

6. Проблемы научного обеспечения овощеводства защищенного грунта

6.1. Рекомендации по уборке, хранению и сопровождению продукции огурца, выращенного в условиях современных теплиц до логистической цепочки (А.Б.Беликов, Д.А.Федоров)

Огурец является овощной салатной культурой ежедневного и круглогодичного спроса. Значение огурца для питания человека трудно переоценить. Ценность огурца объясняется высокими вкусовыми качествами и целебными свойствами. Наличие в них ферментов и эфирных масел положительно влияет на пищеварение, а соли калия на сердечно сосудистую систему. На протяжении достаточно продолжительного времени в связи с дефицитом отечественной тепличной продукции основную долю на рынке составлял импорт. Так свежий огурец завозили из Турции, Испании, Нидерландов и других стран (Воробьев, 2021). Однако в настоящее время ситуация стремительно меняется. По прогнозам аналитиков, обеспечение рынка РФ продукцией отечественного огурца, поступающей из защищенного грунта в 2021 году может составить около 90% от имеющегося потребления (Гавриш, 2020). В соответствии с этой цифрой для производителя на первый план выходят вопросы себестоимости продукции, сроки хранения, а также ее ассортимент. На данный момент в зимних круглогодичных теплицах в основном выращивают четыре основных типа огурца: среднеплодный гладкий (длина 20-24 см), среднеплодный бугорчатый (20-24 см), длинноплодный гладкий (30- 32 см) и короткоплодный бугорчатый (10-14 см) (Федоров, 2020). Увеличение производства огурцов возможно не только за счет расширения площадей защищенного грунта, но и за счет разработок новых более эффективных технологий, обеспечивающих повышение урожайности с единицы занимаемой площади. Из-за высокой стоимости оборудования и конструкций, первый путь весьма дорогой, второй - длительный. Не исключая первых двух, существует еще и третий. Существенно поднять урожайность

можно за счет внедрения в производство новых гетерозисных гибридов, уже выведенных и ежегодно появляющихся. Отечественные и зарубежные селекционные центры в лице ведущих селекционеров проводят большую работу по совершенствованию генома огурца, придавая им новые свойства, отвечающие современным требованиям. В условиях большого разнообразия современных гибридов необходимо правильно оценить и выявить лучшие из них и рекомендовать их производителям товарного зеленца в соответствующей световой зоне (Федоров, 2020) с учетом имеющихся в конкретном тепличном комбинате технических условий – в первую очередь, мощностью искусственного освещения. Гибриды короткоплодного огурца с бугорчатыми плодами завоевывают все большую популярность в тепличном овощеводстве благодаря высокому спросу у потребителей. Российский покупатель традиционно предпочитает короткий бугорчатый огурец любому другому. В прошлые периоды в теплицах традиционно выращивали пчелоопыляемые гибриды огурца, однако современные технологии и требования к устойчивости к болезням и урожайности не позволяют их выращивать, выходом является использование партенокарпических гибридов. Их выращивание способствует повышению продуктивности культуры, поскольку ассимилянты не расходуются на формирование семян. В то же время партенокарпические гибриды в большей степени реагируют на экологические факторы в условиях выращивания. Такие гибриды огурца с бугорчатыми плодами на данный момент являются единственной альтернативной пчелоопыляемым сортам и гибридам при выращивании на светокультуре. Существенный недобор урожая на короткоплодных партенокарпиках возможен из-за перегрузки растения плодами на ранних этапах плодоношения, а также неприспособленностью гибридов к выращиванию при мощном досвечивании. В зимне-весенний период традиционно пользуются спросом огурцы с «русской рубашкой»: тонкая кожица, крупные бугорки, глянцевая поверхность плода, ярко-зеленая окраска с небольшими светлыми полосками. Плоды пчелоопыляемого огурца востребованы и продаются по очень высокой цене (до 300-400 руб/кг в декабре-

