

МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.В. И. ВЕРНАДСКОГО
ФГАОУ ВО «КФУ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО»
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ
ИМ. Э.А.ВЕРНОВСКОГО
(ФИЛИАЛ)

Презентация

По дисциплине: МДК.03.01 Технологии хранения, транспортировки, предпродажной подготовки и реализации
продукции растениеводства «»

На тему : «Влияние состава газовой среды на характер и интенсивность дыхания плодов и овощей»

Выполнил:

Студент группы 3

4-А

Специальности

35.02.05 Агрономия

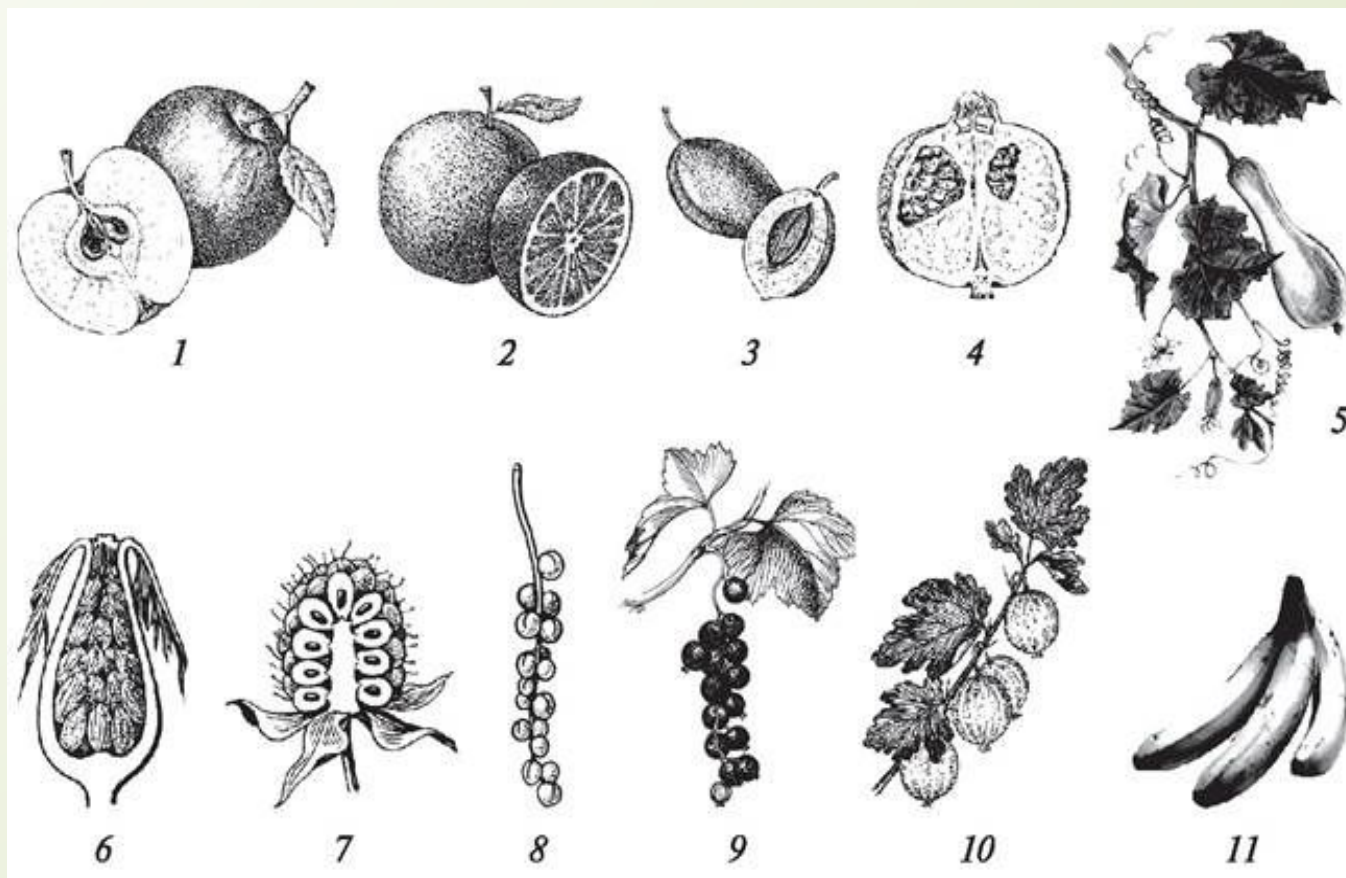
Абдуллаев М.А.


