



На сьогоднішній день визначення раціональної збереженості плодів є достатньо складною задачею. Справа в тому, що перегляди стану плодів – контрольні ревізії – проводять під час зберігання зимових сортів яблук на початку процесу – через 2...3 місяці, а наприкінці – щомісяця. Частіші ревізії сприяють збільшенню теплопритоків до холодильної камери та порушенню температурного режиму зберігання. Таким чином виникає ситуація, коли вихід стандартної продукції під час передостанньої ревізії перевищує 90 %, а під час останньої зменшується до 70...80%, що значно зменшує економічну ефективність зберігання.

З погляду на це, питання визначення раціональної збереженості плодів яблуні є досить актуальним. Розроблена раніше методика прогнозування величини втрат маси та швидкості зростання кількості фізіологічних розладів та мікробіологічних захворювань при зберіганні плодів яблуні дають змогу вирішити цю задачу [10].

#### МЕТА РОБОТИ

За допомогою методів інтерполяції отриманих експериментальних даних визначити збереженість плодів яблуні з виходом стандартної продукції не менше 90%.

#### ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Дослідження проводилися у 2003-2012 роках в Мелітопольському районі Запорізької області. Для дослідження були обрані плоди яблуні чотирьох сортів, які внесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні: Айдаред, Голден Делішес, Ренет Симиренка, Флоріна. Плоди були зібрані у знімальній стадії стиглості з садів, що вступили у пору товарного плодоношення, з нормальною урожайністю, та добрим фіто санітарним станом.

На зберігання закладалася продукція 1 товарного сорту. Температура у камері зберігання плодів  $0 \pm 1^\circ\text{C}$ , відносна вологість повітря 90...95%.

При аналізі та обробці експериментальних даних і прогнозуванні кінцевого результату використовували методи варіаційної статистики: проводили математичну обробку, парний і множинний кореляційний і регресивний аналізи - за Б. А. Доспеховим [11], використовуючи комп'ютерні програми "MS office Excel 2007", пакет "Statistica 6" і персональний комп'ютер.

#### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами наших досліджень середня тривалість зберігання плодів яблуні становила 214 дів з виходом стандартної продукції 85%. Мінливість аналізованого показника оцінювалась як середня ( $V=19,1\%$ ).

Максимальною і найбільш стабільною тривалістю зберігання з середнім виходом стандартної продукції 88,6%, характеризувалися плоди яблуні сорту Флоріна (рис. 1 ).

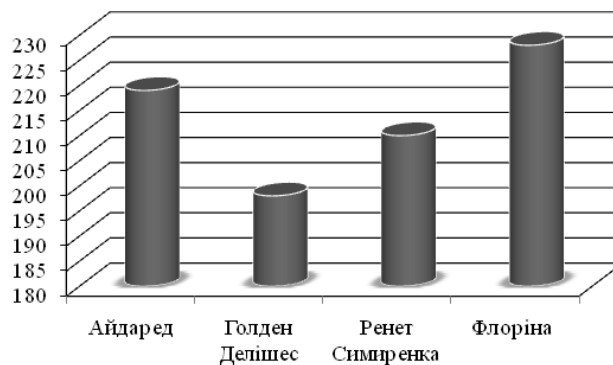


Рис. 1 – Тривалість зберігання плодів яблуні, дів (середні 2003 – 2012 рр.)

Найменша тривалість зберігання зафіксована для плодів яблуні сорту Голден Делішес. При цьому вихід стандартної продукції плодів даного сорту становив приблизно 85%. Більш високою мінливістю даного показника відрізнялися плоди сортів Айдаред та Ренет Симиренка.

З метою визначення збереженості плодів яблуні досліджуваних сортів з виходом стандартної продукції 90% був проведений регресійний аналіз та за його результатами отримані поліноміальні залежності 3...6 порядку. Але встановити збереженість плодів за такими залежностями є досить складною задачею, а отримані результати мають значну похибку. Тому, для встановлення точних результатів нами була проведена інтерполяція даних за методом Лагранжа [12].

