

УДК 634.11:631.563:631.81

**ЕСТЕСТВЕННАЯ УБЫЛЬ МАССЫ СВЕЖИХ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ
БЕЛОРУССКОГО СОРТИМЕНТА ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ И ДЛИТЕЛЬНОМ
ХРАНЕНИИ**

Д.И. Марцинкевич, А.М. Криворот

РУП «Институт плодководства»,

ул. Ковалева, 2, аг. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕФЕРАТ

В РУП «Институт плодководства» в 2015-2017 гг. проведен скрининг плодов яблони белорусского коммерческого сортимента по естественной убыли массы при краткосрочном и длительном хранении.

За два месяца хранения естественная убыль массы составила у сорта Белорусское сладкое – 1,07%; у сорта Весялина – 1,18%; Вербнае – 1,25%; Дарунак – 1,21%; Имант – 0,89%; Надзейны – 1,42%.

При длительном хранении (180 дней) потери от естественной убыли массы у сорта Белорусское сладкое составили 10,40 %; Весялина - 8,75 %; Вербнае – 7,45 %; Дарунак – 9,78 %; Имант – 8,59 %; Надзейны – 10,09 %.

Фактическая убыль массы плодов яблони отечественных сортов превышает допустимую по «Нормам естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при длительном хранении на базах и складах разного типа».

Ключевые слова: яблоня, плоды, хранение, естественная убыль массы, упаковка, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Плоды яблони ценятся за большое количество питательных соединений, легкоусвояемых углеводов, в том числе пектинов, биологически активных веществ, минеральных солей, необходимых для питания человека. В то же время в них содержится большое количество воды, поэтому плоды легко подвергаются во время хранения болезням (инфекционным и неинфекционным) и естественному разрушению.

Потери при хранении группируются по следующим категории: естественная убыль массы при дыхании и транспирации; потери, вызванные грибными болезнями и физиологическими заболеваниями; потери качества [1-5].

Естественная потеря массы возникает вследствие транспирации и в результате использования на дыхание веществ, содержащихся в плодах, при отношении примерно 7:3

после отделения плодов от дерева [6]. Размеры этих потерь зависят от следующего: состояния кожицы (обилие чечевичек и шероховатость ее поверхности увеличивают, а покрытие воском уменьшает потери); размера плодов (крупные плоды по отношению к их массе имеют меньше чечевичек); мероприятий для снижения активности обмена веществ (кратковременное хранение, быстрое предварительное охлаждение, уменьшение поступления кислорода); мероприятий для уменьшения градиента давления водяного пара между поверхностью плодов и воздухом камеры (увлажнение воздуха, слабая циркуляция, небольшой перепад между температурами воздуха камеры и испарения холодильного агента).

В условиях холодильного хранения убыль массы происходит однотипно. После сравнительно больших потерь (0,05-0,1 % в сутки) в начале периода хранения следует длительный период (в зависимости от способа хранения и сорта 20-200 суток) с линейным увеличением (0,02-0,05% в сутки). В конце хранения вследствие активизации обмена веществ потери массы в единицу времени снова возрастают (0,06-0,1 % в сутки). Оптимальная естественная убыль массы яблок составляет 2-3 % за весь период хранения [7].

Потери при хранении также определяются степенью влияния факторов выращивания плодов.

Большое влияние на естественную убыль массы оказывает выбор срока съема. Для многих сортов задержка уборки, по-видимому, оказывает большее отрицательное влияние на потери при хранении, чем преждевременная уборка.

В настоящее время отечественные сельскохозяйственные, заготовительные и перерабатывающие предприятия в своей работе используют «Нормы естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при кратковременном хранении на базах, складах разного типа и заготовительных пунктах» и «Нормы естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при длительном хранении на базах и складах разного типа», утвержденные приказом Министерством сельского хозяйства СССР от 25 марта 1985 г. № 76 (с последующим переутверждением, но не пересмотром), которые требуют пересмотра в свете современных технологий выращивания и уборки продукции, изменения отечественного сортимента и усовершенствования базы хранения.

