

Специфика современных  
технологий хранения и  
предпродажной  
подготовки яблок



инсопар

# Обычные условия

- $N_2 = 79\%$
- $O_2 = 21\%$
- $T = 20^\circ C$
- Продолжительность хранения максимум один месяц



# Холодильная камера

$N_2 = 79\%$

$O_2 = 21\%$

$T = 1 - 2^\circ C$

Продолжительность  
хранения 3-4 месяца



## Регулируемая газовая среда (ULO)

$N_2 = 93 - 98\%$

$O_2 = 1 - 2\%$

$CO_2 = 1 - 5\%$

Продолжительность хранения  
8-10 месяцев



# Немного из физиологии растений

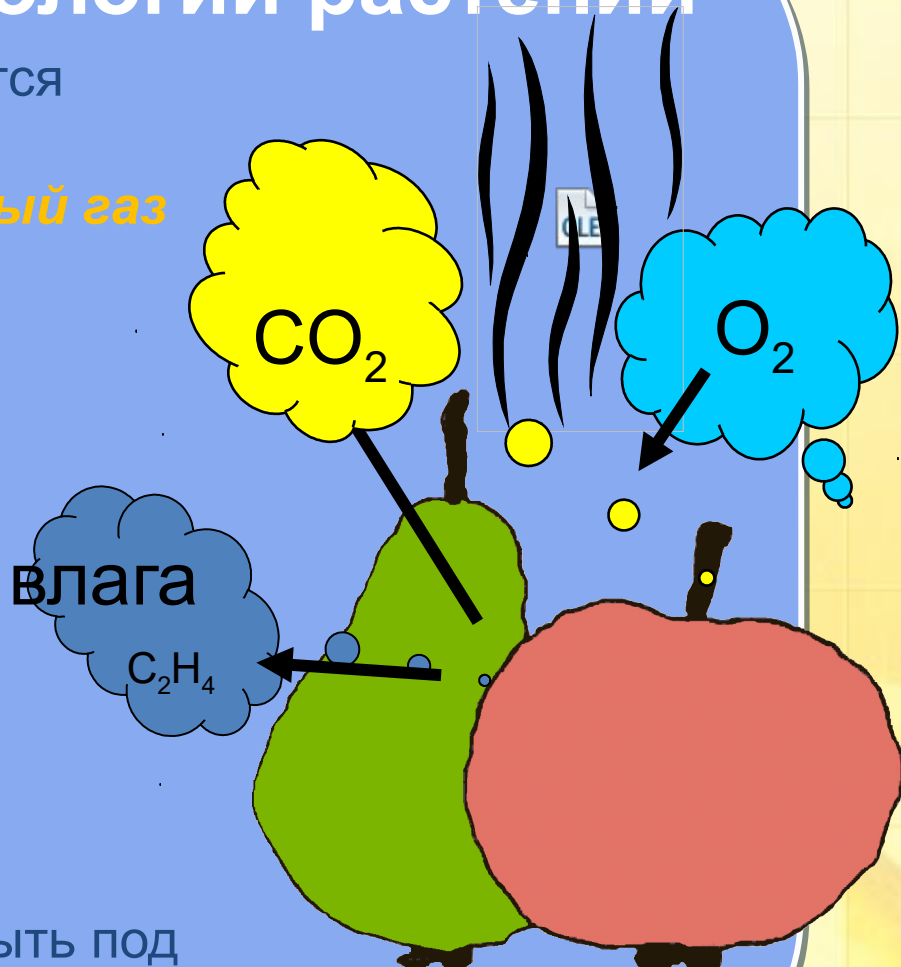
Собранные фрукты и овощи являются живыми продуктами: они дышат, и превращают **кислород** в **углекислый газ**

Снижение концентрации кислорода ограничивает дыхание, и вызревание фрукта

Длительная сохранность достигается через:

