

**Федеральное агентство научных организаций
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт овощеводства»**

К.Л. Алексеева, М.И. Иванова

**БОЛЕЗНИ ЗЕЛЕННЫХ
ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**
(диагностика, профилактика, защита)

Москва 2015

УДК 632
ББК 44.7
А 47

Рецензенты:

О.О.Белошанкина, д-р с.-х. наук, проф. кафедры защиты растений
РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева;

В.А.Борисов, д-р с.-х. наук, проф., зам. директора
по научной работе ФГБНУ «ВНИИО»;

А.В.Романова, канд. биол. наук, зав. лабораторией хранения ФГБНУ
«ВНИИО»

Алексеева К.Л., Иванова М.И.

Болезни зеленных овощных культур (диагностика, профилактика, защита). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 168 с.

ISBN 978-5-7367-1096-6

За последние годы в овощеводстве России все большее внимание уделяется производству зеленных и пряно-вкусовых культур, которые являются самым простым и доступным источником витаминов, антиоксидантов и биологически активных веществ, необходимых для сохранения здоровья человека. Их ассортимент постоянно расширяется, совершенствуются агротехнические приемы выращивания. Важным элементом технологии возделывания каждой культуры является система защиты от болезней, снижающих урожайность и качество зелени. Издание содержит сведения о вредоносности наиболее распространенных болезней, их симптоматике, источниках и способах распространения инфекции, а также основных методах профилактики и защиты.

Предназначено для специалистов-овощеводов, научных работников, учащихся средних и высших учебных заведений, специализирующихся в области овощеводства, фитопатологии и защиты растений.

УДК 632
ББК 44.7

ISBN 978-5-7367-1096-6

©

*Авторы выражают благодарность
ООО «Семко-Юниор» за поддержку и помощь
в организации издания книги*

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы в нашей стране всё большее внимание уделяется проблеме здорового питания людей, для решения которой важное значение имеет обеспечение населения овощной продукцией, в том числе зелеными и пряно-вкусовыми овощами. Они употребляются в пищу в небольших количествах, но играют важную роль в сохранении здоровья человека, так как являются ценным источником витаминов, минеральных веществ и биологически активных соединений антиоксидантного ряда, необходимых для поддержания жизненных сил организма. По калорийности и химическому составу зеленые овощи полностью отвечают современным требованиям диетического питания и помогают вести здоровый образ жизни. Обладая неповторимым ароматом, они повышают вкусовые свойства пищи, способствуют ее перевариваемости и усвояемости. Многие зеленые и пряно-ароматические растения имеют лечебно-профилактическое действие и используются не только в качестве пищи, но и для лекарственных и косметических целей, широко применяются в народной медицине.

В России в настоящее время введено в культуру более 100 видов указанных растений. Их выращивают как традиционными способами в открытом и защищенном грунте, так и с применением современных технологий – на салатных линиях методом проточной гидропоники. Производство зеленых дает высокую экономическую отдачу, однако значительный ущерб могут наносить болезни, которые снижают выход продукции, ухудшают ее внешний вид и пищевую ценность, вызывают быструю порчу при хранении. При массовом развитии патогенов потери могут достигать 50% и более, поэтому один из важнейших факторов, определяющих урожайность, качество и сохраняемость производимой продукции – система защиты овощных зеленых культур от болезней.

Поражение растений вредными организмами происходит на всех этапах их роста и развития, поэтому важное значение имеет своевременное выявление первых признаков заболевания, их правильная диагностика и дальнейший прогноз развития.

Обработки растений химическими препаратами не допускаются на протяжении всего вегетационного периода, от посева до уборки урожая, так как продукция является скороспелой и предназначена для употребления в свежем виде. Поэтому в основе защиты зеленных и пряно-ароматических культур – использование устойчивых сортов и гибридов, высокий уровень агротехники, правильный уход за растениями, профилактические меры, экологически безопасные средства защиты.

Глава 1. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА АСТРОВЫЕ

1.1. Салат-латук

Салат-латук посевной (*Lactuca sativa* L.) – однолетнее растение семейства Астровые (*Asteraceae*), известное в культуре с глубокой древности. Его возделывали в больших количествах в странах Древнего мира (в Китае, Египте, Греции, Риме, Германии). Упоминания об этой овощной культуре и ее полезных свойствах имеются в трудах Гиппократ, Аристотеля, Теофраста, Тацита. Название латук (от латинского «лак» – молоко) культурный салат получил из-за млечного сока, который с возрастом образуется в растениях и придает листьям горький привкус. Салат-латук произошел от диких форм салата, распространенных в Европе, Азии, Средиземноморье, Северной Америке. В настоящее время является одной из наиболее известных зеленых овощных культур. Среди многочисленных его разновидностей наиболее распространены салат листовый (*Lactuca sativa* var. *foliosa* Baily), салат кочанный (*Lactuca sativa* var. *capitata* Baily), салат ромэн или римский (*Lactuca sativa* var. *longifolia* Baily), салат стеблевой (спаржевый) или уйсун (*Lactuca sativa* var. *asparagina* или *angustana* Baily), салат срывной (*Lactuca sativa* var. *asephala* Alef.).

Благодаря своему уникальному биохимическому составу, лечебным свойствам и пищевой ценности салат высоко ценится во всем мире. Листья салата содержат белковые вещества (1,2-2,5%), сахара (0,4-1,2%), клетчатку, большое количество витаминов, в том числе очень важную для нашего организма фолиевую кислоту. Он богат органическими кислотами, минеральными солями калия, натрия, микроэлементами. Употребление листьев салата способствует снижению отложения солей, нормализации водного обмена веществ, оказывает благоприятное действие на нервную систему, укрепляет стенки кровеносных сосудов, предупреждает развитие атеросклероза.

Большое число разнообразных сортов этой культуры позволяет выращивать салат как в открытом грунте в зонах с умеренным климатом, так и в защищенном грунте, используя различные типы культивационных сооружений. Промышленные способы ведения

культуры в гидропонных теплицах обеспечивают получение урожая круглый год.

По данным ООН по продовольствию и сельскому хозяйству объем мирового производства салата в 2010 г. достиг 23,6 млн т. Крупнейшие производители салатной продукции – Китай (12,6 млн т) и США (около 4 млн т). В странах западной Европы ежегодно производят около 3 млн т салата-латука. Крупными производителями и экспортерами салата являются Испания и Италия, производящие более 800-900 тыс. т, Франция – около 400 тыс. т. В Индии ежегодно производится около 1 млн т, в Японии – более 537 тыс. т, в Иране и Турции – около 400 тыс. т салата.

В России производство салата-латука не превышает 15 тыс. т в год на площади 700-800 га, что недостаточно для удовлетворения спроса на данную продукцию и не покрывает потребности рынка. Импорт из Испании, Италии, Бельгии, Голландии и других стран составляет более 70% от объемов отечественного производства.

В открытом грунте промышленное выращивание этой культуры сосредоточено в Московской области и Краснодарском крае, в защищенном грунте – в тепличных комбинатах, расположенных в основном вблизи крупных городов. Круглогодичное производство салата-латука в гидропонных теплицах на салатных линиях имеет высокие экономические показатели. Средняя рентабельность составляет от 75 до 110%, в осенне-зимнем обороте – до 205% (Антипова О.В., 2010).

На приусадебных участках и в фермерских хозяйствах салат является одной из основных зеленных культур. Средняя урожайность его варьирует в зависимости от сорта, технологии и условий выращивания. В грунтовых теплицах урожайность листового салата составляет 1,5-2 кг/м², кочанного – 3-5 кг/м². При выращивании в открытом грунте урожайность листового салата 15-20 т/га, кочанного – 20-30 т/га.

В Госреестр 2014 г. включено 258 сортов, из них кочанных 90, листовых – 122, полукочаных – 36, ромэн – 10. Для садоводов и огородников рекомендованы листовые сорта – Балет, Дубачек МС, Крицет, Московский парниковый, Робин, Сезам, Брюнет, Вишневая дымка, Китеж, Нестор, Революция, Тайфун, Холодок, Эврика, Лолла Росса, Лолло Бионда и др. Наиболее раннеспелые Дубачек МС (светло-зеленые листья) и Робин (листья красно-зеленые с ан-

тоцианом), при срезке растения отрастают вновь, что позволяет вести уборку урожая в течение всей вегетации.

Полукочанные – Клабир, Кучерявец грибовский, Кучерявец одесский, Рижский, Сырена, Хамелеон, Адмирал, Азарт, Локарно и др.

Кочанные с маслянистой консистенцией ткани листа: Берлинский желтый, Вики, Кадо (с антоциановой пигментацией), Кристел, Опал, Речел, Санора, Фестивальная и др.

Кочанные с хрустящей консистенцией ткани листа: Амулет, Асоль, Бастион, Буру, Даймонд, Данко, Зодиак, Кристел, Хрустальный, Роксетте, Криспино, Эмбрейс, Колобок и др.