Для інтерполяції за експериментальними даними були обрані 3 суміжні точки, між якими, ймовірно, буде знаходитися шукане значення збереженості плодів. Інтерполяцію виконували за формулою Лагранжа, яка має вигляд:

$$Y = Y_1 \frac{(x-x_2)(x-x_3)}{(x_1-x_2)(x_1-x_3)} + Y_2 \frac{(x-x_1)(x-x_3)}{(x_2-x_1)(x_2-x_3)} + Y_3 \frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_3-x_1)(x_3-x_2)}$$

Після перетворення даної формули отримували рівняння виду:  $Y = ax^2 + bx + c$ , та розв'язували його при  $Y=10$ . Результати розрахунків представлені на рисунку 2.

Наведені дані свідчать про те, що середня розрахункова збереженість плодів яблуні була дещо нижчою порівняно з фактично отриманою. Максимальною збереженістю характеризувалися плоди яблуні сорту Флоріна, а мінімальною – сорту Голден Делішес. Плоди яблуні сорту Голден Делішес мали і найбільшу мінливість даного показника ( $V=28,5\%$ ).

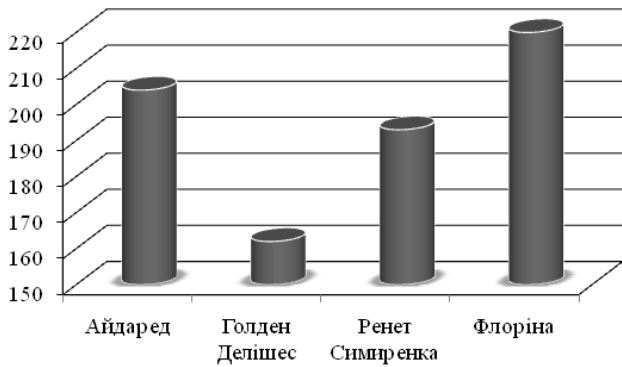


Рис. 2 – Середня збереженість плодів яблуні, встановлена інтерполяцією за методом Лагранжа, діб (середнє 2003 – 2012 рр.)

Загальновідомо, що на збереженість істотний вплив мають як погодні умови вегетаційного періоду, так і компоненти хімічного складу, накопичені плодом за період вегетації.

Для встановлення погодних чинників, які мають найбільший вплив на збереженість плодів яблуні були проведені множинний кореляційний і регресійний аналізи. Результатами кореляційного аналізу встановлено, що збереженість плодів яблуні сорту Айдаред сильно корелює з 6 погодними чинниками, сорту Голден Делішес – з 2, сорту Ренет Симиренка – з 7, а сорту Флоріна – з 3 погодними чинниками (рис.3). Середня збереженість плодів яблуні сильно корелює з двома погодними чинниками: середні максимальні температури ( $r=0,87$ ) та середні температури останнього місяця формування плодів ( $r=0,68$ ).

За результатами множинного регресійного аналізу було отримано наступне рівняння залежності збереженості плодів яблуні від погодних чинників:

*Айдаред*

$$Y = 0,162X_1 - 0,085X_2 + 14,381X_3 + 10,362X_4 - 4,408X_5 - 3,099X_6 - 420,454$$

де  $Y$  – збереженість плодів яблуні, діб,

$X_1$  – САТ за вегетаційний період, °С (в межах від 3111 до 3622 °С),

$X_2$  – СЕТ вище 10°С, °С, (в межах від 1515 до 2268 °С),

$X_3$  – середні максимальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 23 до 28 °С),

$X_4$  – середні мінімальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 11 до 16 °С),

$X_5$  – середні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 17 до 21 °С),

$X_6$  – середня ВВП останнього місяця формування плодів, % (в межах від 58 до 74 %)

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ) дорівнював 0,96, коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) – 0,92, скорегований коефіцієнт детермінації – 0,77, критерій  $F(6,3) = 6,0159$ , рівень значимості – 0,08467, при стандартній помилці оцінки – 19,231.