январе), в то время как ассортимент партенокарпических гибридов, за счет которых можно было бы увеличить поставку продукции с февраля по июнь, весьма ограничен. В настоящее время многие селекционно-семеноводческие компании стараются получить партенокарпический гибрид огурца, пригодный для выращивания в зимне-весеннем обороте на светокультуре. Важным моментом технологии выращивания короткоплодных партенокарпических гибридов огурца является волнообразный тип цветения и, связанная с этим формировка растений. Главная задача формировки заключается в том, чтобы управлять плодовой нагрузкой на растениях с целью получения максимального урожая за счет оптимального распределения продуктов фотосинтеза между отдельными органами, а также более рационального использования растениями внутреннего объема теплицы, улучшения условий освещенности при снижении затрат по ручному уходу. У партенокарпических гибридов в каждой пазухе листа формируются несколько завязей, что значительно увеличивает плодовую нагрузку на главный стебель. В связи с этим теоретически надо проводить нормирование завязей, особенно если стоит затяжная пасмурная погода, однако это очень трудоемкий процесс, поэтому одно из требований к современным гибридам – самостоятельная регулировка растением числа развивающихся завязей за счет сброс лишних, которые растения не смогут сформировать в товарный зеленец. К популярному и любимому потребителями на территории России и в странах СНГ короткоплодному бугорчатому огурцу ГОСТ предъявляет следующие требования: длина 10-14 см, диаметр не более 5,5 см, масса плода 90-150 г. При этом каждая торговая сеть может выдвигать свои дополнительные требования, как правило они ориентированы на возможность размещения плодов на подложке определенных размеров, что приводит к ограничениям массы и длины плода, а это сказывается на валовом сборе, и экономической эффективности выращивания соответственно. На данный момент опыт выращивания среднеплодных и длинноплодных гибридов уже наработан, есть максимально подходящие гибриды, присутствует технологическая поддержка от консультантов фирм-производителей,

отработаны действия агрономов при возникновении различных критических ситуациях, существуют протоколы противовирусных обработок, позволяющих сдерживать развитие заболевания на толерантных или среднеустойчивых гибридах, то с короткоплодными дело обстоит сложнее. Гибриды с короткими, бугорчатыми плодами традиционно пользуются наибольшим спросом и цена на них всегда выше, однако опыт выращивания на высокой шпалере на светокультуре пока не достаточен. На данный момент во многих тепличных комбинатах РФ и стран СНГ агрономы пытаются выращивать огурец такого типа, и поиск подходящих гибридов является крайне насущной задачей. Наиболее интенсивной технологией производства огурца в зимних теплицах является выращивание на высокой шпалере с приспусканием и использованием досветки. В этой связи подбор гибрида, отвечающего всем требованиям для данной технологии, остается ежедневной задачей каждого тепличного комбината.

Наличие у агронома только одного короткоплодного гибрида, тем более производства иностранной компании, у которой могут возникнуть проблемы с поставкой семян, как ввиду возможных ограничений из-за санкций, так и ввиду пандемии или иных политических ситуаций (как например, «торговые войны»), в условиях непрерывного цикла выращивания овощной продукции, очень рискованно. Помимо этого, цены на семена производства иностранных компаний сильно зависят от курса валюты, волатильность которой может поставить покупателя в тяжелое положение в момент закупки семян. По этим причинам агрономы регулярно проводят производственные сортоиспытания альтернативных гибридов, отвечающих требованиям покупателей.

Многие тепличные комбинаты областных центров поставляют большую часть своей продукции в крупные города центральной и северной части страны (Москва, Санкт-Петербург, Архангельск, Мурманск и др.) за 500 км и более. По этой причине вопросы хранения и транспортировки плодов крайне актуальны.

Сбор и сортировка плодов: Собранные овощи сортируют на товарную (пригодную для потребления реализации или переработки) и нетоварную

(непригодную для потребления) продукцию. Товарную продукцию делят на стандартную (соответствующую требованиям стандартов) и нестандартную (не соответствующую стандартам, но пригодную для потребления и переработки). В каждом тепличном хозяйстве могут быть приняты внутренние стандарты, которые определяют число категорий стандартной продукции.

В зависимости от целевого назначения и места в едином технологическом цикле товарную обработку подразделяют на послеуборочную и предреализационную.

Послеуборочную товарную обработку продукции проводят в местах выращивания, чтобы избежать нерационального использования тары, транспортных средств и хранилищ. В теплицах данный вид доработки как правило проводится овощеводом в процессе сбора плодов. Применительно к культуре огурца и заказу от конкретной торговой сети плоды могут убираться с плодоножкой длиной 1-1,5 см или без нее, с цветком или без цветка (для короткоплодных гибридов). В процессе сбора овощевод, проводя послеуборочную товарную обработку помещает собранный плод в коробку из картона. Внутренними стандартами качества определяется ориентация плодов в коробке (например, цветок к цветку, или цветок к плодоножке), допустимое количество рядов, допустимая доля плодов иной товарной категории.