Ромэн: зеленолистные – Денди, Вячеслав, краснолиственный – Станислав.

Агробиологические особенности салата-латука. Салат-латук является скороспелой, холодостойкой и влаголюбивой культурой. Период вегетации зависит от сорта и условий выращивания. Листовые салаты готовы к употреблению в пищу через 25-30 суток после всходов, а кочанные – через 45-70 суток.

Семена начинают прорастать при +4...+5°C, всходы переносят снижение температуры до -3...-5°C. Наиболее благоприятная температура почвы для прорастания семян +12...+15°C, при 25°C всхожесть семян значительно снижается. Оптимальная температура для роста и развития растений +15...+20°C днем и +8...+12 °C ночью. Понижение температуры в фазе формирования кочана до +12...+15°C днем и до +6...+10°C ночью положительно влияет на их качество, способствует развитию более плотных кочанов. Более высокая температура, особенно при низкой влажности, приводит к стеблеванию растений и появлению горечи в листьях. В настоящее время выведены холодостойкие сорта, растущие без обогрева в теплицах при +6...+7°C днем и +3...+4°C ночью.

В вегетативной фазе роста салат-латук выдерживает заморозки до -5°C. Понижение температуры до -7...-10°C повреждает листья, но растения сохраняют способность вегетировать (Лудилов, Иванова, 2009). Наиболее устойчивы к низким положительным температурам и к весенним заморозкам сорта с сильно пигментированными антоцианом листьями, а также яркоокрашенные кочанные маслянистые сорта. Отмечена устойчивость к заморозкам у кочанных сортов с темно-зелеными, кожистыми листьями, у сортов

салата ромэн. Наибольшая степень повреждений заморозками у кочанных сортов с нежной маслянистой консистенцией листьев зеленой и светло-зеленой окраски.

Для роста и развития салата-латука необходим достаточный запас влаги в почве и умеренная относительная влажность воздуха. Недостаток почвенной влаги, особенно в ранние фазы роста, отрицательно сказывается на развитии корневой системы, которая почти полностью расположена в верхнем пахотном слое почвы. В условиях недостатка влаги листья быстро теряют тургор и увядают. У взрослых растений низкая влагообеспеченность и пересыхание почвы вызывает преждевременное стебление. Оптимальная влажность почвы составляет 65-70% НВ, ее поддерживают редкими, но обильными поливами. Однако избыточное увлажнение почвы (более 70% НВ) оказывает неблагоприятное воздействие на растения салата-латука. Чрезмерные поливы и обильное смачивание листьев задерживают рост растений и могут вызвать их загнивание.

Салат-латук требователен и к относительной влажности воздуха. В солнечные дни относительную влажность воздуха в теплицах поддерживают на уровне 70-75%, а в пасмурные – 60-70%. Влажный воздух способствует быстрому росту листьев и формированию кочана, но при повышенной влажности и недостаточной аэрации создаются условия для развития листовых болезней. Низкая влажность воздушной среды также отрицательно влияет на качество и величину урожая салата, так как края листовых пластинок начинают сохнуть и растения приобретают нетоварный вид.

Салат-латук является светолюбивой культурой. При недостатке света, особенно в первый период роста, растения вытягиваются, у кочанных сортов формируются мелкие и очень рыхлые кочаны. Реакция на продолжительность светового дня у салата-латука может быть различной в зависимости от сроков созревания. Раннеспелые сорта относятся к растениям длиннопериодным, значительно ускоряющим свое развитие при увеличении продолжительности освещения. На коротком, 10-12-часовом дне, их развитие замедляется. Позднеспелые сорта имеют нейтральную реакцию на длину дня и способны формировать плотные кочаны весной и летом.

В группу сортов, сильно реагирующих на увеличение длины дня, могут быть отнесены сорта из сортотипов Бибб, Каменная головка, Московский парниковый, Майский. К группе сортов, в зна-

чительно меньшей степени реагирующих на изменение длины дня, относятся листовые сорта типа Грэнд Рэпидс, кочанные сорта типов Берлинский, Айсберг.

Режим освещения при выращивании салата-латука в теплицах в зимне-весенних оборотах составляет 8-16 ч при освещенности 10-12 тыс. лк. При более низкой освещенности (4 тыс. лк) скорость роста растений не снижается, но в них накапливаются нитраты (Брызгалов В.И., 1983, Примак А.П. и др., 1987).

Установлено положительное влияние на рост салата-латука подкормок CO_2 . При насыщении воздуха CO_2 до 0,10-0,12 % в относительно герметических теплицах (при закрытых фрамугах) в первую половину дня либо при искусственном освещении утром или вечером растения быстрее растут, создают более мощную розетку листьев, а затем и кочаны. Диоксид углерода легко усваивается растениями при оптимальном освещении, температуре и влажности. Подкормки CO_2 на неделю ускоряют поступление продукции и повышают урожайность на 25% (Тараканов Г.И. и др., 1982).

Салат-латук требователен к уровню почвенного плодородия. Может расти на всех типах почв, хорошо развивается на плодородных тяжелых суглинках с высоким содержанием органического вещества. Подходят для него также окультуренные супеси и легкие суглинки из-под пропашных растений с нейтральной или слабослой реакцией. Очень плохо переносит даже небольшую кислотность почв и физиологически кислые удобрения. Для него не пригодны кислые и заболоченные почвы, оптимальный pH почвы 6,8-7,2. Растение в большей мере нуждается в азоте и фосфоре и в меньшей – в калии. На хорошо окультуренных нейтральных почвах салат-латук положительно реагирует на повышенные дозы азотных удобрений: продуктивность увеличивается на 10-43%, улучшается внешний вид (Борисов В.А. и др., 2003). На слабоокультуренных почвах эти же дозы могут вызвать угнетение растений. Салат-латук характеризуется минимальным выносом питательных элементов урожаем и, следовательно, невысокой потребностью в удобрениях (70-190 кг/га NPK), требователен к применению азотных удобрений.

Применение микроэлементов способствует увеличению урожая и улучшению его качества. Особое значение имеют органические удобрения, при внесении которых почва обеспечивается микроэлементами, а растения лучше выдерживают повышенную концентра-

цию минеральных солей. Органику лучше вносить осенью, так как при весеннем внесении растения не успевают их усвоить из-за короткого периода роста и развития.

Оптимальный уровень содержания питательных веществ в почвогрунтах для кочанного салата следующий (кг д.в./га): N – 80-150, P – 150-200, K – 300-500, Mg– 80-130 (Алиев, Смирнов, 1987). Салат не выносит засоления и отрицательно реагирует на повышенную концентрацию солей: на листьях появляются ожоги.

1.1.1. Неинфекционные болезни

Неинфекционные болезни растений развиваются под влиянием абиотических факторов и не передаются от больных растений к здоровым. Они могут быть вызваны неблагоприятными условиями выращивания, наблюдаются при нарушениях агротехники и неправильном уходе за культурой. В результате развития неинфекционных болезней у растений снижается устойчивость к патогенам, уменьшается урожайность, ухудшается внешний вид и качество продукции, меняется ее химический состав и накапливаются токсичные элементы. Основные симптомы неинфекционных болезней у салата проявляются в виде задержки роста, вытягивания и ослабления растений, увядания листьев, изменения их формы и окраски. Один из часто наблюдаемых симптомов – ожог края листа салата (краевой ожог), который проявляется в виде отмирания и засыхания клеток по периметру наружных листовых пластинок. Развитие этого симптома – ответная реакция на неблагоприятные условия роста может быть вызвано различными причинами (засоление, дисбаланс поступления элементов питания, недостаточное водоснабжение и др.) или их комплексом.

Нарушения минерального питания. Для салата-латука опасен как дефицит, так и избыток элементов питания. О недостаточном обеспечении растений питательными веществами свидетельствуют различные нарушения формы и окраски листьев, их преждевременное отмирание (табл. 1). Так, при недостатке бора салат вырастает карликовым, внутренние листья становятся хрупкими, приобретают светло-бурую и желтую окраску и засыхают.

Таблица 1 – Симптомы дефицита элементов минерального питания на растениях салата-латука (по: Миттлайдер, 1993)

Азот	Фосфор	Калий
Листья бледно-зеленые; края старых листьев бурые и позднее засыхают	Листья темно-зеленые с фиолетовым оттенком. Период вегетации удлинен	Листья темно-зеленые; краевой и межжилковый ожог листьев
Кальций	Магний	Марганец
Старые листья часто морщинистые; молодые листья бледные и деформированные; кочаны не образуются, а формируется розетка листьев	На старых листьях развивается хлороз; позднее они полностью желтеют и засыхают	Листья бледные, затем на них развиваются хлороз и некроз
Медь	Бор	Молибден
Краевой хлороз и скручивание листьев; кочаны рыхлые	Молодые листья приобретают уродливую форму; точка роста засыхает	Листья бледно-зеленые, их края волнообразны и некротизированы, могут увядать и отсыхать; кочаны не формируются

Развитие болезней салата, связанных с недостатком элементов питания, можно остановить подкормками. При выращивании салата кочанного подкормки проводят в рассадный период и после высадки рассады. При выращивании быстрорастущего салата листового подкормки могут оказать отрицательное влияние на химический состав листьев, потому весь необходимый запас питательных веществ вносят в основную заправку почвы, используя органические и минеральные удобрения.