Після виключення з рівняння чинників, які у незначній мірі впливають на результат, а також колінеарних, підсумкове рівняння прийняло вигляд:

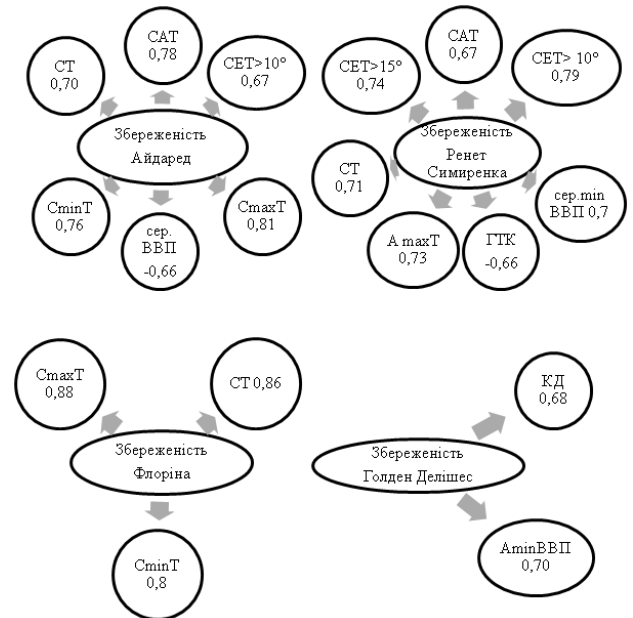


Рис. 3 – Кореляційні зв'язки між збереженістю плодів яблуні та погодними чинниками, середні 2003 – 2012рр.: САТ – сума активних температур за вегетаційний період, °С; СЕТ>10° – сума ефективних температур вище 10°С, °С; СЕТ>15°С – сума ефективних температур вище 15°С, °С; ГТК – гідротермічний коефіцієнт за вегетаційний період; КД – кількість днів з опадами більше 1 мм; умови останнього місяця формування плодів: СТ – середні температури, °С; СmaxТ – середні максимальні температури, °С; СminТ – середні мінімальні температури, °С; АmaxТ – абсолютні максимальні температури, °С; сер. ВВП – середня ВВП; AminВВП- абсолютна мінімальна ВВП.

$$Y = 0,117X_1 + 16,113X_3 - 607,927,$$

де  $Y$  – збереженість плодів яблуні, діб,

$X_1$  – САТ за вегетаційний період, °С (в межах від 3111 до 3622 °С),

$X_3$  – середні максимальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 23 до 28 °С).

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ) дорівнював 0,91, коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) – 0,82, скорегований коефіцієнт детермінації – 0,77, критерій  $F(2,7) = 15,896$ , рівень значимості – 0,0025, при стандартній помилці оцінки – 19,306.

Приватні коефіцієнти еластичності обох факторів більше 1 (фактор  $X_1 = 1,93$ ,  $X_3 = 2,04$ ), що свідчить про їх істотний вплив на збереженість плодів яблуні сорту Айдаред з виходом стандартної продукції не менше 90%.

*Голден Делішес*

$$Y = 1,7613X_1 + 5,0706X_2 - 684308,$$

де  $Y$  – збереженість плодів яблуні, діб,

$X_1$  – кількість днів з опадами більше 1 мм, днів, (в межах від 54 до 94),

$X_2$  – абсолютна мінімальна ВВП останнього місяця формування плодів, %, (в межах від 13 до 30).

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ) дорівнював 0,86, коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) – 0,74, скорегований коефіцієнт детермінації – 0,67, критерій

$F(2,7) = 9,9874$ , рівень значимості – 0,0089, при стандартній помилці оцінки –27,364.

Приватні коефіцієнти еластичності фактору  $X_1$  менше 1 (0,04), а фактору  $X_2$  - більше 1 (1,64), що свідчить про його більш істотний вплив на збереженість плодів яблуні сорту Голден Делішес з виходом стандартної продукції не менше 90%.