Проверил преподаватель:

Гречаный В.Г.

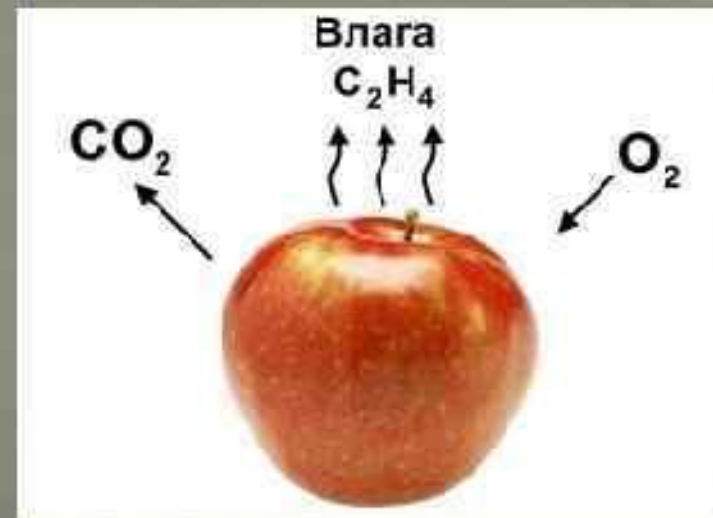
Маленькое 2021г.

Состав газовой среды оказывает большое влияние на интенсивность дыхания, а следовательно, и на лежкость способность плодов и овощей. При понижении в воздухе до определенных пределов содержания кислорода и повышении количества диоксида углерода у объектов хранения уменьшается интенсивность дыхания, замедляются процессы дифференциации точек роста и послеуборочного дозревания, подавляется развитие грибных болезней. Все это способствует увеличению срока хранения.



- 
- Однако при хранении плодов и овощей в регулируемой газовой среде (РГС) существует много биологических особенностей. Например, яблоки некоторых сортов хорошо хранятся в РГС с большим содержанием кислорода и меньшим количеством диоксида углерода, а других сортов - при равном содержании кислорода и диоксида углерода.
 - У яблок и груш отдельных сортов повышенное содержание диоксида углерода вызывает физиологические заболевания.
 - Подобные биологические особенности существуют и у овощей. Так, дыни и огурцы устойчивы к повышенным концентрациям диоксида углерода, морковь и томаты имеют к нему среднюю устойчивость.
 - Устойчивость к высоким концентрациям диоксида углерода и низкому содержанию кислорода зависит от многих факторов: зоны выращивания, сортовых особенностей, состояния продукции, температуры хранения и т. д. Поэтому состав РГС подбирают с учетом всех перечисленных факторов для каждого сорта или группы сортов определенной культуры.

- Плоды, помещенные в замкнутую среду, благодаря естественному дыхательному обмену изменяют парциальное давление CO_2 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 CO_2 при этом возрастает.



Продукт хранения	Используемые средства			Срок кондиционного хранения
	Газовая среда	Антисептик	Абсорбент	
Овощи	углекислый газ - 30%, азот - 70%	аскорбиновая кислота - 8мг/см ³ , ацетилсалициловая кислота - 12 мг/см ³	активированный уголь - 5 мг/см ³ хлористый кальций - 10мг/см ³ молекулярные сита - 15мг/см ³	6 мес.
Фрукты	углекислый газ - 40%, азот - 60%	аскорбиновая кислота - 10мг/см ³ , ацетилсалициловая кислота - 10 мг/см ³	активированный уголь - 5 мг/см ³ хлористый кальций - 5мг/см ³ молекулярные сита - 20мг/см ³	6 мес.
Мясо	углекислый газ - 50%, азот - 50%	ацетилсалициловая кислота - 20 мг/см ³	хлористый кальций - 10мг/см ³ молекулярные сита - 20мг/см ³	3 мес.