Симптомы недостатка питательных веществ могут проявляться не только при их дефиците в почве, но и при нарушениях их поступления в растения или недоступности для использования. Например, в условиях низкой относительной влажности воздуха (менее 45%) и повышенной температуры у растений салата-латука значительно снижается усвоение кальция, что является одной из причин краевого ожога листьев.

Избыток того или иного элемента минерального питания также оказывает неблагоприятное влияние на рост и развитие растений салата-латука. Избыток азота в почве повышает риск развития краевого ожога листьев, снижает устойчивость растений к патогенам, способствует накоплению нитратов, особенно в условиях недостаточной освещенности (менее 300 Дж/см²). Больше всего нитратов накапливается в наружных листьях и может превысить ПДК (3000 мг/кг). При достаточном уровне освещенности (10-12 тыс. лк, 12-14 ч) нитраты преобразуются в другие соединения азота и не накапливаются в листьях салата-латука.

Избыток солей подавляет рост растений, вызывает потемнение листьев, повреждение края листа (краевой ожог). Так как салат-латук очень чувствителен к засолению, для его выращивания непригодны грунты с повышенным содержанием солей и низкой влагопропускной способностью. Неблагоприятное воздействие избыточного содержания солей можно предотвратить путем своевременного промывания грунта и обильными поливами, так как сильная сухость грунта является причиной повышенного содержания солей.

Вредное воздействие на салат-латук оказывает избыток марганца. Симптомы отравления марганцем (слабый рост, пожелтение листьев) часто наблюдаются на кислых почвах. Если повысить показатель рН_{KCl} до 6,8-7,2, то поступление марганца снижается, и рост растений нормализуется.

При выращивании салата-латука необходимо учитывать способность этой культуры аккумулировать из окружающей среды и накапливать различные элементы, в том числе токсичные для человека (тяжелые металлы, радионуклиды, пестициды, нитраты), что снижает потребительские свойства продукции. В связи с этим рекомендуется выращивать салат-латук в экологически чистых условиях, на незагрязненных почвах, оптимизировать сроки и дозы внесения удобрений, исключить применение пестицидов, использовать сорта, генетически устойчивые к накоплению токсикантов.

Неблагоприятные климатические условия. Под влиянием неблагоприятных климатических условий происходят различные нарушения роста растений салата-латука, среди которых наиболее часто встречаются следующие:

- вытягивание и ослабление молодых растений. Наблюдается, если температура при появлении всходов превышает +12...+13°C, особенно в условиях низкой освещенности;

- повреждение края листа (краевой ожог неинфекционный). Из-за резких перепадов температуры воздуха и почвы снижается относительная влажность воздуха, что приводит к нарушению водоснабжения растений салата. В результате интенсивного испарения влаги с поверхности листьев клетки внешней кромки листа обезвоживаются и отмирают, а клетки, расположенные ближе к середине листа, выживают и продолжают развиваться. В результате неравномерного роста листья сморщиваются, края буреют и засыхают. Болезнь может развиваться в течение всего периода вегетации. Особенно вредоносна в пленочных теплицах;

- частичное или полное поражение точки роста в результате ее перенасыщения водой (латексное клеймо). Болезнь поражает растения латука чаще на поздних стадиях роста, снижая выход стандартной продукции. При полном поражении все клетки в точке роста лопаются, что вызывает гибель растения. При частичном поражении начинается вторичный рост из почек, расположенных под нижними листьями растения, но нормальное развитие растения становится невозможным. Если на растении уже достаточно развитых листьев, они могут быть употреблены в пищу. (<http://gidronika.com/content/view/493/111/#ixzz1pTYfSyA9>);

- рыхлость кочанов. Формированию рыхлых кочанов способствует жаркая и сухая погода, почвенная засуха.

Неблагоприятный световой режим. При неблагоприятном световом режиме у растений салата-латука развиваются следующие симптомы:

- замедление роста, вызванное недостатком света. Реакция салата на слабое освещение выражается в том, что растения вытягиваются, листья имеют мелкие размеры и выглядят недоразвитыми, у кочанных форм не формируются кочаны;

- водянистость листа. Особенно часто встречается, если растения салата длительный период находятся в условиях недостаточного освещения. Жилки нижних листьев вытягиваются и становятся водянистыми, что ослабляет растения и повышает их восприимчивость к гнилям;

- краевой ожог листьев салата-латука (неинфекционный), солнечный ожог (рис. 1а, б). Может развиваться у чувствительных сортов в солнечную ветреную погоду. Ожоги могут вызвать прямые солнечные лучи при поливах дождеванием. Наиболее чувствительны к высокой солнечной радиации растения в начале выращивания, а также кочаны с открытой верхней частью.

1.1.2. Инфекционные болезни салата

Возбудителями инфекционных болезней являются патогенные организмы – фитоплазмы, вирусы, бактерии, псевдогрибы, грибы. В фазе всходов и в рассадный период растения часто поражаются черной ножкой, корневыми гнилями, в период вегетации наиболее распространенными являются краевой ожог листьев, гнили, листовые пятнистости.

Семенные растения поражаются вирусом мозаики салата, ложной и настоящей мучнистой росой, септориозом, белой и серой гнилями, что снижает урожайность семян и их посевные качества.

1.1.2.1. Фитоплазменные болезни (возбудители – фитоплазмы из группы желтухи астр *Aster yellow group* (AY 16Sr1). Симптомы проявляются в кустистости и малорослости растений, пожелтении и скручивании листьев (рис. 2). Корень у пораженных растений тонкий и недоразвитый. Фитоплазмы попадают в сосудистую систему растения только с помощью насекомых-переносчиков (в основном, цикадок). Они нарушают рост клеток флоэмы, что вызывает постепенное увядание и отмирание растений.

1.1.2.2. Вирусные болезни

Вирусные болезни характеризуются высокой вредоносностью, поражают растения на всех стадиях развития культуры, снижают урожайность зелени и семенную продуктивность салата-латука. Основные симптомы виروزов салата-латука проявляются в развитии мозаики, пожелтения, некрозов и деформаций листовой пластинки, в угнетении и карликовости растений (Гринько, Туренко, 2009).

В настоящее время зарегистрировано 15 вирусов, вызывающих болезни салата. Из них наиболее широко распространены и вредоносны вирус мозаики салата-латука (*Lettuce mosaic potyvirus* (LMV)), вирус некротического пожелтения салата-латука (*Lettuce necrotic yellow virus* (LNYV)), вирусы гипертрофии жилок (или раз-

растание жилок) (*Lettuce big-vein associated virus* (LBVaV), *Mirafiori lettuce big-vein virus* (MLBVV) и др. (Pavan et al., 2008).

Кроме них в пораженных растениях часто выявляются вирусы-полифаги, поражающие широкий круг растений-хозяев, в том числе салат-латук. К ним относятся вирус аспермии томатов *Tomato aspermy virus* (TAV), вирус мозаики огурца *Cucumder mosaic virus* (CMV), вирус мозаики люцерны *Alfalfa mosaic virus* (AIMV), вирус западной желтухи свеклы *Beet west yellowing virus* (BWYV), вирус слабого пожелтения свеклы *Beet mild yellowing virus* (BMVYV), вирус пятнистого увядания томатов *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) и др. Их переносчиками являются различные виды тлей. Видовую принадлежность возбудителя диагностируют биотестированием на травянистых индикаторных растениях – *Chenopodium amaranticolor* Costa et Reyn, *Ch. quinoa* Willd., *Nicotiana benthamiana* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Petunia hybrida* Hort. стандартными методами (Blystad, 1989; Bos et al., 1994).

Вирус мозаики салата (*Lettuce mosaic potyvirus* (LMV)). Симптомы проявляются в любой фазе развития растения в виде мозаичной крапчатости, зональной хлоротичности, в пожелтении листьев в начале вегетации растений и в виде курчавости листьев (рис. 3). Наиболее характерные признаки мозаики – осветление листьев по длине жилок и замедленный рост растений. Иногда на листьях развиваются светлые пятна неправильной формы, образуется укороченная розетка листьев. Цветonoсы семенных растений плохо развиваются и обычно некротизируются. У растений, выращенных из инфицированных семян, кочаны не формируются. Зараженные мозаикой растения можно отличить от здоровых по следующим признакам: желтая окраска, наличие некрозов, низкорослость, отмирание сердечка.

