

УДК 634.11:664.8.035.1

## **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ НА СОХРАННОСТЬ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ БЕЛОРУССКОГО СОРТИМЕНТА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ**

**Д.И. Марцинкевич, А.М. Криворот**

РУП «Институт плодоводства»,

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

e-mail: belhort@it.org.by

### **РЕФЕРАТ**

В период 2011-2013 гг. изучено влияние регулируемой газовой среды двух составов (3 % кислорода и 5 % углекислого газа; 1 % кислорода и 2 % углекислого газа) на показатели сохраняемости плодов 12 сортов яблони (Алеся, Антей, Белорусское сладкое, Весялина, Вербнае, Дарунак, Заславское, Имант, Память Коваленко, Поспех, Надзейны, Теллисааре) при длительном хранении.

Установлено, что регулируемая газовая среда в 2-3 раза снижает потери от естественной убыли массы плодов яблони в период длительного хранения по сравнению с обычной атмосферой, значительно уменьшает потери плодов от физиологических расстройств у предрасположенных к ним сортов, в том числе полностью ограничивает увядание плодов.

Установлены оптимальные варианты газовых сред для хранения яблок отдельных сортов. Плоды сортов Алеся, Антей, Белорусское сладкое, Весялина, Вербнае, Дарунак, Имант, Надзейны, Теллисааре обладают наилучшей сохраняемостью в регулируемой газовой среде с 3 % кислорода и 5 % углекислого газа, сорта Заславское – в среде с ультранизким содержанием кислорода (1 % кислорода и 2 % углекислого газа).

Пригодность сорта Поспех к хранению в регулируемой газовой среде ограничивается большими потерями плодов от повреждений углекислым газом, сорта Память Коваленко – грибными инфекциями.

Ключевые слова: яблоня, плоды, сорта, хранение, регулируемая газовая среда, физиологические расстройства, инфекционные болезни, Беларусь.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Потребность отечественного и зарубежного рынков в наличии свежих фруктов отличного качества в течение всего года постоянно возрастает. Поэтому максимальное продление сроков хранения и поддержание качества собранного урожая становится все более актуальной и важной задачей.

Ее решение возможно с применением технологии хранения в регулируемой газовой среде (РГС). Суть технологии хранения в РГС заключается в создании среды хранения с определенными характеристиками, учитывающими температурный режим, относительную влажность воздуха, состав атмосферы в камере хранения, в частности, содержание в ней кислорода и углекислого газа [1].

Содержание кислорода в обычной атмосфере составляет порядка 21 %, азота – 78 %, углекислого газа – 0,03 %. Плоды, помещенные в замкнутую среду, благодаря естественному дыхательному обмену, изменяют парциальное давление углекислого газа и кислорода в окружающей атмосфере. По мере хранения плодов количество кислорода в

атмосфере снижается и, соответственно, снижается его парциальное давление. В этой связи дыхание плодов замедляется. Концентрация углекислого газа при этом возрастает.

В регулируемой атмосфере, по сравнению с хранением в обычной воздушной среде, лучше сохраняется качество плодов, дольше сохраняется зеленая окраска, замедляются гидролитические процессы распада протопектина (плоды дольше остаются твердыми). Углекислый газ и кислород влияют также на биосинтез этилена в плодах и его биологическое действие на процессы созревания [2, 3].

На продление сроков хранения продукции могут оказывать влияние различные комбинации содержания кислорода и углекислого газа.

Широкое распространение в последнее время получила стандартная технология хранения в РГС с содержанием кислорода 3-4 % и углекислого газа 3-5 %, используемая для значительного числа зарубежных коммерческих сортов.

Для некоторых сортов с успехом применяется технология РГС с ультранизким содержанием кислорода (около 1 %). Установлено, что при низкокислородном хранении (содержание кислорода в камере – менее 1-1,5 %, содержание углекислого газа – около 2 %) еще лучше сохраняются твердость, свежесть, кислотность плодов, снижается или полностью устраняется вероятность поражения загаром [4].

