищах – на 0,10 од. і до слідів відповідно. Вміст  $\beta$ -каротину і ксантофілу за п'ять днів зберігання підвищився на 0,02 од. в холодильній камері та 0,05 од. у неохолоджених сховищах. Слід зазначити, що тенденції до зменшення  $\alpha$ -каротину та підвищення  $\beta$ -каротину спостерігаються протягом всього періоду зберігання. Це свідчить про зміну забарвлення листя часнику, а саме його пожовтіння, хоча за органолептичними ознаками візуально воно явно спостерігається у контрольному зразку, дуже слабо помітне під час зберігання у неохолоджених сховищах і непомітне – у холодильних камерах.

В неохолоджених сховищах у разі зняття продукції зі зберігання (через 15 днів) вміст  $\alpha$ -каротину в часнику у пакетах з поліетиленової плівки товщиною 60 мк складав 0,78 од., 100 мк – 0,81 од.,  $\beta$ -каротину – 1,86 і 1,83 од., а ксантофілу – 1,15 і 1,13 од. оптичної густини.

За зберігання зеленого часнику в холодильній камері після 30 днів кількість  $\alpha$ -каротину зменшилася у пакетах поліетиленових товщиною плівки 60 мк на 0,18 од., 100 мк – на 0,23 од., а  $\beta$ -каротину – підвищилася на 0,21 і 0,17 од., ксантофілу – на 0,16 і 0,12 од. відповідно. За знімання зі зберігання вміст каротиноїдів у часнику в пакетах з поліетиленової плівки товщиною 60 мк складав:  $\alpha$ -каротину – 1,34 од.,  $\beta$ -каротину – 1,89 од., ксантофілу – 1,18 од., а 100 мк – 1,29, 1,85 і 1,14 од. оптичної густини відповідно.

Результати дослідження зміни хлорофілу під час зберігання зеленого часнику свідчать про його зменшення у всіх варіантах. У контрольному зразку після п'яти днів зберігання кількість хлорофілу “b” знизилася на 0,06 од., хлорофілу “a” – на 0,03 од., за зберігання в холодильній камері в поліетиленових пакетах товщиною плівки 60 мк – на 0,02 і 0,01 од. відповідно порівняно з вихідним вмістом. У неохолоджених сховищах за аналогічний період в контрольних зразках вміст хлорофілу “b” зменшився на 0,10 од., хлорофілу “a” – на 0,09 од., в поліетиленових пакетах – на 0,06 од. обох видів хлорофілу.

За час зберігання у холодильній камері (30 днів) кількість хлорофілу “b” знизилася з 0,38 од. у пакетах товщиною плівки 60 мк до 0,21 од., 100 мк – до 0,21 од., а хлорофілу “a” – з 1,06 до 0,88 і 0,90 од. відповідно. У неохолоджуваних сховищах за час зберігання (15 днів) вміст хлорофілу “b” зменшився на 0,16 од. (пакети товщиною 60 мк), 0,12 од. (пакети товщиною 100 мк), хлорофілу “a” – на 0,36 од. (пакети товщиною 60 мк) і 0,33 од. (пакети товщиною 100 мк). Зниження вмісту хлорофілу у листі зеленого часнику вказує на зміну його якості та може бути одним із показників її визначення.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** На збереженість якості зеленого часнику значний вплив має вид упаковки,

