



В. Л. Налобова, А. Я. Хлебородов

СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ОГУРЦА ОТКРЫТОГО ГРУНТА



УДК 635.63-152/-153

Налобова, В. Л. Селекция и семеноводство огурца открытого грунта / В. Л. Налобова, А. Я. Хлебородов. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 238 с. – ISBN 978-985-08-1484-5.

В монографии представлены теоретические и экспериментальные исследования по селекции и семеноводству сортов и гибридов огурца пчелоопыляемого и партенокарпического типов, обладающих устойчивостью к болезням. Освещены вопросы выделения и создания исходного материала по продуктивности, партенокарпии, болезнеустойчивости и морфологическим признакам. Установлена зависимость качества плодов и их технологических свойств от морфологических признаков и биохимических показателей. Определен эффект гетерозиса у сортолинейных и межлинейных гибридов F_1 огурца. Представлен исходный материал, сорта и гибриды огурца с комплексом хозяйственно ценных признаков, отвечающие требованиям производства на современном этапе. Освещены вопросы первичного семеноводства и технология получения семян огурца.

Предназначена для исследователей в области селекции, семеноводства и иммунитета, специалистов хозяйств агропромышленного комплекса, преподавателей, студентов высших и средних учебных заведений.

Табл. 76. Ил. 19. Библиогр.: 305 назв.

Р е ц е н з е н т ы:

доктор сельскохозяйственных наук В. В. Скорина,

доктор сельскохозяйственных наук В. А. Матвеев,

доктор сельскохозяйственных наук С. Ф. Буга

ISBN 978-985-08-1484-5

© Налобова В. Л., Хлебородов А. Я., 2012

© Оформление. РУП «Издательский дом «Беларуская навука», 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

В Республике Беларусь огурец является одной из основных овощных культур. Посевные площади под этой культурой, наряду с сельскохозяйственными организациями, сконцентрированы в приусадебном, дачном и фермерском овощеводстве, где в последние годы сосредоточено основное производство огурца. Под огурцом занято 8,4 тыс. га сельскохозяйственных земель. В нашей республике огурец выращивается, в основном, в открытом грунте прямым посевом в грунт и с использованием временных пленочных укрытий, а также в защищенном грунте. Наибольший удельный вес данная культура занимает в пленочных теплицах индивидуального сектора Полесья Брестской обл., где огурец сосредоточен на площади 1,5 тыс. га (М. Ф. Степура, 2000).

Плоды огурца пользуются большим спросом у населения. В структуре потребления овощей свежие и консервированные огурцы составляют 15 кг на человека, из которых 63% должно быть произведено в открытом грунте. Широкое распространение этой овощной культуры в нашей стране объясняется прежде всего традиционными особенностями питания населения, а также высокими вкусовыми качествами плодов как в свежем, так и в переработанном виде (соленые и маринованные). Хотя питательная ценность огурца невелика, он улучшает аппетит, способствует выделению желудочного сока, активизирует пищеварение, обладает желчегонным действием, является диетическим продуктом питания. В плодах огурца содержатся соли калия, натрия магния, кальция, железа, кремния, фтора, йода, в небольших количествах – витамины С и В₁ и др.

Для удовлетворения потребности населения в свежей и переработанной продукции этой культуры ежегодно необходимо иметь высокую и стабильную урожайность огурца. В настоящее время для выращивания огурца внедряются новые технологии, которые должны обеспечить не только высокую урожайность, но и способствовать получению качественной, экологически чистой продукции. Значительное увеличение урожайности огурца при резком снижении затрат ручного труда на производство единицы продукции возможно при интенсификации производства этой культуры на основе применения эффективных удобрений, орошения, пестицидов, средств механизации и особенно за счет применения новых сортов и гибридов.

В увеличении и стабилизации урожайности при адаптивной интенсификации и экологизации земледелия роль сорта постоянно возрастает и его вклад в прирост прибавки урожая оценивается в 30–50%, поэтому повышение результативности селекционного процесса всегда было и остается актуальной задачей (А. А. Жученко, 2001). Тем не менее до сих пор отечественных сортов огурца недостаточно для полного удовлетворения потребностей населения республики и перспективы производства огурца в первую очередь связаны с селекцией и семеноводством данной культуры.

В последние годы пользуются популярностью консервированные плоды огурца. С развитием консервной промышленности в республике возрос спрос на плоды огурца корншонного типа. В связи с этим требуется значительное расширение сортамента огурца.