С другой стороны, исследования, проводимые в РУП «Институт плодородства» по хранению плодов, показывают, что ряд сортов и гибридов яблони имеют проценты естественной убыли массы намного большие, нежели прописанные в нормативных документах. Это связано с применением нового холодильного оборудования, которое в значительно большей степени воздействует на хранящиеся продукты. В этой связи

сельхозпредприятия, заготовительные и перерабатывающие предприятия несут большие убытки из-за потери массы продукции при хранении, которые они должны покрывать за счет своей прибыли.

В связи с этим, проблема норм списания естественной убыли массы плодов яблони и груши в ряде хозяйств Республики Беларусь видится очень актуальной, и требует индивидуального подхода в каждом конкретном случае.

ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследования являлись плоды 5 коммерческих сортов яблони (Белорусское сладкое, Весялина, Вербнае, Дарунак, Имант, Надзейны), выращенные на сырьевой зоне отдела хранения и переработки РУП «Институт плодородства».

Товарность плодов определяли в момент уборки согласно СТБ 2288 и ГОСТ 21713-76 [8-9].

Плоды высшего и первого товарных сортов снимали в стадии съемной зрелости и закладывали на хранение при температуре 0...+1 °С в холодильных камерах отдела хранения и переработки. Относительная влажность воздуха 90-95 %. Предварительное охлаждение плодов перед закладкой на хранение производили в холодильных камерах в течение 12 часов при температуре +4...+6 °С.

Период краткосрочного хранения составлял до 60 дней; длительного хранения - 180 дней.

Естественную убыль массы определяли методом фиксированных проб; выход товарной продукции и количество отходов - путем разбора на фракции методом взвешивания [10].

Хранение плодов в сезон (2015-2017 гг.) осуществлялось в следующих условиях: (обычная газовая среда (ОГС) – контроль; регулируемая «стандартная» газовая среда с 3 % кислорода и 5 % углекислого газа - РГС 3+5; регулируемая газовая среда с ультранизким содержанием кислорода 1 % и 2 % углекислого газа - РГС 1+2).

В течение всего периода хранения регулярно (ежедневно) производилось наблюдение за относительной влажностью воздуха и температурой.

В конце хранения была проведена дегустационная оценка по всем вариантам опытов (по 5-тибалльной шкале).

После хранения плодов во всех опытах определен остаточный эффект хранения (продолжительность хранения при температуре +18...+20 °С без изменения качества) при различных способах упаковки.

Схема опыта:

1. Деревянный ящик объёмом 20 кг - контроль;
2. Пластиковый ящик объёмом 20 кг;
3. Гофрокартонный ящик объёмом 15 кг;
4. Гофрокартонный ящик с вкладышем объёмом 15 кг;
5. Сетка объёмом 5 кг;
6. Полиэтиленовый перфорированный пакет объёмом 5 кг.

Опыт был проведен согласно “Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур” (ВНИИСК, Орел, 1999) [11] и “Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда” (Ялта, 1998) [12].

Статистическая обработка данных проведена в программном пакете EXCEL [13].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На сегодняшний день все плодородческие хозяйства Республики Беларусь используют устаревшую методику расчёта естественной убыли массы плодов при краткосрочном и длительном хранении. В методике отмечается, что величина естественной убыли зависит от типа плодохранилища и от продолжительности хранения плодов и вычисляется по среднему остатку плодов в хранилище за каждый месяц хранения. Среднемесячный остаток определяют по данным на 1-, 11-, 21-е число текущего месяца и 1-е число последующего месяца. При этом берут 0,5 остатка на 1-е число данного месяца, остаток на 11- и 21-е число того же месяца и 0,5 остатка на 1-е число последующего месяца и сумму их делят на 3. Естественную убыль массы вычисляют в процентах к этому среднему остатку по существующим нормам (таблица 1). Окончательный размер убыли по каждому виду плодов определяется как сумма ежемесячных исчислений убыли за инвентаризационный период. Списание естественной убыли производят по фактическим данным, но не выше существующих норм.

