УДК 634.11/.12:621.796:006.83

ПРИРОДНІ ВТРАТИ МАСИ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ *(MALUS DOMESTICA BORKH.)* ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Л. М. ШЕВЧУК, доктор с.-г. наук, зав. лабораторією
С.М. БАБЕНКО, молодший науковий співробітник
Інститут садівництва (ІС) НААН України, Київ-27, вул. Садова, 23, e-mail: zberig@ukr.net

В результаті досліджень встановлено, що втрати маси плодів яблуні під час зберігання у звичайному охолоджуваному плодосховищі залежать від їх анатомічної будови, біології сорту, термінів збору та закладання на зберігання, а також від температурних умов і відносної вологості повітря у сховищі, в якому вони перебувають. Отримані дані доводять, що перевищення сумарних втрат маси за час зберігання на рівні 5,0% є свідченням ураження плодів в'яненням. У процесі зберігання яблук необхідно зважати на вище вказані особливості, котрі можуть істотно коригувати економічний ефект виробництва в цілому.

Ключові слова: плоди яблуні, втрати маси, зберігання, звичайна охолоджувана атмосфера, фізіологічні розлади, щільність.

Цінність плодів яблуні в харчуванні людини, безумовно, велика. Адже вони містять велику кількість необхідних для нормального функціонування організму корисних речовин, зокрема, легкозасвоюваних цукрів, органічних кислот, пектинів, антиоксидантів та багато інших сполук. Однак за певних умов зберігання яблук уповільнюється інтенсивність протікання процесів життєдіяльності, зокрема, витрат поживних речовин і води під час дихання і транспірації, внаслідок чого плоди втрачають масу. Це призводить до погіршення смаку, зовнішнього вигляду і зменшення щільності м'якоті. Звичайно, природні втрати маси яблук є неминучим фізіологічним процесом, на інтенсивність якого впливають не лише умови зберігання, а й біологічні особливості сорту, термін достигання, збору та закладання плодів у сховище. До недавнього часу в Україні діяли офіційно затверджені Наказом Міністерства торгівлі СРСР від 26 березня 1980 року норми природних втрат маси плодів. З плином ці норми часу застаріли та вимагають змін. Тому протягом 2009-2014 рр. у лабораторії післязбиральної обробки плодів Інституту садівництва НААН були проведені дослідження з плодами яблуні 50 сортів різних груп достигання, вищого та першого ґатунків згідно з ДСТУ ISO ЄЄК ООН FFV-50 відібраними в багатьох регіонах України з різними грунтово-кліматичними умовами у знімальній стадії зрілості.

Методика. Вивчали динаміку природних втрат маси яблук, які зберігали в умовах звичайного охолоджуваного плодосховища при температурах 0, +1 і +2^{o}C та відносній вологості повітря 93-96%. Для дослідів брали по десять плодів кожного з досліджуваних сортів у трьох повтореннях, фіксували їх початкову масу на час закладання на зберігання. Протягом перебування яблук у плодосховищі проводили регулярні щомісячні перегляди їх та зважування. Товарознавчий аналіз плодів виконували згідно з «Методикою оцінки якості плодово-ягідної продукції» [2], математичне опрацювання даних – відповідно до чинних методичних рекомендацій П.В. Кондратенка та М.О. Бублика [1] та за допомогою відповідних комп'ютерних програм.

 © Шевчук Л.М., Бабенко С.М., 2016

Отримані дані були узагальнені та покладені в основу проекту національного стандарту ДСТУ «Плоди яблуні, втрати маси».