- сдерживание дыхания
- сдерживание созревания

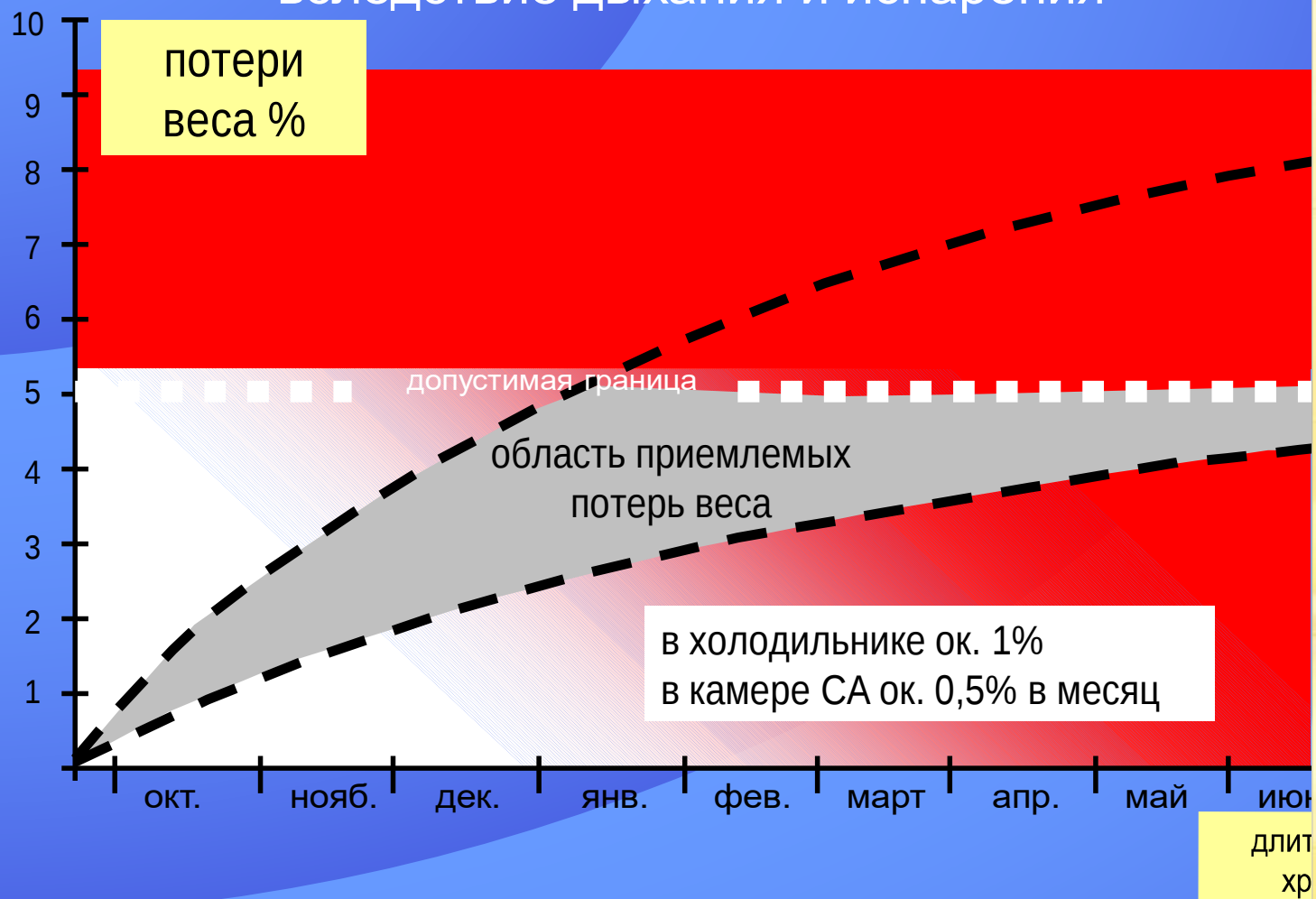
Уровень углекислого газа должен быть под строгим контролем!



## Интенсивность дыхания яблок

Температура, °C	0	5	15	20
Теплота дыхания, Вт/тону	19,16-38,37	48,83-75,00	99,4-209,34	157,0-258,16

# Потери веса яблок при хранении в РГС вследствие дыхания и испарения



## Потеря влаги плодами при хранении

Сорт	Потеря влаги литр на тону в месяц
Галла	1,5-2,5
Джонаголд	1,5-2,5
Элстар	1,5-3,0
Голден	1,5-2,5
Пинова	2,0-2,5
Топаз	2,0-2,5
Айдаред	1,5-2,5

## Емкость для контроля влаги



## Автоматический контроль влаги



# Что такое хранение в РГС?

Значительное уменьшение кислорода:

- Яблоки 1-1.2%
- Груши 2-3%

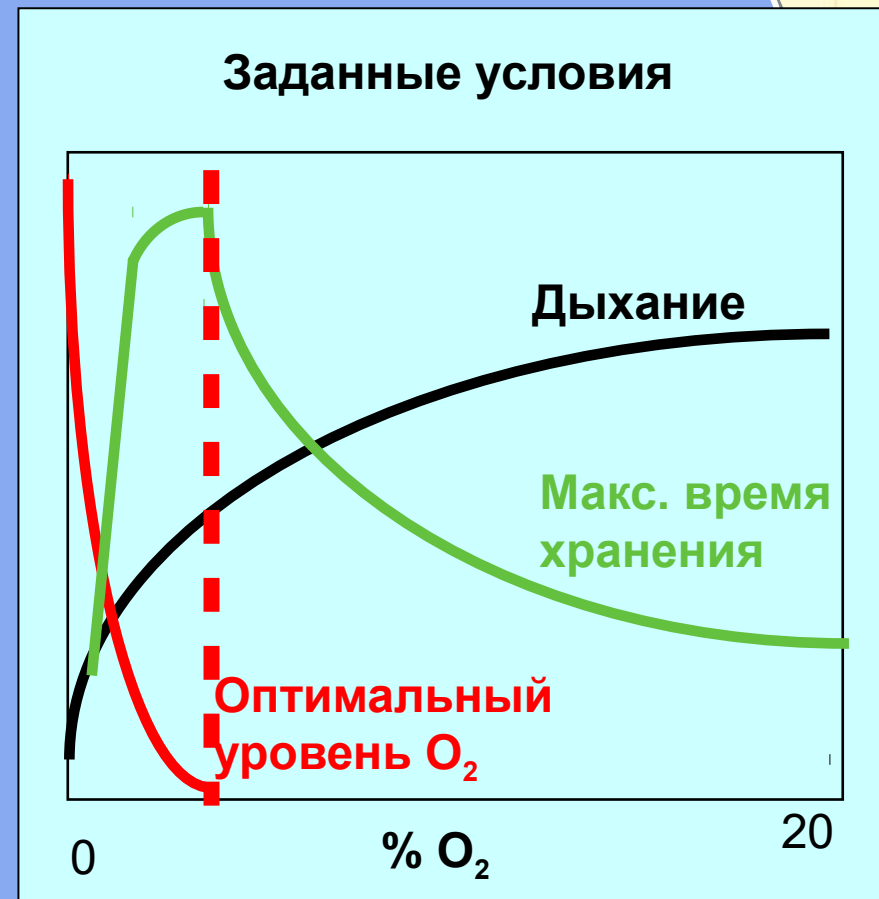
Газонепроницаемые камеры

График справа:

Оптимальная продолжительность хранения (зеленая линия)

Сокращение дыхания при более низком уровне кислорода (черная линия)

Ферментация (красная линия) при крайне низком уровне кислорода: гниение



# Что требуется для хранения в РГС?

Газонепроницаемая холодильная камера:

- Газонепроницаемые двери
- Специальные герметики для уплотнения
- Тестер герметичности

Контроль температуры, кислорода и углекислого газа

- Холодильная установка (встроенная или выносная)
- Датчики температуры
- ULO скруббер активного  $\text{CO}_2$
- VPSA  $\text{O}_2$  скруббер
- Оборудование по измерению кислорода и углекислого газа

Контроль потери влаги

- Гидрометр (для измерения расхода и уровня влаги)

# Камеры хранения



# Двери и окна

Хранение в контролируемой атмосфере требует абсолютно газонепроницаемых камер хранения

Пробоотборные люки могут быть расположены в газонепроницаемых дверях или в стене камеры.



# Знакомство с Van Amerongen

Оборудование для хранения в контролируемой среде.

- Скруббер  $\text{CO}_2$  для удаления углекислого газа
- Азотный генератор для понижения кислорода в камерах
- Система управления My Fruit



