



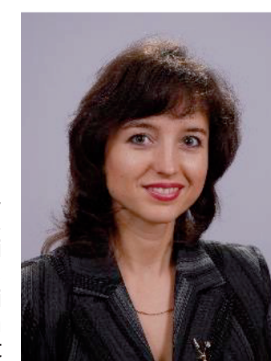
**УДК 634.6**  
**DOI 10.31395/2310-0478-2019-2-62-68**  
**Калашник О. В.,**  
 кандидат технічних наук,  
 доцент, доцент кафедри підприємництва і права,  
 Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава), Україна  
 E-mail: kalashnik1968@meta.ua



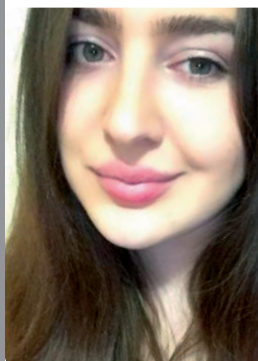
**Мороз С. Е.,**  
 кандидат педагогічних наук,  
 доцент кафедри підприємництва і права,  
 Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава), Україна  
 E-mail: smor@meta.ua



**Кайнаш А. П.,**  
 кандидат технічних наук,  
 доцент, доцент кафедри харчових технологій,  
 Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава), Україна  
 E-mail: kajdash66ar@gmail.com



**Бородай А. Б.,**  
 кандидат ветеринарних наук,  
 доцент, доцент кафедри технологій харчових виробництв і  
 ресторанного господарства,  
 ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і  
 торгівлі» (м. Полтава), Україна  
 E-mail: boroday\_angelina@ukr.net



**Заркуа К. Р.,**  
 магістрант,  
 Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава), Україна

## ОЦІНЮВАННЯ ПЛОДІВ КІВІ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ПАКУВАННЯ

Стаття присвячена оцінюванню плодів ківі за різних умов зберігання. Проведено дослідження на початку зберігання та протягом 9 тижнів (з інтервалом в 1 тиждень) в таких пакувальних матеріалах: контейнер (лоток), в якому фрукти транспортувалися; пергамент для пакування цитрусових плодів; целофанова плівка з отворами.

За результатами органолептичного дослідження встановлено, що надані на дослідження плоди ківі – доброякісні, неушкоджені, чисті, без ознак гниття й псування, що відповідає вимогам до першого сорту згідно нормативного документу.

Здійснено вимірювання важких металів у плодах ківі та встановлено, що їхній вміст в плодах ківі знаходиться в наступних концентраціях, мг / кг: свинець – 0,0319; кадмій – 0,008; мідь – 0,765; цинк – 1,4, що і відповідає чинним нормативним документам.

Встановлено, що найменші втрати маси плодів ківі були зафіксовані під час зберігання зразків в пергаменті для пакування цитрусових плодів (8,5%).

З'ясовано, що найкраще вітамін С зберігається в дослідних зразках, які упаковані в пергамент для пакування цитрусових плодів (втрати – 43,9%). Найбільші втрати вітаміну С (56,1 %) спостерігаються під час зберігання в контейнері для транспортування ківі.

Кількісний і якісний склад мікробіоти плодів ківі свідчить, що показники загального бактеріального забруднення перебувають у дозволених межах, як в упаковці, так і без пакування.

Отримані результати досліджень дозволяють рекомендувати для зберігання ківі при температурі 8 °С у пергаменті для пакування цитрусових плодів.

**Ключові слова:** ківі, оцінювання, якість, зберігання, пакування.

**O. V. Kalashnyk,**

PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship and Law, Poltava State Agrarian Academy (Poltava), Ukraine

**S. E. Moroz,**

PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship and Law, Poltava State Agrarian Academy (Poltava), Ukraine

**A. P. Kainash**

PhD of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technologies, Poltava State Agrarian Academy (Poltava), Ukraine

**A. B. Boroday,**

PhD of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Production Technologies and Restaurant Management, Poltava University of Economics and Trade (Poltava), Ukraine

**K. R. Zarkua,**

Master student of the Poltava State Agrarian Academy (Poltava), Ukraine

**EVALUATION OF KIWI FRUITS DEPENDING ON PACKING CONDITIONS**

*The article deals with the evaluation of kiwi fruits under different storage conditions.*

*The results of the study of conformity of marking, organoleptic, physical and safety indicators of kiwifruit of Hayward variety with the requirements of normative documentation are given; changes in vitamin C content, weight of fruits, microbiological parameters in kiwi fruit during storage, depending on the type of packaging.*

*The study was conducted at the beginning of storage and for 9 weeks (at 1 week intervals) in the following packaging materials: the container (tray) in which the fruit was transported; parchment for packaging of citrus fruits; cellophane film with holes.*

*The following standardized measurement methods were used: voltammetric (heavy metal content: lead, cadmium, copper, zinc); gravimetric (kiwi mass loss during storage); iodometric (vitamin C content); microbiological.*

*It has been found that the labeling of Hayward kiwi fruit from FRUTTA VIVA (Italy) meets the requirements of UNECE DECU FFV-46: 2007.*

*According to the results of the organoleptic study, the kiwi fruits provided for the research were found to be of good quality, undamaged, clean, with no signs of rot and spoilage, which meets the requirements for the first variety according to the normative document.*

*Heavy metals in kiwi fruits were measured and their content in kiwi fruits was found to be in the following concentrations, mg / kg: lead - 0.0319; cadmium - 0.008; copper - 0.765; zinc - 1.4, which is in accordance with current regulations.*

*It was found that the lowest weight loss of kiwi fruit was recorded during the storage of samples in parchment for packaging citrus fruits (8.5 %). The average loss of kiwi mass was observed during storage of fruits in a container for transport (9.1 %). The most significant weight loss of the kiwi resulted in the storage of fruits in the cellophane film with holes (9.6 %).*

*It has been found that vitamin C is best stored in prototypes packaged in parchment for packaging citrus fruits (43,9 % loss). The highest losses of vitamin C (56,1 %) were observed during storage in the kiwi container. In addition, it has been found that kiwi can be stored in the home for a long time, but after 9 weeks of storage, the fruits lose almost half of the initial amount of vitamin C.*

*Studies of the quantitative and qualitative composition of the microbiota of kiwi fruit indicate that the indicators of total bacterial contamination are within the permitted limits, both in the package and without packaging.*

*The obtained results allow to recommend for storage of kiwi at 8 °C parchment for packaging of citrus fruits.*

**Key words:** kiwi, evaluation, quality, storage, packaging

**Постановка проблеми.** Сучасний ринок фруктів відрізняється різноманітністю їхніх видів, сортів з високими смаковими якостями. Значне розширення асортименту фруктів відбувається за рахунок імпорتنих поставок плодів, які раніше були досить екзотичними для споживача. Це, в першу чергу, стосується тропічних плодів, наприклад, ківі – екзотичного зеленого фрукту, батьківщиною якого є Китай [1].