Таблица 1 – Нормы естественной убыли массы плодов яблони различных сроков созревания при хранении с искусственным охлаждением и без него

Срок созревания плодов	Способ хранения	Нормы убыли, %											
		сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август
Осенние сорта	с охлаждением	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	-	-	-	-	-	-
	без охлаждения	2,0	1,2	1,2	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-

	ния												
Зимние сорта	с охлаждением	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,5	0,5	-	-
	без охлаждения	1,8	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-

Проведение скрининга промышленного сортимента яблони по естественной убыли массы свежих плодов при кратковременном и длительном хранении показало, что при краткосрочном хранении (период 25.09 – 3.11) независимо от способа упаковки у исследуемых сортов естественная убыль массы не превышала 2,3 %. С целью уменьшения ударов и ушибов плодов при фасовке в розничные торговые сети, можно производить закладку плодов на краткосрочное хранение в коммерческой таре: гофрокартонный ящик объемом 15 кг; гофрокартонный ящик с вкладышем объемом 15 кг; сетка объемом 5 кг; полиэтиленовый перфорированный пакет объемом 5 кг.

За первый месяц хранения потери от естественной убыли массы составили у сорта Белорусское сладкое – 1,03 %; у сорта Весялина – 0,98 %; Вербнае – 1,12 %; Дарунак – 1,03 %; Имант – 0,87 %; Надзейны – 1,21 %. За период с 25 сентября 2015 г. по 3 ноября 2015 г. убыль массы не превышала 1,99 % у сорта Белорусское сладкое; 1,97 % - у сорта Весялина; 2,24 % - у сорта Вербнае; 2,06 % - у сорта Дарунак; 1,72 % - у сорта Имант; 0,87 % - у сорта Надзейны (таблица 2).

Таблица 2 – Естественная убыль массы коммерческих сортов яблони белорусского сортимента при краткосрочном хранении, % (РУП «Институт плодоводства»)

Дата учета	Сорт					
	Белорусское сладкое	Весялина	Вербнае	Дарунак	Имант	Надзейны
25 сентября – 2015 г. 1 октября 2015 г.	1,03	0,98	1,12	1,03	0,87	1,21
2 октября – 2015 г. 3 ноября 2015 г.	0,99	1,02	1,20	1,12	0,89	1,15
Убыль массы за 2 месяца	2,02	2,0	2,32	2,15	1,76	2,36

После 180 дней хранения максимальные потери от естественной убыли массы были у сорта Белорусское сладкое – 8,67 %; минимальные у сорта Весялина – 4,81 %.(таблица 3).

Таблица 3 – Естественная убыль массы коммерческих сортов яблони белорусского сортимента при длительном хранении, % (РУП «Институт пловодства»)

Дата учета	Сорт					
	Белорусское сладкое	Весялина	Вербнае	Дарунак	Имант	Надзейны
3 ноября 2015 г. 3 декабря 2015 г.	1,07	1,18	1,25	1,21	0,89	1,42
3 декабря 2015 г. 4 января 2016 г.	1,70	0,90	1,58	1,43	1,37	2,07
4 января 2016 г. 1 февраля 2016 г.	2,83	1,43	1,20	1,36	3,20	1,92
1 февраля 2016 г. 3 марта 2016 г.	3,07*	1,30	1,27	1,77	1,59	2,65
Убыль массы за 180 дней	8,67	4,81	5,30	5,77	7,05	8,06

* - период с 01 февраля по 22 февраля

У сорта Белорусское сладкое естественная убыль массы за третий месяц хранения составила 1,07 %, за четвёртый месяц хранения - 1,7 %, за пятый – 2,83 %, а за период с 01 февраля по 22 февраля – 3,07 %.