Результати досліджень. Втрати маси яблук під час зберігання є частиною двох фізіологічних процесів – транспірації та інтенсивності дихання. Перший з них залежить від рівня відносної вологості повітря у плодосховищі, котру необхідно підтримувати в рекомендованих межах (90-95%), а також від строку, які вивчали, значну кількість сочевичок містила шкірочка яблук Голден Делішеса, Гаранта і Чемпіона. При зберіганні їх у плодосховищі, де підтримували температуру 0^{o}C, сумарні втрати маси за шість місяців становили 7,4% в першого з названих сортів, 6,4 у другого і 6,8% у Чемпіона, що в перерахунку на день зберігання складало 0,040, 0,035 і 0,037% відповідно. Найменші втрати маси були у плодів сортів з восковим покриттям шкірочки (Аскольда, Айдаред і Ренет Симиренка). Вони втрачали в масі 0,020% кожного дня, що дорівнювало в сумі за весь період зберігання 3,7 в Аскольди, 4,0 в Айдареда і 3,5% в Ренета Симиренка. Яблука решти сортів пізніх термінів достигання під час зберігання втрачали від 5,0 (сорт Елізе) до 5,5% (Ерлі Квін і Джонаголд), тобто від 0,027 до 0,030% за кожен день. Вказані втрати були значнішими у ранньо- та пізньоосінніх сортів. Так, плоди Теремка втрачали 0,050% щодня, а за два місяці – 3,0%. Щоденні втрати маси яблук Графа Еззо становили 0,042, Сябріни – 0,036%, а за три місяці 3,8 і 3,2% відповідно.

Встановлено, що маса яблук сортів Голден Делішес і Гарант із значною кількістю сочевичок знижувалася менше, коли вони були більших розмірів. Саме за таких умов число сочевичок на їх шкірочці була менша по відношенню до її площі. Наприклад, плоди Голден Делішеса при масі 138,8 г протягом шести місяців зберігання за температури 0^{o}C втрачали в ній 12,5 г, що складало 8,0%, а при 183,2 г її втрати дорівнювали 11,3 г, або 6,0% . У сортів, яблука яких містили незначну кількість сочевичок, існує зворотна тенденція. Маса великих плодів знижувалася більше, аніж дрібних. Зокрема, в Декости при масі яблук 192,5 г сумарні втрати її за шість місяців зберігання становили 5,6, а при 152,3 г – 4,7% . Таку ж саму тенденцію було відмічено в сортів Елізе, Глостер, Джонагоред, Джонаголд, Ренет Симиренка та Гала.

На втрату маси плодів під час зберігання істотно впливають терміни їх збору та закладання. При зберіганні в яблук, які збирали раніше оптимальних строків, сильно прогресував фізіологічний розлад – в'янення, що й було причиною надмірних втрат маси. В недозрілих плодах у порівнянні зі стиглими не збалансований вміст органічних речовин, котрі потрібні для забезпечення процесів життєздатності яблук у плодосховищі. Зокрема, низький вміст цукрів і гідропектину - підвищений титрованих кислот і протопектину формують тверду консистенцію плоду. Припинення притоку органічних речовин в яблуках з материнського дерева унеможливлює синтез сполук до необхідної кількості, котра здатна забезпечити їх добру лежкість.

Плоди яблуні, які не дозріли, зібрані за 20 і 10 днів до настання знімальної стиглості, при зберіганні втрачали в масі відповідно на 0,25 і 0,19% більше, ніж зібрані в оптимальні строки. Маса недостиглих яблук Гали та Голден Делішеса, що були зібрані за 20 днів до настання знімальної стиглості, за десять днів зберігання зменшилася більш, ніж на 0,80%. У плодів цих же сортів, але закладених на зберігання в оптимальні терміни, втрата вологи становила

0,58 і 0,62%. Найбільшими (в межах 30%), були втрати маси у недозрілих яблук Ренета Симиренка та Аскольди (табл.).