В предлагаемой монографии представлены исследования по селекции сортов и гибридов огурца для открытого грунта, вопросы семеноводства семян суперэлиты и элиты. Главной задачей селекции является создание сортов и гибридов огурца, приспособленных к агроклиматическим условиям нашей республики. О целесообразности создания сортов, приспособленных к местным условиям, свидетельствует весь многолетний опыт интродукции растений. Как известно, из сотен и тысяч интродуцируемых сортов лишь очень немногие оказываются в числе

районированных. Н. И. Вавилов (1940) неоднократно подчеркивал важность приспособленности сорта к конкретным условиям среды, различное поведение одних и тех же сортов в разных агроклиматических зонах. В связи с этим в каждом регионе необходимо иметь свои сорта и гибриды с генетическими системами, адаптированные к специфическим условиям внешней среды и обладающие устойчивостью к конкретным фитопатогенам.

Необходимо учитывать и тот факт, что в настоящее время в связи с возрастающим спросом на разнообразие сортимента семена огурца ежегодно закупаются в разных странах и реализуются в республике. Большинство сортов, ввозимых в республику, не включено в Госреестр сортов и не рекомендовано для возделывания в Республике Беларусь. Следует отметить, что нерайонированные сорта не приспособлены к условиям нашей страны, а также к рекомендованной агротехнике их возделывания. К тому же сорта, не интродуцированные в агроклиматических условиях нашей республики, в сильной степени поражаются болезнями, специфичными только для данной зоны. Семена, полученные в других регионах, являются носителями болезней, приуроченных для зон их производства. В связи с этим при интродукции они являются поставщиками новых опасных заболеваний, рас и штаммов для нашего региона. В ряде стран отмечено проявление новых опасных болезней, генов устойчивости к которым не найдено. Исходя из этого, необходимо расширять сортимент отечественных сортов и гибридов и получать семенной материал в конкретных агроклиматических условиях.

Исследования по селекции сортов и гибридов огурца, проводимые нами, основываются, постоянно планируются и корректируются с учетом потребностей населения, возрастающих требований производства и спроса рынка. Так, в 70–80-е годы XX в. исследования были сосредоточены на создании продуктивных сортов салатного и засолочного типа. В конце XX в. интенсивно развивается гибридная селекция. В этот период наряду с высокой продуктивностью большое внимание уделяется созданию сортов и гибридов, обладающих устойчивостью к болезням, пригодных для маринования и засола. В начале XXI в.

с развитием консервной промышленности возрос спрос на сорта и гибриды с плодами корнишонного типа. Создание таких позволяет обеспечить промышленность сырьем и сократить импорт в республику гибридов иностранной селекции.

В настоящее время исследования по селекции огурца сосредоточены на создании высокопродуктивных, конкурентоспособных сортов и гибридов, обладающих устойчивостью к болезням, высокими вкусовыми качествами и пригодных для переработки.

Перспективным планом развития селекции по культуре огурца предусмотрены следующие основные направления научно-исследовательских работ:

- создание высокоурожайных сортов и гибридов огурца с дружной отдачей урожая, пчелоопыляемого и партенокарпического типов, адаптированных к условиям республики;

- отселектирование сортов и гибридов универсального назначения для употребления в свежем виде, для засола и консервной промышленности: повышение качества продукции за счет создания сортов и гибридов высокотоварных, лежких, без признаков горечи, с повышенным содержанием питательных веществ, витаминов;

- создание сортов и гибридов с устойчивостью к наиболее распространенным и вредоносным болезням: оливковой пятнистости, мучнистой росе, пероноспорозу, бурой пятнистости листьев;

 - расширение исследований по созданию кустовых форм огурца;

 - унифицирование исследований по созданию сортов и гибридов корнишонного типа.

КУЛЬТУРА ОГУРЦА, ИСТОРИЯ, ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И БИОЛОГИЯ

1.1. История распространения и введения огурца в культуру

В настоящее время огурец выращивают во всех странах мира. Даже на Крайнем Севере – это основная культура в защищенном грунте. В умеренной зоне и южнее огурец выращивают в открытом грунте, временных укрытиях и теплицах.

Огурец – культура субтропического и тропического происхождения. Он культивируется более 3000 лет и в настоящее время распространен повсеместно, как в открытом, так и защищенном грунте. Первичным центром генетического разнообразия огурца является Индия. На всей территории полуострова Индостан существует большое разнообразие полукультурных форм огурца, плоды которых население употребляет в пищу. Впервые дикорастущая форма огурца была обнаружена у подножия южных склонов Гималаев и в ряде северных районов Индии.

Долгое время родина огурца считалась неизвестной. В 1805 г. Willdenow высказал предположение, что родина огурца – Туркестан и Индия. А. Декандоль также указывает, что родиной огурца, вероятно, является северо-запад Индии. Полагают, что огурец в Индии возделывается уже 3–4 тыс. лет (А. Декандоль, 1885; Г. В. Ковалевский, 1929). Существует мнение, что в Китай огурец был завезен во II в. до н. э., а в юго-восточные районы Китая – из Индии.

На территории Средней Азии огурец возделывался во II–III вв. до н. э. – это современная территория – юг Узбекистана и Таджикистана и северные области Афганистана.