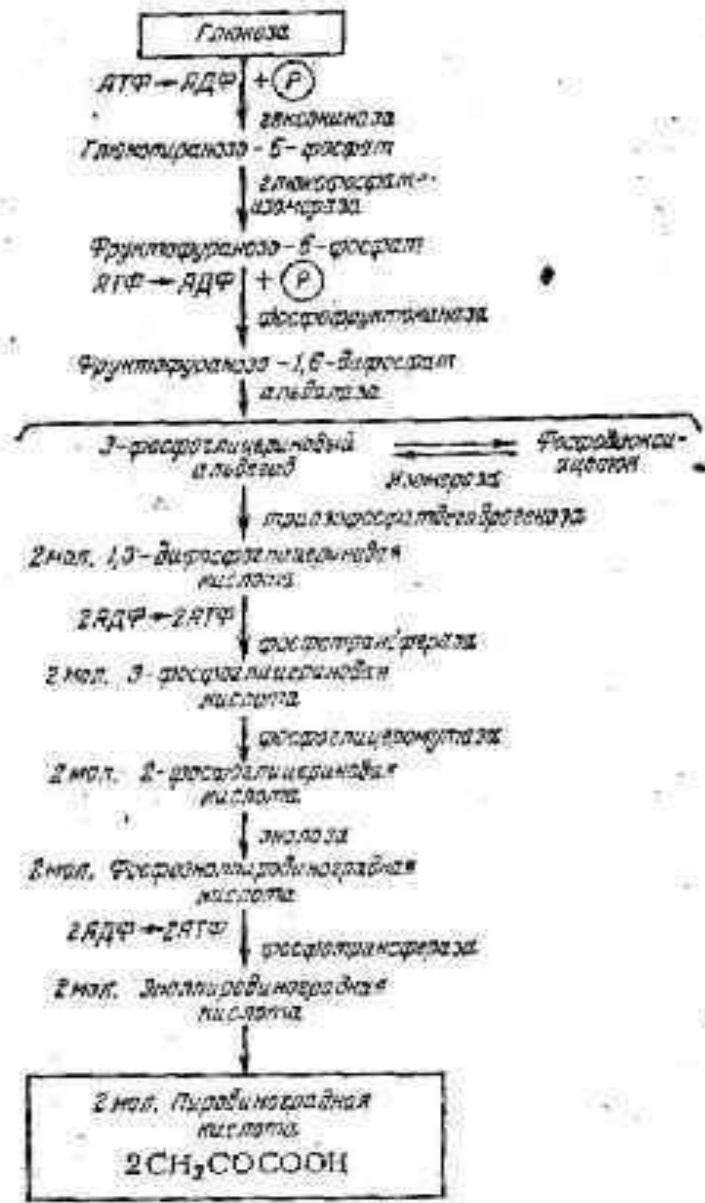


Рис. 31. Схема процесса дыхания до образования пировиноградной кислоты (гликолиз — гликолитический путь распада глюкозы)

Выделяемая теплота является причиной их самосогревания, при недостаточном вентилировании и охлаждении складских помещений происходит значительное накопление тепла, что усиливает интенсивность дыхания плодов и овощей.

В процессе дыхания расходуются в первую очередь углеводы, затем органические кислоты, азотистые, пектиновые вещества.

При анаэробном дыхании процесс протекает без кислорода:



Выделяется значительно меньше энергии. Поэтому, чтобы облегчить себя необходимой энергией плоды и овощи гораздо больше расходуются дыхательного субстрата, что увеличивает потери массы. Старение тканей плодов и овощей также сопровождается накоплением продуктов анаэробного распада. Ослабляется способность тканей усваиваться кислород, усиливается анаэробные процессы, сопровождаемые накоплением недоокислых продуктов дыхания — спирта, уксусной, молочной кислот. Что приводит к возникновению различных заболеваний, вызывающих побурение покровных тканей и мякоти плодов.

Процессы аэробного и анаэробного дыхания протекают в плодах и овощах до образования пировиноградной кислоты.

Хранение в условиях охлаждения и регулирования газовой среды (РГС и МГС).

Плоды и овощи, находящиеся в холодильных камерах с регулируемым газовым составом, дольше сохраняют товарные качества, биологическую ценность, консистенцию и аромат. При снижении в воздухе концентрации кислорода и повышении концентрации углекислого газа подавляется жизнедеятельность живых компонентов в массе продукции, резко снижается интенсивность её дыхания, и как следствие – замедляется распад сахаров, крахмала, хлорофилла, удлиняется процесс дозревания и сроки хранения.