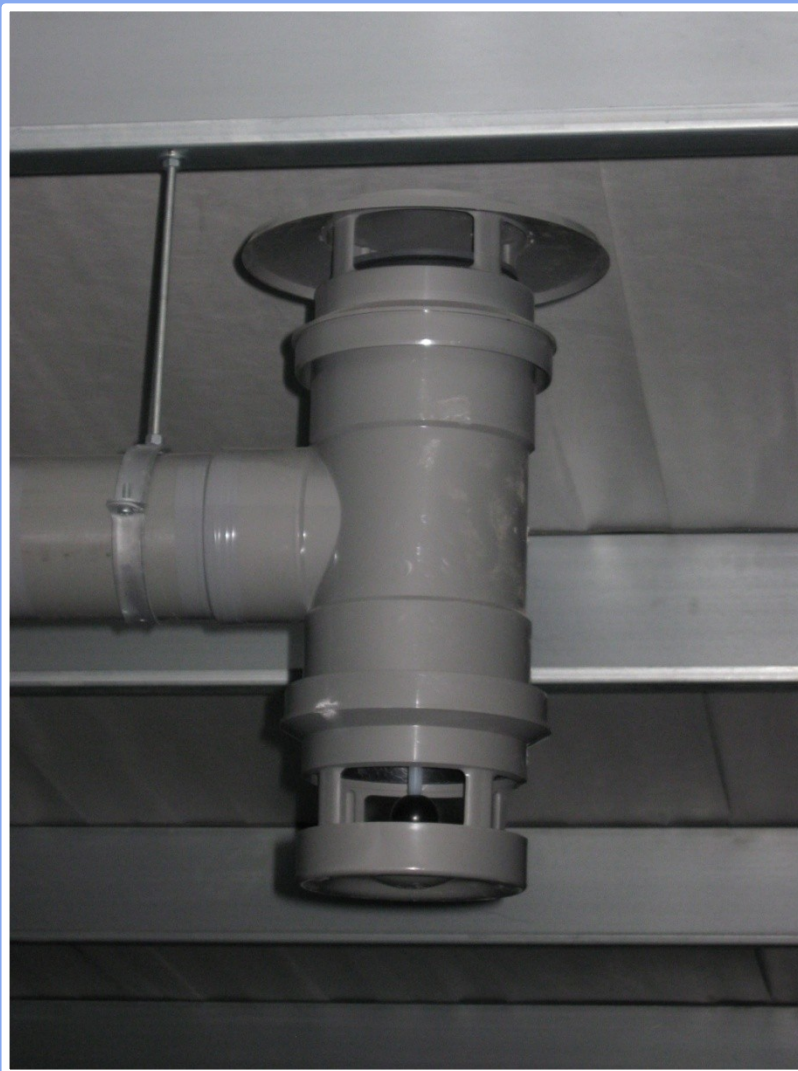
## Разводка трубопроводов в системе РГС



## Расширительный мешок



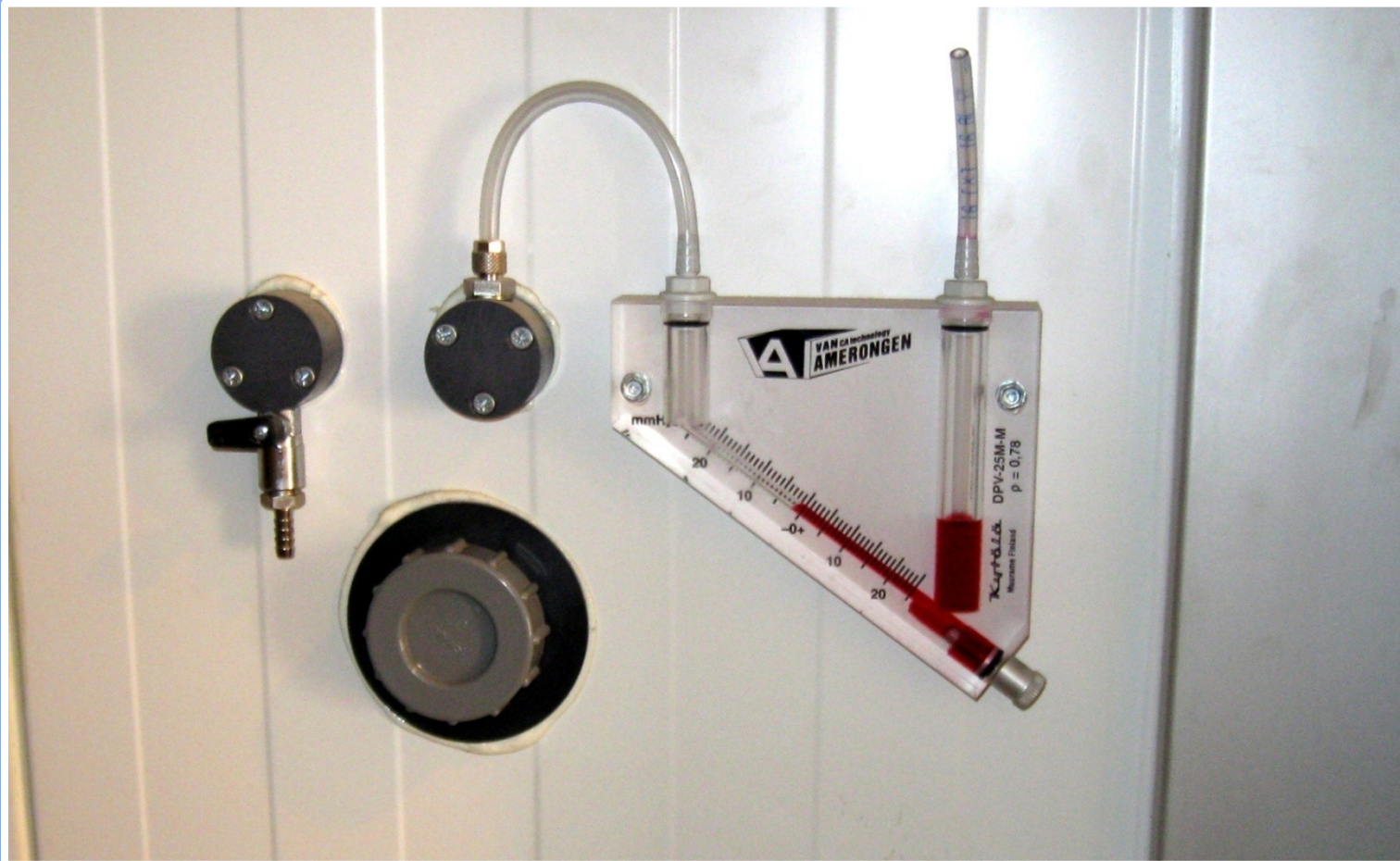
## Предохранительные клапаны