В Северной Европе первые литературные источники об огурце относятся к VIII в. Во Франкском государстве при Карле Великом в 794–795 гг. был издан указ «Капитулярий о поместьях», в котором советовали в огородах выращивать огурец наряду с другими растениями. В Англии огурец был известным овощем уже в XIV в., а на Американский континент был завезен европейцами.

Полагают, что в России огурец появился до IX в., но первые сообщения о нем приведены только в 1528 г. германским послом Герберштейном. С середины XVII в. огурец на Руси становится широко распространенной овощной культурой (О. В. Юрина, В. Ф. Пивоваров, Н. Н. Балашова, 1998).

В настоящее время огурец возделывается почти во всех странах земного шара. Особенно широко его разводят в странах с умеренным климатом. Широкое генетическое разнообразие форм огурца сложилось в Китае, Японии, западной части стран Азии, Европы и Америки.

Огурец возделывают в открытом грунте до 65° северной широты в Европейской части России и до 61° северной широты в Азиатской части (Центральные районы Якутии). Основные посевы сосредоточены в центральных районах России, Поволжье, на Северном Кавказе, в Украине, Беларуси, Молдавии, Казахстане, Западной Сибири (рис. 1.1). Мировое разнообразие огурца собрано в коллекции ВИР, насчитывающей более 3,5 тыс. образцов, собранных в 70 странах мира (В. И. Пыженков, М. И. Малинина, 1994).

Огурец является издавна любимым нашим народом овощем. В честь него в Суздале, в самом центре огородничества древней Владимирской земли, устраивают праздник – Международный день огурца. Ему поставлен памятник в старинном городе Луховицы (Рязанская обл.): важный огурец восседает на бочке и благосклонно взирает на тех, кто читает надпись: «Огур-

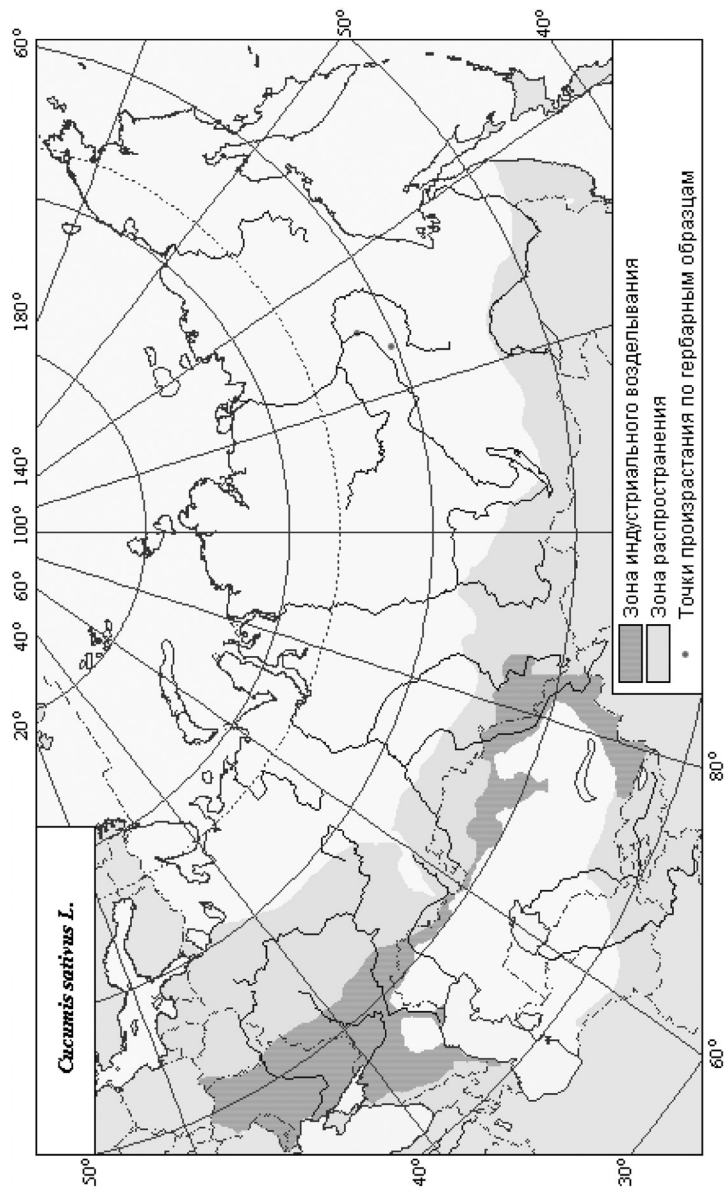


Рис. 1.1. Ареал огурца посевного (*Cucumis sativus L.*). Автор: Н. В. Терехина. Дата создания: 10.08.2004. Масштаб: 1:20 000 000. Точность карты: минимальная территориальная единица – областные посевные площади по карте возделываемых угодий, генерализованной до масштаба 1:20 000 000