Тем не менее, при ультранизком содержании кислорода существует вероятность увеличения дыхательного коэффициента и повреждений плодов из-за анаэробного дыхания. В связи с этим данная технология имеет сортовые ограничения [2].

**Цель исследований** – оценить сохранность плодов яблони белорусского сорта-мента и распространённость на них инфекционных и неинфекционных заболеваний при длительном хранении в условиях обычной и различных вариантов регулируемой газовой среды.

## **ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проводили в отделе хранения и переработки РУП «Институт плододоводства» в период 2011-2013 гг.

**Объекты исследований:** плоды яблони сортов Алеся, Антей, Белорусское сладкое, Весялина, Вербнае, Дарунак, Заславское, Имант, Память Коваленко, Поспех, Надзейны, Теллисааре, выращенные в опытном саду отдела технологии плододоводства РУП «Институт плододоводства» в 2011-2012 гг.

### **Варианты опыта:**

1. Обычная газовая среда (ОГС) – контроль;
2. Стандартная регулируемая газовая среда с 3 % кислорода и 5 % углекислого газа (РГС 3+5);
3. Регулируемая газовая среда с ультранизким содержанием кислорода с 1 % кислорода и 2 % углекислого газа (РГС 1+2).

Для хранения в ОГС использовали холодильные камеры, для создания условий РГС – боксы модельного стенда.

Уборку плодов осуществляли в оптимальные сроки по комплексу физико-химических показателей (размер и масса плодов, плотность мякоти, лёгкость отделения плодоножки от плодового образования, окраска кожицы и семян, содержание крахмала).

Свежие плоды яблони 1-го товарного сорта по ГОСТу 21122 [5] по вариантам упаковывали в полиэтиленовые ящики по ГОСТу Р 51289 [6] и закладывали на длительное хранение в холодильные камеры и модельные стенды в отделе хранения и переработки РУП «Институт плододоводства». Повторность трехкратная, по 18-21 кг в каждой повторности.

Перед закладкой на хранение проводили предварительное охлаждение плодов в холодильных камерах при температуре +6 °С. Хранение плодов осуществляли при температуре +1±0,5 °С и относительной влажности воздуха 95±3 %.

Съем с хранения всех вариантов опыта производили одновременно через 195 суток. Основанием для съема служило визуальное наличие повреждений более 10 % яблок у одного из сортов на поверхности ящика контрольного варианта.

При съеме с хранения определяли естественную убыль массы, выход товарных плодов, процент потерь от инфекционных и неинфекционных заболеваний.

Учёт инфекционных и неинфекционных заболеваний производили визуально с применением атласов заболеваний по максимальному проявлению признаков определённых болезней на поверхности пораженных плодов [7].

Естественную убыль массы определяли методом фиксированных проб; выход товарной продукции и количество отходов – путем разбора на фракции и взвешиванием.

Исследования были проведены согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [8] и «Методическим рекомендациям по хранению плодов, овощей и винограда» [9].

Статистическую обработку данных проводили в программном пакете EXCEL [10].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований установлено, что плоды районированного белорусского сорта требуют различных газовых режимов хранения.

Регулируемая газовая среда независимо от варианта по сравнению с контролем обеспечила снижение естественной убыли массы плодов при хранении у всех изучаемых сортов яблони: у сорта Алеся на 1,5-2,0 %; Антей – 2,3-2,5; Белорусское сладкое – 1,6-2,6; Весялина – 2,3-3,1; Вербное – 2,5-3,4; Дарунак – 3,0-4,5; Заславское – 1,2-2,7; Иммант – 3,4-2,6; Память Коваленко – 1,7-2,2; Пспех – 2,5-2,6; Надзейны – 1,4-2,2; Теллисааре – 1,7-2,2 % (таблица).

Максимальная сохранность плодов большинства сортов отмечена при хранении в условиях стандартной РГС: Алеся – 99,2 %, Антей – 92,8, Белорусское сладкое – 80,3, Вербное – 84,3, Весялина – 93,8, Дарунак – 94,4, Иммант – 95,4, Надзейны – 98,1, Теллисааре – 86,4 %.