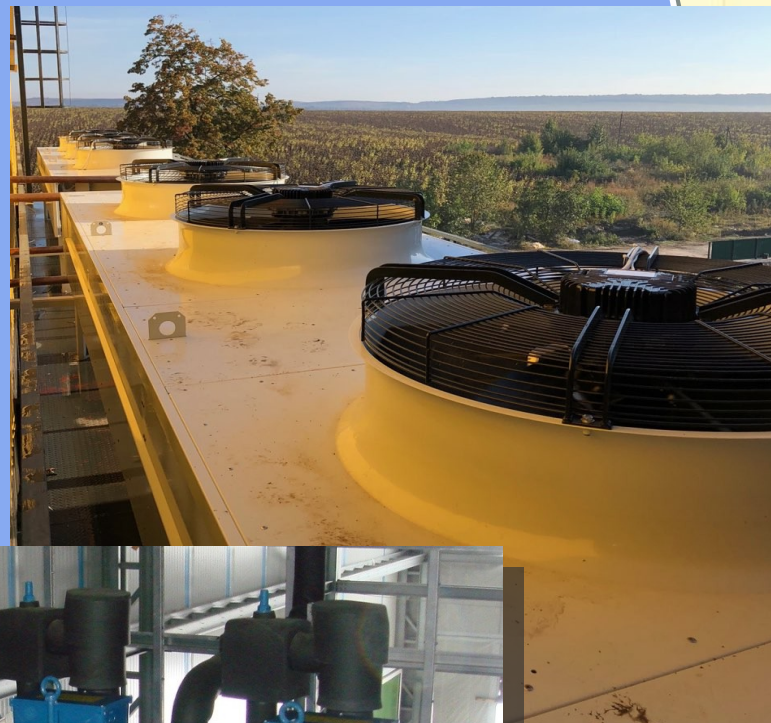
# Вентилятор



## Манометр, вентиль отбора проб



# Холодильная установка



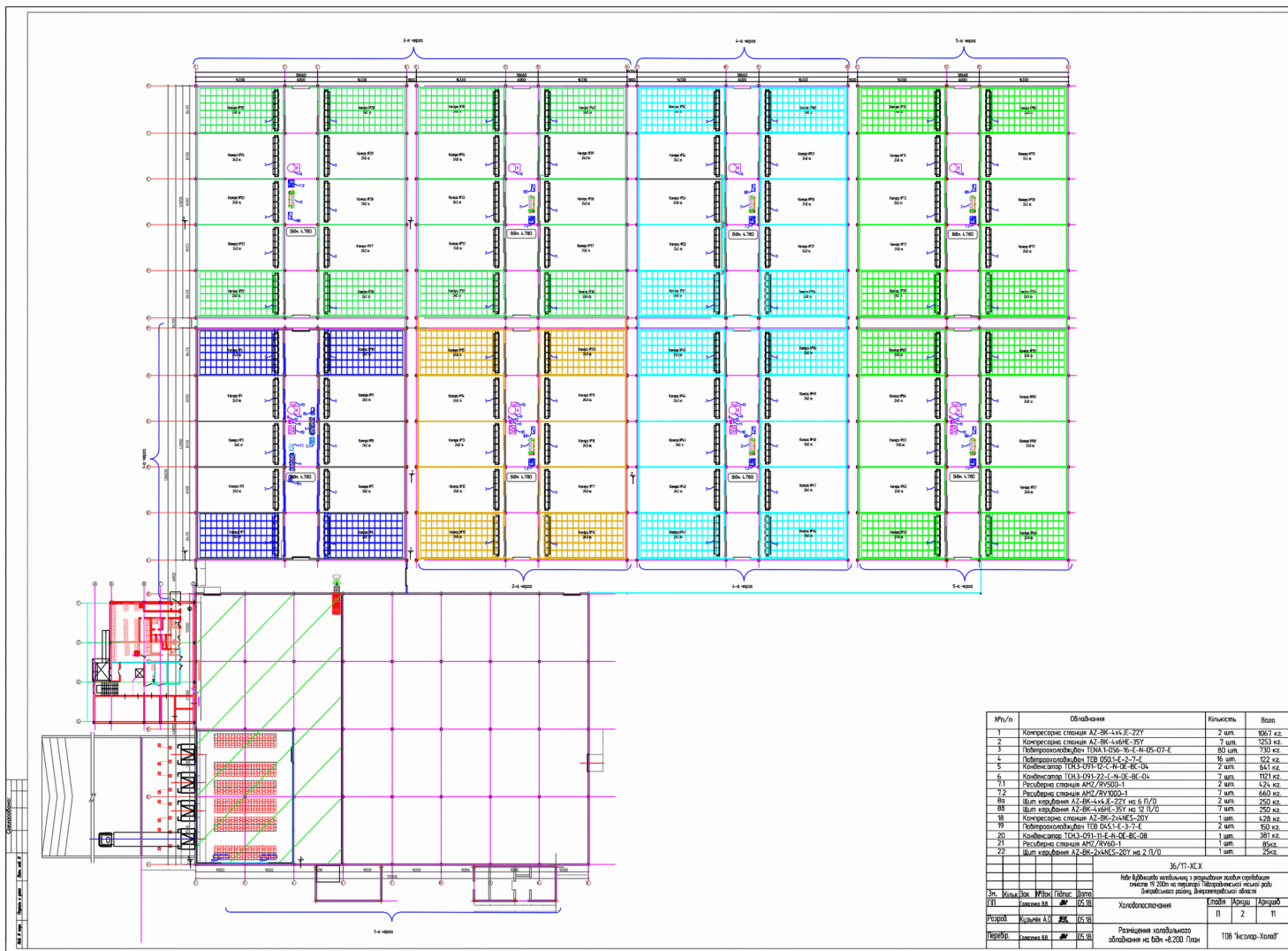
# Хранилище с РГС вместимостью 1000 тонн