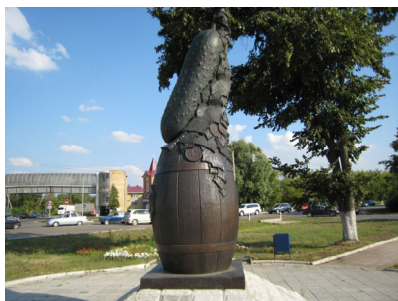


Рис. 1.2. Памятник огурцу в г. Луховицы



Рис. 1.3. Памятник огурцу в г. Нежин



Рис. 1.4. Памятник огурцу в г. Шклов

цу-кормильцу от благодарных луховчан» (рис. 1.2). В 2005 г. открыт памятник засолочному огурцу в г. Нежин на Украине (рис. 1.3). В Беларуси в г. Шклов Могилевской обл. в 2007 г. также поставлен памятник огурцу (рис. 1.4.). Он представлен в «человеческом» образе – в пиджаке с корзинкой в «руках». Появилась примета: хочешь разбогатеть – надо потереть рукой карман огурчика (А. Е. Портянкин, А. В. Шамшина, 2010).

1.2. Классификация огурца посевного (*Cucumis sativus* L.)

Огурец посевной (*Cucumis sativus* L.) относится к роду *Cucumis* семейства тыквенные (*Cucurbitaceae* Juss.). Род *Cucumis* насчитывает 39 видов, из них в культуре только два – огурец и дыня.

Согласно классификации С. Г. Габаева (В. И. Пыженков, М. И. Малинина, 1994), вид *Cucumis sativus* L. подразделен на 14 разновидностей:

Огурцы восточно-азиатские. *Разновидность Серповидная (Var. falcatus)*. Растения позднеспелые, плоды длинные (часто свыше 50 см), серповидной или змеевидной формы, светлые или темно-зеленого цвета, при созревании желтовато-белые или коричневые, с сеткой или без сетки. Основным недостатком – малая урожайность, грубый вкус плодов, непригодность к засолу.

Разновидность Бугорчатая (Var. kuberculatus). Растения очень позднеспелые, длинноплетистые. Зеленец средних размеров, поверхность крупнобугорчатая и бороздчатая. Окраска зеленца светло-зеленая с четкими полосами, при созревании плод приобретает светло-желтую окраску.

Разновидность Обыкновенная (Var. vulgaris). Растения средне- и средне-ранние, выносливые к жаркой погоде. Зеленцы средней величины, цилиндрической или веретеновидной формы, с бугорчатой или бороздчатой поверхностью, со светло- или темно-зелеными полосами, высоких вкусовых качеств.

Разновидность Черепаховая (Var. Testudacens). Растения позднеспелые. Зеленцы средней величины, цилиндрической или грушевидной формы, с бугорчатой и бороздчатой поверхностью. Окраска зеленца светло-зеленая, с полосами. Семенник коричневой окраски с черепаховой сетчатостью. Урожайность низкая, вкусовые качества средние.

Разновидность Европейская (Var. europaens). Растения позднеспелые, зеленцы средней величины, веретеновидной или удлиненно-яйцевидной формы, слабобороздчатой и бугорчатой поверхностью. Окраска семенника желтовато-белая, сетка отсутствует. Эта разновидность распространена в Европе в защищенном грунте. Из российских сортов сюда относятся огурцы типа Берлизовский и Клинский.

Разновидность Чешуйчатая (Var. Squammosus). Растения среднеспелые, короткоплетистые. Зеленцы мелкие, шаровидные или яйцевидные, с бороздчатой и бугорчатой поверхностью. Кожица при созревании коричневая с крупной сеткой, по краям которой опробковевшие чешуйки. Внутри семенника полость, по стенкам которой лежат плаценты. При созревании плодоножки от-

валиваются. Урожайность низкая, вкусовые качества высокие. Зеленцы быстро коричневеют.

Разновидность Сиккимская (Var. sikkimensis). Растения позднеспелые, длинноплетистые. Зеленец бугорчатый, крупный. Семенник красно-коричневый с крупной сеткой.

Разновидность Индо-европейская (Var. indo-europaens). Растения позднеспелые, в основном длинноплетистые. Зеленец средних размеров. Семенник коричневый с крупноячеистой сеткой. Зеленец удлинненно-яйцевидной или веретеновидной формы с четкими полосами. Сорты этой разновидности распространены в Индии, Иране, Афганистане. Сюда относятся сорта Нежинские, Крымские, Драгоценность рынка.

Огурцы западно-азиатские. *Разновидность Ирано-Туркестанская (Var. irano-turanicus).* Растения скороспелые, имеют плети средней длины. Зеленцы средние, эллипсоидальной или цилиндрической формы, с гладкой поверхностью, темно-зеленого цвета. Семенник цвета охры, с двойной сеткой. Приспособлены к жаркому климату, плоды высоких вкусовых качеств, растения урожайные. К этой разновидности относятся: Маргеланский, Галаховский.