Для сорта Заславское лучшие результаты хранения получены при хранении плодов в условиях РГС с ультранизким содержанием кислорода (93,2 %).

Плоды яблони сортов Память Коваленко и Пспех лучше хранились в условиях обычной атмосферы – выход здоровых плодов составил 71,6 и 89,4 % соответственно.

Среди физиологических расстройств на плодах отмечены увядание, горькая ямчатость, загар и повреждения от избыточного содержания углекислого газа.

Общие потери плодов от них по всем вариантам опыта составили от 0 (Вербное, Теллисааре) до 23,2 % (Дарунак). У предрасположенных к данным расстройствам сортов Антей, Белорусское сладкое, Весялина, Дарунак, Иммант, Память Коваленко, Надзейны потери от данных расстройств в ОГС составили 3,6-23,2 %, а в РГС – всего 0,7-3,2 %. Исключение составляет сорт Пспех с величиной потерь 19,5 % в стандартной РГС.

Визуальные признаки увядания на плодах изучаемых сортов выявлены лишь у некоторых сортов в контроле: Алеся – 3,6 %, Антей – 9,8, Белорусское сладкое – 6,0, Дарунак – 19,0, Заславское – 1,5, Иммант – 4,1, Память Коваленко – 2,9, Надзейны – 5,5 %.

Признаки горькой ямчатости отмечены только у сортов Антей, Белорусское сладкое, Заславское, Иммант и Надзейны. Причем регулируемая атмосфера хранения сдерживает их проявление на 1,5-2,2 % у сорта Иммант, 6,1-6,7 % – у сорта Белорусское сладкое, 7,6 % – у сорта Заславское и 7,5-8,1 % – у сорта Антей.

Таблица – Товарные показатели плодов яблоны после длительного хранения в условиях обычной и регулируемой атмосферы, %  
(РУП «Институт плодководства», 2011-2013 гг.)