Основной источник инфекции – семена (вирусы находятся как в оболочке, так и в зародыше) и растения-резерваторы из семейства капустных. Инфекция во время вегетационного периода от больного растения к здоровому передается несколькими видами тлей (баштанная, оранжерейная, салатная, но наибольшее значение имеет персиковая тля), а также при попадании инфицированного сока на растение при уходе и сборе урожая. Динамика развития болезни зависит от численности насекомых-переносчиков. Доказано, что степень повреждения растений усиливается на протяжении вегета-

ции. Недавними исследованиями было показано, что даже если зараженность семян салата-латука составляет всего 0,1%, посев такими семенами не предохраняет культуру от поражения мозаикой.

Вирус некротического хлороза (пожелтения) салата-латука (*Lettuce necrotic yellow virus (LNYV)*). Заболевание проявляется в виде мозаичной крапчатости и пожелтения листьев, на поверхности которых развиваются сморщенные некрозы (рис. 4). Вирус относится к группе персистентных, быстро инактивируется в окружающей среде даже при комнатной температуре. Переносчик вируса - большая смородиновая тля.

Вирусы гипертрофии жилок (или разрастания жилок) салата-латука (*Lettuce big-vein associated virus (LBVaV)* и *Mirafiori lettuce big-vein virus (MLBVV)*). Оба вируса имеют протеиновый слой одинакового размера, но различаются морфологически и серологически неродственны (Rogerro et al., 2003). У пораженных растений наблюдаются хлоротичные осветления тканей листа вокруг сосудистых пучков, что хорошо видно на просвет. Типичные симптомы – неравномерный рост и увеличение (вздутие) жилок, кустистость, формирование недоразвитых кочанов. Распространению болезни способствует недостаток света, низкая температура и избыточная влажность почвы (Walsh, 1994). Переносчиком обоих вирусов является почвенный гриб *Olpidium brassicae* (Woroso.) Dang., возбудитель «черной ножки» капусты. Ольпидий имеет широкий круг растений-хозяев и способен поражать многие виды растений различных семейств. Вирусы распространяются с зооспорами этого гриба, а в зимний период сохраняются в покоящихся цистах ольпидия, зимующих в почве в растительных остатках (Rogerro et al., 2003). Установлено, что источником инфекции для салата-латука может быть осот огородный (*Sonchus oleraceus* L.). Перенос вирусов с осота на салат-латук осуществляется путем заражения корневой системы зооспорами *Olpidium brassicae* (Navarro et al., 2005).

Основные меры снижения вредоносности вирусных болезней – использование предшественников, невосприимчивых к вирусам – возбудителям болезней салата-латука, безвирусное семеноводство и использование здоровых семян, фитопатологические прочистки, своевременное выявление и уничтожение пораженных растений, защита от сорняков, являющихся растениями-хозяевами патогенов, борьба с насекомыми-переносчиками.

Большие перспективы имеет создание и внедрение в производство устойчивых сортов. По данным Н.Н. Гринько (2011) из гено-ресурсной коллекции салата-латука ВИР выделены сорта Кучерявец одесский – стандарт, Laura, Rotterdammer grosser gelber, Brauner Sommer, Batavia Amarilla, Cybele, Black seeded Simpson, Deci-Minor, Amanda и Gallega de Inverna, сочетающие относительную устойчивость к LMV с хозяйственно ценными признаками. В США созданы сорта салата «айсберг», устойчивые к двум наиболее вредоносным вирусным болезням – мозаике и гипертрофии жилок (Drotleff, 2009).

Голландская фирма Rijk Zwaan предлагает устойчивые к вирусу мозаики салата-латука сорта: кочанные с маслянистой консистенцией ткани листа – Ватсон и Либуза, полукочанный – Кристине. Сорта селекции фирмы Enza Zaden, устойчивые к вирусу мозаики салата-латука: кочанные с маслянистой консистенцией ткани листа – Круфия и Бакарди; кочанный с хрустящей консистенцией ткани листа – Бомбола; ромэн – Терлана и Ксанаду; полукочанные и листовые – Нойсет, Богемия, Астерикс.

1.1.2.3. Бактериальные болезни

Возбудителями бактериозов салата-латука являются патогенные бактерии рр. *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Pectobacterium* и др.

Мокрая бактериальная гниль салата-латука – возбудитель *Pectobacterium carotovora subsp. carotovora* (Jones) Holl. (рис. 5а). Очень вредоносное заболевание, нередко вызывающее значительные потери товарной продукции, особенно в пленочных и остекленных теплицах. Болезнь вызывает загнивание всех частей растения и при эпифитотийном развитии в краткие сроки может привести к гибели большей части урожая. Возбудитель сохраняется в почве или неперепревшем навозе.

Бактериоз проявляется в двух формах: первая – выражается в побледнении, увядании и гибели листьев и стеблей растений. При этом растение часто надламывается у основания. Молодые зараженные растения не образуют кочанов. Вторая форма – на верхних листьях и основании стебля образуются мелкие маслянистые пятна в виде мокрой гнили черно-бурого цвета, которые, разрастаясь, сливаются и вызывают гибель части листовой поверхности или всего листа. Особенно вредоносно болезнь проявляется ко второй

половине вегетации – в период перехода растений в генеративное состояние, формирования семенного растения, образования семян.

Наиболее часто болезнь проявляется после дождя или обильных поливов на фоне повышенной температуры воздуха (выше +25°C). Водная пленка, которая покрывает поверхностные ткани растения на протяжении нескольких дней, является оптимальной средой для активного инфицирования их бактериями. Бактерия заражает растение через механические повреждения и развивается в паренхиме или проводящей системе растений. Надо отметить, что чрезмерное внесение азотных удобрений также снижает устойчивость растений к поражению гнилью. Развитие болезни повышается при недостаточном освещении и переувлажнении.

Для снижения вредоносности этой болезни рекомендуется выращивать растения на хорошо дренированной почве, соблюдать чередование культур, проводить фитопрофилактику.

Краевой ожог листьев салата-латука (бактериальный) – возбудитель *Pseudomonas marginalis* (Brown) Stapp. Болезнь поражает растения в открытом грунте, но особенно вредоносна она в теплицах, иногда полностью лишая урожай товарности. Первые симптомы чаще появляются на растущих крупных листьях, но могут поражаться и молодые листья. Ткань листа, начиная с края пластинки, буреет и засыхает, жилки листа чернеют. У кочанных сортов поражаются и кроющие, и внутренние листья кочана. Распространению заболевания способствует ослабление растений в результате резких перепадов температуры.

Опробковение корней салата-латука – возбудитель грамотрицательная бактерия *Sphingomonas suberifaciens*. Типичные симптомы – появление на корнях желто-бурых пятен, которые постепенно приобретают коркоподобную текстуру. У пораженных растений замедляется рост, нарушается формирование кочанов (Van Bruggen, Grogan, 1988).

Бактериальная пятнистость салата-латука – возбудители *Xanthomonas lactucae* (Yamamoto) Dowson, *X. campestris* pv. *vitians*). (Рис. 5 б). Симптомы проявляются в первую очередь в нижней части пораженных листьев в виде мелких бурых пятен с хлоротичной каймой. Затем инфекция распространяется вверх по листу, пятна становятся погруженными в ткань листа и некротизируются. Распространению болезни способствует прохладная влажная погода.

Бактерии могут поражать дикорастущие виды салата, сохраняют жизнеспособность в почве в течение нескольких месяцев. Возможна передача инфекции с семенами. Бактериальная пятнистость – одна из наиболее серьезных проблем при выращивании салата-латука в Эверглейде (штат Флорида, США), особенно в зимне-весенних оборотах культуры. Экономический ущерб при вспышках заболевания достигает 1,5-2 млн долл. США.

Бактериальная гниль салата-латука – возбудители *Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp; *Pseudomonas viridilivida* (Brown) Stapp. (рис. 5в). Пораженные листья буреют и превращаются в мокрую гниющую массу. На ранних стадиях заболевание трудно выявить в поле, так как пораженные листья находятся в центре кочана и покрыты внешне здоровыми листьями.

Бактериальная розеточность салата-латука – возбудитель *Aplanobacter rhizoctonia* Thomas. Пораженные растения отстают в росте, у них формируются листья аномальной формы. Заболевание встречается редко, его можно спутать с физиологическими нарушениями роста.

Бактериальное увядание салата-латука – возбудитель *Bacterium vitians* Brown. Болезнь поражает растения на всех фазах роста и может вызывать значительные потери урожая. Часто болезнь развивается очагами, площадь которых быстро увеличивается. Симптомы напоминают краевой ожог.