Разновидность Смирнская (Var. izmir). Растения позднеспелые или среднеранние, плети средней длины. Зеленец слабобороздчатый, с гладкой или неровной поверхностью. Семенник желтовато-белый, без сетки. К этой разновидности относятся, наряду с другими, сорта типа Неросимого.

Разновидность Киликийская (Var. cilicicus). Растения ранние и среднеранние, плети короткие и средней длины. Зеленцы мелкие и средней величины. Семенники желтые и оранжевые, без сетки или с ее элементами. Растения урожайные, плоды высоких вкусовых качеств. К этой разновидности относятся: Муромские, Боровские, Вязниковские, Апрельские и Астраханские.

Разновидность Анатолийская (Var. anatolicus). Растения позднеспелые, длинноплетистые. Зеленец крупный, гладкий, с натянутым основанием. Семенник типа охры, с сеткой.

Разновидность Английская (Var. anglicus). Растения позднеспелые, длинноплетистые. Зеленец крупный с вытянутым осно-

ванием. Семенник желтовато-белый, без сетки. Сорты и гибриды этой разновидности распространены в странах Западной Европы в защищенном грунте.

Дикий огурец. *Разновидность Хардвика (Var. Hardwickii).* Дикорастущая разновидность огурца. Плоды мелкие, окраска светло-зеленая с четкими полосами. Вкус горький. Произрастает на склонах Гималаев и в Индии.

Н. И. Вавилов (1966) выявил центры происхождения важнейших культурных растений, связанных с местами их возделывания. Наибольшее число видов сконцентрировано в центрах их происхождения. Для огурца это центры: Китайский, Индийский и Переднеазиатский (Малая Азия, Иран, Закавказье, Туркмения). Наиболее ценные исходные формы огурца получены из Китайского центра.

1.3. Морфологические и биологические особенности огурца

Морфологические особенности. Огурец – однолетнее травянистое растение со стелющимися ветвящимися стеблями.

Корневая система состоит из главного стержневого корня и многочисленных боковых корешков. Основная масса корней располагается в верхних слоях почвы на глубине пахотного горизонта. Главный корень может проникать на глубину до 1 м, а его боковые ответвления на глубину 15–20 см. Мощность развития корневой системы зависит от условий выращивания. В горизонтальном направлении корни распространяются на 100–120 см и более. При благоприятных условиях роста растений огурца от узлов стебля образуются придаточные корни.

Стебель (плеть) у огурца лиановидный, пятигранный, различной ветвистости, бороздчатый, опушенный. Различают основной или главный стебель и стебли первого и второго порядков. Длина главного стебля варьирует в зависимости от сорта и условий выращивания и может достигать до 2,5 м, в защищенном грунте длина – до 5 м и более. Имеются также кустовые сорта.

Листья черешковые, сердцевидные, по форме трехлопастные и пятилопастные. Листья на стеблях расположены поочередно.

Иногда супротивно. Пластинка листа опушена мелкими волосками. Край листа пластинки пильчатый, зубчатый или почти ровный. Листовая пластинка опушенная, размером от 8 до 20 см в поперечнике. Размер листа зависит как от сорта, так и условия выращивания. Окраска листа обусловлена сортовыми особенностями, она может быть темно-зеленой, зеленой и светло-зеленой с желтоватым оттенком. В пазухах 4–5-го листа формируются усики, которыми растение цепляется за различные опоры в виде шпалер из шпагата и сетки.

Огурец – растение однодомное раздельнополое. Растения огурца перекрестноопыляющиеся. В настоящее время созданы сорта, которые могут образовывать плоды без опыления – партенокарпики.

Цветки бывают женские, мужские и обоеполые (гермафродитные), при различных сочетаниях которых на одном растении образуются различные половые типы растений: однодомные (моноцидные) – на растении мужские и женские цветки. Среди сортов огурца этот половой тип является наиболее распространенным. Гиноцидные – на растении только женские цветки. Гермафродитные – растения только с гермафродитными цветками. Андромоноцидные – на растении образуются мужские и гермафродитные цветки. Гиномоноцидные – растения с женскими и гермафродитными цветками. Тримоноцидные – растение имеет женские, мужские и гермафродитные цветки. Различные соотношения мужских, женских и гермафродитных цветков на растениях обусловлены межсортовыми, внутрисортовыми особенностями, в большей степени зависящими от конкретного генотипа и меньше – от условий окружающей среды.