Отже, основним погодним чинником, який має найбільш істотний вплив на збереженість плодів яблуні сорту Голден Делішес є абсолютна мінімальна відносна вологість повітря останнього місяця формування плодів.

#### *Ренет Сими́ренка*

$$U = 0,054X_2 - 0,061X_1 - 0,056X_3 - 76,164X_4 + 23,481X_5 - 6,390X_6 + 1,974X_7 - 237,083$$

де  $U$  – збереженість плодів яблуні, діб,

$X_1$  – САТ за рік, °С (в межах від 3430 до 4281 °С),

$X_2$  – СЕТ вище 10°С, °С, (в межах від 1515 до 2268 °С),

$X_3$  – СЕТ вище 15°С, °С, (в межах від 670 до 1300 °С),

$X_4$  – ГТК за вегетаційний період, в.о., (в межах від 0,39 до 1,22 в.о.),

$X_5$  - абсолютні максимальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 31 до 40 °С),

$X_6$  – середні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 17 до 21 °С).

$X_7$  – середня мінімальна ВВП останнього місяця формування плодів, %, (в межах від 35 до 48 %)

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ) дорівнював 0,88, коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) – 0,77, скорегований коефіцієнт детермінації – 0,13, критерій  $F(7,2) = 0,96$ , рівень значимості – 0,59801, при стандартній помилці оцінки – 42,931.

Підсумкове рівняння для даного сорту має вигляд:

$$U = 18,252X_5 - 76,953X_4 - 219,787,$$

де  $U$  – збереженість плодів яблуні, діб,

$X_4$  – ГТК за вегетаційний період, в.о., (в межах від 0,39 до 1,22 в.о.),

$X_5$  - абсолютні максимальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 31 до 40 °С).

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ) дорівнював 0,87, коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) – 0,75, скорегований коефіцієнт детермінації – 0,68, критерій  $F(2,7) = 10,445$ , рівень значимості – 0,00792, при стандартній помилці оцінки –24,011.

Приватні коефіцієнти еластичності фактору  $X_4$  менше 1(0,29 в.о.), а фактору  $X_5$  - більше 1 (2,41), що свідчить про його більш істотний вплив на збереженість плодів яблуні сорту Ренет Сими́ренка з виходом стандартної продукції не менше 90%.

Отже, основним погодним чинником, який має найбільш істотний вплив на збереженість плодів яблуні сорту Ренет Сими́ренка є абсолютні

максимальні температури останнього місяця формування плодів.

#### *Флоріна*

$$U = 17,596X_1 + 15,552X_2 + 1,416X_3 - 472,239$$

де  $U$  – збереженість плодів яблуні, діб,

$X_1$  – середні максимальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 23 до 28 °С),

$X_2$  – середні мінімальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 11 до 16 °С),

$X_3$  – середні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 17 до 21 °С).

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ) дорівнював 0,95, коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) – 0,90, скорегований коефіцієнт детермінації – 0,85, критерій  $F(3,6) = 18,036$ , рівень значимості – 0,00209, при стандартній помилці оцінки – 15,236.

Підсумкове рівняння має вигляд:

$$U = 18,257X_1 + 16,375X_2 - 472,888,$$

де  $U$  – збереженість плодів яблуні, діб,

$X_1$  – середні максимальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 23 до 28 °С),

$X_2$  – середні мінімальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 11 до 16 °С).

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ) дорівнював 0,95, коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) – 0,90, скорегований коефіцієнт детермінації – 0,87, критерій  $F(2,7) = 31,436$ , рівень значимості – 0,00032, при стандартній помилці оцінки –14,131.

Приватний коефіцієнт еластичності фактору  $X_2$  менше 1 (0,99), а фактору  $X_1$  - більше 1 (2,14), що свідчить про його більш істотний вплив на збереженість плодів яблуні сорту Флоріна з виходом стандартної продукції не менше 90%.