У сорта Весялина в период с 03.11.2015 г. по 3.12.2015 г. убыль массы не превышала 1,18 %, с 3.12.2015 г. по 4 01 2016 г – потеря массы составила 0,9 %; с 4 января 2016 г. по 1 февраля 2016 г. – 1,43 %; а за период с 1 февраля 2016 г. по 3 марта 2016 г. – 1,3 %.

Сорт Вербнае за ноябрь месяц потерял в массе – 1,25 %; в декабре убыль массы составила – 1,58 %, январе - 1,20 %; феврале – 1,27 %.

Естественная убыль массы у сорта Дарунак за третий месяца хранения составила 1,21 %, за четвёртый месяц хранения убыль массы составила 1,43 %, за пятый – 1,36 %, а за шестой – 1,77 %.

У сорта Имант в период с 03.11.2015 г. по 3.12.2015 г. убыль массы не превышала 0,89 %, с 3.12.2015 г. по 4 01 2016 г – потеря массы составила 1,37 %; с 4 января 2016 г. по 1 февраля 2016 г. – 3,2 %; а за период с 1 февраля 2016 г. по 3 марта 2016 г. – 1,59 %.

Сорт Надзейны за ноябрь месяц потерял в массе – 1,42 %; в декабре убыль массы составила – 2,07 %, январе - 1,92 %; феврале – 2,65 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При краткосрочном хранении у сортов яблони белорусского коммерческого сорта независимо от способа упаковки естественная убыль массы остаётся практически неизменной: потери от убыли массы не превышают 2,0 %.

Естественная убыль массы при длительном хранении за третий месяц хранения составила у сорта Белорусское сладкое – 1,07%; у сорта Весялина – 1,18%; Вербнае – 1,25%; Дарунак – 1,21%; Имант – 0,89%; Надзейны – 1,42%.

После 180 дней хранения максимальные потери от естественной убыли массы были у сорта Белорусское сладкое – 8,67 %; минимальные у сорта Весялина – 4,81 %.

Из-за несоответствия фактической убыли массы плодов яблони и допустимой по «Нормам естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при длительном хранении на базах и складах разного типа» необходимо корректировка нормативной документации.

Список использованных источников

- 1 Гудковский, В.А. Длительное хранение плодов: прогрессивные способы / В.А. Гудковский. – Алма-Ата: Кайнар, 1978. – 151 с.
- 2 Криворот, А.М. Технологии хранения плодов / А.М. Криворот. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – 262 с.
- 3 Ceglowski, S.M. Zbiór i przechowywanie owoców / S.M. Ceglowski. - Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1970. – 212 s.
- 4 Лёжкоспособность плодов и факторы, снижающие их потери при длительном хранении / Н.С. Бажуряну Н.С. [и др.]. - Кишинёв: Штинца, 1993. – 96 с.
- 5 Lange, E. Przechowalność owoców / E. Lange, W. Ostrowski. – II wyd. – Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1992. – 304 s.
- 6 Lieberwirth U. Der Einfluß des Baumes und der Fruchtqualität auf die Transpirationsverluste von Äpfeln während der Lagerung. Diplomarbeit, Universität Halle, 1976.
- 7 Smock R.M. Apples and apple products. New York, London, Interscience publishers, 1950.
- 8 Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия: СТБ 2288-2012. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Госстандарт, 2013. – 12 с
- 9 Груши свежие поздних сроков созревания. Технические условия: ГОСТ 21713-76. – М.: Стандартиформ, 2011. – 12 с
- 10 Tomala, K. Choroby i uszkodzenia owoców / K. Tomala // IV spotkanie sadownicze «Sandomierz'95», 7-8 lutego 1995 r. - Sandomierz, 1995. - S. 61-84.
- 11 Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. - Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608с.
- 12 Дженеев, С.Ю., Иванченко В.И. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С.Ю. Дженеев, В.И. Иванченко. - Ялта: Институт виноградарства и вина “Магарач”, 1998. – 198 с.
- 13 Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): Учеб. и учебн. пособия для высш. учебн. завед. / Б.А. Доспехов. - 5-е изд., доп. и перераб. - М: Агропромиздат, 1985. - 351 с.