Цветок огурца состоит из чашечки, венчика, тычинок у мужских цветков ($K_5 C_5 A_5$) и завязи у женских ($K_5 C_5 G_3$). Чашечка цветка пятичленная, глубокая с длинными листовидными или шиловидными чашелистиками. Лепестки венчика желтого цвета пятилопастные, широкие с заостренными концами, в нижней части сросшиеся с чашечкой. Мужские цветки имеют пять изогнутых тычинок светло-желтой окраски, четыре из которых срослись попарно и одна свободна. Пыльца липкая и перено-

сится при свободном опылении насекомыми, преимущественно пчелами и шмелями. Пестик женского цветка состоит из завязи, столбика и рыльца. Завязь нижняя, трехгнездная, с несколькими рядами семян в каждом гнезде. Цветки появляются через 30–40 дней после всходов.

Мужские цветки размещаются по 5–7 шт. в пазухах, образуя соцветие – щиток. Женские цветки располагаются преимущественно по 1 в пазухе листа, встречаются по 2 и даже по 5 шт. Женские цветки имеют нижнюю завязь эллипсоидной формы и 3–5-лопастное рыльце. Есть сорта, имеющие обоеполые (гермафродитные) цветки. Существуют частично двудомные сорта, у которых 50–90% растений только с женскими цветками.

Плод представлен ложной ягодой. Форма плода варьирует от округлой до удлинненно-цилиндрической, масса плода – от 40 до 300 г. Мякоть плода желто-белая или бледно-зеленая. Окраска зеленца бывает различных оттенков от светло-зеленой до темно-зеленой. Поверхность зеленца гладкая, мелкобугорчатая и крупнобугорчатая, ребристая. Опушение плода – белого, коричневого, черного цвета. В пищу используются плоды в состоянии технической спелости, когда семенные оболочки еще не начали грубеть; обычно это 6–12-дневные завязи, достигающие к этому возрасту своей максимальной длины (зеленцы). Плоды едят свежими, солят, маринуют. 3–5-дневные завязи размером 3–5 см идут на засол (корнишоны).

По данным ряда исследователей (Б. В. Квасников, 1955), в зеленце огурца содержится следующее количество питательных веществ (табл. 1.1):

Таблица 1.1. Содержание питательных веществ в плодах огурца (% на сырой вес)

Вода	Питательные вещества							
	азотистые	безазотистые	жир	клетчатка	зола	общее количество сахара	из них сахароза	витамин С
95,36	1,09	2,21	0,11	0,78	0,45	1,12–1,65	0,05–0,14	8–28 мг на 100 г сырого веса

Плоды содержат 95–98% воды, поэтому отличаются низкой калорийностью – всего 15 ккал/100 г (средняя потребность человека в калориях 2500–3000 ккал/сут). Кроме воды, в химический состав входят углеводы, белки, зольные вещества (много соединений фосфора, калия, железа), каротин, витамин С, пектиновые вещества и органические кислоты.

Плод огурца в стадии биологической спелости называют семенником. Биологической спелости плоды достигают через 40–60 дней. Окраска семенника у сортов варьирует от молочно-белой до зеленовато-белой и от светло-коричневой до темно-коричневой. Коричневая окраска семенника тесно связана с черной окраской шпиков плода, а молочная и зеленоватая – с белой. Рельеф поверхности семенника может быть гладким или покрытым трещинами различной величины и формы, образует своеобразный рисунок, называемый сеткой. Семенники гермафродитных форм имеют чалму (округлый вырост опробковевшей ткани в том месте, где был расположен лепесток венчика у завязи гермафродитного цветка).

Семена в семеннике расположены в трех, редко в большем числе семенных камер. Семена белой или кремовой окраски. Сорты различаются по форме и размеру семян. У мелкосемянных сортов длина семян составляет 5 мм, а у крупносемянных до 16 мм и более. Масса семян в одном плоде короткоплодных энтомофильных сортов варьирует от 5 до 35 г, а их количество – от 100 до 600 и более. В плодах партенокарпических сортов при благоприятных условиях выращивания и опыления семян образуется мало, а их масса составляет 8–10 г. Всхожесть семян при обычных условиях хранения сохраняется в течение 6–8 лет.

Биологические особенности. Сочетание температуры воздуха и почвы, света, ветров, влажности воздуха и почвы, физических и химических свойств почвы определяет среду, в которой протекает формирование растительных организмов.

Требования к температуре. Огурец – культура очень требовательная к внешним факторам окружающей среды. Прежде всего, это теплолюбивая культура. Семена огурца прорастают при температуре почвы 10–11 °С, оптимальная температура для

проращивания семян – 16–18 °С. При температуре 12–15 °С семена проращиваются через 6–8 дней, а при 25–30 °С – через 2–3 дня. Интенсивное развитие растений огурца протекает при температуре воздуха 25–30 °С, а почвы – 20–25 °С. При прохладной погоде, ниже 12–15 °С, процесс цветения и плодоношения задерживается. При температуре выше 35 °С и ниже 15 °С прекращается процесс фотосинтеза, образования и развития вегетативных и репродуктивных органов, при температуре 0,5 °С растения погибают. Ростовые процессы прекращаются при температуре 42 °С и выше. При снижении температуры до 10 °С деятельность корней приостанавливается, при температуре 6 °С – листья желтеют.