1.1.2.4. Грибные болезни

«Черная ножка», корневые гнили салата-латука – возбудитель псевдогриб *Pythium debaryanum* Hesse, часто вместе с другими патогенами, такими как *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*. Болезнь поражает всходы, разрушает их корневую систему, вызывая корневые гнили (рис. 5г). Питиум распространяется зооспорами в капельножидкой среде. Способен поражать широкий круг растений хозяев, не имеет узкой специализации. Хорошо приспособлен к сапротрофному образу жизни и может длительное время выживать в почве на гниющих растительных остатках в отсутствии растений-хозяев. Отмечено, что в почвогрунтах распространение этого патогена ограничено, так как жгутиковая стадия требует наличия водной среды, и почвенные поры часто служат для них фильтром или ловушками. При выращивании растений методом проточной гидропоники в условиях интенсивной монокультуры и рециркуляции

питательного раствора корневые гнили могут быстро распространяться, так как питиум хорошо приспособлен к выживанию и трудно поддается контролю и профилактике. У пораженных растений отмечается слабое развитие корневой системы, побурение участков корня, хлороз и увядание листьев, в результате чего салат-латук теряет товарный вид. При слабом развитии болезни потери урожая достигают 10,2%, при умеренном – 38,5%, при сильном – до 62,6% ([www. agroBelarus.ru](http://www.agroBelarus.ru)).

Ризоктониоз салата-латука – возбудитель *Rhizoctonia solani* Kühn. Опасное заболевание, поражающее растения на ранних стадиях развития и вызывающее полегание сеянцев. Патоген попадает в корневую шейку ослабленных растений и вызывает их загнивание: стебель у корневой шейки буреет, истончается и искривляется; всходы могут погибнуть еще до выхода на поверхность. При поражении взрослых растений на нижней части стебля и в пазухах листьев появляются коричневые вдавленные пятна с беловатым войлочным налетом. Со временем листья темнеют и усыхают. Мицелий возбудителя темноокрашенный, до 6-10 мкм толщиной, образует сплетения на корнях пораженных растений и черные склероции неправильной формы. Наиболее интенсивно болезнь развивается при резких перепадах температуры и влажности, загущенных посевах, особенно часто встречается при выращивании салата в пленочных, неотапливаемых теплицах. Пораженность растений ризоктониозом повышается при глубоком высеве семян и посадке растений, уплотнении почвы после поливов. Основной источник инфекции – зараженная почва. Мицелий и склероции гриба сохраняются в почве на растительных остатках.

Фузариозное увядание (или *фузариоз*) салата-латука – возбудитель *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*. Болезнь может поражать всходы, вызывая их увядание и гибель. Симптомы поражения взрослых растений выражаются в задержке их роста и пожелтении листьев, в нарушении процессов формирования кочана. На поперечных и продольных срезах стебля и корня видно потемнение сосудов. Под воздействием токсинов гриба они приобретают бурую окраску с красноватым оттенком. В результате разрушения водопроводящей системы, пораженные растения увядают и отмирают. Конидиальное спороношение гриба представлено макро- и микроконидиями. Макроконидии серповидные с тремя-пятью перегород-

ками, 25-50×3,5-4 мкм. Микроконидии – овальные, 10-15×1,5-3 мкм. Хламидоспоры – бесцветные, верхушечные или интеркалярные, одно-двухклеточные. Имеются склероции. Патоген сохраняется в почве на растительных остатках, может распространяться с зараженной почвой и водой.

Вертициллезное увядание салата-латука – возбудитель *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth. На начальных стадиях заболевания наблюдаются признаки увядания, которые можно принять за недостаток влаги. По мере развития болезни гриб разрушает водопроводящую систему растения и выделяет токсины, вызывающие пожелтение и некротизацию листьев. Поврежденные сосуды имеют характерную V-образную форму с расширением к краю листа. На поперечных срезах можно обнаружить потемнение сосудов. Конидиеносцы мутноватые 100-800 мкм длиной. Конидии бесцветные, одноклеточные, овальной формы, собраны в головку 6-12×2,5-3 мкм. Патоген внедряется в растение через корни, имеющие механические повреждения или пораженные нематодами. Наиболее активно заражение происходит при нейтральной и щелочной реакции почвы. Пораженные растения останавливают рост и увядают. Источники инфекции – микросклероции и мицелий, которые сохраняются в почве на растительных остатках,

Антракноз (или *кольцевая пятнистость*) салата-латука – возбудитель гриб *Marssonina pannattoniana* (Berl.) Mang. (рис. 5д). Заболевание проявляется в течение всей вегетации, но чаще всего в период технологической спелости салата-латука. На жилках и листьях образуются многочисленные округлые, углубленные, бледно-желтые, а позднее бледно-коричневые пятна, на которых формируется спороношение гриба. Споролочка скученные, прорываются из-под эпидермиса. Конидиеносцы короткие, расположены плотным слоем. Конидии бесцветные, двухклеточные, 11-20×3-4 мкм, распространяются в основном брызгами воды. Развитию антракноза способствует высокая относительная влажность воздуха и наличие капельножидкой влаги на поверхности листьев в течение как минимум 2-4 ч. В этих условиях происходит быстрое прорастание спор патогена и заражение растений. Болезнь может развиваться в диапазоне температур от +5° до +30°С, но наиболее благоприятна для патогена температура +20...+22°С. Сильно пораженные листья

некротизируются и увядают. Через поврежденные ткани проникают вторичные микроорганизмы, чаще всего возбудители мокрой гнили, которые полностью уничтожают больные части растения. Микросклерозии гриба сохраняются в почве на растительных остатках в течение 4 лет.

Септориоз салата-латука – возбудитель *Septoria lactucae* Pass. поражает листья, семенные растения, семена, что резко снижает их качество. На листьях симптомы септориоза проявляются в виде хлоротичных угловатых пятен. Сначала они мелкие, иногда очень многочисленные, затем быстро увеличиваются, сливаются, и на их поверхности образуются черные точки – пикнидиальное спороношение гриба. Пикниды темно-бурые, шаровидные, 90-140 мкм в диаметре. Конидии нитевидные с несколькими перегородками 25-50×1-1,5 мкм. Болезнь в основном поражает нижние (старые) листья: они засыхают и отмирают, что ослабляет развитие растений. Развитию болезни способствует дождливая погода и высокая влажность воздуха. Гриб зимует на растительных остатках в почве. Источником инфекции являются зараженные семена, дикорастущие виды салата.

Церкоспороз салата-латука – возбудитель *Cercospora longissima* (Cugini) Sacc.(син. *Cercospora lactucae*). На пораженных листьях появляются округлые пятна бурого или темно-серого цвета с более темной каймой 3-6 мм в диаметре. Во влажных условиях на них хорошо заметен грибной налет, представляющий собой конидиеносцы и конидии гриба. Конидиеносцы формируются одиночно или в пучках по 2-4, преимущественно на верхней стороне, без перегородок, прямые или слегка изогнуты, 40-90 мкм длиной. Конидии гиалиновые, слегка изогнуты, игловидные или веретеновидные со многими перегородками, размером 20-200×3-5 мкм. При сильном развитии болезни пораженные листья усыхают.

Ржавчина – возбудители *Aecidium lactucinum* Lagh. et Lindr.; *Puccinia extensicola* Plowr. var. *hieraciata* (Schw.) Arth.; *Puccinia opizii* Bubak., *Puccinia dioicae* Magn. Симптомы заболевания проявляются в виде округлых желтоватых пятен на верхней стороне внешних, более старых листьев. На нижней стороне пораженных листьев через некоторое время появляются органы спороношения гриба эцидии, в которых созревают в виде порошковой массы жел-

то-розоватые эцидиоспоры. Наибольшая вредоносность ржавчины листьев салата отмечена при подзимних сроках посева (Chang et al., 1991).

Плеоспоровая гниль салата-латука – возбудитель *Pleospora herbarum* (Pers.) Rbh. (конидиальная стадия – *Stemphylium botryosporum* Wallr.). Гриб является слабым паразитом, поражает ослабленные или инфицированные другими патогенами растения. Симптомы в виде округлых пятен сначала появляются на внешних, более старых листьях салата-латука, а затем болезнь распространяется на более молодые части растения. Распространению болезни способствует высокая относительная влажность воздуха. Заражение происходит через устьица растения-хозяина. Гриб проникает в ткань листа и через 3-4 суток образует темный грибной налет, представляющий собой конидиеносцы и конидии возбудителя. Конидиеносцы темно-оливковые, с перегородками, 10-80×3-7 мкм. Конидии темноокрашенные, многоклеточные, с поперечными и продольными перегородками, 13-65×7-28 мкм. В конце вегетационного периода гриб формирует псевдотеции, которые зимуют на растительных остатках в почве. Весной в них созревают аскоспоры, дающие начало новому поколению гриба.