Отже, основним погодним чинником, який має найбільш істотний вплив на збереженість плодів яблуні сорту Флоріна є середні максимальні температури останнього місяця формування плодів.

#### *Середнє по яблукам*

$$U = 19,004X_1 - 1,776X_2 - 260,926$$

де  $U$  – збереженість плодів яблуні, діб,

$X_1$  – середні максимальні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 23 до 28 °С),

$X_2$  – середні температури останнього місяця формування плодів, °С, (в межах від 17 до 21 °С).

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції ( $R$ ) дорівнював 0,87, коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) – 0,76, скорегований коефіцієнт детермінації – 0,69, критерій  $F(2,7) = 10,844$ , рівень значимості – 0,00718, при стандартній помилці оцінки – 15,568.

Середньосортове підсумкове рівняння має вигляд:

$$U = 17,716X_1 - 262,125,$$

де  $U$  – збереженість плодів яблуні, діб,

$X_1$  – середні максимальні температури останнього місяця формування плодів, °C, (в межах від 23 до 28 °C).

При цьому, коефіцієнт множинної кореляції (R) дорівнював 0,87, коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) – 0,76, скорегований коефіцієнт детермінації – 0,72, критерій F(1,8) –24,509, рівень значимості – 0,001129, при стандартній помилці оцінки –14,625.

Отже, основним погодним чинником, який має найбільш істотний вплив на збереженість плодів яблуні є середні максимальні температури останнього місяця формування плодів.

Для встановлення визначального чинника серед компонентів хімічного складу та якісних показників плодів у формуванні їх збереженості, була проведена комплексна інтегральна оцінка та визначені значення пріоритетів кожного показника.

Комплексна інтегральна оцінка виконувалась за методом аналізу ієрархій Т.Саати [13]. Матриці парних порівнянь були розроблені на основі коефіцієнтів кореляції між компонентами хімічного складу плодів та їх збереженістю. Отримані в результаті розрахунків вектори пріоритетів наведені на рисунку 4.

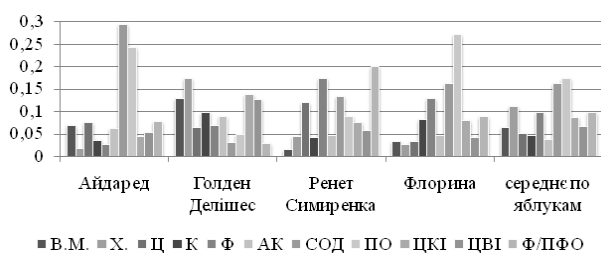


Рис. 4 – Вектори пріоритетів компонентів хімічного складу та показників якості плодів яблуні:

В.М. – втрати маси, X – хвороби, Ц – цукри, К – органічні кислоти, АК – аскорбінова кислота, СОД – активність супероксиддисмутази, ПО – активність пероксидази, ЦКІ – цукрово-кислотний індекс, ЦВІ – цукрово-вітамінний індекс, Ф/ПФО – феноли/поліфенолоксидаза.

Отримані пріоритети свідчать, про домінуючий вплив показника феноли/поліфенолоксидаза (Ф/ПФО) на збереженість плодів яблуні сорту Ренет Сими́ренка. Вагомий вплив на аналізований показник для плодів даного сорту мають також і низькомолекулярні антиоксиданти (феноли (Ф), цукри (Ц)) та активність СОД. Для збереженості плодів яблуні сортів Флоріна і Айдаред визначальною є дія антиоксидантних ферментів, причому для яблук сорту Флоріна – домінуючою є активність пероксидази (ПО), а сорту Айдаред - СОД. Крім того, збереженість яблук сорту Флоріна значною мірою залежить від вмісту фенольних сполук та вільних кислот.

Що стосовно плодів яблуні сорту Голден Делішес, то їх збереженість в першу чергу залежить від рівня мікробіологічних захворювань та

фізіологічних розладів, які є наслідком надмірних втрат маси.

