



# **Инновационные технологии хранения и доведения до потребителя плодов ягодных культур**

**Авторы: В.А. Гудковский  
Л.В. Кожина  
Ю.Б. Назаров  
А.Е. Балакирев**

**В связи с увеличением производства плодов ягодных культур проблема их хранения и доведения до потребителя приобретает важнейшее значение.**

**Плоды ягодных культур относятся к скоропортящейся продукции и сроки сохранения их качества при существующих технологиях хранения не удовлетворяют требованиям торговых сетей (потребителя).**

**Основными причинами потерь качества являются:**

- ухудшение внешнего вида (изменение цвета);**
- распад клеточной структуры, выделение клеточного сока (экссудата);**
- поражение грибными гнилями.**

# Основные виды заболевания ягодных культур при хранении



**малина**



**ЖИМОЛОСТЬ**



**ирга**



**земляника**





# распад клеточной структуры



**Земляника**



**Малина**



# Увядание



**Смородина**



**Ирга**

**В отделе послеуборочных технологий ФГБНУ ФНЦ им. И.В.**

**Мичурина проводятся исследования по увеличению сроков сохранения качества плодов земляники, малины, голубики, жимолости и др. ягодных культур при хранении и доведении до потребителя**



**Исследования по  
хранению плодов ягодных  
культур проводились в  
условиях обычной (ОА),  
модифицированной (МА) и  
регулируемой (РА)  
атмосфер.**

# Результаты исследований



# Обычная атмосфера (ОА)

Возможные сроки хранения плодов ягодных культур в ОА составляют: жимолость – 3-4 дня, земляника – 3-5 дней, малина – 3-4 дня, смородина черная, красная и крыжовник - 5-7 дней.

При превышении сроков хранения резко снижается качество плодов особенно в период реализации и потребления (shelf life).

# **Модифицированная атмосфера (МА)**

**Разработана технология хранения плодов жимолости, земляники, малины, черной и красной смородины, крыжовника в модифицированной атмосфере (МА) – пакет фирмы StePak .**