Предреализационная товарная обработка продукции является подготовительным звеном к реализации плодоовощных товаров. Проводить ее нужно в цехах товарной обработки, оборудованных средствами механизации. Как правило на складе готовой продукции в зависимости от поступившего заказа проводится фасовка плодов огурца на подложку, упаковка плодов длинноплодного огурца в термоусадочную пленку, перефасовка в коробки заявленного заказчиком типа, перефасовка продукции в коробки согласно требованиям, к массе плодов в коробке (например, сбор в теплице ведется в коробку, средняя масса ее составляет 6 кг, а заказчик требует поставлять продукцию в коробках где масса продукции должна составлять 8 кг).

Послеуборочная и предреализационная товарная обработка продукции состоит из операций, которые подразделяются на основные, специфичные и вспомогательные.

Основными операциями являются сортировка и калибровка овощей, которые обеспечивают достижение основной цели товарной обработки - формирования однородного качества продукции. Сортировка овощей производится по внешнему виду с учетом допускаемых отклонений по форме, окраске, состоянию поверхности, свежести, у отдельных видов - по степени зрелости и консистенции. Сортировка может быть сплошной и отборочной.

Сплошная сортировка проводится путем переборки всей продукции, когда осматривается каждый ее экземпляр вручную. В тепличных хозяйствах такая операция как правило проводится в случае если поступившая на склад партия продукции (как правило это паллет) на этапе контроля службой качества определяется в иную чем заявлено категорию. Например, паллет маркированный как «стандарт» при осмотре службой качества предлагается к переводу в категорию «нестандарт», из-за присутствия в партии доли нестандарта большей чем допускается по внутренним нормативам. В таком случае служба качества может предложить производственной службе вернуть в тепличный блок паллет для проведения сплошной сортировки для подтверждения категории «стандарт». В зависимости от наличия свободных овощеводов, а также согласия представителя производственной службы с выводами отдела качества, паллет могут вернуть в тепличный блок или же овощеводы будут направлены на склад готовой продукции для проведения сплошной сортировки продукции.

При отборочной сортировке продукция подвергается визуальному осмотру и выбраковке экземпляров разных градаций качества от градации, принятой за основную.

Калибровка – это сортировка продукции по размеру или массе. С помощью калибровки можно улучшить внешний вид продукции, сформировать фракции, однородные по степени зрелости; рациональнее использовать тару,

транспортные средства и хранилища. Такая операция может быть проведена как овощеводами в тепличном блоке, так и рабочими склада готовой продукции если поступит заказ с требованиями по калибровке отличными от принятых в хозяйстве. Как правило руководство оценивает экономическую целесообразность данных мероприятий. Каковы будут затраты труда на проведение калибровки плодов, окупятся ли они ценой предлагаемой покупателем за откалиброванную по его стандартам продукцию.

В зависимости от уровня механизации способы товарной обработки подразделяют на немеханизированные, полумеханизированные и механизированные. Немеханизированная (ручная) товарная обработка проводится без применения средств механизации всех операций. Полумеханизированная товарная обработка продукции позволяет использовать на отдельных операциях простейшие приспособления и механизмы. Для этого применяют транспортеры, переборочные столы, простейшие приспособления для сортировки – калибровочные дощечки, кольца, расширяющиеся щели и т. п. Механизированная товарная обработка продукции получает все большее распространение, так как высвобождает часть рабочих за счет повышения производительности труда (Котов, 2017).

Основы продолжительного срока хранения плодов огурца начинаются с момента уборки плодов. Сбор зеленцов проводят утром, пока они не нагрелись, так как собранные после полудня при более высокой температуре хуже хранятся. Зеленцы срезают ножом, укладывают в коробки и выносят на центральную дорожку теплицы.

Одновременно с товарными зеленцами, удаляют недоразвитые, больные и уродливые завязи. Собранная продукция отправляется на склад, где взвешивается, разсортировывается и упаковывается для отправления в торговую сеть или для дальних перевозок. При хранении и длительной транспортировке огурцы нельзя размещать вместе с томатами, яблоками или другими плодами, выделяющими этилен (Зуев, 2008). В этих случаях плоды огурцов быстро портятся.

Физиологические основы хранения: Лежкость зеленцов огурца в значительной степени зависит от сортовых особенностей и условий возделывания. Она обуславливается плотностью и толщиной кожицы, содержанием сухих веществ. Сорта и гибриды с плотной кожицей хранятся лучше, чем плоды с тонкой неплотной кожицей. Плоды с высоким содержанием сухих веществ хранятся лучше, чем с низким содержанием. Лучше хранятся зеленцы партенокарпических сортов и гибридов. Выращивание при высоких дозах азота снижает сохраняемость.