Таким чином, можна зробити висновки, що розраховані вектори пріоритетів впливу компонентів хімічного складу та показників якості на збереженість плодів яблуні цілком узгоджуються з розрахованими векторами пріоритетів антиоксидантного статусу (рис.5) [14].

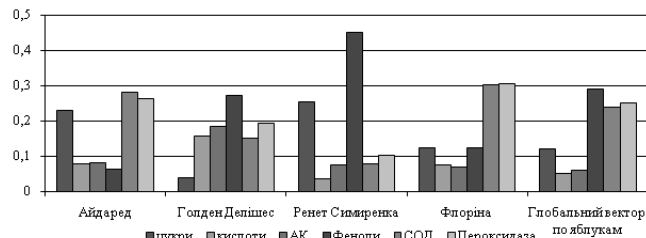


Рис.5 – Вектори пріоритетів компонентів антиоксидантної системи плодів яблуні

Виключення становлять плоди яблуні сорту Голден Делішес, в яких надмірні втрати маси викликають розбалансування антиоксидантної системи захисту, послаблюють природну стійкість до захворювань та істотно знижують збереженість.

## Висновки

1. Інтерполяція експериментальних даних за методом Лагранжа дала змогу точно визначити збереженість плодів яблуні з виходом стандартної продукції не менше 90%.
2. Основним погодним чинником, який має найбільш істотний вплив на збереженість плодів яблуні є середні максимальні температури останнього місяця формування плодів.
3. Домінуючий вплив на збереженість плодів яблуні сорту Ренет Сими́ренка має показник, який характеризує відношення вмісту фенолів до активності поліфенолоксидази (Ф/ПФО), натомість для сортів Флоріна і Айдаред визначальною є дія антиоксидантних ферментів.
4. Надмірні втрати маси при зберіганні плодів яблуні сорту Голден Делішес викликають розбалансування їх антиоксидантної системи захисту та істотно знижують збереженість.

## Список літератури

1. **Гурин А. В.** Предварительная оценка влияния способа хранения на показатели сохраняемости плодов яблони белорусского ассортимента и их биохимический состав/ **А.В. Гурин** // Вести национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2005. – № 5. – С. 150-152.