# Хранилище с РГС вместимостью 10 000 тонн



# Схема хранилища с РГС на 20000 т.



## Хранилища с РГС



# Динамическое хранение (DCA)

## Один из самых больших исследовательских проектов Van Amerongen: ACR

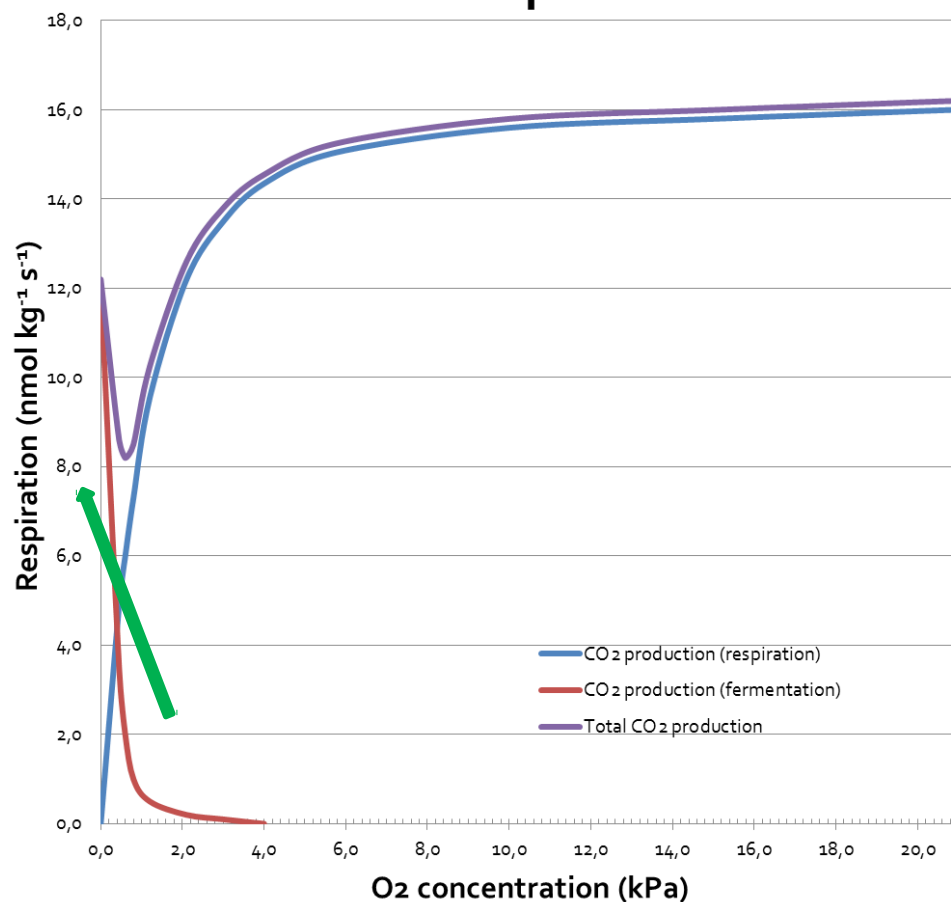
- Поиск самых низких параметров давления  $O_2$  путем определения частоты дыхания;
  - Динамический контроль за частотой дыхания (DCR);
  - Основан на физиологических показателях, а не на неопределенных статистических данных.
- 
- **Преимущества использования ACR**
  - Сокращает риск возникновения ожогов (парши);  
Увеличивает продолжительность хранения;  
Поддерживает твердость на протяжении хранения;  
Повышается энергоэффективность хранения.