У плодах ківі міститься велика кількість вітаміну С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, РР. Також вони містять клітковину, фолієву кислоту, калій, магній, залізо, фосфор і кальцій. Цей маленький фрукт просто безцінний, унікальний за своїм складом. Плоди ківі застосовують для зміцнення стінок кровоносних судин, зниження ризику крововиливів і нормалізації тиску, профілактики серцево-судинних захворювань, особливо атеросклерозу; захисту від застуди та грипу, підвищення опору організму до різних інфекцій, зміцнення імунної системи, сприяння захисту від стресу; посилення жовчо- і сечовиділення, виведення зайвої рідини з організму; виведення шлаків і токсинів з організму, нормалізації роботи кишківника; схуднення та підтримки організму в тонусі тощо [2].

Окрім того, його застосовують для профілактики ревматичних захворювань, попередження утворення каменів в нирках, зниження нервозності, попередження посивіння волосся. Цей фрукт має протипухлинну, антиоксидантну дію, а також покращує фізичну працездатність. У поєднанні з магнієм, вітамін С підтримує серцеву функцію. Магній, крім того, регулює клітинний обмін, сприяє стійкості організму в стресових ситуаціях [3, 4].

Для того щоб зберегти фруктову продукцію в презентабельному, з точки зору споживача, вигляді, необхідно створити оптимальні умови її зберігання, при яких припиняться, або сильно сповільняться процеси гниття й псування плодів. А у випадках, наприклад, з незрілими фруктами, необхідно створити умови,

при яких відбувається процес дозрівання плодів. Тому, щоб створити правильні умови для зберігання певної продукції, необхідно застосовувати відповідну технологію, пакувальні матеріали тощо.

Вирішення питання зберігання свіжих фруктів вимагає фундаментальних досліджень їхнього збереження протягом тривалого часу, що передбачає удосконалення способів і технології [5, 6].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Сучасні досягнення, в сфері зберігання свіжих овочів та фруктів, цікаві та важливі не тільки з позиції вирішення завдання забезпечення населення свіжою продукцією як фундаменту сучасного здорового способу життя, а також як діяльність, яка дає результат з комерційної точки зору [6].

Лежкість і якість різних сортів плодоовочевих культур залежить від цілого комплексу факторів, зосереджених в живому організмі і поза ним, так як прояв ознак, так як проявлення ознаки може залежати і від впливу середовища. Збереженість – проявлення лежкості видів і сортів овочів і плодів в умовах даного сезону, зони вирощування при визначених рівнях агротехніки, технології і режиму зберігання [7]. У роботі С. Букувалас та В. Чулиарас [8] аналізують чинники, що впливають на строки зберігання ківі. Аналізуючи наведені дані, отримали можливість представити чинники, що формують лежкість ківі (рис. 1):

Дослідженню процесу дихання та фізико-хімічних змін плодів ківі під час холодного зберігання, періоду дозрівання присвячені роботи [9-11], характеристика споживних властивостей ківі, сфера його використання, методи зберігання тощо викладені в роботі Гуроо І. [12].

Метою дослідження [13] є аналіз оптимізації технології зберігання плодів ківі. Основними завданнями роботи є: об'єднати наявні знання і зробити висновки щодо застосування технологій, розроблених для зниження вмісту етилену і запобігання його наслідків, що

погіршують післясмак ківі.

Аналіз результатів дослідження [13] показав, що сорт ківі Хейворд мав найнижчу частоту дихання й виробляв менше етилену серед інших. Таким чином, за об'єкт дослідження було обрано плоди ківі сорту Хейворд. Окрім того, ТОВ «Транстек» розробило «Керівництво зі зберігання квітів і продуктів в рефрижераторному контейнері» під час транспортування [14].

**Мета статті** – оцінити плоди ківі за нормованими показниками якості залежно від виду пакування для оптимізації виду пакування під час зберігання. Для досягнення поставленої мети, заплановані наступні завдання, які потребують вирішення: провести ідентифікацію об'єкту дослідження, визначити відповідність маркування, органолептичних, фізичних показників та показників безпеки плодів ківі сорту «Hayward» вимогам стандарту; визначити зміни вмісту вітаміну С, маси плодів, мікробіологічних показників в плодах ківі протягом зберігання залежно від виду пакування.

#### Методика дослідження.

Для визначення якості та безпеки плодів ківі проводили дослідження на початку зберігання та протягом 9 тижнів (з інтервалом в 1 тиждень). Ківі зберігалися при температурі 8 °С в наступних пакувальних матеріалах, що відповідають вимогам ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2004 [28]:

- варіант 1 – контейнер (лоток), в якому фрукти транспортувалися;
- варіант 2 – пергамент для упаковки цитрусових плодів;
- варіант 3 – целофанова плівка з отворами.

У даній роботі були використані такі загальні методи наукового пізнання:

- методи емпіричного дослідження (спостереження, вимірювання, експеримент);
- методи, що використовуються як на емпіричному, так і на теоретичному рівнях дослідження (аналіз і синтез);

– методи або методологія, що використовуються на теоретичному рівні дослідження (системний, структурно-діяльнісний підхід).

У ході дослідження були використані такі вимірні методи:

- вольтамперометричний (вміст важких металів: свинцю, кадмію, міді, цинку) [15, 16];
- гравіметричний (втрати маси ківі при зберіганні);
- йодометричний (вміст вітаміну С);
- мікробіологічні [17-22].

**Основні результати дослідження.** Наразі за різними джерелами налічується від 50 до 100 сортів ківі,

проте масово на плантаціях вирощують такі сорти, як Хейвард (Kiwi Hayward), Бруно (Kiwi Bruno), Монті (Kiwi Monty), Абот (Kiwi Abbott), Матуа (Kiwi Matua), Тумор (Kiwi Tomuri), Аллісон (Kiwi Allison), Чіко (Kiwi Chico), Сааніхтон 12 (Kiwi Saanichton 12), Золотий ківі (Kiwi Gold). Попередніми аналітичними дослідженнями були з'ясовані характеристики основних сортів ківі [23-25].