- 2 **Fourie P. C.** Fruit and human nutrition / **P. C. Fourie** // *Fruit Processing*.- 1996.- P. 20-39. DOI:10.1007/978-1-4615-2103-7\_2
- 3 **Jijakli, M. H.** State of the Art and Challenges of Post-harvest Disease Management in Apples / **M. H. Jijakli, P. Lepoivre** // *Fruit and Vegetable Diseases*. – 2004. – № 1. – P. 59–94. DOI: 10.1007/0-306-48575-3\_3
- 4 **Jan, I.** Influence of storage duration on physico-chemical changes in fruit of apple cultivars / **I. Jan, A. Rab** // *J. of Animal & Plant Sciences*. – 2012. – № 22(3). – P.708–714.
- 5 **El-Ramady, H. R.** Postharvest Management of Fruits and Vegetables Storage / **H. R. El-Ramady, É. Domokos-Szabolcsy, N. A. Abdalla, H. S. Taha, M. Fári** // *Sustainable Agriculture Reviews*– 2015. – № 15. – P. 65-152. DOI: 10.1007/978-3-319-09132-7\_2
- 6 **Paul, V.** Role of internal atmosphere on fruit ripening and storability—a review/ **V. Paul, R. Pandey** // *J. of Food Science and Technology*. – 2014. – № 51. – P. 1223-1250. DOI:10.1007/s13197-011-0583-x.....
- 7 **Прісс О. П.** Скорочення пошкодження холодом під час зберігання томатів з тепловою обробкою антиоксидантами / **О. П. Прісс** // *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. – 2015. – № 1/6 (73). – С. 38–43.
- 8 **Mitropoulos, D.** “Delicious Pilafa” apple density changes as a quality index of mass loss degradation during storage/ **D. Mitropoulos, G. Lambrinos** // *J. of Food Quality*. – 2007. – № 30. – P. 527–537. DOI: 10.1111/j.1745-4557.2007.00140.x
- 9 **Paull, R. E.** Effect of temperature and relative humidity on fresh commodity quality / **R. E. Paull** // *Postharvest Biology and Technology*.-1999. V. 15.- Issue 3.- P.263-277. doi:10.1016/0925-5214(98)00090-8
- 10 **Сердюк М.Є.** Прогнозування втрат маси плодів яблуні під час холодильного зберігання/ **М.Є. Сердюк, І.Г. Величко, С.С. Байбєрова** // *Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях*. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2015. – № 43 (1016). – С. xx-xx. – ISSN 2079-5459.
- 11 **Доспєхов, Б. А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / **Б. А. Доспєхов**. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 12 **Половко А.М.** Интерполяция. Методы и компьютерные технологии их реализации / **А.М. Половко, П.Н. Бутусов**. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 320 с.
- 13 **Саати, Т.** Принятие решений. Метод анализа иерархий / **Т. Саати**. – М.: Радио и связь, 1993. – 226 с.
- 14 **Сердюк М. Є.** Окисний стрес і антиоксидантна система захисту плодів яблуні / **М.Є. Сердюк, С.С. Байбєрова** // *Харчова наука та технологія*. – 2015. – №. 31. – С. 79 – 85.
- 1 **Gurin A. V.** Predvaritel'naja ocenka vlijanija sposoba hranenija na pokazateli sohranjaemosti plodov jabloni belorusskogo assortimentu i ih biohimicheskij sostav // *Vesti nacional'noj akademii nauk Belarusi. Serija agrarnyh nauk*. – 2005. – № 5. – S. 150-152.
- 2 **Fourie P. C.** Fruit and human nutrition // *Fruit Processing*.- 1996.- P. 20-39. DOI:10.1007/978-1-4615-2103-7\_2
- 3 **Jijakli, M. H., Lepoivre P.** State of the Art and Challenges of Post-harvest Disease Management in Apples // *Fruit and Vegetable Diseases*. – 2004. – № 1. – P. 59–94. DOI: 10.1007/0-306-48575-3\_3
- 4 **Jan, I., Rab A.** Influence of storage duration on physico-chemical changes in fruit of apple cultivars // *J. of Animal & Plant Sciences*. – 2012. – № 22(3). – P.708–714.
- 5 **El-Ramady, H. R., Domokos-Szabolcsy, E., Abdalla, N.A., Taha, H. S., Fári M.** Postharvest Management of Fruits and Vegetables Storage. *Sustainable Agriculture Reviews*, 2015, 15, 65-152. DOI: 10.1007/978-3-319-09132-7\_2.
- 6 **Paul, V., Pandey, R.,** Role of internal atmosphere on fruit ripening and storability—a review. *J. of Food Science and Technology*, 2014, 51, 1223-1250. DOI: 10.1007/s13197-011-0583-x
- 7 **Priss O. P.** Skorochennia poshkodzhenia kholodom pid chas zberihannia tomativ z teplovoiu obrobkoiu antyoksydantamy // *Vostochno-evropejskij zhurnal peredovykh tekhnolohij*. – 2015. – № 1/6 (73). – S. 38–43.
- 8 **Mitropoulos D., Lambrinos G.** “Delicious Pilafa” apple density changes as a quality index of mass loss degradation during storage. *J. of Food Quality*, 2007, 30, 527–537. DOI: 10.1111/j.1745-4557.2007.00140.x
- 9 **Paull, R. E.** Effect of temperature and relative humidity on fresh commodity quality // *Postharvest Biology and Technology*.-1999. V. 15.- Issue 3.- P.263-277. doi:10.1016/0925-5214(98)00090-8
- 10 **Serdyuk M., Velichko I., Baiberova S.** Prediction of mass losses of apple fruit during cold storage. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2015, No 46 (1155), P. xx-xx. – ISSN - 2079-5459.
- 11 **Dospєhov, B. A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Tekst]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- 12 **Polovko A.M. Butusov P.N.** Interpoljacija. Metody i komp'juternye tehnologii ih realizacii. – SPb.: BHV – Peterburg, 2004. – 320 s.
- 13 **Saati, T.** Prinjatje reshenij. Metod analiza ierarhij. – М.: Radio i svjaz', 1993. – 226 s.
- 14 **Serdyuk M., Velichko I., Baiberova S.** Okysnyj stres i antyoksydantna systema zakhystu plodiv iabluni . - *Kharchova nauka ta tekhnolohiia*. – 2015. – №. 31. – S. 79 – 85.

