

Зберігання плодів і ягід

УДК 621.796: 634.10

ЗМІНА ЩІЛЬНОСТІ М'ЯКОТІ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ (*MALUS DOMESTICA BORKH.*) ПРИ ЗБЕРІГАННІ В ОХОЛОДЖУВАНОМУ ПЛОДОСХОВИЩІ

Л.М. ШЕВЧУК, доктор с.-г. наук, завідувача лабораторією

С.М. БАБЕНКО, молодший наук. співробітник

О.Ф. ДЕНИСЮК, провідний інженер

Інститут садівництва (ІС) НААН України, Київ - 27, вул. Садова, 23, e-mail: zberiq@ukr.net

Вивчено щільність м'якоті і лежкосдатність плодів зимових сортів яблуні в умовах звичайного охолоджуваного плодосховища. Статистичний аналіз одержаних результатів дозволив рекомендувати оптимальні показники щільності м'якоті після зберігання в залежності від сортових особливостей і термінів дозрівання. Виділено групи з низькою, середньою та високою щільністю. Встановлено, що цей показник у стані знімальної стиглості яблук дає можливість прогнозувати тривалість їх зберігання.

Ключові слова: плоди яблуні, щільність, м'якоть, тривалість зберігання, якість, звичайна охолоджувана атмосфера.

Критеріїв оцінки якості яблук існує чимало. Один із них – це щільність м'якоті – важливий показник споживчої якості плодів. Саме він визначає успіх їх зберігання та максимальну тривалість доставки до кінцевого споживача. Цей показник залежить від помологічного сорту, вмісту в яблуках води, їх розміру, умов росту і розвитку. Значення його при перебуванні плодів у стані споживчої стиглості має бути 5-9 кг/см² і більше для твердих сортів і не менше 4,5 кг/см² для м'яких залежно від сорту і умов вирощування. Зважаючи на це, в торгову мережу яблука повинні надходити з оптимальною твердістю [5].

Щільність м'якоті – це в першу чергу показник ступеня зрілості плоду. Зміна його консистенції пов'язана зі зміною вмісту в ньому дубильних і пектинових речовин. Останні речовини сприяють утриманню тканинами тургору, завдяки чому підвищується стійкість плодів при зберіганні. Зміну щільності м'якоті яблук слід систематично контролювати. Оптимальний показник її, за яким визначають терміни настання знімальної стиглості, коливається від 6,5 до 12,0 кг/см². Коли він становить 3,3 кг/см², зберігання потрібно припинити. В залежності від умов

виращування та особливостей сорту щільність м'якоті може змінюватись [4]. Дослідження її змін у процесі зберігання плодів яблуні проводились в Інституті садівництва НААН України.

Методика. Вивчали яблука різних строків досягання, зберігаючи їх у звичайному охолоджуваному плодосховищі при температурі $0..+1^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря 90-95%. На зберігання закладали плоди вищого та першого сорту відповідно до вимог ДСТУ ISO ЕЭК ООН FFV-50 [2]. Під час зберігання всі обліки та аналітичні дослідження виконували згідно з «Методикою оцінки якості плодово-ягідної продукції» [3]. Щомісячно проводили поточні перегляди, під час яких визначали щільність м'якоті за допомогою портативного пенетрометра «Wagner FRUIT TEST» з насадкою FT 30 FT716 діаметром 11 мм (перед вимірюванням шкірочку зрізали).

Математичну обробку отриманих даних виконували за допомогою регресивного аналізу за методикою Б.А. Доспехова та відповідного програмного забезпечення [1].

Результати досліджень. Розподіл сортів на групи за щільністю м'якоті яблук проводили за показниками портативного пенетрометра. Серед ранньозимових сортів цей показник був найвищим в Елегії, Рубінолі, Г-д Чупринюка. Межі щільності м'якоті їх плодів коливалися від 5,39 до 7,61 $\text{кг}/\text{см}^2$. У групі зимових виділились Елізе, Топред, Едера, Перлина Києва, Мелроуз, Глостер, у яких цей показник на кінець зберігання варіював від 5,56 до 7,63, пізньозимових (Голден Делішес, Імант, Гарант, Голд Раш і Тодес) – від 6,34 до 9,46 $\text{кг}/\text{см}^2$ (табл.).