Окрім того, селекціонери створюють сорти ківі, що можна вирощувати в кліматичних умовах України. Так, відомий закарпатський селекціонер Генрих Стратон вивів морозостійкий самозапильний сорт Ківі Карпат Стратона «Валентайн». Рослина ківі даного сорту без утеплення та укладання на землю витримує морози до –28°С. Плоди ківі даного сорту мають середню масу близько 90 г, великі досягали 110 г. Врожайність однієї шпалери від 20 кг [26].

Проаналізувавши дані аналітичних досліджень та асортимент ківі у торговельній мережі м. Полтава, для подальших досліджень було обрано плоди сорту Хейвард (Kiwi Hayward, що надійшли в Україну від фірми FRUTTA VIVA (Італія).

Вимоги до якості ківі, плоди якого імпортуються в Україну й реалізуються на внутрішньому ринку викладені у роботі «Теоретичні аспекти визначення якості та безпеки ківі» [27].

На першому етапі проведення досліджень визначали відповідність маркування плодів ківі сорту «Hayward» вимогам стандарту ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2007 [28]. Ківі надійшли у контейнері (лоток) із прозорої пластичної маси, в якому фрукти транспортувалися.

Як показали дослідження, ківі були упаковані таким чином, що забезпечувало їх належне збереження. Полімерні матеріали, використані в упаковці, були чистими і такої якості, що не викликало зовнішнього або внутрішнього пошкодження продукту. В упаковці не містилося ніяких сторонніх предметів. Таким чином, пакування плодів ківі сорту Hayward, що надійшли від італійської фірми FRUTTA VIVA відповідає ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2007 [28]. Контейнери були розміщені у рукавній сітці, яка зав'язувалася на бічних сторонах контейнера. З однієї сторони на кінцях вузлів були прикріплені паперові ламіновані етикетки. Результати встановлення відповідності маркування плодів ківі відповідно до вимог ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2007 [28] відображені в таблиці 1.

Отже, маркування об'єкту дослідження, а саме плодів ківі сорту Hayward від фірми FRUTTA VIVA (Італія) відповідає вимогам ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2007 Ківі [28].

Наступним етапом дослідження стала ідентифікація об'єкту дослідження, за результатами якої встановлено: плоди великі, масою від 80 до 100 г, овальної форми, злегка сплюснуті з боків, опушені тонкими м'якими

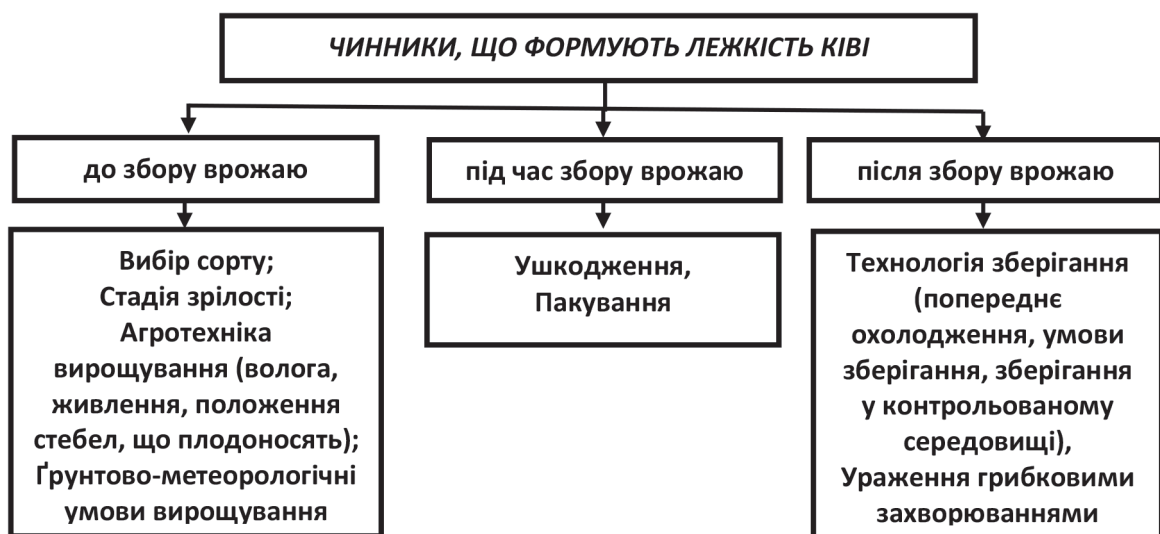


Рис. 1. Основні чинники, що формують лежкість ківі [складено автором за джерелами 7-8]

волосинками, шкірка коричнева, з зеленуватим відтінком, легко відділяється, не пошкоджуючи м'якоть. Колір м'якоті – яскравий світло-зелений, вона соковита і ароматна.

Результати встановлення відповідності органолептичних та фізичних показників плодів ківі відповідно до вимог ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2007 [28], відображені у таблиці 2.

За результатами органолептичного дослідження встановлено, що надані на дослідження плоди ківі – доброякісні, неушкоджені, чисті, без ознак гниття й псування, що відповідає вимогам до першого сорту згідно ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2007 [28]. Також, плоди сорту Hayward за масою відповідали вимогам до першого сорту.

Було здійснено вимірювання токсичних речовин у плодах ківі. До основних джерел забруднення продуктів харчування належать важкі метали (свинець, ртуть, нікель, мідь, кадмій, цинк, олово, марганець, хром, миш'як, алюміній, залізо), які мають високу токсичність. Нами були проведені дослідження з виявлення свинцю, кадмію, міді й цинку в плодах ківі сорту Hayward, фірми FRUTTA VIVA (Італія) (рис. 2).

У результаті проведених досліджень встановлено, що вміст важких металів в плодах ківі знаходиться в наступних концентраціях, мг / кг: свинець – 0,0319; кадмій – 0,008; мідь – 0,765; цинк – 1,4, що і відповідає чинним нормативним документам [29].

Для визначення змін маси плодів ківі під час зберігання та втрат вітаміну С на зберігання було закладено 3 контейнери з плодами ківі масою 1 кг кожен.