Огурец не изменяет темпов развития при следующих значениях температуры: 16–17 °С в период посев – всходы, 19–20 °С – первый настоящий лист, 21–22 °С – образование бутонов, 23–25 °С – цветение, 20–21 °С – плодоношение. Сумма среднесуточной температуры воздуха, необходимая для роста и развития огурца, 1500–2500 °С, а для наступления хозяйственной спелости плодов – 800–1000 °С.

Для растений огурца крайне неблагоприятны резкое понижение температуры, значительные колебания суточных температур и продолжительная высокая температура без достаточной влажности почвы. Лучшими условиями для проращивания пыльцы и роста пыльцевых трубок являются температура 20–25 °С и относительная влажность воздуха 70–100%. При температуре 12–15 °С только небольшое количество пыльцы образует пыльцевые трубки. Наиболее скороспелые сорта в благоприятных условиях начинают цвести через 33–40 дней после появления всходов. У поздних сортов первые цветки образуются через 60–70 дней.

Продолжительность периода роста плода от завязывания до образования плода-зеленца определяется главным образом температурными условиями. Наилучшие условия для образования плода-зеленца в наиболее короткий срок создаются при температуре воздуха 25–30 °С (В. И. Эдельштейн, 1953). Отклонение от оптимума огурец легче всего переносит до начала плодобразования и наиболее требователен к постоянству темпера-

турного режима во время роста плода-зеленца и формирования семян. При оптимальной температуре воздуха продолжительность периода от посева до первого сбора плодов составляет 45 дней, а при минимальной – 87 дней.

Коэффициенты корреляции темпов развития растений огурца с температурой воздуха при оптимальной влажности почвы у гибридов ниже, чем у родительских форм, что свидетельствует о большей их устойчивости к перемене температуры воздуха (В. И. Пыженков, М. И. Малинина, 1994).

Требования к влажности воздуха и почвы. Огурец – влаголюбивое растение. Он требователен к влажности воздуха и почвы. Особенно высокие требования огурец предъявляет к влажности воздуха. Плоды содержат 95–96% воды. Для его роста и развития оптимальной относительной влажностью воздуха является 80–95%, а влажность почвы необходимо постоянно поддерживать на уровне 65–70% ППВ (полной полевой влагоемкости) до начала плодоношения и 80% ППВ – до окончания плодоношения. При недостатке влаги в почве водный баланс растения быстро нарушается, рост останавливается, а плодоношение резко снижается. Растения огурца самые влаголюбивые из всех овощных культур. У них прекращается рост при снижении влажности почвы до 10,1% от полной влагоемкости, в то время как, например, капуста прекращает рост при влажности почвы 8,7%. При повышенной влажности почвы растения значительно легче переносят сухость воздуха.

Повышенная требовательность растений огурца к влажности воздуха и почвы объясняется, с одной стороны, слабо развитыми неглубоко расположенными корнями и высоким транспирационным коэффициентом, а с другой стороны – коротким вегетационным периодом для формирования урожая. При высокой влажности воздуха растения испаряют воды меньше, поэтому потребность в почвенной влаге в этом случае меньше, и чем суше воздух, тем чаще и обильнее надо их поливать. При избыточной влажности почвы растения загнивают и отмирают. Наибольшая потребность во влаге у огурца наблюдается в период цветения и плодоношения. Урожай огурца может значительно

снижаться при низкой влажности воздуха, даже если влажность почвы будет достаточной (А. С. Болотских, 1975).

При отсутствии выпадения осадков могут создаваться условия, когда корневая система растений оказывается не в состоянии компенсировать расход воды на испарение.

Требования к свету. Огурец относится к короткодневным растениям, хотя плоды-зеленцы у него успешно формируются и при длинном дне. При выращивании огурца на укороченном (10–12-часовом) дне у большинства сортов увеличивается урожай, ускоряется развитие растений. При удлинении светового дня до 16 ч затягивается начало плодоношения; снижается урожай. Одним из факторов, влияющих на скорость развития растений короткого дня, является интенсивность света. Свет высокой интенсивности ускоряет цветение, слабая освещенность, напротив, задерживает его. При одной и той же интенсивности солнечной радиации интенсивность фотосинтеза падает с понижением температуры воздуха. Получение высоких урожаев наблюдается в годы с преобладанием малооблачной погоды в первой половине вегетационного периода. В годы со значительной облачностью урожаи снижаются (В. И. Пыженков, М. И. Малинина, 1994).

Требования к почве. Растения требовательны к плодородию почвы. Для их роста необходимы богатые органическим веществом, рыхлые, с малой плотностью верхние слои почвы. Потребность огурца в таких почвах определяется биологическими свойствами этой культуры, а также химическим составом клеточного сока, варьирующим не только по видам растений, но и по сортам. Чем выше насыщенность клеточного сока органическими кислотами, тем выше поглощательная способность растений (В. И. Пыженков, М. И. Малинина, 1994). Тяжелые, глинистые, а также легкие песчаные почвы малопригодны для этой культуры.