| Вариант опыта            | Естественная убыль массы | Выход здоровых плодов | Физиологические расстройства, |             |                   |       |       | Инфекционные заболевания,   |               |                |                     |                |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------|-------------------|-------|-------|-----------------------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|
|                          |                          |                       | всего                         | в том числе |                   |       | всего | в том числе                 |               |                |                     |                |
|                          |                          |                       |                               | увядание    | горькая ямчатость | загар |       | повреждения CO <sub>2</sub> | горькая гниль | плодовая гниль | пенициллёзная гниль | амбарная парша |
| Сорт Алеся               |                          |                       |                               |             |                   |       |       |                             |               |                |                     |                |
| ОГС (к.)                 | 3,0                      | 81,7                  | 3,6                           | 3,6         | 0                 | 0     | 0     | 14,7                        | 7,3           | 2,4            | 5,0                 | 0              |
| РГС 3+5                  | 1,0                      | 99,2                  | 0                             | 0           | 0                 | 0     | 0     | 0,8                         | 0             | 0,8            | 0                   | 0              |
| РГС 1+2                  | 1,5                      | 93,3                  | 0                             | 0           | 0                 | 0     | 0     | 6,7                         | 5,5           | 1,2            | 0                   | 0              |
| Сорт Антей               |                          |                       |                               |             |                   |       |       |                             |               |                |                     |                |
| ОГС (к.)                 | 3,5                      | 69,9                  | 18,7                          | 9,8         | 8,9               | 0     | 0     | 11,4                        | 7,2           | 0              | 1,7                 | 2,5            |
| РГС 3+5                  | 1,2                      | 92,8                  | 1,4                           | 0           | 1,4               | 0     | 0     | 5,8                         | 3,3           | 0              | 0,7                 | 1,8            |
| РГС 1+2                  | 1,0                      | 90,8                  | 0,8                           | 0           | 0,8               | 0     | 0     | 8,4                         | 4,2           | 0,6            | 2,2                 | 1,4            |
| Сорт Белорусское сладкое |                          |                       |                               |             |                   |       |       |                             |               |                |                     |                |
| ОГС (к.)                 | 2,9                      | 70,5                  | 15,3                          | 6,0         | 9,3               | 0     | 0     | 14,2                        | 2,9           | 1,8            | 0,8                 | 8,7            |
| РГС 3+5                  | 0,3                      | 80,3                  | 2,6                           | 0           | 2,6               | 0     | 0     | 17,1                        | 10,6          | 4,4            | 0,9                 | 1,2            |
| РГС 1+2                  | 1,3                      | 78,3                  | 3,2                           | 0           | 3,2               | 0     | 0     | 18,5                        | 9,3           | 4,7            | 0,9                 | 3,6            |
| Сорт Веселина            |                          |                       |                               |             |                   |       |       |                             |               |                |                     |                |
| ОГС (к.)                 | 3,7                      | 73,9                  | 0                             | 0           | 0                 | 0     | 0     | 26,1                        | 13,7          | 2,6            | 2,9                 | 6,9            |
| РГС 3+5                  | 0,6                      | 93,8                  | 1,3                           | 0           | 0                 | 1,3   | 0     | 4,9                         | 3,4           | 0,8            | 0,7                 | 0              |
| РГС 1+2                  | 1,4                      | 90,8                  | 0                             | 0           | 0                 | 0     | 0     | 9,2                         | 7,8           | 1,4            | 0                   | 0              |
| Сорт Вербае              |                          |                       |                               |             |                   |       |       |                             |               |                |                     |                |
| ОГС (к.)                 | 3,8                      | 58,4                  | 0                             | 0           | 0                 | 0     | 0     | 41,6                        | 25,0          | 0,9            | 1,8                 | 13,9           |
| РГС 3+5                  | 0,4                      | 84,3                  | 0                             | 0           | 0                 | 0     | 0     | 15,7                        | 15,7          | 0              | 0                   | 0              |
| РГС 1+2                  | 1,3                      | 83,6                  | 0                             | 0           | 0                 | 0     | 0     | 16,4                        | 12,3          | 1,3            | 2,8                 | 0              |
| Сорт Дарунак             |                          |                       |                               |             |                   |       |       |                             |               |                |                     |                |
| ОГС (к.)                 | 4,6                      | 71,2                  | 23,2                          | 19,0        | 0                 | 4,2   | 0     | 5,6                         | 3,2           | 0              | 0                   | 2,4            |
| РГС 3+5                  | 0,1                      | 94,4                  | 1,3                           | 0           | 0                 | 1,3   | 0     | 4,3                         | 2,9           | 0              | 0                   | 1,4            |
| РГС 1+2                  | 1,6                      | 93,4                  | 1,5                           | 0           | 0                 | 1,5   | 0     | 5,1                         | 3,4           | 1,7            | 0                   | 0              |