Наступним етапом досліджень було встановлення динаміки змін маси плодів ківі під час зберігання із застосуванням різних видів пакувальних матеріалів. Визначення маси проводили в кінці кожного тижня зберігання (протягом 9 тижнів). На рисунку 3 наведені

результати дослідження змін маси ківі.

Результатами дослідження (рис. 3) встановлено, що найменші втрати маси плодів ківі були зафіксовані під час зберігання зразків в пергаменті для пакування цитрусових плодів (8,5 %). Середній показник втрати маси ківі спостерігався при зберіганні плодів в контейнері для їх транспортування (9,1 %). До найбільш суттєвих втрат маси ківі призвело зберігання плодів в целофановій плівці з отворами (9,6 %).

Корисні властивості ківі, перш за все, залежать від його вітамінного складу плода. Особливо важливим для людини є водорозчинний вітамін С, який відноситься до есенціальних чинників харчування [1].

Вітаміни досить нестійкі сполуки. Значна кількість вітамінів легко руйнується під впливом світла, кисню, тепла, контакту з металевим посудом. Найбільш чутливий до впливу всіх зовнішніх чинників вітамін С. На його кількість в свіжих фруктах також впливає вміст ферменту аскорбінаоксидази.

Оскільки кількість вітаміну С зменшується при зберіганні, на наступному етапі досліджень, після визначення змін маси, було проведено вимірювання його вмісту. З огляду на той факт, що плоди ківі були упаковані в різні матеріали, дослідження вмісту вітаміну С є важливим показником якості при подальшій обробці, вживанні та зберіганні свіжих фруктів.

За різними джерелами в 100 г плодів ківі міститься 71-92 мг вітаміну С. Для підтвердження цієї гіпотези, проведено кількісне визначення вітаміну С в плодах ківі йодометричним методом. Результати проведених вимірювань представлені на рисунку 4.

За результатами проведених досліджень встановлено, що найкраще вітамін С зберігається в дослідних зразках, які упаковані в пергамент для пакування цитрусових плодів (втрати – 43,9 %). Найбільші втрати вітаміну С

**Відповідність реквізитів маркування плодів ківі згідно вимог ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2007 [28]**

Таблиця 1

Назва реквізиту	Фактичні дані	Відповідність ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2007
Пакувальник (і / або) вантажовідправник	Компанія FRUTTA VIVA	Відповідає
Вид продукту	Kivi	Відповідає
Найменування різновиди	Hayward	Відповідає
Походження продукту	Italia	Відповідає
Товарні характеристики	KAL 11/12 FR	Відповідає
Маса пакування	1 netto	Відповідає

**Органолептичні та фізичні показники плодів ківі культурного сорту «Hayward» відповідно до вимог ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2007 [28]**

Таблиця 2

Назва показника	Вимоги згідно ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2008 Ківі., для вищого сорту	Фактичні дані	Відповідність ДСТУ ЕЭК ООН FFV-46:2008
Зовнішній вигляд	1) Ківі цього сорту повинні бути вищої якості. Вони повинні бути добре розвиненими і мати характеристиками і забарвленням, типовими для даного різновиду.	Плоди добре розвинені, шкірка коричнева з зеленуватим відтінком, легко відділяється, колір м'якоті – яскравий світло-зелений, вона соковита і ароматна.	Відповідає
	Вони не повинні мати дефектів, за винятком дуже незначних поверхневих дефектів, за умови що це не відбивається на загальному зовнішньому вигляді продукту, його якості, збереженні і товарному вигляді в упаковці.	Плоди не мали дефектів, упаковані таким чином, що забезпечувалось їх належне збереження.	Відповідає
Співвідношення мінімального/максимального діаметрів плоду.	не менше 0,8	0,9	Відповідає

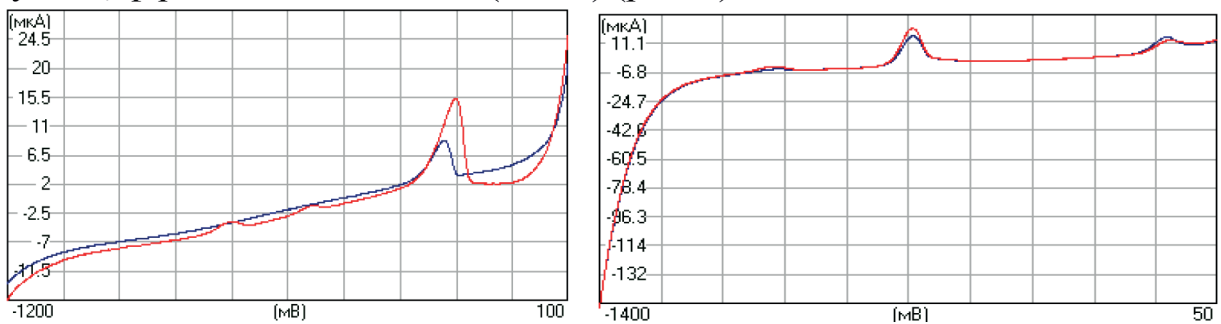


Рис. 2. Вольтамперограми вмісту важких металів у плодах киви сорту Hayward: 1 – свинець, кадмій, мідь; 2 – цинк

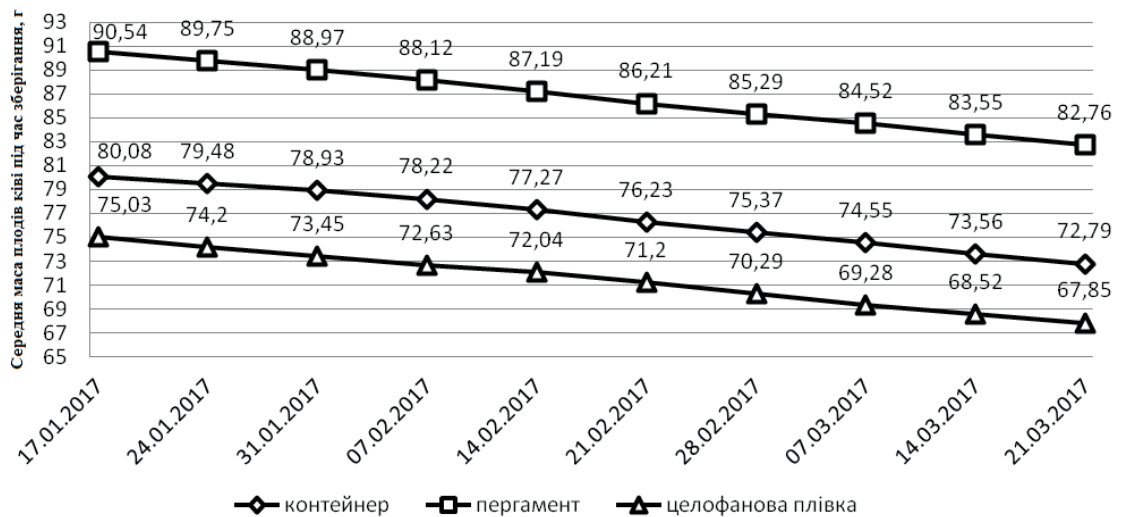


Рис.3. Зміна маси киви сорту Hayward під час зберігання в різних пакувальних матеріалах (n = 5, p ≤ 0,05)