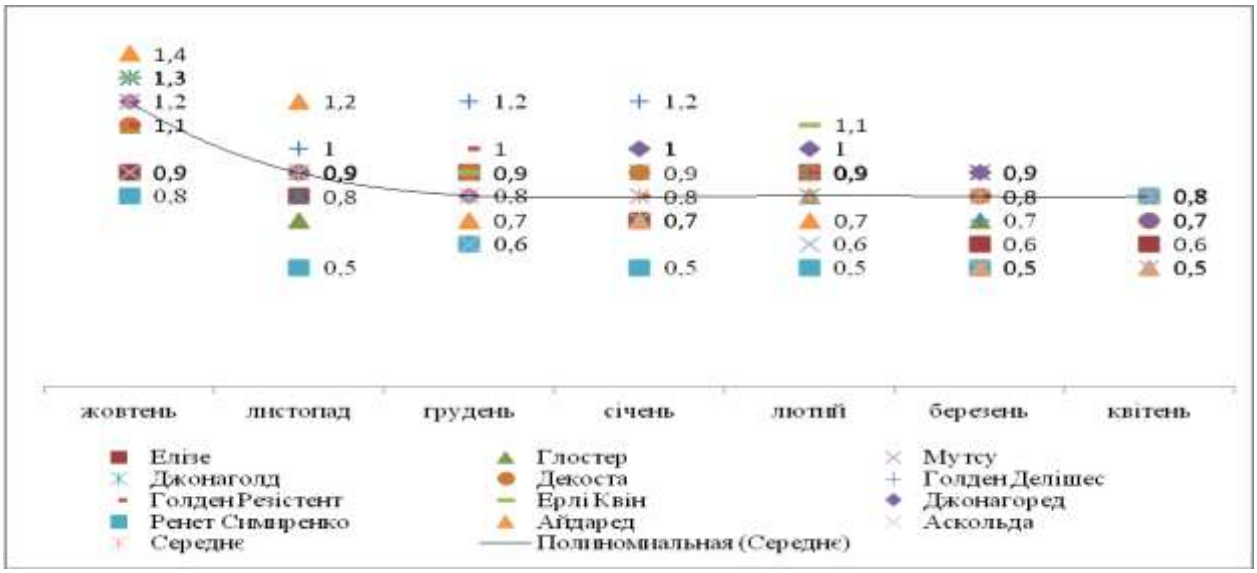
Природні втрати маси плодів яблуні в залежності від строків збору та закладання їх на зберігання в умовах звичайного охолоджуваного плодосховища, %

Сорт	Час закладання плодів на зберігання при температурі 1°С		
	раніше оптимального строку на 20 днів	раніше оптимального терміну на 10 днів	в оптимальні строки
Чемпіон	0,75	0,67	0,53
Гала	0,85	0,69	0,58
Скіфське золото	0,72	0,65	0,56
Аскольда	0,62	0,61	0,30
Ренет Симиренко	0,58	0,55	0,30
Джонаголд	0,72	0,68	0,40
Айдаред	0,65	0,62	0,39
Голден Делішес	0,81	0,75	0,62
Середнє	0,71	0,65	0,46

Тривалість зберігання плодів, які збирали недостиглими, була на 30-70 днів меншою, в порівнянні із закладеними у знімальній стадії зрілості залежно від сорту. При цьому сумарна природна втрата маси яблук, закладених на зберігання не в оптимальні строки, була більшою на 50-60%.

У процесі досліджень було встановлено, що на інтенсивність такої втрати істотно впливає температура у плодосховищі. Водночас виділено ряд сортів, у яких втрата маси плодів не дуже залежала від температурного режиму зберігання (Елізе, Джонаголд і Джонагоред). Різниця між ними за цим показником становила 0,1-0,3%. Більш істотною вона була між сортами Ерлі Квін (0,6), Глостер (0,8), Ренет Симиренка (0,9), Мутсу (1,1%). Сильну реакцію на підвищення температури при зберіганні виявлено в яблук Гали та Голден Делішеса. Так, плоди першого з названих сортів під час зберігання при температурі 0°С протягом 180 днів втрачали в масі 4,3%, при t 1°С 5,7%, а при t 2°С 6,1%, а яблука Голден Делішеса 6,7; 8,2 і 8,7% відповідно.

У плодів яблуні пізніх термінів достигання під час клімактеричного періоду, котрий настає невдовзі після закладання їх на зберігання, підвищується інтенсивність дихання на яке витрачається значна кількість поживних речовин та енергії, що значно впливає на втрати маси. Так, саме в перший місяць зберігання цей показник залежно від сорту складав від 0,8 (Ренет Симиренка) до 1,8% (Гарант). У наступні місяці втрати маси яблук зменшувалися, варіюючи від 1,2 до 0,5% (рис.).