Аналіз одержаних даних показав, що незалежно від строків дозрівання виділяються сорти, щільність м'якоті яблук яких, після зберігання досить низька, в межах 3,5-4,6 $\text{кг}/\text{см}^2$. На кінець зберігання в них був гарний вигляд, але м'якоть втратила соковитість і щільність. Цю групу склали сорти Чемпіон, Граф Еззо, Гала, Сябіна, Орнамент, Ерлі Квін, Анголд і Хоней Крісп.

В результаті досліджень встановлено, що плоди з високою щільністю м'якоті зберігаються значно довше. Серед ранньозимових сортів, у яблук яких цей показник на початку зберігання становив $7,47 \pm 0,32 \text{ кг}/\text{см}^2$, зберігалися $113 \pm 6,6$, а при щільності $8,93 \text{ кг}/\text{см}^2$ – $181 \pm 6,6$ дня. У групі зимових при різній початковій щільності м'якоті ($7,92 \pm 0,30$ і $9,50 \pm 0,67 \text{ кг}/\text{см}^2$) плоди зберігалися відповідно $173 \pm 6,2$ і $194 \pm 12,1$ дня. Яблука пізньозимових сортів зберігалися від 174 до 203 днів за щільності $8,86 \pm 0,40$ і $9,98 \pm 0,42 \text{ кг}/\text{см}^2$. В цілому встановлено, що тривалість зберігання плодів досліджуваних сортів ранньозимової групи складає 100,3-126,3 дня, а зимових і пізньозимових коливається в широких межах – 173,9-217,8 дня.

Тому з урахуванням сортових особливостей і термінів досягання було визначено та рекомендовано для застосовування оптимальну щільність м'якоті яблук у стані споживчої стиглості, зокрема групу сортів з низькою щільністю ($3,50$ - $4,99 \text{ кг}/\text{см}^2$), середньою ($5,00$ - $6,49$) і висо-

кою (6,50-9,46 кг/см²). Було також проаналізовано взаємозалежність цього показника з тривалістю зберігання та щільністю м'якоті плодів у фазі знімальної стиглості.

Двохфакторний дисперсійний аналіз показав, що другий із цих показників на 24,9% визначається щільністю яблук після зберігання і на 49,3% приналежністю до групи по термінах дозрівання. Взаємодія цих двох факторів є істотною (на рівні 20,5%) (рис.).

Тривалість зберігання та щільність м'якоті плодів яблуні (P=0,95)

| Сорт | | Тривалість зберігання, дні | Щільність плодів, кг/см ² | |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| | | | до | після |
| строки дозрівання | назва | | зберігання | |
| Ранньозимові | Скільське золото, Граф Еззо, Амулет, Гала, Фіалка, Ремо, Незалежність | 113,2±6,6 100,3-126,3 | 7,47±0,32 6,85-8,00 | 4,66±0,25 4,16-5,15 |
| | Елегія, Рубінола, Г-д Чупринюка | 181,0±5,1 171,1-190,9 | 8,93±0,47 8,09-8,95 | 6,45±0,59 5,39-7,61 |
| Зимові | Чемпіон, Хоней, Крісп, Анголд, Джонагоред, Ерлі Квін, Орнамент, Декоста, Катерина, Джонаголд | 173,9±6,2 161,8-185,9 | 7,92±0,30 7,32-8,52 | 4,48±0,11 4,26-4,69 |
| | Елізе, Топред, Едера, Перлина Києва, Мелроуз, Глостер | 194,2±12,1 170,5-217,8 | 9,50±0,67 8,19-10,81 | 6,62±0,54 5,56-7,63 |
| Пізньюзимові | Сябріна, Алєся, Ренет Симиренка, Рум'яний альпініст, Мутсу | 174,0±10,7 153,1-194,9 | 8,86±0,40 8,07-9,65 | 4,74±0,33 4,09-5,29 |
| | Голден Делішес, Імант, Гарант, Голд Раш, Тодес | 181,8±16,1 160,2-203,4 | 9,98±0,42 9,15-10,91 | 7,90±0,80 6,34-9,46 |