Хранение в условиях модифицированной (МГС) (измененной в сравнении с обычной) и регулируемой газовой среды (РГС) - способ, основанный на хранении плодов и овощей при относительно низкой температуре (0°C) в газовой среде, обедненной кислородом и обогащенной углекислым газом при повышенном или обычном содержании азота. Принципиальное отличие хранения этим методом в том, что помимо температуры и относительной влажности воздуха здесь контролируется третий фактор состав атмосферы. При определенном составе газовой среды удается продлить срок послеуборочного созревания и отодвинуть момент перезревания плодов и овощей, а в результате этого предупредить возникновение массовых физиологических заболеваний (особенно низкотемпературных функциональных расстройств), снизить потери за счет естественной убыли массы и инфекционных заболеваний, лучше сохранить органолептические свойства вкус, аромат, окраску, консистенцию.

Характеристика газовых сред.

Существенный фактор сохранности овощей и плодов при хранении – состав окружающей газовой среды. Атмосферный воздух содержит (%): кислорода 21, диоксида углерода 0,03 и азота 79. Увеличение количества диоксида углерода и уменьшение кислорода ослабляют дыхание, в связи с этим продолжительность хранения увеличивается. При хранении сочной растительной продукции применяют газовые смеси трех видов: нормальные с суммарным содержанием CO_2 и O_2 (используют для хранения устойчивых к CO_2 видов и сортов плодовоовощной продукции с концентрацией CO_2 %, O_2 %, остальные 79 % N_2); субнормальные, в которых суммарная концентрация O_2 и CO_2 ниже 21 % (для многих сортов яблок наиболее употребительны смеси с содержанием % O_2 , % CO_2 и % N_2); субнормальные, в которых содержится 97 % N_2 и 3 % O_2 , при возможно более низком содержании CO_2 которого должно быть не более 0,5 % (в таких средах хранят некоторые сорта яблок, винограда и косточковых плодов). Все методы создания модифицированной газовой среды можно подразделить на два: пассивные, при которых используется дыхание самих объектов хранения для изменения состава газовой среды в закрытых емкостях или камерах (МГС); активные, при которых газовая смесь определенного состава готовится при помощи специальных агрегатов и установок (РГС). В первом случае измененный газовый состав устанавливается через 0,5...1 мес. после начала хранения, во втором сразу.

Интенсивность дыхания служит показателем скорости обмена веществ. Состояние овощей и плодов прежде всего изменяется в зависимости от содержания кислорода в газовой среде. Как правило, только при уменьшенном (против обычной нормы в воздухе) содержании кислорода увеличиваются сроки хранения и уменьшаются потери массы и качества. Таким образом, данный режим хранения типичный пример аноксианабиоза. Вначале полагали, что простая замена кислорода в газовой среде на диоксид углерода достаточно обеспечивает сохранность продуктов, однако позднее установили, что избыток диоксида углерода в окружающей среде (обычно 10 % и более) вызывает у многих хранимых объектов физиологические заболевания (побурение сердцевины у яблок и груш, загар у яблок и др.). Даже в пределах одного вида продуктов (например, яблок) для разных сортов требуется неодинаковый газовый состав. Существенное влияние оказывает и температура. Наилучшие результаты (более длительное время сохраняются консистенция, вкус и аромат плодов) получают при хранении плодов в средах с повышенным содержанием азота. С использованием измененной газовой среды плоды и ягоды хранят в камерах со специально регулируемой газовой средой (РГС) и в герметических емкостях с естественно создающейся газовой средой (МГС).

Влияние избытка диоксида углерода в окружающей среде на физиологические расстройства плодов. Повышенное содержание диоксида углерода - усиление побурения мякоти яблок, появление загара и пустот в плодах, ухудшение вкуса, ослабление устойчивости к фитопатогенным микроорганизмам, повышение чувствительности к низкотемпературным повреждениям. Накопление избыточного количества некоторых спиртов и их ацетатных эфиров (метанол, пентанол, гексанол, октинол, пентилацетат, гексилацетат, октилацетат.) вызывает побурение кожицы на ранних этапах хранения плодов и способствует повышению интенсивности их дыхания.