*Ожоги на яблоках  
сорта Granny Smith*



# Общая выработка $\text{CO}_2$

Total  $\text{CO}_2$  production



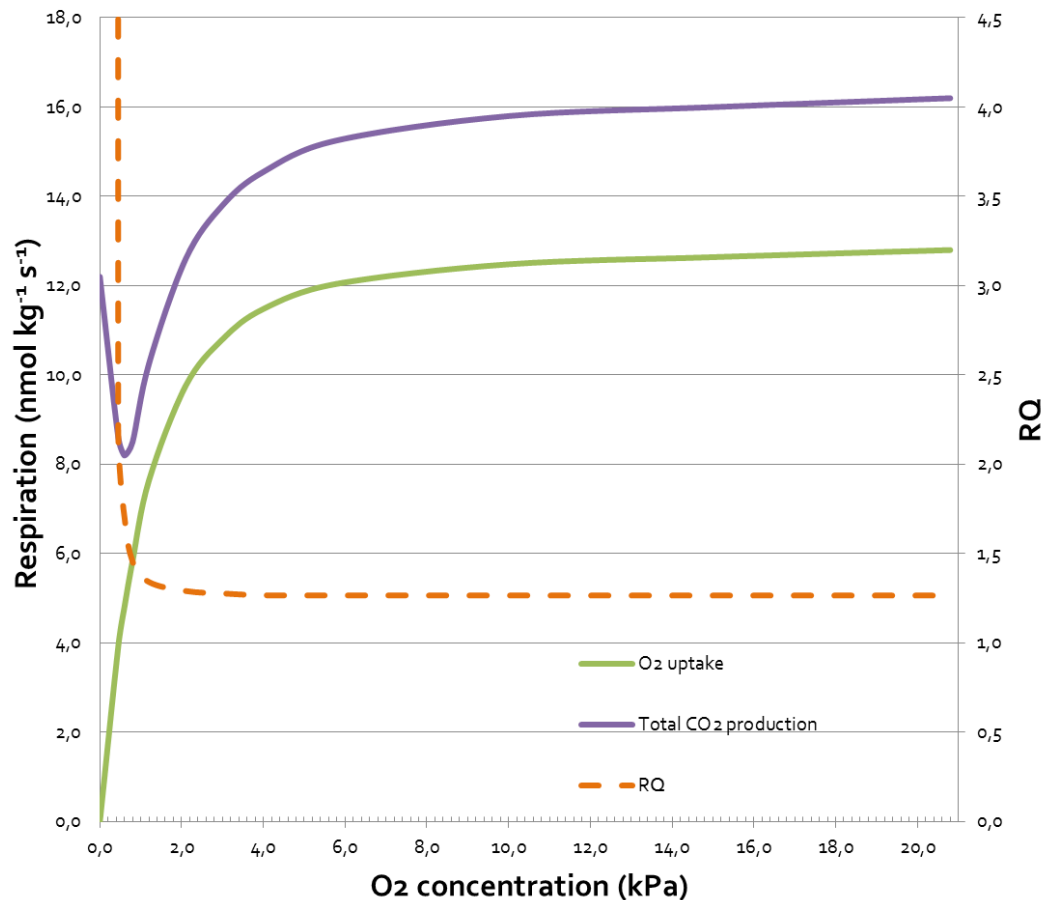
Ферментационные повреждения яблок

*"Резкое снижение общего количества вырабатываемого  $\text{CO}_2$  отображает точку ферментации".*

# Определение дыхательного коэффициента (RQ)

$$RQ = \frac{[CO_2 \text{ produced}]}{[O_2 \text{ taken up}]}$$

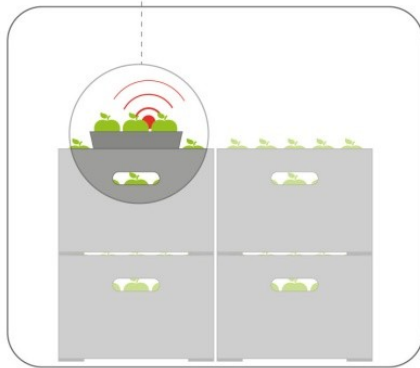
## How is RQ defined?



CO<sub>2</sub> produced – выработанный CO<sub>2</sub>  
O<sub>2</sub> taken up – поглощенный O<sub>2</sub>

## DCA comparison

Measuring small samples



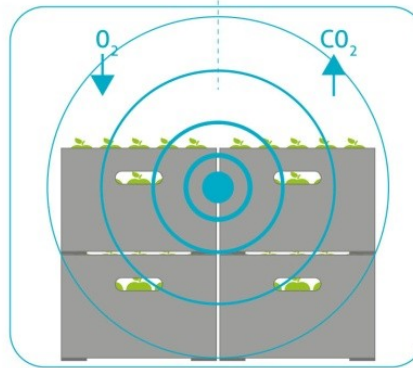
cold store

### Competitive DCA system I

*Based on Fluorescence*

- Measurement on 6-24 fruits per cold store
- Only correlation between fluorescence & metabolism

Measuring entire room



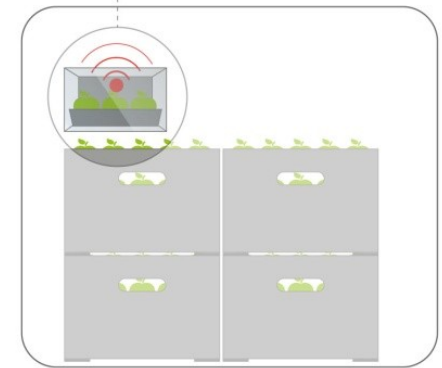
cold store

### Van Amerongen system

*Based on respiration / RQ*

- Respiration quotient = RQ
- $$RQ = \frac{[\text{CO}_2 \text{ production during elapsed time}]}{[\text{O}_2 \text{ uptake during elapsed time}]}$$
- Measurement on whole room: average value
- Fully automatic (manual possible)
- DCA integrated in standard control system
- Metabolism fully understood

Measuring sample compartment



cold store

### Competitive DCA system II

*Based on alcohol measurements*

- Alcohol measurement; C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH = Alcohol
- Ethanol samples taken from air
- Remetabolisation of alcohol problematic
- No direct cooling in compartment: condensation water
- No trustable, cheap alcohol meter available
- Late reaction: fermentation already started

# Система Palliflex



# Сортировочные линии GREEFA

- GREEFA является передовым производителем механизмов с многолетним опытом.
- Мы предлагаем широкую линейку сортировочных машин: от простых решений сортировки до больших объектов «под ключ».
- Мы сочетаем наши знания и опыт с новинками техники и передовыми технологиями для создания лучших решений по сортировке для Вас.



# GREEFA A3 / A3-UP

- На основании первого типа сортировщика производимого Greefa
- Для маленьких мощностей.
- Механическая сортировка круглых фруктов и помидоров.
- Низкие инвестиции.
- Проверенная надежность



# MULTISORT



- Только сортировка по весу, модель "первого шага"
- Сверхбыстрой скоростью
- Новое на рынке в 2015 году
- Очень точными платформенными весами
- Возможностью двухсторонней разгрузки.
- Несложный в использовании сенсорный экран гарантирует простое управление машиной.
- MultiSort подходит для круглых фруктов, таких как: цитрусовые, томаты, киви, косточковые фрукты и яблоки.
- Машину легко установить: «подключи и работай».
- Надежную и прочную конструкцию. Благодаря одинарному транспортеру нет необходимости в перемещениях и вращениях.