Математичний аналіз виявив зв'язок між щільністю м'якоті яблук при досягненні споживчої та знімальної стиглості. Приналежність сорту до тієї чи іншої групи стосовно щільності плодів після зберігання на 51% визначається її початковим показником, яким яблука характеризувалися в період збору і на 42,7% строком дозрівання. У сортів ранньозимових і зимових термінів досягання з м'якоттю плоду нещільною та середньою у стані споживчої зрілості даний показник при настанні знімальної складає 7,7-8,66 кг/см². До групи сортів зі щільною м'якоттю яблук у стані споживчої стиглості належали плоди, в яких даний показник становив на час збору врожаю 8,93 кг/см². Залежності від терміну досягання не встановлено.

Якщо при знімальній зрілості щільність м'якоті становить 9,00 кг/см² і вище незалежно від того, до якої з груп належать їх сорти, можна прогнозувати, що при досягненні споживчої стиглості названий показник буде високим.

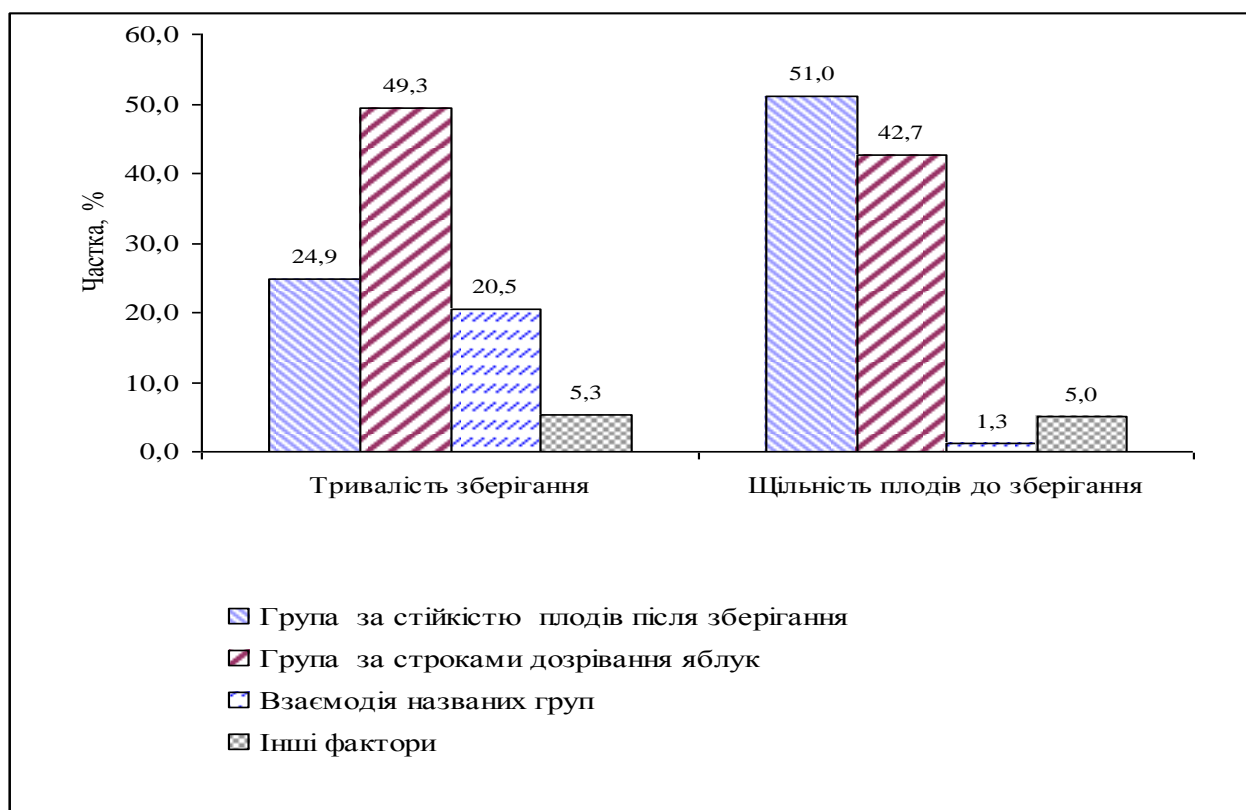


Рис. Частки досліджуваних факторів, які визначають тривалість зберігання та щільність м'якоті плодів яблуні у споживчій стиглості