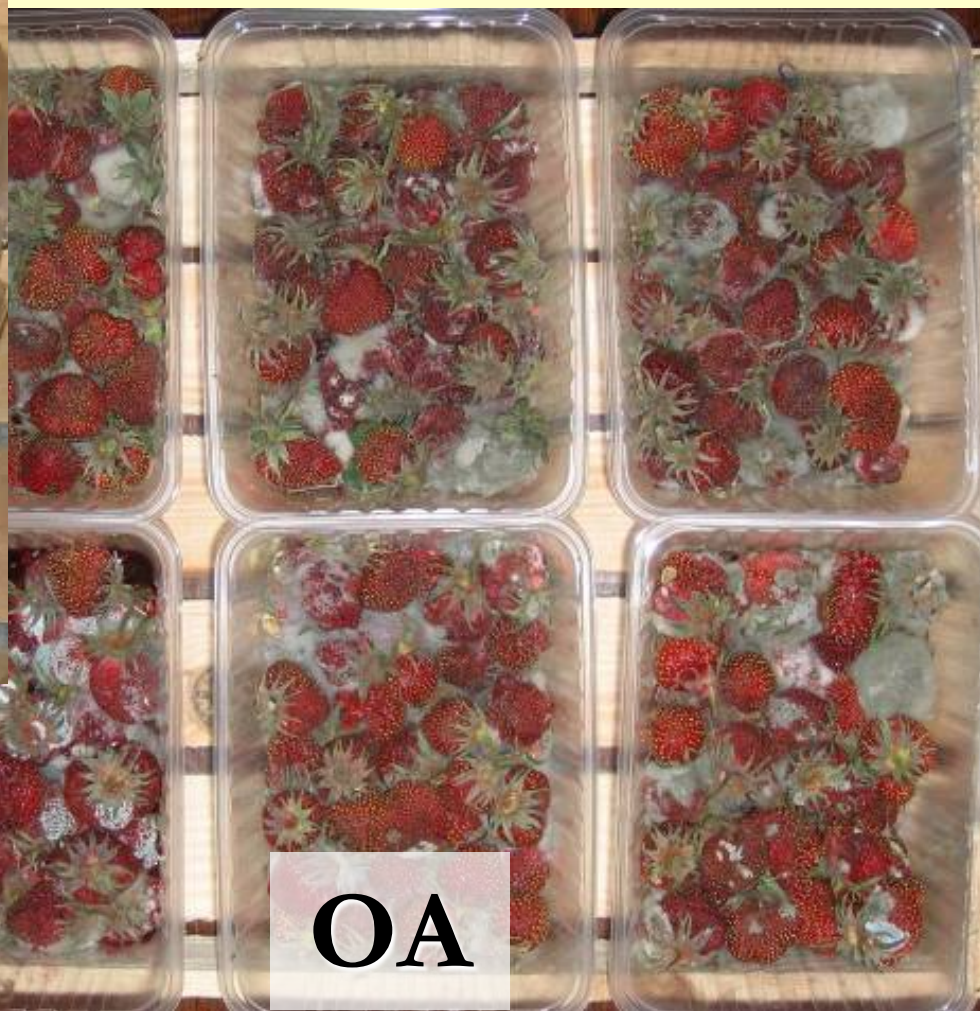
## Сроки хранения в МА

<b>Культура</b>	<b>Пакеты «StePак», дни</b>
<b>Земляника</b>	<b>12-14</b>
<b>Малина</b>	<b>до 12</b>
<b>Жимолость</b>	<b>до 15-20</b>
<b>Черная смородина</b>	<b>до 20</b>
<b>Красная смородина</b>	<b>15-20</b>
<b>Крыжовник</b>	<b>15-20</b>
<b>Боярышник</b>	<b>до 4 месяцев</b>

**Эффективность использования МА для сохранения  
качества ягод земляники.  
Срок хранения 12 суток.  $t = 2^{\circ}\text{C}$**



**МА**



**ОА**



**Малина. 7 суток хранения.  $t=2-3^{\circ}\text{C}$   
+ 1 сутки в комнатных условиях**



**МА**



**ОА**



# Эффективность использования МА для сохранения качества ягод жимолости.

с. Пташка. Срок хранения 14 суток,  $t = 2-3^{\circ}\text{C}$



**ОА**



**МА**



# Смородина красная



ОА



МА



Боярышник. 6 месяцев хранения при  $t=0-1^{\circ}\text{C}$



**ОА**



**МА**



### ***Преимущества МА:***

- Отсутствие капитальных затрат на создание герметичных камер и оснащение их оборудованием ;
- Возможность хранить партии от мелких до больших объемов;
- Доступ к партиям без нарушения условий хранения;
- Снижение убыли массы плодов.

### ***Недостатки МА:***

- Создание атмосферы происходит пассивным путем и выход на оптимальный режим происходит в течение 4-5 дней;
- Содержание CO<sub>2</sub> в пакетах в среднем составляет 3,5-7%, оптимум для многих ягодных культур 10-15%;
- Невозможность управлять составом атмосферы;
- При перенесении в условия повышенных температур внутри пакетов конденсируется влага, что создает условия для развития грибных гнилей;
- Ограниченные сроки хранения.

