

УДК 631.243: 634.11: 504.3

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ЛЕЖКОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОК ПРИ ХРАНЕНИИ В ОБЫЧНОЙ АТМОСФЕРЕ

Меделяева Анна Юрьевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ampleeva-anna84@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

Лисова Елена Николаевна

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник

Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Яблоки – один из важнейших отечественных видов фруктов, так как это высокоурожайная культура с большим набором сортов, которая подходит для длительного хранения и дальних перевозок. Однако до 40% составляют потери от болезней при хранении. Если неправильно организовать соблюдение всех элементов технологии хранения, потери могут составить и до 100%. Для того, чтобы отрабатывать современные технологии важно знать первоначальный потенциал лежкости различных сортов. На данный момент уже имеются определенные рекомендации по срокам хранения сортов яблок, однако с учетом различных биотических и абиотических факторов, сохраняемость плодов может варьироваться, поэтому актуальным является уточнение оптимальных режимов и сроков хранения. В статье приводятся данные по оценке сохраняемости яблок 4 зимних сортов при хранении в обычной атмосфере и результаты биохимической оценки их качества.

Ключевые слова: яблоки, обычная атмосфера, хранение, биохимическая ценность, лежкость.

Яблоки – это живой продукт. Они дышат, теряют воду, выделяют тепло, болеют и умирают. На качество и сохраняемость яблок влияют множество факторов [3]. Важно управлять жизнедеятельностью плодов на всех этапах – в саду, при хранении и доведении до потребителя [2, 9-11, 14].

Целью наших исследований являлось – определить потенциал лежкости яблок различных сортов в обычной атмосфере и уточнить сроки их хранения.

Объектами наших исследований являлись 4 зимних сорта яблок: Ветеран, Лобо, Спартан, Беркутовское.

Яблоки после съема в течение суток были оценены по ряду критериев, отражающих их состояние. Сначала яблоки были осмотрены на предмет повреждений, так как поврежденные яблоки не пригодны для длительного хранения. По результатам осмотра несколько плодов были удалены из партии. Далее все яблоки были взвешены, для того, чтобы в дальнейшем можно было произвести учет потерь при хранении (в результате естественной убыли и болезней плодов). Далее, при помощи прибора пенетромтр, представленном на слайде, мы определили твердость мякоти плодов. Показатель твердости плодов контролировался на всех этапах хранения, так как он относится к одному из основных показателей, свидетельствующих о том, что в плодах еще не произошла окончательная деструкция на фоне естественных физиологических процессов.

Также важнейшим показателем пригодности яблок для длительного хранения является степень зрелости плодов, которую можно определить по йодкрахмальной пробе [12].

При помощи прибора Amilon нами было определено, что степень зрелости яблок всех 4 сортов находилась в пределах 2-3 баллов, что говорит о том, что они были пригодны для закладки на длительное хранение.

Все биохимические анализы проводились в комплексной научно-испытательной лаборатории сельскохозяйственной и пищевой продукции.

Анализы проводились до закладки на хранение, в середине хранения и после съема с хранения.

Яблоки были заложены в камеру с обычной атмосферой в лаборатории прогрессивных технологий хранения плодов и овощей на 6 месяцев.

Результаты исследований представлены в таблицах.

Таблица 1

Твердость мякоти плодов, кг/см²

Этапы хранения	Спартан	Беркутовское	Ветеран	Лобо
При закладке	7,46	9,07	6,57	7,84
Через 3 мес.	6,19	6,21	5,06	4,71
Через 6 мес.	4,40	3,71	4,63	4,77
% потери твердости	41	59	29,5	39

Из таблицы 1 видно, что твердость мякоти естественным образом уменьшалась у всех 4 изучаемых сортов, однако максимальные потери твердости плодов претерпел сорт Беркутовское, порядка 60%, тогда как в начале хранения данный сорт превосходил остальные сорта по твердости.

Содержание аскорбиновой кислоты – важный показатель биохимической ценности плодов [1, 4-8, 13]. При изучении данных по содержанию аскорбиновой кислоты в яблоках видно (табл. 2), что в процессе хранения все сорта потеряли до 80% всей аскорбиновой кислоты, но после хранения в сравнении с другими сортами, меньше всего аскорбиновой кислоты оказалось у сортов Лобо и Ветеран.