Окончание таблицы

| Сорт Заславское       |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |     |      |  |
|-----------------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|------|--|
| ОГС (к.)              | 3,1  | 74,5 | 9,1  | 1,5 | 7,6 | 0   | 0    | 16,4 | 9,6  | 1,4 | 0   | 5,4  |  |
| РГС 3+5               | 0,4  | 89,7 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 10,3 | 7,8  | 0   | 0   | 2,5  |  |
| РГС 1+2               | 1,9  | 93,2 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 6,8  | 3,1  | 1,0 | 0   | 2,7  |  |
| Сорт Имант            |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |     |      |  |
| ОГС (к.)              | 4,0  | 86,9 | 6,3  | 4,1 | 2,2 | 0   | 0    | 6,8  | 4,1  | 0   | 2,7 | 0    |  |
| РГС 3+5               | 1,4  | 95,4 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 4,6  | 3,9  | 0,7 | 0   | 0    |  |
| РГС 1+2               | 0,6  | 84,3 | 0,7  | 0   | 0,7 | 0   | 0    | 15,0 | 15,0 | 0   | 0   | 0    |  |
| Сорт Память Коваленко |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |     |      |  |
| ОГС (к.)              | 3,2  | 71,6 | 2,9  | 2,9 | 0   | 0   | 0    | 25,5 | 20,9 | 0   | 4,6 | 0    |  |
| РГС 3+5               | 1,0  | 38,0 | 1,6  | 0   | 0   | 1,6 | 0    | 60,4 | 55,7 | 4,7 | 0   | 0    |  |
| РГС 1+2               | 1,5  | 35,9 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 64,1 | 58,4 | 5,7 | 0   | 0    |  |
| Сорт Поспех           |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |     |      |  |
| ОГС (к.)              | 4,2  | 89,4 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 10,6 | 4,9  | 0,6 | 5,1 | 0    |  |
| РГС 3+5               | 1,7  | 52,1 | 19,5 | 0   | 0   | 7,3 | 12,2 | 28,4 | 16,8 | 7,4 | 4,2 | 0    |  |
| РГС 1+2               | 1,6  | 85,4 | 3,2  | 0   | 0   | 3,2 | 0    | 11,4 | 9,9  | 0   | 1,5 | 0    |  |
| Сорт Надзейны         |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |     |      |  |
| ОГС (к.)              | 2,4  | 82,7 | 6,2  | 5,5 | 0   | 0,7 | 0    | 11,1 | 5,4  | 1,5 | 2,7 | 1,5  |  |
| РГС 3+5               | 1,0  | 98,1 | 0,9  | 0   | 0,9 | 0   | 0    | 1,0  | 0    | 1,0 | 0   | 0    |  |
| РГС 1+2               | 0,2  | 94,3 | 1,9  | 0   | 1,9 | 0   | 0    | 3,8  | 2,0  | 0   | 1,8 | 0    |  |
| Сорт Теллисааре       |      |      |      |     |     |     |      |      |      |     |     |      |  |
| ОГС (к.)              | 3,7  | 72,0 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 28,0 | 5,6  | 0   | 5,0 | 17,4 |  |
| РГС 3+5               | 1,5  | 86,4 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 13,6 | 0    | 8,0 | 0   | 5,6  |  |
| РГС 1+2               | 2,0  | 78,6 | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 21,4 | 7,3  | 0   | 2,8 | 11,3 |  |
| НСР <sub>0,05</sub>   | 1,24 | 1,57 | -    | -   | -   | -   | -    | 1,98 | 1,49 | -   | -   | -    |  |

Избыточное количество углекислого газа (5 %) в стандартной РГС спровоцировало повреждение плодов загаром у сортов Весялина (1,3 %), Память Коваленко (1,6 %), Пospех (7,3 %). У сорта Дарунак данное расстройство отмечено во всех вариантах опыта (от 1,3 % в стандартной РГС до 4,2 % в ОГС).

Накопление углекислого газа в закрытом пространстве камеры хранения со стандартной РГС привело к значительному поражению им плодов сорта Пospех (12,2 %), что говорит о невозможности их хранения при данной технологии. На плодах остальных исследуемых сортов повреждений от углекислого газа не выявлено.

Потери плодов яблони от инфекционных заболеваний при хранении обусловлены горькой, плодовой, пенициллезной гнилью и амбарной формой парши. Общее число потерь плодов от них в обычной атмосфере варьировалось от 5,6 % у сорта Дарунак до 41,6 % у сорта Вербнае.

Условия регулируемой газовой среды значительно снижают потери от инфекционных заболеваний, причём с увеличением концентрации углекислого газа распространённость грибных инфекций снижается у большинства сортов. Минимальные потери от гнилей для сортов Алеся (0,8 %), Антей (5,8 %), Весялина (3,4 %), Вербнае (15,7 %), Дарунак (4,3 %), Имант (4,6 %) Надзейны (1,0 %), Теллисааре (13,6 %) отмечены в стандартной РГС.

У сорта Память Коваленко в обоих вариантах регулируемой атмосферы размер потерь от гнили достигал 60,4-64,1 %.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа показали значимое влияние фактора газовой среды на выход здоровых плодов, естественную убыль массы и распространённость инфекционных заболеваний плодов яблони изучаемых сортов.

## ВЫВОДЫ

1. Регулируемая газовая среда в 2-3 раза снижает потери от естественной убыли массы плодов яблони в период длительного хранения по сравнению с обычной атмосферой, а также значительно уменьшает потери плодов от физиологических расстройств у предрасположенных к ним сортов.