Создание регулируемой газовой среды

Состав газовой среды в герметических камерах холодильников регулируют различными способами: вводят готовую охлажденную смесь газов, используют специальные установки газогенераторы, скрубберы или газообменники-диффузоры. В первом случае смесь газов получают сжиганием природного или сжиженного газа в бестопочной камере сгорания газогенератора в присутствии катализатора. Такие аппараты позволяют создать за короткий срок газовые смеси, неодинаковые по содержанию кислорода, диоксида углерода и азота. Однако полученная газовая среда содержит следы пропана, этилена, этана, пропилена, окиси углерода и других газов, способных стимулировать процессы созревания плодов и тем самым сокращать продолжительность их хранения. Применение скрубберов и газообменников-диффузоров теснейшим образом связано с газообменом, протекающим в плодах. Диоксид углерода, накапливающийся в герметических условиях хранения как продукт дыхания, частично удаляется из камер.

При использовании скрубберов газовая среда из камер хранения с помощью вентиляторов поступает в декарбонизатор, содержащий один из сорбентов диоксида углерода. В качестве сорбентов используют поташ, кальцинированную соду, диэтаноламин и др.

Для поглощения этилена и других веществ, выделяемых плодами и овощами и обуславливающих ускорение их созревания, а также устранения некоторых физиологических расстройств в скрубберах предусмотрена ячейка с активированным углем, обработанным бором. Камеры с РГС оборудуют приборами постоянного автоматического контроля состава газовой среды, а также ее температуры и влажности. Для создания газовой смеси заданного состава можно использовать сжатые CO_2 , N_2 и O_2 , поставляемые промышленностью в стальных баллонах. Их смешивают в пустом баллоне для сжатых газов в определенной пропорции и полученную смесь подают в камеры хранения. Процесс хранения в РГС можно подразделить на пять периодов: подготовительный, охлаждение, формирование и стабилизация состава среды, хранение и предреализационный. Требования к подготовительному периоду и периоду охлаждения те же, что при обычном хранении. При этом плоды надо охлаждать быстрее, чем овощи. В период формирования и стабилизации среды в камерах создают требуемые концентрации O_2 , CO_2 и N_2 .

Продолжительность периода сут в зависимости от способа создания РГС, со стояния и вида продукции, степени герметичности помещений. В период хранения поддерживают требуемые температурно-влажностные параметры, состав и подвижность газовой среды. В предреализационный период постоянно примерно на 1...2% в сутки повышают концентрацию O_2 и снижают концентрацию CO_2 до выравнивания газовой среды с воздухом; за сут до конца периода хранения повышают температуру продукции как и при обычном хранении.

В состав оборудования для создания, регулируемой газовой среды могут входить: система управления режимами хранения продуктов питания, которая управляет оборудованием на основании показателей уровня кислорода, углекислого газа, температуры, влажности и т.д., для поддержания необходимых условий для длительного хранения овощей и фруктов; генератор азота (N_2), посредством которого снижается уровень кислорода. Представляет собой мембранную или адсорбционную установку; адсорбер углекислого газа (CO_2), с помощью которого удаляется излишний углекислый газ, вырабатываемый плодами, и поддерживается необходимый уровень углекислого газа в хранилище; адсорбер диоксида серы (SO_2), с помощью которого удаляется сернистый ангидрид (SO_2), используемый для уничтожения болезнетворной среды, например, для хранения винограда; адсорбер / каталитический конвертер этилена, который используется для технологии LESA; газоанализаторы (система газового анализа атмосферы хранилища), которые позволяют измерять концентрацию кислорода (O_2) и углекислого газа (CO_2).

Создание модифицированной газовой среды Наиболее простой метод создания МГС упаковка плодов и овощей в полиэтиленовые пленки. В данном случае хорошая сохраняемость продукции обусловлена быстрым созданием высокой влажности среды, благоприятной для предотвращения потерь массы и увядания; созданием повышенной концентрации CO_2 , что снижает интенсивность дыхания и потерю питательных веществ. Упаковка из полиэтиленовой пленки защищает продукцию от механических повреждений, а также ограничивает перенос спор фитопатогенных микроорганизмов. Состав газовой среды в первые три-четыре недели изменяется следующим образом: концентрация диоксида углерода повышается до 3...6%, содержание кислорода снижается до %. Относительная влажность воздуха достигает % и более. Способ не требует герметизации помещения, его можно применять в обычных холодильных камерах.