Хранение зеленцов огурца имеет свои особенности. Они содержат 95-96% воды. Причем большая ее часть находится в свободной подвижной форме. Это обуславливает усиленный обмен веществ и высокую чувствительность плодов к факторам окружающей среды. Поэтому огурцы хранят при пониженной положительной температуре.

Дыхание - основной процесс обмена веществ в плодах и овощах при хранении. В процессе дыхания образуются вещества и энергия, необходимые для гидролиза и передвижения веществ, связанных с послеуборочным дозреванием и защитными реакциями. При дыхании выделяется тепло, в массе продукции формируются определенные условия, которые влияют на технологию размещения продукции, вентиляцию, охлаждение и хранение.

Дыхание сочной растительной продукции протекает по аэробному типу в том случае, когда имеется свободный доступ воздуха и окисление идет до конечных продуктов. Но такие условия бывают не всегда. При недостатке кислорода воздуха продукция переходит на приспособительный тип дыхания, анаэробный. В этом случае образуются такие недоокисленные продукты, как этиловый спирт и другие, что может привести к возникновению физиологических повреждений в виде потемнений, некрозов и т.п.

На интенсивность дыхания влияют многие причины, такие как вид продукции, сорт, степень зрелости, наличие механических и других повреждений, условия окружающей среды. У плодов наиболее интенсивное дыхание отмечается в первые дни после сбора. Колебания температуры при

хранении усиливают интенсивность дыхания. Пониженная влажность воздуха в местах хранения приводит к увяданию продукции, потере клетками тканей тургора и увеличению интенсивности дыхания. Газовый состав воздуха влияет на интенсивность дыхания. Увеличение количества углекислого газа и снижение кислорода уменьшают интенсивность дыхания плодов и овощей, замедляют процесс старения и увеличивают продолжительность хранения. В процессе хранения снижается сопротивляемость плодов огурца патогенным микроорганизмам.

Условия хранения: Чтобы уменьшить естественную убыль, другие виды потерь, продлить сроки хранения необходимо возможно быстрее охладить плоды после сбора и поддерживать оптимальную температуру и относительную влажность воздуха при хранении. Снижение температуры способствует уменьшению испарения и снижению интенсивности дыхания. Оптимальная температура для хранения зеленцов огурца 13-15 °С, допускается диапазон температур от 10 до 15 °С. Повышенные температуры ускоряют увядание и пожелтение плодов. При пониженной температуре у зеленцов начинаются физиологические повреждения, ткани ослизняются, и портятся. При температуре ниже +10 °С в течение нескольких дней на зеленцах появляется ямчатость, и мокрые пятна. Оптимальная относительная влажность воздуха для хранения зеленцов 90-95 % (ФАО, 2017)

При правильной послеуборочной обработке и упаковке, соблюдении оптимального температурно-влажностного режима зеленцы огурца, употребляемые в свежем виде, удовлетворительно сохраняются в течении 15-18 суток. Партекарпические сорта сохраняются лучше, чем пчелоопыляемые. Корнишоны и пикули необходимо переработать в день сбора. Для поддержания высокой относительной влажности воздуха ящики с корнишонами и пикулями оборачивают пленкой или хранят при периодическом увлажнении. Упаковка огурцов в полиэтиленовые пленки резко снижает естественные потери при транспортировании, сохраняет их товарные качества на протяжении нескольких дней.

Необходимо всегда помнить, что управление температурой от сбора урожая до доставки потребителю – лучший путь сохранения свежести и качества продукции. Оно сокращает потери массы, вызываемые увяданием, предупреждает пожелтение, развитие патогенных микроорганизмов, деградацию структур. При перемещении продукции из холода в тепло возникает конденсат, по этой причине всегда соблюдайте правило из тепла в холод.

Типы хранилищ: Хранение огурцов, как и других овощей, осуществляется в различных типах хранилищ, основными из которых, являются:

- обычные неохлаждаемые хранилища;
- искусственно охлаждаемые хранилища;
- хранилища с регулируемой газовой средой (РГС);
- хранилища с пониженным давлением атмосферы.