2. Стандартная РГС с 3 % кислорода и 5 % углекислого газа является наиболее эффективной для хранения плодов сортов Алеся, Антей, Белорусское сладкое, Весялина, Вербнае, Дарунак, Имант, Надзейны, Теллисааре.

3. Для плодов сорта Заславское наиболее приемлемо хранение в РГС с ультранизким содержанием кислорода.

4. Пригодность сорта Пospех к хранению в регулируемой газовой среде ограничивается большими потерями плодов от повреждений углекислым газом, сорта Память Коваленко – грибными инфекциями.

## Литература

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. Никитин, А.Л. Лёжкость плодов некоторых новых сортов яблони в зависимости от режимов хранения / А.Л. Никитин // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа: тез. докл. и выст. на Междунар. науч.-практ. конф., Орёл, 18-21 июля 2000 г. / ВНИИСПК; редкол.: Е.Н. Седов [и др.]. – Мичуринск, 2000. – С. 157-158.

4. Рекомендации по длительному хранению яблок и груш в обычной и контролируемой атмосфере. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. – С. 15-18.
5. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия // Семечковые и цитрусовые плоды: ГОСТ 21122-75. – Введ. 01.07.76. – М.: ИПК изд-во стандартов, 2002. – С. 17-25.
6. Ящики полимерные многооборотные. Общие технические условия: ГОСТ Р 51289-99. – Введ. 01.01.2000. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 27 с.
7. Tomala, K. Choroby i uszkodzenia owoców / K. Tomala // IV spotkanie sadownicze «Sandomierz'95», 7-8 lutego 1995 r. – Sandomierz, 1995. – S. 61-84.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
9. Джениев, С.Ю. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда / С.Ю. Джениев, В.И. Иванченко. – Ялта: Ин-т винограда и вина «Магарач», 1998. – 198 с.
10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учеб. и учебн. пособие для высш. учебн. завед. / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## **CONTROLLED ATMOSPHERE INFLUENCE ON A STORABILITY OF APPLE FRUITS OF A BELARUSIAN ASSORTMENT AT LONG-TERM STORAGE**

D.I. Martsinkevich, A.M. Krivorot

### **ABSTRACT**

In 2011-2013 the impact of the controlled atmosphere of two compositions (3 % of the oxygen and 5 % of a carbonic gas and 1 % of the oxygen and 2 % of a carbonic gas) on fruits storability indices of 12 apple cultivars such as 'Alesya', 'Antej', 'Byelorusskoye sladkoye', 'Vesyalina', 'Verbnaye', 'Darunak', 'Zaslavskoye', 'Imant', 'Pamyat' Kovalenko, 'Pospekh', 'Nadzejny' and 'Tellisaare' at long-term storage has been studied.

It has been established, that the controlled atmosphere reduces losses from natural weight loss of apple fruits at long-term storage by 2-3 times in comparison with a regular atmosphere. It also considerably diminishes losses of fruits from physiological distresses at cultivars predisposed to them as well as it completely limits wilt diseases of fruits.

Optimum alternatives of gas atmospheres for apples storage of some cultivars have been established. Fruits of the cultivars 'Alesya', 'Antej', 'Byelorusskoye sladkoye', 'Vesyalina', 'Verbnaye', 'Darunak', 'Imant', 'Nadzejny' and 'Tellisaare' have the best keeping ability in the controlled atmosphere with 3 % of the oxygen and 5 % of a carbonic gas and fruits of the cultivar 'Zaslavskoye' – in the atmosphere with the ultralow content of the oxygen (1 % of the oxygen and 2 % of a carbonic gas).

Suitability of the cultivar 'Pospekh' to the controlled atmosphere storage is limited by big fruits losses because of damages by a carbonic gas while the cultivar 'Pamyat' Kovalenko because of fungal infections.

Key words: apple, fruits, cultivars, storage, controlled atmosphere, physiological distresses, infectious diseases, Belarus.

*Дата поступления статьи в редакцию 09.04.2013*