Белая гниль (или *склеротиниоз*) салата-латука – возбудители *Sclerotinia libertiana* Fuck.; *S. minor* Jagger; *S. sclerotiorum* (Lib.) De Vary (рис. 5е). Болезнь развивается в холодных и влажных условиях, вызывая мягкую водянистую гниль растительных тканей. Сначала поражается основание стебля, затем листья и стебли буреют и загнивают. Поверхность растения покрывается относительно плотным, войлочным, чисто-белым воздушным мицелием гриба. Конидиальное спороношение в цикле развития гриба отсутствует. На мицелии через несколько суток начинают образовываться склероции в виде более плотных мицелиальных скоплений, которые постепенно темнеют, а впоследствии становятся черными. Зрелые склероции белой гнили от 0,5 до 4 см в диаметре, имеют шаровидную или продолговатую форму, образуются обычно в больших количествах группами или рассеянно. С растительными остатками они попадают в почву и сохраняются в ней длительное время особенно в сухих условиях. При прорастании склероциев образуются плодовые тела гриба (апотеции), в которых созревают сумки с ас-

коспорами. Апотеции светло-бурые, с углублением посередине, 400-800 мкм в диаметре. Сумки цилиндрические, 130-135×8-10 мкм. Аскоспоры эллипсоидные, 9-13×4-6 мкм. Они распространяются водными и воздушными потоками, и при благоприятных условиях прорастают и заражают растения. Грибы р. *Sclerotinia* имеют широкую специализацию и поражают многие виды растений. Заражению салата способствуют избыточные поливы и контакт листьев с влажной почвой.

Серая гниль салата-латука – возбудитель *Botritis cinerea* Pers. Гриб поражает листья и стебли на протяжении всего вегетационного периода, но наиболее опасно это заболевание для растений салата-латука в фазе технической спелости. Поражение, как правило, начинается с края нижних листьев, в местах их соприкосновения с почвой. На листьях образуются бурые пятна, которые покрываются густым, серым, бархатистым налетом конидиального спороношения возбудителя. Конидиеносцы древовидно разветвленные, серо-оливковые, 300-1000 мкм длиной. Конидии яйцевидно-эллипсоидные, в массе дымчатые, 9-15×6,5-10 мкм. С пораженных листьев инфекция переходит к пазухам листьев и стебля, вызывая их загнивание. Возбудитель, попавший в середину кочана или цветочного стебля, поражает все листья один за другим. Поэтому серая гниль быстро распространяется вверх по стеблю. При благоприятных условиях для развития возбудителя (температура воздуха +16...+18°C и относительная влажность воздуха выше 70 %) среди поверхностного мицелия образуются черные, разной формы склероции гриба, 2-7 мм в диаметре. Они сохраняются в почве и весной прорастают с образованием конидиального и сумчатого спороношения. Развитию серой гнили способствует устойчивая пасмурная погода, недостаточная вентиляция, резкие перепады температуры. Основным источником инфекции – почва и зараженные растительные остатки. Сильнее поражаются ослабленные растения с пониженным тургором, физиологически старыми тканями. Возбудитель серой гнили относится к опасным фитопатогенам (Suty et al., 1999) с высокой степенью развития устойчивости не только к химическим средствам защиты, но и к антибиотикам, синтезируемым полезной бактерией *Pseudomonas fluorescens* (Schoonbeek et al., 2002).

Рамуляриоз салата-латука – возбудитель *Ramularia lactucae* Jaar. Sacc. На пораженных листьях появляются пятна, сначала желтоватые, затем бурые. Во влажную погоду на нижней стороне развивается беловато-серый налет, состоящий из конидиеносцев и конидий гриба. Конидиеносцы, выступающие из устьиц, собраны в пучки, коленчато изогнуты, зубчатые, неразветвленные с немногими перегородками, 60-75×2,5-3,5 мкм. Конидии палочковидные прямые, без перегородок, 8-27× 2,5-4 мкм.

Угольная гниль (или **склеротииоз**) салата-латука – возбудители *Macrophomina phaseolina* (Maubl.) Ashby; *Sclerotium bataticola* Taub. Болезнь поражает многие виды (более 500) культурных и диких растений, особенно вредоносна в условиях сухого и жаркого климата (Khan, 2007; Lakshmeesha et al., 2013). Наиболее благоприятна для возбудителей угольной гнили температура воздуха +30...+35°C. Чаще всего поражается корневая шейка и нижняя часть стебля, на которых появляется темное пятно, которое постепенно увеличивается. Под влиянием возбудителя происходит разрушение сосудистой системы, что вызывает увядание и гибель растения. Пораженные части растений становятся серовато-черными от обильного образования черных склероциев размером 1-5 мм×. Склероции возбудителя могут сохраняться в почве в течение нескольких лет, и при благоприятных условиях прорастают. Заражение происходит при внедрении мицелия патогена в ткань растения-хозяина. Источником инфекции являются зараженные семена, растения, почва.

Южная склероциальная гниль салата-латука – возбудитель *Sclerotium rolfsii* Sacc. (син. *Corticium rolfsii*, *Ahelia rolfsii*), почвообитающий сапротофный гриб, способный переходить к паразитизму на живых растениях. Склероции коричневой окраски прорастают с образованием базидий. На каждой из них формируются 4 базидиоспоры эллипсоидной формы размером 4-7×3-5 μm. Гриб может быть опасным патогеном салата-латука и других овощных растений в тропиках и субтропиках, впервые был обнаружен и описан Саккардо в 1911 г.

Мучнистая роса салата-латука – возбудитель *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *lactucae* Jacz. Преимущественно поражает листья в период наступления хозяйственной годности и семенные

растения. Болезнь сильно развивается в поле и в пленочных теплицах в летне-осенний период, особенно в условиях низкой освещенности. В отличие от большинства грибных болезней мучнистая роса может поражать растения в сухую погоду при низкой относительной влажности воздуха. По мере развития болезни листья покрываются белым грибным налетом, постепенно желтеют и усыхают. Гриб образует большое количество бесполовых спор (конидий), которые распространяются воздушно-капельным путем и заражают здоровые растения. В конце вегетации грибок формирует плодовые тела (клейстотеции). Они имеют шаровидную форму, 80-150 мкм в диаметре. Клейстотеции попадают в почву с растительными остатками и сохраняются в ней длительное время. В них созревают сумки с аскоспорами, которые прорастают при благоприятных условиях и заражают растения. В каждом клейстотеции формируется 5-15 сумок, 58-90×30-50 мкм. Аскоспоры округлые или эллипсоидные, 20-30×10-20 мкм.

Ложная мучнистая роса (или *пероноспороз*) салата-латука – возбудитель псевдогриб *Bremia lactucae* Regel f. *sonchi* (Schw.) Dzhhanuz. Одно из наиболее распространенных заболеваний, в большинстве случаев носит эпифитотийный характер, что приводит к значительным потерям урожая. Первые признаки поражения растений ложной мучнистой росой обычно начинают появляться во второй половине лета. На верхней стороне листовой пластинки развиваются желтые пятна, а на нижней – беловатый налет конидиального спороношения. Конидиеносцы одиночные или пучками по 2-3, выступают из устьиц, очень ломкие, разветвленные, 250-500 мкм длиной. Кончики ветвей расширены в пластинку с 2-8 стеригмами. Конидии бесцветные, широко-эллипсоидные, 17-24×13-21 мкм.

При длительном развитии пятна некротизируются и лист засыхает. Подобные симптомы патоген вызывает на стеблях, цветоножках и соцветиях семенников, которые деформируются или некротизируются в пятна. Благоприятствуют сильному развитию болезни прохладная погода с высокой влажностью воздуха, загущенный посев. Болезнь поражает растения в открытом грунте и в теплицах, очень вредоносна в парниках, в летне-осеннем обороте в пленочных теплицах и на семенных растениях в открытом грунте. Поражаются листья, кочаны, молодые побеги семенных растений, со-

цветия. Болезнь может прогрессировать при хранении и транспортировке продукции, способствуя также сильному вторичному заражению полусапрофитными грибами. Развитию и распространению заболевания способствует прохладная погода (температура воздуха +14...+18°C), высокая относительная влажность воздуха (85-95%), сопровождающаяся туманами и выпадением рос, а также уплотненные посевы. Возбудитель сохраняется в виде ооспор в зараженных растительных остатках и в виде мицелия в семенниках. Инфекция передается через зараженный грунт и семена. Цикл развития патогена представлен на рис. 6.

Болезни хранения. В период хранения салат-латук может поражаться белой и серой гнилями, которые способны активно распространяться при низких положительных температурах. Также возбудителями болезней хранения являются полусапрофитные и плесневые грибы, вызывающее гниение салата в послеуборочный период. Болезни развиваются на салате при нарушении условий хранения и могут наносить значительный ущерб. Для снижения их вредоносности необходимо соблюдать следующие правила: не поливать растения перед сбором и не мыть их перед закладкой на хранение; не закладывать на хранение растения с переувлажненными или подмороженными листьями; отбраковать растения или их части с признаками поражения болезнями (пятнистости, гнили и др.); провести немедленное послесборное охлаждение продукции до +2...+5°C; использовать одноразовую или продезинфицированную тару.