Хранение в неохлаждаемых хранилищах наиболее простой и дешевый способ, однако при нем трудно создать и поддерживать необходимый температурный режим и обеспечить длительное хранение плодов. В зависимости от сорта здесь огурцы можно хранить от нескольких дней до недели.

Искусственно охлаждаемые хранилища, оборудованные холодильными камерами и средствами контроля температуры и влажности воздуха, позволяют поддерживать необходимый температурно-влажностный режим и обеспечивают более длительное хранение плодов. Зеленцы огурца в холодильнике при температуре $+8...+10^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 90-95% сохраняются в течение 15-18 дней.

В мировой практике уже используются и внедряются новые прогрессивные способы хранения зеленцов огурца, обеспечивающие лучшую сохраняемость товарных качеств и продлевающие сроки хранения. Появление систем хранения с регулируемой атмосферой в свое время стало революцией в сельском хозяйстве. Но даже при использовании таких систем не исключаются

некоторые заболевания, связанные с нарушением обмена веществ плода. Поэтому ученые стали искать новые пути, как дополнительно защитить плод в ходе хранения. Крупный недостаток всех современных систем хранения состоит в том, что плод, изъятый из такой системы, попадая в обычную атмосферу, быстро созревает и перезревает, то есть теряет качество.

Хранение в регулируемой газовой среде (РГС) осуществляется при регулируемой температуре ($+6...+14^{\circ}\text{C}$), при пониженной концентрации кислорода (2-10% вместо обычных 21%), повышенной концентрации углекислого газа (1,5-10% вместо обычных 0,03%) и азота (90-96% вместо обычных 78%). Хранение в РГС при регулируемой температуре обеспечивает лучшую сохранность плодов, чем в холодильниках.

Простейшим способом хранения в РГС является использование специальных полимерных пленок, пропускающих углекислый газ в 3-6 раз интенсивнее, чем кислород, для изготовления пакетов, выстилания или обвертывания ящиков и контейнеров, а также использование полимерных контейнеров с диффузными вставками. Благодаря селективности пленок и диффузности вставок создаётся нужная газовая атмосфера.

При хранении в хранилищах с пониженным (76-130 мм р.с. вместо 750-760 мм) давлением создаются условия для значительного уменьшения интенсивности дыхания и эффективного подавления развития патогенов. При этом необходима полная герметизация хранилищ.

Однако хранение в РГС и вакуумное хранение требуют значительных финансовых затрат. Кроме того, после выгрузки плодов из камер при доведении до потребителя сохраняется значительная доля риска снижения качества плодов из-за резкой смены атмосферы.

В ряде стран применяется индивидуальная упаковка зеленцов тепличного огурца в тонкую полиэтиленовую «усадочную» пленку. Каждый зеленец заворачивают в такую пленку и пропускают по конвейеру в течение нескольких секунд через камеру с температурой около $+200^{\circ}\text{C}$. Под влиянием высокой температуры пленка «садится», плотно обтягивая зеленец. Вершину зеленца и

плодоножку оставляют свободными. Через них, а также через пленку происходит воздухообмен и расстройства дыхания не наступают в течение длительного срока. Испарение влаги почти полностью прекращается.

В такой упаковке зеленцы огурца сохраняются в течение месяца даже при повышенной температуре и пониженной относительной влажности воздуха.

Применение такой упаковки весьма гигиенично и повышает культуру розничной торговли. Однако такой способ на данный момент используют только в отношении гладких длинноплодных сортов.

В связи со всем описанным выше повсеместно в широких масштабах применяется хранение в искусственно охлаждаемых хранилищах.

Требования к продукции, закладываемой на хранение: На хранение следует закладывать отсортированные здоровые плоды, без механических повреждений. Известно более 20 видов грибов и бактерий, поражающих плоды огурца во время хранения. Защитные мероприятия против них необходимо применять не только при выращивании урожая, но и в местах хранения (складах готовой продукции, холодильных камерах). Поэтому хранилища перед закладкой продукции на хранение обеззараживают.

Эффективными способами обеззараживания хранилищ являются озонирование и применение биофунгицида Фитоспорина - М. Фитоспорин - М - безопасный биофунгицид пролонгированного действия. Он применяется за 2-3 недели до закладки на хранение путем опрыскивания (0,5-1 л. жидкости на 100 м² хранилищах) или опыливания (0,5 кг порошка на 100 м²) всех внутренних поверхностей хранилища и тары для хранения и транспортировки. В хранилищах зеленцы огурца, затаренные в ящики или коробки, размещаются на стеллажах или в паллетах.