Таблица 2

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах, мг%

Этапы хранения	Спартан	Беркутовское	Ветеран	Лобо
При закладке	7,92	13,20	21,12	8,80
Через 3 мес.	2,64	3,52	4,40	3,76
Через 6 мес.	1,74	3,52	4,40	1,76
Изменение показателя, %	78,03	73,33	79,16	80,01

Определение общей кислотности показало, что процентное содержание кислотности в плодах снижалось, и в большей мере это произошло у сорта так же Лобо (таблица 3).

Таблица 3

Кислотность, %

Этапы хранения	Спартан	Беркутовское	Ветеран	Лобо
При закладке	0,63	0,54	0,91	0,72
Через 3 мес.	0,52	0,42	0,53	0,61
Через 6 мес.	0,16	0,20	0,26	0,20
Изменение показателя, %	66,67	60	66,67	71,40

Была проанализирована динамика изменения сахаров в яблоках в процессе хранения. Их содержание увеличивалось с течением времени за счет дозревания и перехода крахмала в сахара. Из таблицы 4 видно, что в большей степени содержание сахаров увеличилось у сорта Беркутовское.

Таблица 4

Наличие общих сахаров в яблоках, %

Этапы хранения	Спартан	Беркутовское	Ветеран	Лобо
При закладке	13,50	12,01	12,22	12,74
Через 3 мес.	15,55	14,66	15,09	14,30
Через 6 мес.	17,30	20,42	15,90	16,27
Изменение показателя, %	21,97	41,19	23,14	21,69

Если же рассматривать более детально, видно, что в целом это произошло за счет моносахаров, а именно накопления глюкозы (таблица 5).

Тогда как содержание дисахаров к концу хранения уменьшалось у сортов Ветеран и Лобо, и не было обнаружено вообще у сортов Спартан и Беркутовское (таблица 6).

Таблица 5

Наличие моносахаров в яблоках, %

Этапы хранения	Спартан	Беркутовское	Ветеран	Лобо
При закладке	8,17	6,07	6,40	4,89
Через 3 мес.	9,53	7,61	8,28	8,28
Через 6 мес.	17,30	20,42	12,47	11,87
Изменение показателя, %	52,77	70,27	48,68	58,80

Содержание сухих веществ за весь период хранения изменилось примерно на 7-12% у всех сортов в сторону уменьшения (таблица 7).

Таблица 6

Наличие дисахаров в яблоках, %

Этапы хранения	Спартан	Беркутовское	Ветеран	Лобо
При закладке	5,33	5,94	5,82	7,85
Через 3 мес.	6,02	7,05	6,81	6,01
Через 6 мес.	не обнаружено	не обнаружено	3,43	4,40
Изменение показателя, %	100	100	41,07	43,95

После съема яблок с хранения плоды были осмотрены и взвешены, был произведен расчет естественной убыли плодов и выявлено количество плодов, пораженных болезнями.

Таблица 7

Содержание сухих веществ в яблоках, %

Этапы хранения	Спартан	Беркутовское	Ветеран	Лобо
При закладке	19,33	18,97	18,32	17,77
Через 3 мес.	19,24	18,01	17,54	17,66
Через 6 мес.	17,67	17,20	16,15	16,58
Изменение показателя, %	8,59	9,33	11,84	6,70

Были выявлены увядание и побурение плодов, а также поражение различными гнилями.

В результате обработки всех полученных данных мы получили общее представление по выходу здоровой продукции. В таблице 8 показано, что сохраняемость к 6 месяцам хранения была лучше у сорта Лобо и Ветеран. Больше всего потерь оказалось у сорта Беркутовское.

Таблица 8

Выход здоровой продукции после хранения

Сорт	Доля здоровых плодов, %		
	Через 120 дней	Через 150	Через 180 дней
Лобо	97,9	75,4	72,2
Ветеран	98,2	89,6	74,0
Беркутовское	92,8	77,2	63,6
Спартан	95,4	86,4	69,5

Таким образом по комплексу биохимических показателей можно выделить сорта Беркутовское и Ветеран, а по сохраняемости плодов по истечении 6 месяцев сорта Лобо и Ветеран. Однако сорт Ветеран максимально

долго сохранял аскорбиновую кислоту в процессе хранения, в отличие от сорта Лобо.

Список литературы:

1. Блинникова, О.М. Витаминная ценность плодов аронии черноплодной / О.М. Блинникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - № 2. - С. 56-59.