Висновки. Результати аналізу щільності м'якоті яблук досліджуваних сортів у стані споживчої зрілості дозволили рекомендувати розділити останні на групи за цим показником, а саме: високий (6,5-9,46 кг/см²) – Імант, Гарант, Голд Раш, Тодес, Мелроуз, Глостер, Перлина Києва, Едера, Рубінола, Голден Делішес; середній (5,00-6,49) – Г-д Чупринюка, Ремо, Елегія,

Мутсу, Фіалка, Елізе, Джонаголд, Ренет Симиренко, Топред, Аскольда, Незалежність; низький (3,50-4,99) – Граф Еззо, Скіфське Золото, Чемпіон, Гала, Сябріна, Анголд, Орнамент, Декоста, Алеся, Джонагоред, Хоней Крісп, Рум'яний альпініст, Катерина.

За допомогою математичного аналізу виявлено зв'язок між щільністю м'якоті плодів при настанні споживчої та знімальної стиглості. Даний фізичний показник після зберігання на 51% визначається початковою щільністю.

Список використаної літератури

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А.– М.: Колос, 1979. – 415 с.
2. ДСТУ ISO ЕЭК ООН FFV-50:2007 Яблука. Настанови щодо постачання і контролю якості.
3. Кондратенко П.В. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції / П.В. Кондратенко, Л.М. Шевчук, Л.М. Левчук. – Київ: СПД «Жителів С.І.», 2008. – 79 с.
4. Кондратенко П.В. Економічно безпечний метод зменшення загару яблук під час зберігання /П.В. Кондратенко, Л.М. Шевчук, Л.М.Левчук та ін.// Вісн. аграр. науки. – 2011. – №10. – С. 53-55.
5. Рутковський Кшиштоф. Зберігання яблук /К. Рутковський //Садівництво по-українськи. – 2014. – № 6. – С. 68-71.

CHANGES OF THE APPLE (*MALUS DOMESTICA BORKH.*) FRUITS PULP DENSITY DURING THE STORAGE IN THE COOLED FRUIT STORE

L.M. SHEVCHUK, Doc Agr Sci, Head of the Laboratory

S.M. BABENKO, Junior Research Worker

O.F. DENISYUK, Leading Engineer

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, Kyiv-27, 23. Sadova st., e-mail: zberiq@ukr.net

The authors have studied the pulp density and storability of the apple winter cultivars fruits in the conditions of the usual cooled fruit store. The statistical analysis of the obtained results made it possible to recommend the optimum pulp density indices after the storage depending on the evs peculiarities and ripening terms. The groups with the low. medium and high density have been singled out. This indicator has appeared to enable when the apples are in the picking maturity to predict the duration of their storage.

Keywords: apple fruits, density, pulp, storage duration, duality, usual cooled atmosphere.

ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ МЯКОТИ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ (*MALUS DOMESTICA BORKH.*) ПРИ ХРАНЕНИИ В ОХЛАЖДАЕМОМ ПЛОДОХРАНИЛИЩЕ

Л.М. ШЕВЧУК, доктор с.-х. наук, заведующая лабораторией

С.М. БАБЕНКО, младший науч. сотрудник

А.Ф. ДЕНИСЮК, ведущий инженер

Институт садоводства (ИС) НААН Украины, Киев-27, ул. Садовая, 23, e-mail: zberiq@ukr.net

Изучены плотность мякоти и лежкоспособность плодов зимних сортов яблони в условиях обычного охлаждаемого плодохранилища. Статистический анализ полученных результатов позволил рекомендовать оптимальные показатели плотности мякоти после хранения в зависимости от сортовых особенностей и сроков созревания. Выделены группы с низкой, средней и высокой плотностью. Установлено, что этот показатель в состоянии съемной зрелости яблок даёт возможность прогнозировать продолжительность их хранения.

Ключевые слова: плоды яблони, плотность, мякоть, продолжительность хранения, качество, обычная охлаждаемая атмосфера.

Одержано редколегією 10.12.15