1.1.3. Система защитных мероприятий против болезней салата-латука

При выращивании салата-латука применение химических средств защиты не допускается. Защита от болезней и вредителей включает в себя профилактические, агротехнические, санитарно-гигиенические, биологические методы. Большое значение имеет правильный выбор сорта и агротехники выращивания, высокое качество посевного и посадочного материала, правильный уход за растениями.

Устойчивость сорта. В настоящее время при создании новых сортов большое внимание уделяется их устойчивости к вредным организмам и неблагоприятным факторам среды. Основные харак-

теристики, определяющие пригодность для выращивания того или иного сорта, следующие:

- устойчивость к наиболее распространенным расам ложной мучнистой росы, к возбудителям гнилей и вирусных болезней;
- устойчивость к различным вредителям, в первую очередь, к тле;
- устойчивость к неинфекционным болезням (пожелтение листьев снизу, повреждение края листа, водянистость и т.п.), которые развиваются в условиях недостаточного освещения;
- устойчивость к преждевременному стеблеванию. При выращивании поздней весной, летом и ранней осенью это качество играет особо большую роль, так как в указанные периоды нужно выращивать только сорта, не отличающиеся ускоренным ростом;
- устойчивость к краевым повреждениям листьев в солнечную погоду за счет неплотного закрытия верхней части кочана.

В настоящее время голландские фирмы Royal Sluis, Enza Zaden, Nunhems, Bejo Zaden, Rijk Zwaan предлагают российским производителям овощной продукции сорта салата-латука, устойчивые ко всем известным расам ложной мучнистой росы, салатному мозаичному вирусу, тле, стрессам. Передовые хозяйства Московской области выращивают только сорта этих фирм, на их основе создан конвейер круглогодичного поступления продукции в открытом и защищенном грунтах.

Enza Zaden предлагает устойчивые к *Bremia* сорта: кочанные с маслянистой консистенцией ткани листа – Вендел, Ребел, Надя, Ивонн, Круфия (устойчив к вирусу мозаики салата), Фатима, Баркарди (устойчив к вирусу мозаики салата); кочанные с хрустящей консистенцией ткани листа – Бруган, Эмбрейс, Бомбола (устойчив к вирусу мозаики салата), Милуна, Корт; ромэн – Терлана (устойчив к вирусу мозаики салата), Пиноккио, Ксанаду (устойчив к вирусу мозаики салата); полукочанные и листовые – устойчивые к вирусу мозаики салата Нойсет, Богемия, Астерикс, а также Аморикс, Чиване, Лоби, Кросби, Эстафет, Ника.

Royal Sluis предлагает устойчивые к *Bremia* сорта: кочанные с маслянистой консистенцией ткани листа – для теплиц: Марсиа, Армелле, Изольде, Жирелле, для открытого грунта – Оресто, Таннекс, Атланта, Эсмеральда, Елара, Прадо, Риголетто, Каддо, Аламбра, Фулмариа, Ардеола, Макарена, Фримессе, Лидо, Ребоза; кочанные с хрустящей консистенцией ткани листа – Крипино, Кел-

вин, Телда, Набукко, Нероне, Пабло, Гранде, Бланко, Айсболл, Калгари.

Качество семенного материала. Дружность появления всходов, устойчивость к болезням, величина урожая в значительной степени зависит от качества посевного материала. Поэтому для посева необходимо использовать только сертифицированные семена с высокой всхожестью (95%), полученные от здоровых семенных растений, свободные от внутренней и наружной инфекции. Использование здоровых семян особенно важно для профилактики болезней салата, передающихся с семенным материалом. К ним относятся вирусные и фитоплазменные болезни, бактериальная пятнистость, пероноспороз, септориоз и др. Перед посевом семена протравливают. Наиболее простой способ – поместить семена в 1%-ный раствор перманганата калия на 20 мин, затем промыть в проточной воде и подсушить. Против бактериальной пятнистости эффективна обработка семян 3-5%-ным раствором перекиси водорода. Против поверхностной грибной инфекции эффективны экологически безопасные протравители на основе растительных экстрактов и растительных масел (Chen, Holubowicz, 2010).

Для ускорения прорастания семян салата и получения дружных всходов, устойчивых к болезням и полеганию, семена обрабатывают регуляторами роста растений. Регламенты их применения приведены в прил. 1.

Семенной материал салата-латука должен быть свободным от примесей семян других растений. К очень вредным засорителям относятся семена других сортов салата-латука, моркови, петрушки и сельдерея, а из сорняков – семена василька синего (*Centaurea cyanus* L.), цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.), бородавника обыкновенного (*Lapsana communis* L.), осота (*Sonchus* L.), поповника (*Leucanthemum* L.), а также куриного проса (*Echinochloa crusgalli* L.), мари белой (*Chenopodium album* L.) и бодяка ланцетолистного (*Cirsium lanceolatum* L.). К вредным засорителям относятся семена подорожника ланцетолистного (*Plantago lanceolata* L.), горцев (*Polygonum* L.), валерьянницы овощной (*Valerianella olitoria* Poll.), щирицы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus* L.) и щетинников (*Setaria* L.). Для очистки семян салата-латука от семян сорняков используют семяочистительные машины «Петкус-супер».

Мероприятия по защите салата-латука при выращивании в защищенном грунте. Для выращивания салата-латука во внесезонное время используют гидропонные и грунтовые теплицы, каркасы, тоннели и другие пленочные укрытия. В зимних теплицах культуру размещают в рассадных отделениях или на специально выделенной под зеленные теплические площади (салатные линии). Условия защищенного грунта благоприятны для развития патогенов. Основные источники инфекции – торф, конструкции, системы подачи питательного раствора, кассеты для выращивания рассады. Споры возбудителей болезней переносятся воздушным путем, с поливной водой, на одежде работающих, с тарой и инструментами. Высокая относительная влажность воздуха и капельножидкая влага на поверхности листьев способствует прорастанию спор патогенов и быстрому распространению заболеваний в период вегетации растений.

Развитие болезней растений усиливается в результате снижения стрессоустойчивости растений в условиях недостаточной освещенности, резких перепадов дневной и ночной температуры в теплицах, повышенной влажности воздуха и т.д. Наиболее распространенные болезни, поражающие салат-латук при выращивании в грунтовых теплицах, – белая и серая гнили, краевой ожог, бактериозы, ложная мучнистая роса. При выращивании салата-латука способом проточной гидропоники на салатных линиях значительный ущерб могут наносить питиозные и фузариозные гнили корневой системы.

Дезинфекция салатных линий является обязательным приемом их эксплуатации, проводится ежегодно в летний период, когда падает спрос на продукцию салатных линий (Антипова, 2007). В систему мероприятий по дезинфекции салатных линий входит тщательная очистка теплицы от мусора и растительных остатков, промывка конструкций, столов, лотков и стекла горячей водой с применением моющих и дезинфицирующих средств (Бимакс, Тайд, Ферри). Препарат Бионетт+ используется в концентрации 1%, экспозиция до смыва от 30 мин до 24 ч. Особенно тщательно промываются пластиковые и пенопластовые кассеты (Юваров В.Н., www.bioprotection.ru). Ирригационная система промывается раствором азотной кислоты (доведение pH до 1,5-2, экспозиция 8-12 ч, слив раствора). Затем систему подачи раствора наполняют 1%-ным раствором препарата СИД-2000 и выдерживают 8 ч, после чего

раствор сливают и промывают систему чистой водой. Для обработки конструкций, стекол, лотков, емкостей для раствора используют 2-3%-ные раствор дезинфектанта (Виркон, Экоцид, Кикстар). Эти препараты малотоксичны, выход рабочих допускается на следующий день после обработки. Высокой эффективностью действия, в том числе на органических загрязнениях, обладает Вироцид. Препарат является заменителем токсичного формалина, применяется в концентрации 1%, но желательна экспозиция до начала эксплуатации салатной линии 10-12 дней. Пластиковые и пенопластовые кассеты дезинфицируют 1%-ным раствором Вироцида путем их замачивания на 1-2 дня с последующей промывкой теплой водой. Для повышения эффективности дезинфекции салатных линий можно дополнительно проводить газацию теплиц горячим или холодным туманом. В горячий туман можно использовать только Вироцид из расчета 1 л/1000 м³ объема теплицы. В холодный туман можно использовать Вироцид. Виркон, Экоцид, Кикстар из расчета 30-35 л/га.

Для обработки тепличных конструкций, пленки, стекол также используют дезинфицирующее средство Фармайод, ВРК (1%-ный раствор). Препарат равномерно распыляют или наносят губкой по поверхности. Норма расхода рабочего раствора 2000-5000 л/га. Обработку проводят после тщательной очистки и промывки поверхностей моющим средством Фармадез.