2. Влияние некорневых подкормок и различных способов внесения минеральных удобрений на биохимический состав плодов яблони и его изменение в процессе хранения в обычной атмосфере / А.И. Кузин, Н.С. Рыбакова, Ю.В. Трунов [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - № 5. - С. 8 - 14.

3. Влияние удобрений на физиологическое состояние растений яблони в условиях средней и южной зон плодоводства / Ю.В. Трунов, Е.М. Цуканова, Е.Н. Ткачев [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2010. – № 2. – С. 15-18.

4. Елисеева, Л.Г. Комплексная оценка потребительских характеристик ягод земляники садовой, выращенной в условиях ЦЧР / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова, Е.Л. Пехташева // Товаровед продовольственных товаров. - 2011. - № 11. - С. 31-36.

5. Елисеева, Л.Г. Комплексная товароведная оценка плодов жимолости съедобной, выращенной в центральном регионе РФ / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова // Товаровед продовольственных товаров. - 2011. - № 3. - С. 11-17.

6. Елисеева, Л.Г. Плоды аронии черноплодной – источник витаминно-минеральных комплексов / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова // Пищевая промышленность. - 2013. - № 4. - С. 28-29.

7. Елисеева, Л.Г. Сравнительная характеристика потребительских свойств селекционных сортов актинидии вида коломикта / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова // Товаровед продовольственных товаров. - 2011. - № 7. - С. 20-27.

8. Елисеева, Л.Г. Ягоды жимолости съедобной - богатый источник биологически активных веществ / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2013. - № 7. - С. 18-21.
9. Концепция научных исследований "Садоводство будущего" / Ю.В. Трунов, А.А. Завражнов, И.М. Куликов, А.И. Завражнов // Плодородие. - 2019. - № 1 (106). - С. 51-55.
10. Кузин, А.И. Влияние количества некорневых обработок кальцийсодержащим препаратом на концентрацию кальция, развитие физиологических расстройств и твердость мякоти плодов яблони сорта жигулевское / А.И. Кузин, А.С. Ильинский, Ю.В. Трунов // Плодоводство и ягодоводство России. - 2018. - Т. 52. - С. 112-119.
11. Кузин, А.И. Влияние некорневых подкормок бором и кальцием на улучшение завязываемости и формирование компонентов продуктивности плодов яблони / А.И. Кузин, Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев // Плодоводство и ягодоводство России. - 2018. - Т. 52. - С. 120-127.
12. Медеяева, А.Ю. Динамика изменения качества яблок при хранении в обычной атмосфере / А.Ю. Медеяева, Е.Ю. Салина // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 2. - С. 350.
13. Медеяева, А.Ю. Сравнительная оценка сортов жимолости по содержанию аскорбиновой кислоты / А.Ю. Медеяева, Ю.В. Трунов, Е.Н. Лисова // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 4. - С. 176.
14. Современные критерии обновления системы ведения садоводства в сельскохозяйственных организациях / М.В. Придорогин, А.С. Гордеев, А.В. Верзилин [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России. - 2019. - Т. 58. - С. 327-340.

UDC 631.243: 634.11: 504.3

**ASSESSMENT OF THE SHELF LIFE POTENTIAL OF VARIOUS
APPLE VARIETIES WHEN STORED IN A NORMAL ATMOSPHERE**

Medelyaeva Anna Yurievna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Michurinsk State Agrarian University

ampleeva-anna84@yandex.ru

Lisova Elena Nikolaevna

Candidate of Agricultural Sciences, Researcher Employee

Federal scientific center im. I. V. Michurina

Michurinsk, Russia

Annotation. Apples are one of the most important domestic types of fruit, as it is a high-yielding crop with a wide range of varieties, which is suitable for long-term storage and long-distance transportation. However, up to 40% are losses from diseases during storage. If it is wrong to organize compliance with all elements of storage technology, losses can be up to 100%. In order to work out modern technologies, it is important to know the initial keeping potential of various varieties. At the moment, there are already certain recommendations on the shelf life of apple varieties, however, taking into account various biotic and abiotic factors, the preservation of fruits may vary, therefore, it is relevant to clarify the optimal storage regimes and periods. The article presents data on the assessment of the persistence of apples of 4 winter varieties when stored in a normal atmosphere and the results of a biochemical assessment of their quality.

Key words: apples, normal atmosphere, storage, biochemical value, keeping quality.