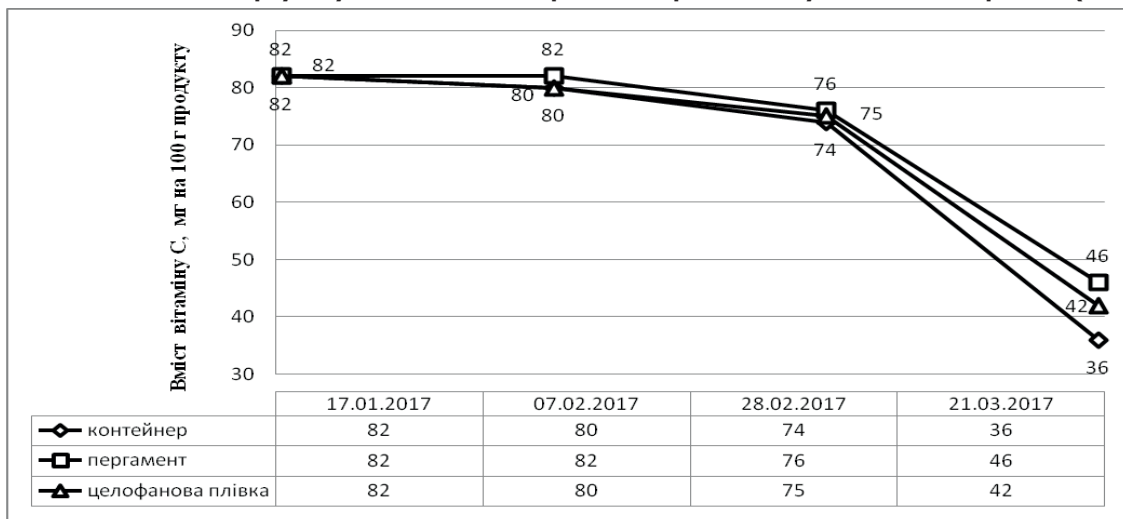


Рис.4. Зміна вмісту вітаміну С в плодах киви сорту Hayward під час зберігання в різних пакувальних матеріалах

(56,1 %) спостерігаються під час зберігання в контейнері для транспортування киви.

Крім того, встановлено, що в побутових умовах зберігати киви можна тривалий час, але після 9 тижнів зберігання фрукти втрачають майже половину початкової кількості вітаміну С.

Дослідження лежкості плодів киви сорту «Hayward», що надійшли від італійської фірми FRUTTA VIVA було проведено протягом 9 тижнів, тому що на контрольних зразках з'явилися ознаки гниття (рис. 5).

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) визначали перед

закладкою на зберігання, а також двічі з інтервалом у 21 добу. Плісневі гриби і дріжджі визначали шляхом висівання мікроорганізмів з плодів на поживні середовища з наступним культивуванням та характеристикою за культуральними і морфологічними ознаками.

Проби досліджувальних зразків відбирали в асептичних умовах в стерильний посуд, з метою уникнення мікробного забруднення поживного середовища. Загальну кількість бактерій визначали на м'ясопептонному агарі (МПА) після 48 годин культивування при температурі (37±1) °С, мікроміцети – на сушло-агарі (СА) через 5 діб при температурі (28±1) °С. Результати досліджень



Рис.5 Виявлені ознаки гниття плодів киви сорту Hayward

Вплив умов зберігання на зміну кількісного та якісного складу мікрофлори киви ( $n = 5, p \leq 0,05$ )

Таблиця 3

Варіант	Термін зберігання (днів)	Видовий та кількісний склад мікрофлори			
		МАФАНМ, КУО, 1 г	БГКП, КУО, 1 г	Гриби, КУО, 1 г	Дріжджі, КУО, 1 г
1.	07.02.17	$1,8 \times 10^5$	-	$1,2 \times 10^5$	$0,4 \times 10^2$
	28.02.17	$1,5 \times 10^5$	-	$0,3 \times 10^2$	$8,1 \times 10^3$
	21.03.17	$7,3 \times 10^4$	-	$1,1 \times 10^3$	$0,1 \times 10^2$
2.	07.02.17	$1,9 \times 10^5$	-	$0,6 \times 10^2$	$0,3 \times 10^2$
	28.02.17	$1,6 \times 10^5$	-	$0,1 \times 10^2$	$0,9 \times 10^3$
	21.03.17	$7,1 \times 10^4$	-	$2,8 \times 10^3$	$0,2 \times 10^2$
3	07.02.17	$9,9 \times 10^4$	-	$0,1 \times 10^2$	$0,1 \times 10^2$
	28.02.17	$1,3 \times 10^4$	-	$0,4 \times 10^2$	$0,3 \times 10^2$
	21.03.17	$7,8 \times 10^4$	-	$0,9 \times 10^2$	$1,8 \times 10^4$

приведені в таблиці 3.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що основною мікрофлорою досліджуваних зразків як перед закладкою на зберігання, так і під час зберігання, є бактерії, плісневі гриби та дріжджі, кількість яких коливається від  $1,3 \times 10^4$  до  $2,9 \times 10^6$  тис КУО/г, і залежить від умов і тривалості зберігання досліджуваного зразка.

Як показали дослідження, у всіх зразках киви, що зберігалися без пакування, кількість мікроорганізмів суттєво не змінювалася і знаходилася в межах  $7,3 \times 10^4$ – $1,8 \times 10^5$  КУО/г. На початку зберігання кількість бактерій була вищою, з часом вона зменшувалася, імовірно за рахунок відмирання безспорових аеробних мікроорганізмів. Така ж тенденція спостерігається і при зберіганні плодів у парафінованому папері.