Лучше всего они сохраняются в мелких ящиках, лотках и коробках из твердого картона, уложенные не более чем в три слоя. Наполненную тару размещают на стеллажах и паллетах или составляют в штабеля высотой не более 2 м. Для движения грузовых тележек и подъёмно-транспортных средств между штабелями оставляют дорожки шириной 1,2 м.

Убыль веса в процессе хранения: в период хранения плодов, даже кратковременного, происходит испарение воды плодами и расход питательных веществ на дыхание. Это называется естественной убылью массы. Ее списывают по фактическим размерам, но за 20 дневный период не выше: для охлаждаемых хранилищ – осенью - 0,7%, летом - 0,9%, зимой и весной- 0,4%, а в неохлаждаемых - 0,9%, 1,2% и 0,5%. Наибольшая потеря массы наблюдается в первые два часа после сбора продукции. По данным компании Rijk Zwaan естественная убыль массы в сутки вне холодильника составляет: длинноплодный огурец 1,7%, среднеплодный огурец 0,6-1,2%.

Транспортировка продукции: Транспортировка плодов огурца от тепличного блока до склада готовой продукции как правило производится с помощью вилочных погрузчиков (часто называемых карами).

При вывозе плодов огурца за пределы региона на небольшие расстояния используют грузовые машины, а на дальние расстояния – железнодорожные вагоны-холодильники и авторефрижераторы грузоподъемностью 15-17 т. В европейских странах на стандартную автомашину грузят 33 европаллета. В каждый паллет загружают по 96 или 104 коробок массой по 8 кг (Зуев, 2008).

Перед погрузкой в холодильники и рефрижераторы плоды огурца должны быть охлаждены. Охлаждение плодов перед погрузкой должно проводиться постепенно с опусканием температуры не более 1-2 °С в час до +10 °С. Температура в период перевозки должна поддерживаться в пределах 5-10 °С, но оптимальная – 10°C. Оптимальная относительная влажность воздуха при перевозке в авторефрижераторе 90-95%. Нельзя допускать резких перепадов температур. Предельная продолжительность перевозки в вагонах-холодильниках и авторефрижераторах для плодов, выращенных в теплицах – 6 суток.

В процессе транспортировки у плодов огурца происходит естественная убыль за счет испарения воды и дыхания. Она зависит от дальности перевозки, сорта, вида тары и технических средств обеспечения микроклимата в кузове

автомобиля. Списание естественной убыли производится по фактическому размеру недостачи, но не выше следующих норм: при перевозке грузовыми машинами на расстояние до 10 км – 0,5%, от 10 до 25 км – 0,6%, от 26 до 50 км – 0,9, от 51 до 75 км – 1,2 %, от 76 до 100 км – 1,5 %, от 101-125 км – 1,7% и на каждые последующие 25 км - по 0,1%; при перевозке авторефрижераторами до 1200 км – 1,8% и на каждые последующие 50 км – 0,1% (Зуев, 2018).

Чтобы снизить потери до минимума необходимо перевозить огурцы только в отсортированном виде, упаковывать их в тару в соответствии с требованием стандартов, своевременно загружать их в транспортные средства с предварительным или последующим охлаждением.

Огурцы при перевозке и хранении выделяют очень мало этилена. Однако они имеют высокую чувствительность к содержанию этилена в атмосфере транспортного средства. Даже дозы 1-5 ppm вызывают ускоренное старение и пожелтение (данные Rijk Zwaan). Поэтому их нельзя перевозить в одном транспортном средстве с овощами и фруктами, интенсивно выделяющими этилен, особенно вместе с томатами. Допускаются совместные перевозки огурцов с арбузами, лимонами, баклажанами и поздним картофелем.

6.2. Влияние источников досвечивания на агробиологические показатели тепличной культуры огурца (В.И.Терехова, М.А.Бочарова)

Продуктивность, качество продукции овощных культур в значительной степени зависят от абиотических, биотических, антропогенных факторов жизни растения (Fankhauser, 1997; Тараканов, 2003). Среди этого сложного комплекса на растение существенное влияние оказывают четыре фактора: свет (дает 100% энергии), температура (оказывает влияние через гормональную систему на основные физиологические процессы), углекислый газ (исходный материал для образования фотоассимилятов) (Цыдендамбаев А. Д., 2020; Whitelam G. & Halliday, 2007). Однако свет является одним из основных факторов, влияющих на рост и развитие растений (Folta, 2008). Для растений свет является