**для кратковременного хранения и транспортировки  
МА-технология достаточно эффективна.**

# Регулируемая атмосфера (РА)

**Для продления сроков хранения  
ягодных культур мы проводим  
исследования по разработке  
технологии хранения в  
регулируемой атмосфере**

- ❖ **Установлено, что для плодов многих ягодных культур, в зависимости от видовых и сортовых особенностей оптимальным содержанием CO<sub>2</sub> в атмосфере хранения является 10-20%, при умеренном содержании кислорода (O<sub>2</sub>).**
- ❖ **Высокий уровень CO<sub>2</sub> ингибирует развитие грибных заболеваний, физиологического распада и отрицательное действие этилена при хранении и доведении продукции до потребителя.**



**Земляника. Срок хранения 15 дней при  $t=+1^{\circ}\text{C}$  +  
2 дня при  $t=+20^{\circ}\text{C}$ .**



**OA**

**PA**



**Земляника. (Сорта – Азия, Ароза, Гала Чиф).  
Срок хранения 20 дней при  $t=+1^{\circ}\text{C}$  + 3 дня при  
 $t=+20^{\circ}\text{C}$ .**



**ОА**



**РА**



**МАЛИНА. Сорт Полка. 1 месяц хранения при  $t=1^{\circ}\text{C}$  + 2 дня при  $t=20-22^{\circ}\text{C}$ .**



**ОА**



**РА**



**Голубика. 2 месяца хранения при  $t=1^{\circ}\text{C}$  + 3 дня  
при  $t=20-22^{\circ}\text{C}$ .**



**ОА**



**РА**



**Жимолость с. Северное сияние. 50 дней хранения при  $t=1^{\circ}\text{C}$  + 2 дня при  $t=20-22^{\circ}\text{C}$ .**



**ОА**



**РА**



**Ирга. Сорт Лакомка.  
Продолжительность хранения 60 дней при  $t=1^{\circ}\text{C}$   
+ 2 дня при  $t=20-22^{\circ}\text{C}$ .**