Під час зберігання плодів киви протягом 21 дня у поліетиленовому пакуванні, було визначено значне зниження загального бактеріального забруднення до  $1,3 \times 10^4$ , проте на кінцевому етапі досліджень цей зразок був найбільш забрудненим: кількість МАФАНМ у нього складала  $7,8 \times 10^4$  КУО/г. Імовірніше за все, це пояснюється підвищеною вологістю всередині середовища з упакованими в поліетилен плодами та створенням сприятливих умов для розвитку факультативних мікроорганізмів.

На сусло-агарі, практично в усіх зразках, виявлено колонії грибів білого та чорного кольору діаметром 8-30 мм. При мікроскопії за наявності багатоклітинного міцелію та характерних конідій чорного кольору було встановлено, що це плісневі гриби роду *Aspergillus*. Колонії дріжджів не ідентифікували.

Бактерії групи кишкової палички в усіх зразках були відсутні.

Дослідження кількісного та якісного складу мікробіоти плодів киви свідчать, що показники загального бактеріального обміління перебувають у дозволених межах, як у пакуванні, так і без пакування.

Під час досліджень було встановлено, що найкращі показники вмісту вологи та вітаміну С під час зберігання показали зразки, які упаковані в пергамент для пакування цитрусових плодів. Таким чином, можна рекомендувати цей пакувальний матеріал виробникам киви для його пакування.

**Висновки.** Зберігання дослідних зразків в пергаменті для пакування цитрусових плодів сприяє найменшим втратам маси плодів киви (8,5%). При зберіганні плодів в контейнері для транспортування втрати маси киви склали 9,1%, а в целофановій плівці з отворами – 9,6%.

Істотні зміни вмісту вітаміну С були зафіксовані при зберіганні плодів киви, упакованих в контейнери для транспортування (56,1%). Під час зберігання плодів киви в целофановій плівці з отворами втрати вітаміну С склали 48,8 %, а в пергаменті для пакування цитрусових плодів – 43,9 %.

Показники безпеки плодів киви, зокрема, вміст важких металів (свинцю, кадмію, міді, цинку), в десятки разів нижче граничнодопустимих концентрацій, які передбачені нормативними документами, чинними в Україні. Тому вживання досліджуваних фруктів фірми FRUTTA VIVA (Італія) є безпечним для споживача.

Отримані результати досліджень дозволяють рекомендувати для зберігання киви при температурі 8 °С у пергаменті для пакування цитрусових плодів.

## Література

1. Личигина П. Полезные свойства киви [Электронный ресурс] // Стиль жизни. 2017. URL: <https://www.elle.ru/stil-zhizni/food/poleznye-svoystva-kivi/>. (дата обращения: 04.09.2019).
2. Кардаш А., Малышева О. 100 самых полезных продуктов. Москва: Издательство «Манн, Иванов и Фербер», 2014. 228 с. URL: [http://www.ecorus-2012.com/info/books/100\\_samih\\_poleznieh\\_produktoy.pdf](http://www.ecorus-2012.com/info/books/100_samih_poleznieh_produktoy.pdf).
3. Мельничук О., Чебеняк Т. Актинидія, як природне джерело біологічно активних речовин для створення продуктів оздоровчого та функціонального призначення // IX Всеукраїнська студентська науково-технічна конференція «Природничі та гуманітарні науки. актуальні питання»: тези / Тернопіль: ТНТУ, 2016. С.215-216. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/16670>.