Материалы, которые применяют в практике создания модифицированных газовых сред :

1. Вкладыши из полиэтиленовой пленки толщиной мкм с открытым верхом в типовых контейнерах. В таких емкостях относительная влажность воздуха устанавливается на уровне %, концентрация С %.
2. Герметичные упаковки из полиэтиленовой пленки. Используют при хранении сортов яблок, устойчивых к CO_2 . Очень важно перед герметизацией пакета охладить продукцию до температуры хранения, что предотвращает отпотевание внутри пакета. Примерно через месяц состав газовой среды при толщине пленки 40 мкм и вместимости пакетов кг устанавливается на уровне % CO_2 и % O_2 . Таким же способом можно хранить зеленые овощи, а также томаты, огурцы и цветную капусту.
3. Перспективно использование так называемых упругих пакетов, когда в герметичные полиэтиленовые пакеты упаковывают зеленые овощи, а затем вводят в упаковку под давлением газообразный азот. Содержание кислорода снижается в этом случае до %.
4. Упаковки из полиэтиленовых пленок с селективно-проницаемыми мембранами. В качестве селективно-проницаемых материалов используют силиконовые резины. Мембраны клеивают в боковую стенку герметичного контейнера из полиэтиленовой пленки для яблок вместимостью 500 или 1000 кг. Состав газовой среды устанавливается в оптимальных для хранения пределах: O_2 %, CO_2 %.
5. Индивидуальные покрытия плодов и овощей влаго- и газозащитными составами. Их изготавливают на основе воска или парафина. Такие покрытия снижают испарение влаги и создают измененный состав газовой среды в межклеточных пространствах плодов и овощей.

Вид плодов и овощей	Темп. воздуха в хранилище °С	Относит. влажн. воздуха %	Примерная темп. замерз. °С	Примерная продолжительность хранения
Яблоки (зимние)	0,5-1	85-95	-1,7- -2,5	4-6 мес.
Земляника (клубника)	0	85	-0,8- -1,7	2-3 дня
Малина	0	90-95	-0,9	2-3 дня
Смородина	0	90	-2,0	3-5 дней
Картофель	1-3	80-85	-1,5- -2	4-6 мес.
Капуста:				
белокочан.	0-1	90-95	-2- -3	4-5 мес.
цветная	0-1	85	-1,3- -2	4-6 мес.
Свекла, морковь	0-2	85-95	-1,2- -1,8	4-6 мес.
Томаты	0-2	80-85	-0,9	1-3 недели
Баклажаны	0-2	80-85	-0,9	2-3 недели
Огурцы	0-2	85-90	-0,3	1-2 недели
Лук репка	0-1	80-85	-1,1	5-6 мес.

Анаэробное дыхание возможно не только при полном отсутствии кислорода; оно начинается уже при концентрациях кислорода, при которых еще возможно нормальное аэробное дыхание. У семечковых плодов брожение начинается, как правило, при содержании кислорода 0...5%, но у некоторых видов может начинаться уже при 20%-ном его содержании. Купревич [149] установил критическую концентрацию равной 10%, однако Томкинс [288] считает, что она должна быть ниже 5% (рис. 63). Из этого

необходимо сделать вывод, что диапазон, в котором аэробное дыхание и брожение протекают одновременно, определяется сортавыми и породными особенностями плодов и сильно колеблется в зависимости от условий вегетации и агротехники. Возможно, этим объясняется причина различного поведения видов и сортов плодов в отдельные годы их хранения в камерах с регулируемой газовой средой.

Поскольку, по Ульриху (1957), критическая концентрация кислорода у яблок в каждом случае достигает менее 3% в холодильных камерах с регулируемой газовой средой, ее лишь в исключительных случаях следует снижать ниже этого уровня.

При сравнении обоих типов дыхания бросается в глаза неодинаковое отношение поглощения кислорода к выделению двуокси углерода. Отношение CO_2/O_2 обозначается как **дыхательный коэффициент RQ**.