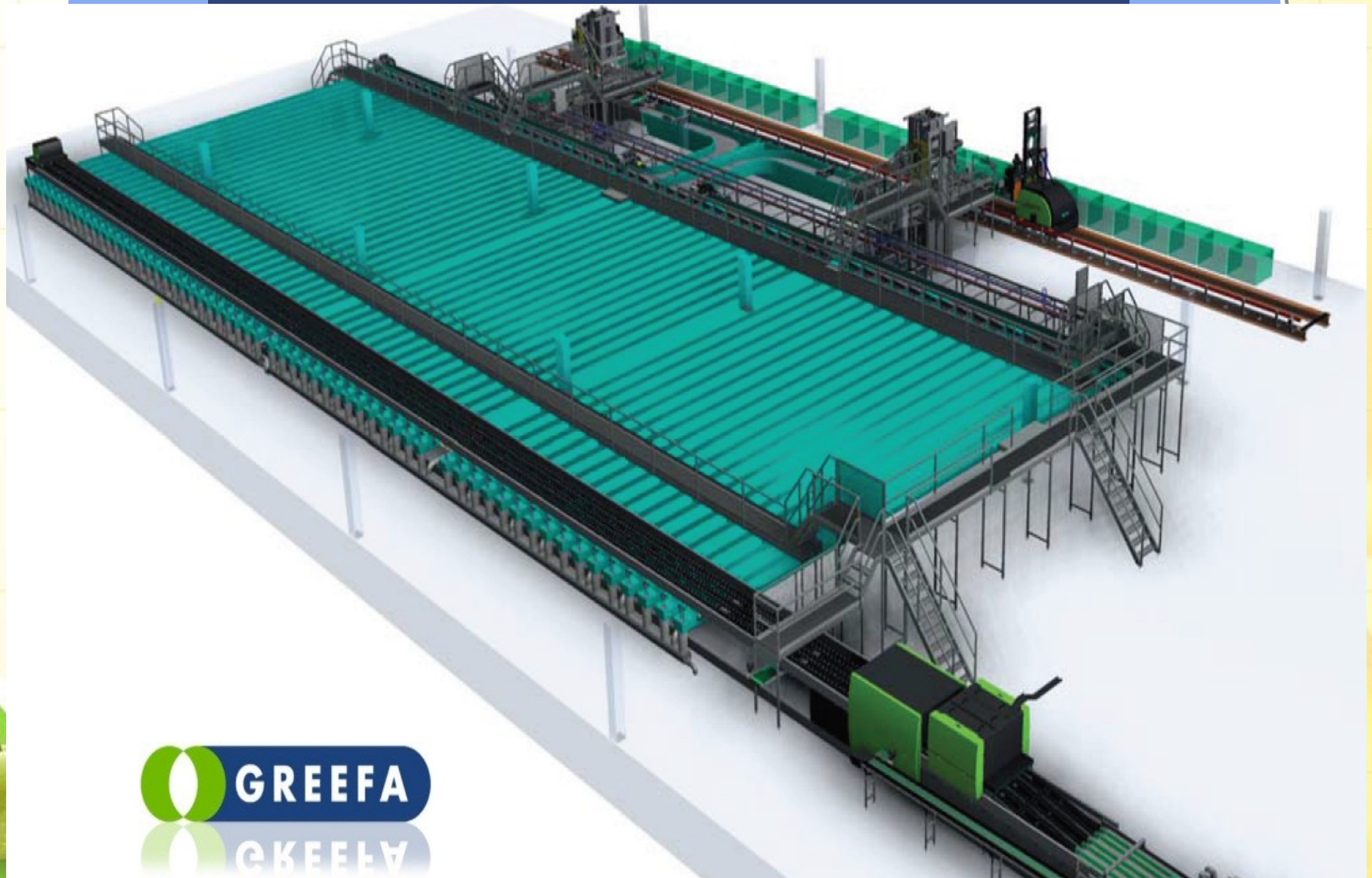
# COMBISORT



- Для широкого круга продуктов
- Подходит для самой чувствительной продукции
- Очень дружелюбный фрукты
- Запатентованная GREEFA заслонки
- Полностью модульная конструкция
- Сингулятор доступны с несколькими типами щетки и дияболи
- Количество полос: 2-10
- Макс. скорость: 5 чашек/секунду
- Макс. длина: 70 м.
- Размер продуктов: 40-120 мм
- Вес продуктов: 20-500 гр.



# GEOSORT



# GREEFA

## Разные типы разгрузочных систем для фруктов



# GREEFA

## Разные системы для упаковки фруктов



## Контакты

Украина, г.Харьков, пр.Науки 50.

(057) 759-00-19, 759-00-25

+38 (050) 301-28-93

[www.insolar.com.ua](http://www.insolar.com.ua)

[project@insolar.com.ua](mailto:project@insolar.com.ua)

2019г.

Спасибо за внимание!