4. Мельничук О., Запотічна Т. Актинідія китайська – незвичайний подарунок природи // III Всеукраїнська студентська науково-технічна конференція «Природничі та гуманітарні науки. актуальні питання»: тези // Тернопіль: ТНТУ, 2010. С. 352-353. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/11536>.
5. Хессайон Д. Библия урожая. Выращиваем. Сохраняем. Готовим. Москва: АСТ: Кладезь, 2014. 256 с. (in Russian).
6. Рекомендуемые условия хранения овощей и фруктов [Электронный ресурс] // ООО «Инфрост». 2011. URL: [http://www.infrost.com.ua/articles/vegetable\\_storage/storage\\_temperature.html](http://www.infrost.com.ua/articles/vegetable_storage/storage_temperature.html). (дата обращения: 10.09.2019).
7. Колтунов В.А., Белінська Є.В. Технологія зберігання продовольчих товарів. Київ: Центр учб. л-ри, 2014. 138 с.
8. Boukouvalas S., Chouliaras V. Factors affecting storage life in kiwifruit // AgroThesis. 2005. № 3 (1). С. 26-32 URL: [https://www.researchgate.net/publication/260612672\\_Factors\\_affecting\\_storage\\_life\\_in\\_kiwifruit](https://www.researchgate.net/publication/260612672_Factors_affecting_storage_life_in_kiwifruit).
9. Manolopoulou H., Papadopoulou P. A study of respiratory and physico-chemical changes of four kiwi fruit cultivars during cool-storage // Food Chemistry. 1998. № 63 (4). С. 529-534 URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881469800017X>.
10. Some chemical and physical properties at physiological maturity and ripening period of kiwifruit ('Hayward') / R. Cangi and other // African Journal of Biotechnology. 2011. № 10 (27). С.5304-5311 URL: [https://www.researchgate.net/publication/289368971\\_Some\\_chemical\\_and\\_physical\\_properties\\_at\\_physiological\\_maturity\\_and\\_ripening\\_period\\_of\\_kiwifruit\\_'Hayward'](https://www.researchgate.net/publication/289368971_Some_chemical_and_physical_properties_at_physiological_maturity_and_ripening_period_of_kiwifruit_'Hayward').
11. Islam, A., Altuntas, E., Cangi, R., Kaya, C., and Yildiz, A. 2012. Physicochemical and colour properties of organic and conventional kiwifruits as affected by storage periods. International Journal of Food Engineering, Volume 8, Issue 4, Pages 1-6, ISSN (Online) 1556-3758, DOI: 10.1515/1556-3758.2770, September 2012. [https://www.researchgate.net/publication/233952162\\_Islam\\_A\\_Altuntas\\_E\\_Cangi\\_R\\_Kaya\\_C\\_and\\_Yildiz\\_A\\_2012\\_Physicochemical\\_and\\_colour\\_properties\\_of\\_organic\\_and\\_conventional\\_kiwifruits\\_as\\_affected\\_by\\_storage\\_periods](https://www.researchgate.net/publication/233952162_Islam_A_Altuntas_E_Cangi_R_Kaya_C_and_Yildiz_A_2012_Physicochemical_and_colour_properties_of_organic_and_conventional_kiwifruits_as_affected_by_storage_periods). International Journal of Food Engineering
12. A Review of Production and Processing of Kiwifruit / I. Guroo and other // Journal of Food Processing & Technology. 2017. № 8 (10). С.2-6 URL: <https://www.longdom.org/open-access/a-review-of-production-and-processing-of-kiwifruit-2157-7110-1000699.pdf>.
13. Cotrut R., Udriste A. A review of how to optimize storage and shelf life extending technologies of some kiwifruit (Actinidia SP.) // Researcher gate. 2017. С.1-5 URL: [https://www.researchgate.net/publication/322641113\\_A\\_review\\_of\\_how\\_to\\_optimize\\_storage\\_and\\_shelf\\_life\\_extending\\_technologies\\_of\\_some\\_kiwifruit\\_actinidia\\_sp\\_genotypes\\_by\\_post-harvest\\_expertise\\_to\\_measurably\\_reduce\\_fruit\\_waste\\_from\\_the\\_orchard\\_to\\_the\\_co](https://www.researchgate.net/publication/322641113_A_review_of_how_to_optimize_storage_and_shelf_life_extending_technologies_of_some_kiwifruit_actinidia_sp_genotypes_by_post-harvest_expertise_to_measurably_reduce_fruit_waste_from_the_orchard_to_the_co)
14. Руководство по хранению цветов и продуктов в холодильнике в контейнере. URL: [http://www.transtec.ru/services/docs/rk\\_fruit/rk\\_fruit\\_28](http://www.transtec.ru/services/docs/rk_fruit/rk_fruit_28) (дата обращения: 15.08.2019).
15. Выдра Ф., Скальный Ф., Штулик К., Юлакова Э. Инверсионная вольтамперометрия. Москва: Мир, 1980. 278 с.
16. Носкова Г. Н., Заичко А. В., Иванова Е. Е. Минерализация пищевых продуктов. Томск: ТПУ, 2010. 30 с.
17. ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов. [Действующий от 1986-07-01]. Изд. офиц. Москва: Стандартинформ, 2010. 3 с.
18. ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов. [Действующий от 1993-01-01]. Изд. офиц. Москва: Стандартинформ, 2008. 7 с.
19. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологического анализа. [Действующий от 1986-07-01]. Изд. офиц. Москва: Стандартинформ, 2010. 9 с.
20. ГОСТ 30519-97. Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода Salmonella. [Действующий от 1994-04-01]. Изд. офиц. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. 7 с.
21. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов. [Действующий от 1996-01-01]. Изд. офиц. Москва: Стандартинформ, 2010. 3 с.
22. ГОСТ 30518-97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). [Действующий от 1994-01-01]. Изд. офиц. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2010. 7 с.
23. Характеристика основных сортов киви. URL: <http://www.actinidia.ru/sorta.html> (дата обращения: 15.08.2019).
24. Причко Т.Г., Германова М.Г., Тутберидзе Ц.В. Пищевая ценность плодов киви и их использование в технологии получения новых видов консервной продукции // Современное садоводство. 2013. № 3. С.1-9 URL: <http://journal-vniispk.ru/pdf/2013/3/30.pdf>.
25. Калашник О.В., Манько Р.А. Характеристика основных сортов киви // Актуальные проблемы теории и практики экспертизы товаров: тези. м. Полтава: ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», 2017. С.219-221.
26. Когутич Т. Стратегический продукт. Вся Украина уже выращивает киви! [Электронный ресурс] // Укринформ. 2016. URL: <https://www.ukrinform.ru/rubric-economy/2101197-strategiceskij-produkt-vsa-ukraina-uze-vyrasivaet-kivi.html>. (дата обращения: 18.09.2019).
27. Калашник О.В., Гнітій Н.В., Манько Р.А. Теоретичні аспекти визначення якості та безпечності киви // Yakist that safety of goods\_v: тези. Луцьк, 2017. С.55-57.
28. ДСТУ ЕЭК ООН FFFV-46:2004. Ківі. Наставниці щодо постачання і контролювання якості. [Чинний від 2008-10-01]. Вид. офиц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 7 с.
29. Калашник О.В., Манько Р.А. Анализ содержания тяжелых металлов в плодах киви // Труды XXXVII международной научно-практической конференции «Инновационный потенциал молодежи в современном мире»: тези. Гомель, 2017. С.168-169.
1. Lichagina, P. (2017). Useful properties of kiwi [online] available from <<https://www.elle.ru/stil-zhizni/food/poleznyie-svoystva-kivi/>> [04.09.2019].
2. Kardash, A. and Maly'sheva, O. (2014). 100 most healthy foods. [online] Moscow: Publishing House, 2014. 228 p. (in Russian).