#### Bibliography (transliterated)

### Сведения об авторах (About authors)

**Сердюк Марина Єгорівна** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет, доцент кафедри технології переробки та зберігання продукції сільського господарства, м. Мелітополь, Україна; e-mail: igorserduk@mail.ru

**Serdyuk Marina** – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Docent, Associate Professor, Department of technology of processing and storage of agricultural products, Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine, e-mail: igorserduk@mail.ru.

**Гапріндашвілі Нона Арчилівна** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет, доцент кафедри технології переробки та зберігання продукції сільського господарства, м. Мелітополь, Україна; e-mail: nonnagar@mail.ru

**Gaprindashvili Nona** – Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Docent, Associate Professor, Department of technology of processing and storage of agricultural products, Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine, e-mail: nonnagar@mail.ru.

Будь ласка посилайтесь на цю статтю наступним чином:

**Сердюк М. Є.** Визначення збереженості плодів яблуні / **М.Є. Сердюк, Н.А. Гапріндашвілі** // Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2015. – № 43 (1016). – С. xx-xx. – ISSN 2079-5459.

Please cite this article as:

**Serdyuk, M., Gaprindashvili, N.,** Article title times new roman 9. Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2015, No 46 (1155), P. xx-xx. – ISSN - 2079-5459.

Пожалуйста ссылайтесь на эту статью следующим образом:

**Сердюк М.Е.** Определение лежкоспособности плодов яблони / **М.Е. Сердюк, Н.А. Гаприндашвили** // Вестник НТУ «ХПИ», Серия: Новые решения в современных технологиях. – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2015. – № 43 (1016). – С. xx-xx. – ISSN 2079-5459.

**АННОТАЦИЯ.** С помощью интерполяции экспериментальных данных по методу Лагранжа была определена лежкоспособность плодов яблони с выходом стандартной продукции не менее 90%. Полученные данные свидетельствуют, что средняя расчетная лежкоспособность плодов яблони была несколько ниже по сравнению с фактически полученной. Максимальной лежкоспособностью характеризовались плоды яблони сорта Флорина, а минимальной - сорта Голден Делишес. Основным погодным фактором, который имеет наиболее существенное влияние на лежкоспособность плодов яблони является средняя максимальная температура последнего месяца формирования плодов.

**Ключевые слова:** лежкоспособность, погодные условия, яблоня, потери массы, стандартная продукция, болезни, антиоксиданты.

*Поступила (received) 08.05.2015*

Контактная информация:

Сердюк Марина Єгорівна

Сердюк Марина Егоровна  
Serdyuk Marina

Тел. (067)163 33 71

\* *email.: [igorserduk@mail.ru](mailto:igorserduk@mail.ru)*

Байберова Світлана Сергіївна

Байберова Светлана Сергеевна

Baiberova Svitlana

Тел. (097)8182050

\* *email.: [bajberovas@gmail.com](mailto:bajberovas@gmail.com)*

**Почтовый адрес для отправки сборника:**

Сердюк М.Е.

ул. Казарцева, 14, кв. 36

г. Мелитополь

Запорожская обл.

72318



**Почтовый адрес для отправки сборника:**

Лебедев В.В.

ул. Петровская, 64, кв. 35

Киев

01215