**ОА**

**РА**



**Смородина черная.  
Сорт Тамерлан.  
Продолжительность  
хранения 60 дней.**



**ОА**



**Крыжовник. Сор  
Серенада.  
Продолжительность  
хранения 60 дней.**



**РА**



**ОА**

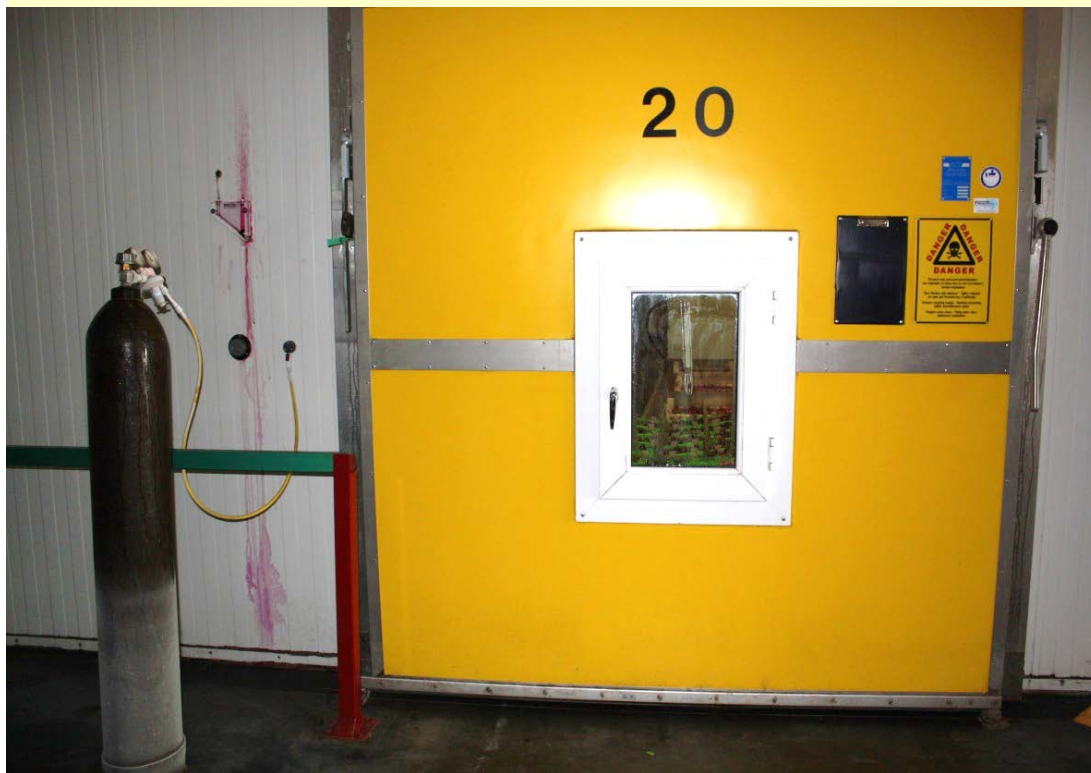




## Ежевика. 2 месяца хранения (РА)



# Возможные варианты реализации РА





**На основании проведенных исследований сроки хранения ягод в РА могут достигать:**

**Земляники –15-20 дней**

**Малины – до 1 месяца**

**Голубики – до 2 месяцев**

**Жимолости – 0,5-1,5 месяца**

**Ирги - 1-1,5 месяца**

**Ежевика – до 2 месяцев**

**Черной смородины – до 2 месяцев**

**Крыжовника – до 2 месяцев**

**Красной смородины – до 4-5 месяцев**

**В зависимости от объема  
производства, наличия  
материально-технической базы,  
сроков хранения продукции и ее  
поставки в торговые сети,  
представляется возможным  
рационально использовать  
любую из представленных  
технологий:  
ОА, МА, РА**



В результате исследований выявлено, что основными факторами сохранения качества ягод являются:

- Оптимальные сроки уборки;
  - Доставка и размещение продукции в камере охлаждения (в течении не более 1-2 часов);
  - Интенсивное послеуборочное охлаждение собранных ягод (до температуры 4-5°C в течении не более 5-6 часов);
  - Создание атмосферы с повышенным содержанием CO<sub>2</sub> (10-20% в зависимости от вида продукции, сорта и сроков хранения) и умеренным O<sub>2</sub> в первые сутки хранения;
  - Относительная влажность воздуха 90-95%;
- \* Для климактерических ягод (голубика) - обработка ингибитором этилена.

Факторы могут использоваться отдельно и в сочетании.

**!** *Важное значение для сохранения качества является фитосанитарное состояние ягодных насаждений, технология уборки и применяемая тара.*

**Устойчивость плодов ягодных культур к физиологическому распаду, грибным гнилям и сохранению качества (структура, плотность, вкус) зависит от уровня CO<sub>2</sub>, антиоксидантов, минерального состава, особенно содержания кальция.**



**Чем интенсивнее окраска ягод  
(фиолетовая, черная, ярко  
красно-бордовая),  
тем чаще всего выше  
устойчивость сорта к  
физиологическому распаду,  
поражению грибными гнилями  
при хранении и доведении до  
потребителя.**

# **Система производства, уборки, хранения и доведения до потребителя плодов ягодных культур**

**1. Подбор участка,  
подбор сортов**

**2. Высокоточная  
технология  
производства  
высококачест-  
венной  
продукции**

**6. Контроль  
качества и  
реализация  
продукции**



**3. Эффективная  
уборка,  
товарная  
обработка**

**5. Создание  
оптимальной  
атмосферы  
хранения  
(CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, t)**

**4. Интенсивное  
охлаждение продукции  
до 4-5°C за 5-6 часов**



# Возможные варианты МИКСОВ ягодных культур

жимолость + земляника



Голубика+ малина + черная смородина



смородина красная + смородина черная + крыжовник



**При рациональном подборе  
пород, сортов ягодных культур  
и технологий хранения  
представляется возможным  
поставлять на рынок ягоду в  
свежем виде**

***с мая по ноябрь.***



# Вместе к успеху!



Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина.

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ



Мулатка



Шахразада



Звездная ночь



Подарок Куминова



Изумрудное ожерелье



Знойный мираж



Голубой десерт



Гейша



Тамерлан



Романтика