3. Melnichuk, O. and Shchebeniak, T. (2016). Actinidia as a natural source of biologically active substances for the creation of wellness and functional products. IX All-Ukrainian Student Scientific and Technical Conference «Natural Sciences and Humanities. topical issues». Ternopil: TNTU, 2007. Pp. 215-216. (in Ukrainian).
4. Melnichuk, O. and Zapotichna, T. (2010). Actinidia Chinese is an unusual gift of nature. III All-Ukrainian Student Scientific and Technical Conference «Natural Sciences and Humanities. topical issues. Ternopil: TNTU, 2010. pp. 352-353. (in Ukrainian).
5. Xessajan, D. (2014). Bible crop. We are growing. Save. Cooking. Moscow: AST: Fount, 2014. 256 p. (in Russian).
6. Recommended storage conditions for fruits and vegetables. (2011). [online] available from <[http://www.infrost.com.ua/articles/vegetable\\_storage/storage\\_temperature.html](http://www.infrost.com.ua/articles/vegetable_storage/storage_temperature.html)> [10.09.2019].
7. Koltunov, V.A. and Belins'ka, E.V. (2014). Technology zberigannya food products. Kiev: Center for Education I-ri, 2014. 138 p. (in Ukrainian).
8. Boukouvalas, S. and Chouliaras, V. (2005). Factors affecting storage life in kiwifruit. AgroThesis. 2005, Vol. 3, no. 1. available from <[https://www.researchgate.net/publication/260612672\\_Factors\\_affecting\\_storage\\_life\\_in\\_kiwifruit](https://www.researchgate.net/publication/260612672_Factors_affecting_storage_life_in_kiwifruit)>. (in English).
9. Manolopoulou, H. and Papadopoulou, P. (1998). A study of respiratory and physico-chemical changes of four kiwi fruit cultivars during cool-storage'. Food Chemistry [online] 63 (4), 529-534. available from <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881469800017X>>. (in English).
10. Cangi, R., Altuntas, E., Kaya, C. and Saracoglu, O. (2011). Some chemical and physical properties at physiological maturity and ripening period of kiwifruit ('Hayward'). African Journal of Biotechnology [online] 10 (27), 5304-5311. available from <[https://www.researchgate.net/publication/289368971\\_Some\\_chemical\\_and\\_physical\\_properties\\_at\\_physiological\\_maturity\\_and\\_ripening\\_period\\_of\\_kiwifruit\\_'Hayward'](https://www.researchgate.net/publication/289368971_Some_chemical_and_physical_properties_at_physiological_maturity_and_ripening_period_of_kiwifruit_'Hayward')>. (in English).
11. Islam, A., Altuntas, E., Cangi, R., Kaya, C., and Yildiz, A. (2012). Physicochemical and colour properties of organic and conventional kiwifruits as affected by storage periods. International Journal of Food Engineering [online] 8/4, Pages 1-6, ISSN (Online) 1556-3758, DOI: 10.1515/1556-3758.2770, September 2012. (in English).
12. Guroo, I., Wani, S., Wani, S., Ahmad, M., Mir, S. and Masoodi, F. (2017). A Review of Production and Processing of Kiwifruit. Journal of Food Processing & Technology [online] 8 (10), 2-6. Available at <https://www.longdom.org/open-access/a-review-of-production-and-processing-of-kiwifruit-2157-7110-1000699.pdf>. (in English).
13. Cotrut, R. and Udriste, A. (2017). A review of how to optimize storage and shelf life extending technologies of some kiwifruit (Actinidia SP.). Researcher gate [online] 1-5. Available at <[https://www.researchgate.net/publication/322641113\\_A\\_review\\_of\\_how\\_to\\_optimize\\_storage\\_and\\_shelf\\_life\\_extending\\_technologies\\_of\\_some\\_kiwifruit\\_actinidia\\_sp\\_genotypes\\_by\\_post-harvest\\_expertise\\_to\\_measurably\\_reduce\\_fruit\\_waste\\_from\\_the\\_orchard\\_to\\_the\\_co](https://www.researchgate.net/publication/322641113_A_review_of_how_to_optimize_storage_and_shelf_life_extending_technologies_of_some_kiwifruit_actinidia_sp_genotypes_by_post-harvest_expertise_to_measurably_reduce_fruit_waste_from_the_orchard_to_the_co)>. (in English).
14. Guidelines for storing flowers and products in a refrigerated container. Available at URL :[http://www.transtec.ru/services/docs/rk\\_fruit/rk\\_fruit\\_28](http://www.transtec.ru/services/docs/rk_fruit/rk_fruit_28). (in Ukrainian).
15. Vy'dra, F., Skal'ny'j, F., Shtulik, K. and Yulakova, E. (1980) Inversion voltammetry. Moscow: World, 1980. 278 p. (in Russian).
16. Nосkova , G.N., Zaichko , A.V. and Ivanova , E.E. (2010) Mineralization of food. Tomsk: TPU. 2010. 30 p. (in Russian).
17. State Standard 26668-85. Food and taste products. Sampling methods for microbiological analysis. Moscow: Standartinform Publ., 2010. 3 p. (In Russian).
18. State Standard 26670-91. Food Products. Microorganism Cultivation Methods. Moscow: Standartinform Publ., 2008. 7 p. (In Russian).
19. State Standard 26669-85. Food and taste products. Sample preparation for microbiological analysis. Moscow: Standartinform Publ., 2010. 9 p. (In Russian).
20. State Standard 30519-97. Food Products. Methods for detecting bacteria of the genus Salmonella. Minsk: Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification Publ., 2010. 7 p. (In Russian).
21. State Standard 10444.15-94. Food Products. Methods for determining the amount of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms. Moscow: Standartinform Publ., 2010. 3 p. (In Russian).
22. State Standard 30518-97. Food Products. Methods for identifying and determining the number of bacteria of the group of Escherichia coli (coliform bacteria). Minsk: Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification Publ., 2010. 7 p. (In Russian).
23. Characteristics of the main varieties of kiwi Available at URL: <http://www.actinidia.ru/sorta.html>. (in Ukrainian).
24. Prichko, T.G., Germanova, M.G. and Tutberidze, C.V. (2013). Nutritional value of kiwi fruits and their use in the technology of obtaining new types of canned products. Sovremennoe sadovodstvo [online] no 3, p. 1-9. Available at URL: <http://journal-vniispk.ru/pdf/2013/3/30.pdf>. (In Russian).
25. Kalashnyk, O.V. and Manko, R.A. (2017) Characteristics of the main varieties of kiwi. Actual problems of theory and practice of expert examination of goods, 'tezy'. m. Poltava: Poltava University of Economy and Trade, p. 219-221.
26. Kogutich, T. (2016) Strategic product. All Ukraine already grows kiwi! [online] Available at URL: <https://www.ukrinform.ru/rubric-economy/2101197-strategiceskij-produkt-vsa-ukraina-uze-vyrasivaet-kivi.html> [18.09.2019].
27. Kalashnyk, O.V., Hnitiy, N.V. and Manko, R.A. (2017) Theoretical aspects of visibility and safety kiwi. Quality and safety of goods. Lutsk, 55-57.
28. DSTU EE'K OON FFFV-46:2004. Kiwi. Supply and quality control guidelines. Kiev: State Consumer Standard of Ukraine Publ., 2008. 7 p. (in Ukrainian).
29. Kalashnik, O.V. and Man'ko, R.A. (2017) Analysis of the content of heavy metals in kiwi fruit. Proceedings of the XXXVII International Scientific and Practical Conference «Innovation Potential of Youth in the Modern World». Gomel', p. 168-169. (in Russian).

## References