Огурец на протяжении вегетационного периода потребляет больше калия, затем азота и меньше фосфора. В минеральном питании огурца существенную роль играют магний, а также микроэлементы: бор, марганец, медь, цинк, молибден. Огурец луч-

ше развивается при слабокислой или нейтральной реакции почвы – рН 6,5–7,0, допустимы колебания рН от 4,0 до 7,6. Известкование кислых почв улучшает их физико-химические свойства, резко повышает урожайность огурца.

Огурец отзывчив на совместное внесение в почву органических и минеральных удобрений. На фоне органических удобрений значительно увеличивается эффективность действия минеральных, вносимых как при основной заправке, так и в период роста и развития растений. Огурцы поглощают из почвы сравнительно мало питательных веществ – при среднем урожае 300 ц/га вынос составляет 170 кг, из них калия 78 кг, азота 51 и фосфора 41 кг.

Воздушный режим. Для образования органического вещества растения поглощают из воздуха углекислый газ. Растения огурца продуктивно развиваются, если в воздухе содержится от 0,53 до 0,60% углекислого газа (Б. В. Квасников, 1955). Процесс фотосинтеза при такой концентрации протекает более интенсивно. При недостаточном количестве углекислого газа в воздухе синтез органического вещества замедляется.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Культура огурца, история, особенности морфологии и биология ..	7
1.1. История распространения и введения огурца в культуру.....	7
1.2. Классификация огурца посевного (<i>Cucumis sativus</i> L.).....	10
1.3. Морфологические и биологические особенности огурца	13
Глава 2. Условия, методы проведения исследований и методы селекции 21	
2.1. Условия проведения исследований	21
2.2. Объекты и предмет исследований	22
2.3. Материалы и методы исследований	23
2.4. Этапы и методы селекции сортов и гетерозисных гибридов	26
Глава 3. Селекция огурца на отдельные хозяйственно ценные признаки 42	
3.1. Гены огурца, используемые для селекции в условиях Беларуси43	
3.2. Селекция огурца на продуктивность.....	46
3.3. Селекция огурца на различный габитус куста.....	57
3.4. Селекция огурца на отсутствие кукурбитаценов в плодах.....	65
3.5. Селекция огурца на холодоустойчивость	69
3.6. Селекция огурца на качество плодов	74
Глава 4. Селекция огурца на гетерозис	86
4.1. Половой полиморфизм исходных гибридных популяций.....	88
4.2. Репродукции гиноцийных, сложных материнских форм (СМФ), беккроссированных сложных материнских форм (БСМФ) и гибридов F_1	94
4.3. Создание инцухт-линий огурца гиноцийного типа методом вегетативных близнецов	98
4.4. Принципы подбора родительских пар для селекции огурца на гетерозис	103
4.5. Изменчивость и частота проявления гетерозиса	112

<i>Глава 5. Селекция огурца на партенокарпию</i>	118
5.1. Проявление партенокарпии у растений огурца.....	121
5.2. Исходный материал для создания партенокарпических сортов и гибридов F ₁ огурца.....	124
<i>Глава 6. Селекция огурца на устойчивость к болезням</i>	139
6.1. Стратегия селекции огурца на устойчивость к болезням	140
6.2. Устойчивость растений огурца к болезням	142
6.2.1. Корреляционные связи между устойчивостью к болезням и другими хозяйственно ценными признаками растений огурца.....	150
6.2.2. Наследование устойчивости растений огурца к болезням.....	153
6.3. Исходный материал огурца для селекции на болезнестойчивость	157
<i>Глава 7. Характеристика созданных инцухт-линий, сортов и гетерозисных гибридов огурца</i>	165
7.1. Характеристика инцухт-линий огурца	165
7.2. Характеристика сортов огурца	170
7.3. Характеристика гибридов огурца	177
<i>Глава 8. Семеноводство сортов и гибридов огурца</i>	187
8.1. Индивидуальный отбор	188
8.1.1. Отбор растений в фазе рассады по мощности корневой системы	189
8.1.2. Отбор растений с оценкой по потомству (метод половинок)	190
8.1.3. Отбор растений, насыщенных женскими цветками.....	192
8.1.4. Отбор растений по устойчивости к болезням.....	193
8.2. Массовый отбор	195
<i>Глава 9. Технология производства семян огурца</i>	201
9.1. Подготовка и посев семян, выращивание и высадка рассады.....	202
9.2. Уход за растениями в период вегетации	205
9.3. Закладка семенников и контроль за формированием семян	209
9.4. Уборка семенников и послеуборочная доработка семян.....	210
Заключение	213
Литература	217