умови та температура зберігання. Зелений часник найкраще зберігати в герметичних поліетиленових пакетах товщиною плівки 60 і 100 мк у холодильній камері за температури 2...4 °C до 30 днів; у цьому разі втрати маси практично відсутні, вихід стандартної продукції складає 97,3–97,6 %, а в ящиках-лотках з поліетиленовими вкладками (товщина плівки – 40 і 60 мк) – 20 днів, де втрати маси складають 1,3–1,4 %, вихід стандартної продукції – 93,2–93,6 %. Найменші втрати вітаміну С були у варіанті зберігання зеленого часнику у герметичних поліетиленових пакетах з плівки товщиною 100 мк. Протягом всього періоду зберігання у всіх варіантах спостерігаються тенденції до зменшення  $\alpha$ -каротину та підвищення  $\beta$ -каротину, зниження вмісту хлорофілу “a” і “b”. Ці показники слід враховувати під час вибору способу зберігання зеленого часнику та оцінювання його якості.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Барабаш О. Ю. Біологічні властивості часнику як основи сучасних технологій його вирощування / О. Ю. Барабаш // Матеріали Міжнародного науково-практичного форуму “Теоретичні і практичні аспекти розвитку агропромислового виробництва”. – Львів : ЛНАУ, 2011. – С. 172–175.
2. Попова Л. М. Часник в Україні / Л. М. Попова. – Одеса : ВМВ, 2011. – 160 с.
3. Лихацький В. І. Ефективні прийоми вирощування часнику нестрлікуючого в умовах Лісостепу та Степу України / В. І. Лихацький, Л. М. Попова // Матеріали Міжнародного науково-практичного форуму “Теоретичні і практичні аспекти використання ресурсоощадних технологій для підвищення ефективності агропромислового виробництва і розвитку сільських територій”. – Львів : ЛНАУ, 2012. – С. 150–155.
4. Бобось І. Господарсько-біологічна оцінка сортів часнику озимого, вирощеного в умовах Лісостепу України / І. Бобось, Т. Горох // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Ч. 1. – 2011. – Вип. 162. – С. 230–235. – (Агрономія).
5. Бобось І. Кореляційні зв'язки між ознаками часнику / І. Бобось // Матеріали Міжнародного науково-практичного форуму “Теоретичні і практичні аспекти використання ресурсоощадних технологій для підвищення ефективності агропромислового виробництва і розвитку сільських територій”. – Львів : ЛНАУ, 2012. – С. 155–159.
6. Ліщак Л. П. Кращий спосіб садіння часнику / Л. П. Ліщак, Н. І. Ковальчук // Вчені ЛНДУ – виробництву. – Львів : ЛНАУ, 2008. – Вип. 8. – С. 45–47.
7. Часник на фермерському полі / [В. В. Снітинський, Л. П. Ліщак, Н. І. Ковальчук та ін.]. – Львів : Укр. бестселер, 2010. – 110 с.
8. Сич З. Післязбиральна доробка часнику як шлях до ефективного маркетингу / З. Сич // Матеріали Міжнародного науково-практичного форуму “Теоретичні і практичні аспекти розвитку агропромислового виробництва”. – Львів : ЛНАУ, 2011. – С. 180–184.

9. Довідковий матеріал з овочівництва / [З. Д. Сич, О. Я. Жук, Н. В. Котюк та ін.]. – К. : Вид. центр НУБІП України, 2011. – 179 с.

## REFERENCES

1. Barabash, O.Yu. (2011), “Biological properties of garlic as a foundation of modern cultivation technologies”, *Materialy Mizhnarodnoho naukovo-praktychnoho forumu “Teoretychni i praktychni aspekty rozvytku ahropromysloвого vyrobnytstva”* [International scientific-practical forum “Theoretical and practical aspects of development of agricultural production”], LNAU, Lviv, pp. 172–175.

2. Popova, L.M. (2011), *Chasnyk v Ukraini* [Garlic in Ukraine], VMV, Odessa.

3. Lykhatskyi, V.I. (2012), “Effective methods of growing garlic nestrilkuyuchoho in terms of forest and steppe Ukraine”, *Materialy Mizhnarodnoho naukovo-praktychnoho forumu “Teoretychni i praktychni aspekty vykorystannya resursooshchadnykh tekhnolohiy dlya pidvyshchennya efektyvnosti ahropromysloвого vyrobnytstva i rozvytku sil's'kykh terytoriy”* [International scientific-practical forum “Theoretical and practical aspects of resource saving technologies to improve the efficiency of agroindustrial production and rural development”], LNAU, Lviv, pp. 150–155.

4. Bobos, I. and Horokh, T. (2011), “Economic-biological estimation of winter varieties of garlic grown under steppes of Ukraine”, *Scientific Bulletin of*

*National Agriculture University of Ukraine*, part 1, vol. 162, pp. 230–235.

5. Bobos, I. (2012), “Correlations between traits garlic”, *Materialy Mizhnarodnoho naukovo-praktychnoho forumu “Teoretychni i praktychni aspekty vykorystannya resursooshchadnykh tekhnolohiy dlya pidvyshchennya efektyvnosti ahropromysloвого vyrobnytstva i rozvytku sil's'kykh terytoriy”* [International scientific-practical forum “Theoretical and practical aspects of resource saving technologies to improve the efficiency of agroindustrial production and rural development”], LNAU, Lviv, pp. 155–159.

6. Lishchak, L.P. and Kovalchuk, N.I. (2008), “The best way to planting garlic”, *Vcheni LNDU – vyrobnytstvu*, vol. 8, pp. 45–47.

7. Snitynskyi, V.V. Lishchak, L.P. Kovalchuk, N.I. etc. (2010), *Chasnyk na fermerskomu poli* [Garlic on a farm field], Ukr. bestseller, Lviv.

8. Sych, Z. (2011), “Post harvest handling of garlic as a way to effective marketing”, *Materialy Mizhnarodnoho naukovo-praktychnoho forumu “Teoretychni i praktychni aspekty rozvytku ahropromysloвого vyrobnytstva”* [International scientific-practical forum “Theoretical and practical aspects of development of agricultural production”], LNAU, Lviv, pp. 180–184.

9. Sych, Z.D. Zhuk, O.Ya. Kotiuk, N.V. etc. (2011), *Dovidkovyi material z ovochivnytstva* [References of vegetable], Vyd. tsentr NUBIP Ukrainy, Kyiv.