Величина RQ наряду с отношением аэробного дыхания к анаэробному зависит также от имеющихся для расходования на дыхание органических запасных веществ и от степени их окисления или расщепления. Если для дыхания используются богатые кислородом органические кислоты, то значение дыхательного коэффициен-

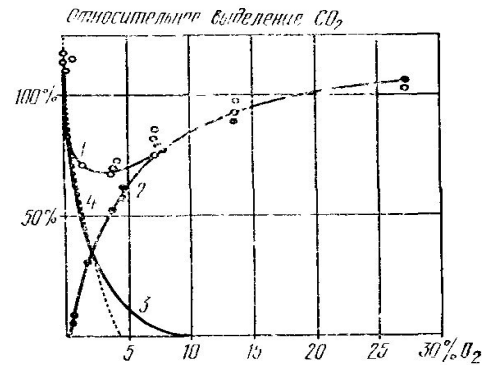


Рис. 63. Влияние концентрации кислорода на интенсивность дыхания плодов [149] (интенсивность дыхания в обычном воздухе = 100%):

1 — общая интенсивность дыхания; 2 — аэробное дыхание; 3 — анаэробное дыхание; 4 — анаэробное дыхание [288].

Климактерические и неклимактерические плоды



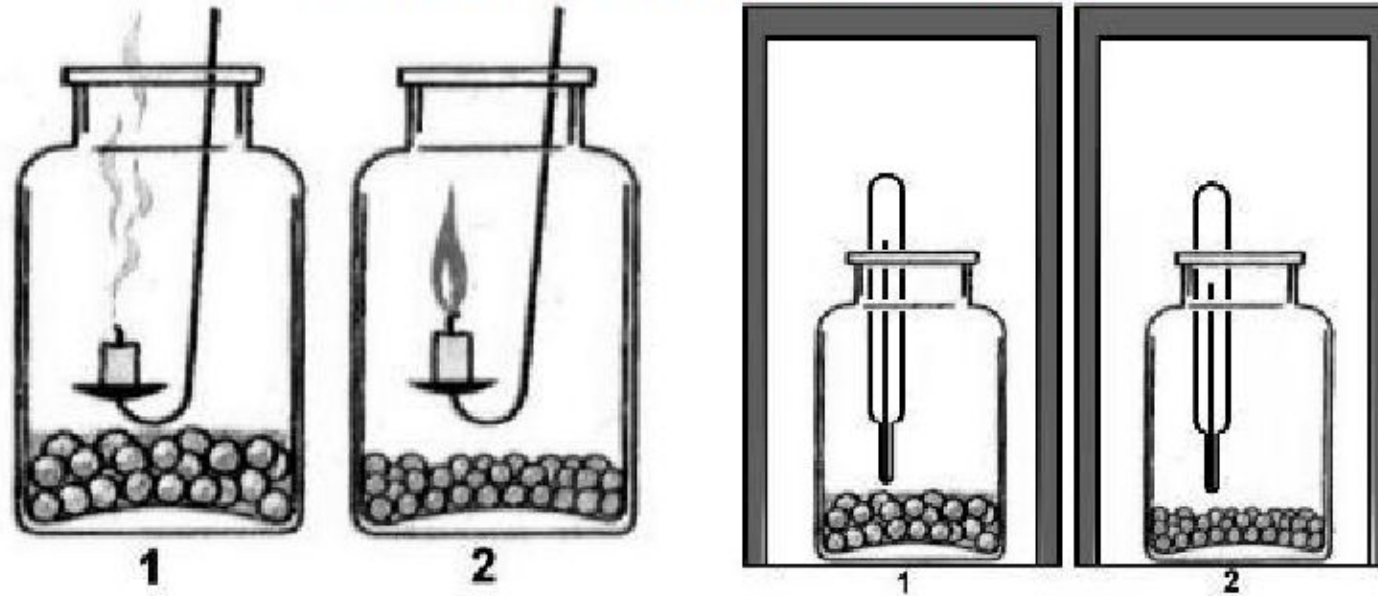
Климактерические – пик интенсивности дыхания при созревании (их можно собирать зелеными и «дозреть» этиленом)



НЕклимактерические – пик интенсивности дыхания при старении



Условия прорастания семян



Прорастающие семена интенсивно дышат. Кислород необходим для осуществления окислительно-восстановительных процессов, стимулирующих деление и рост клеток зародыша. При этом они поглощают кислород и выделяют углекислый газ. Сырое зерно, собранное в кучу сильно разогревается – в результате дыхания выделяется много энергии, что приводит к гибели зародышей семян.

Поэтому в хранилища засыпают сухие семена, хранилища проветривают.