Примітка: умовні позначки для сортів.

Рис. Щомісячні втрати маси плодами яблуні при зберіганні в умовах звичайного охолоджуваного плодосховища при температурі 0^{o}С (середнє за роки досліджень)

Встановлено, що сумарні втрати маси плодів протягом зберігання не повинні перевищувати 5,0%. Збільшення їх свідчить про розвиток фізіологічного розладу – в'янення, який негативно впливає на строк і економічну ефективність зберігання.

Сумарні втрати маси на рівні 5,0% протягом 210 днів при температурі зберігання 0^{o} С та відносній вологості повітря 95% виявлено в яблуках Елізе, Глостера, Мутсу, Ренета Симиренка та Аскольди. Такими ж втратами, але при коротшому терміні перебування у плодосховищі (150-180 днів) характеризувалися плоди Гаранта, Джонаголда, Джонагореда, Декости, Ерлі Квіна, Айдареда і Голден Резістента. Збереження високих показників якості яблук сорту Голден Делішес вимагає підвищеної вологості повітря (94-97%) у плодосховищі. За таких умов вони менш уражуються в'яненням.

Висновки. Як показали дослідження втрати маси плодів яблуні під час зберігання значною мірою коригуються його умовами, анатомічною будовою та величиною яблук, строком збору врожаю та часом закладання у плодосховище. Менше втрачають у масі плоди з незначною кількістю сочевичок і восковим покривом шкірочки. Задля уникнення надлишкових природних втрат маси яблука необхідно закладати на зберігання у знімальній стадії стиглості, а ті, що не уражуються мокрим опіком, краще зберігати при температурі 0^{o} С. Перевищення 5,0%-их сумарних природних втрат маси під час зберігання є свідченням розвитку в'янення.

Список використаної літератури

1. Кондратенко П. В. Методика проведення польових досліджень з плодовими культурами /П.В. Кондратенко, М.О. Бублик. – К.: Аграрна наука, 1996. – 95 с.

2. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. – К.: СПД «Жителєв С.І.», 2008. – 79 с.

NATURAL LOSSES OF THE APPLE (*MALUS DOMESTICA BORKH.)* FRUIT MASS DURING THE STORAGE

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

S. M. BABENKO, Junior Research Worker

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 03027, Kyiv-27, 23, Sadova st., e-mail: zberiq@ukr.net

The researches have shown that the losses of the apple fruits mass duriug the storage in a usual cooled fruit store depend on their anatomical composition, cultivar biology, terms of harvesting and placement for storage as well as on the temperature conditions and relative air humidity in the store where they are. The obtained data prove that exceeding summary mass losses by 5.0% testify the affection of the fruits with wilting. In the process of the apples storage it is necessary to take into consideration the above mentioned peculiarities which can correct essentially the economic effect of their production on the whole.

Key words: apple fruits, mass losses, storage, usual cooled atmosphere, physiology disorders, density.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПОТЕРИ МАССЫ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ *(MALUS DOMESTICA BORKH.)* ВО ВРЕМЯ ХРАНЕНИЯ

Л. Н. ШЕВЧУК, доктор с.-х. наук, зав. лабораторией

С.Н. БАБЕНКО, младший научный сотрудник

Институт садоводства НААН Украины, Киев-27, ул. Садовая, 23, e-mail: zberig@ukr.net

В результате исследований установлено, что потери массы плодов яблони во время хранения в обычном охлаждаемом плодохранилище зависят от их анатомического строения, биологии сорта, сроков сбора и закладки на хранение, а также от температурных условий и относительной влажности воздуха в хранилище, в котором они находятся. Полученные данные доказывают, что превышение суммарных потерь массы при хранении на 5,0% свидетельствует о поражении плодов увяданием. В процессе хранения яблок необходимо учитывать вышеуказанные особенности, которые могут существенно корректировать экономический эффект производства в целом.

Ключевые слова: плоды яблони, потери массы, хранение, обычная охлаждаемая атмосфера, физиологические расстройства, плотность.

Одержано редколегією 10.12.15