Для влажной дезинфекции почвы используют 1% раствор препарата Фармайод из расчета 2 л/м². Почву проливают из лейки с мелким ситечком или через ОЗГ. При сильной зараженности почвы допускается увеличение концентрации раствора до 3%. Высадка растений в обработанную почву допустима через 48 ч.

Защита растений салата-латука при выращивании рассады для открытого и защищенного грунта, салатных линий. Рассаду салата-латука выращивают с использованием насыпных горшков, торфяно-перегнойных кубиков или кассет. Рассадные смеси, приготовленные на основе торфа и заправленные минеральными удобрениями, представляют собой благоприятную среду для роста и развития микроорганизмов. В их числе могут быть возбудители болезней, сапротрофные грибы, способные переходить к паразитическому образу жизни на растениях, а также продуценты фитотоксинов, вызывающих угнетение корневой системы салата. Наиболее

распространенными и вредоносными болезнями салата-латука в рассадный период являются корневые и прикорневые гнили, вызываемые почвенными патогенами *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* Kuehn. Для подавления вредных организмов, обогащения ризосферы растений полезной микробиотой и профилактики корневых гнилей используют биофунгициды.

Трихоцин, СП (д.в. споры *Trichoderma harzianum*) – аналог триходермина предназначен для подавления возбудителей корневых гнилей овощных культур, в том числе зеленных (прил. 2). Препарат вносят на стадии замеса субстрата из расчета 30 г на 300 л. Сначала весь объем препарата перемешивают с 5 л субстрата. Затем полученную смесь вносят в основную часть и тщательно перемешивают для равномерного распределения препарата по всему объему субстрата. Приготовленный субстрат используют для посева семян и высадки рассады. Трихоцин также используют для пролива почвы перед высадкой рассады. Норма расхода 30 г/500 м², расход рабочей жидкости 300 л/га.

Алирин-Б, СП (д.в. споры *Bacillus subtilis*) рекомендован для защиты салата от фузариоза, питиоза, ризоктониоза, вертициллеза. Препарат вносят в рассадную смесь за 1-3 суток до посева семян и тщательно перемешивают. Норма расхода препарата составляет 4 г/м³. Другой способ применения Алирина-Б, СП – пролив под корень в период вегетации. Норма расхода препарата 120 г/га.

Для дружного прорастания семян рассадные кубики после посева помещают в климатическую камеру, в которой поддерживают оптимальные условия температуры и влажности. Оптимальная температура для прорастания семян составляет +12...+15°C. У сортов, склонных к периоду покоя, при температуре выше 15°C семена не прорастают. Кассеты находятся в климатической камере 2-3 суток.

Продолжительность выращивания рассады зависит от времени года, размера горшка и температурного режима. В зависимости от освещенности температуру в начале выращивания рассады поддерживают на уровне 12°C, после – 10°C днем и 8°C – ночью. При дальнейшем выращивании растений температуру поддерживают между 7 и 10°C, в солнечную погоду – до +12...+15°C максимально. Продолжительность рассадного периода при выращивании в горшках диаметром 4 см составляет 12-14 суток летом и до 50 суток зимой (без досветки).

Готовая к высадке рассада должна иметь 4 настоящих листа, быть свободной от болезней и вредителей, в том числе и в латентной форме. Выполнение необходимых агроприемов (поливы, подкормки минеральными удобрениями, проветривания и др.) создают благоприятные условия для роста и развития растений и снижают риск их поражения фитопатогенами. Выборка рассады сопровождается выбраковкой больных растений. Для высадки отбирают растения без признаков замедления роста и симптомов поражения болезнями, имеющие хорошо развитую корневую систему, полностью оплетающую почвенный ком. При высадке растений на постоянное место рассадные кубики размещают в шахматном порядке. Ком погружают в почву полностью или на 2/3 его высоты. Корневую шейку нельзя заглублять ниже уровня грунта, так как это может вызвать ее загнивание. Плотность высадки растений 13 шт/м².

Для ускорения роста растений и снижения риска распространения заболеваний перед высадкой рассады гряды укрывают черным нетканым материалом плотностью 60 г/м². В нем проделывают круглые вырезы под растения и расставляют в них кубики земли с рассадой, не заглубляя их в землю. Такого контакта с почвой достаточно, чтобы рассада укоренилась.

Использование в качестве мульчирующего материала полиэтиленовой пленки нежелательно, так как может способствовать развитию ризоктониоза (Гладков и др., 2011).

Защита растений салата-латука в период вегетации. Перед посадкой рассаду салата-латука опрыскивают регуляторами роста (Эпин-экстра, 0,03%, Циркон, 0,01-0,02%), что укрепляет иммунитет растений и повышает их устойчивость к неблагоприятным воздействиям окружающей среды. Для профилактики болезней в период вегетации используют «Биофунгицид для салатных линий, Алирин-Б, СП». Расход биофунгицида составляет 400-500 г на 2500-3000 м² салатной линии. Препарат вносят в новый питательный раствор при его замене. Сначала препарат растворяют в 3-5 л теплой поливной воды (температура 20-30°C) до получения однородной суспензии, затем заливают в бак для питательного раствора из расчета 10-12 г/м³. Эффективность «Биофунгицида для салатных линий» усиливается при совместном применении с хитинсодержащим регулятором роста Экогель (его вносят в питательный раствор

из расчета 1-1,5 л/м³) (Щеулова, 2014). Хороший защитный эффект также обеспечивает препарат Планриз, Ж (0,2-0,3 л/ м³ раствора). Его можно использовать отдельно или совместно со стимуляторами роста (Нарцисс, 2-4 л/м³; Циркон, 50 мл/м³; Силиплант, 150-200 мл/м³).

Для защиты салата-латука от бактериоза, корневых и прикорневых гнилей в период вегетации рекомендован Алирин-Б, Ж. Опрыскивание проводят 4-5-кратно с интервалом 10-14 суток, начиная от фазы всходов. Норма расхода препарата в жидкой форме 2-3 л/га, расход рабочей жидкости 300 л/га.

Для снижения вредоносности болезней важное значение имеют агротехнические мероприятия и правильный уход за культурой. При осеннем обороте (уборка урожая в ноябре и декабре) обычно температура слишком высокая по сравнению с количеством света, который получают растения. По этой причине теплицу необходимо часто проветривать, чтобы снизить распространение мучнистой росы. В солнечную ветреную погоду следует обратить внимание на уровень влажности воздуха, поскольку у чувствительных сортов может проявиться краевое повреждение листьев. При высокой солнечной радиации в начале выращивания следует в достаточной степени поливать растения, но не допускать избытка влаги. Для профилактики болезней относительную влажность воздуха в теплице следует поддерживать в солнечные дни на уровне 70-80%, в пасмурные дни – 60-70%. При осеннем обороте теплицу отапливают как можно меньше, за исключением периода заморозков и отопления с целью стимулирования испарения влаги. В начале оборота температура ночью 7°C, днем при пасмурной погоде +12...+14°C, при солнечной погоде – до 20°C.

Урожай зимнего оборота убирают в январе и феврале. В этот период минимальная температура ночью должна составлять +4...+5°C, днем - +8...+10°C. В облачную влажную погоду необходимо стимулировать испарение за счет повышения температуры на несколько градусов. При трубном обогреве максимальная температура воды не должна превышать +30...+40°C. Только через несколько часов можно приоткрыть форточки. В солнечную погоду и при закрытых форточках проводится подкормка CO₂.

Урожай весеннего оборота убирают в марте-апреле. Температура ночью 7°C (необходима вентиляция при 8°C) и 12°C днем (вентиляция при 13°C). В солнечную погоду можно проводить допол-

нительную подкормку CO_2 . Днем необходимо проветривать, чтобы предотвратить повышенную температуру, которая может стать причиной появления краевых ожогов листьев. При раннем весеннем обороте энергию можно экономить за счет применения энергосберегающего экрана.

Урожай, собираемый в мае, относится к позднему весеннему обороту; с июня по август – летнему обороту. В таких оборотах следует выращивать сорта, устойчивые к преждевременному стеблеванию, краевому ожогу листьев и болезням. В начале позднего весеннего оборота проветривание умеренное, потом увеличивается, особенно в летнем обороте следует как можно больше проветривать теплицу. Для борьбы с мучнистой росой в этот период рекомендуется режим непрерывной ночной вентиляции.

Мероприятия по защите при выращивании салата-латука в открытом грунте. Для профилактики болезней салата-латука большое значение имеет создание благоприятных условий для роста и развития растений, точное и своевременное выполнение рекомендованных агротехнических приемов, что усиливает защитные механизмы растений и повышает их устойчивость к вредным организмам.

Под культуру салата-латука необходимо выбирать участки с легкими плодородными почвами и с хорошей освещенностью, соблюдать севооборот с возвращением на старое место через 3-4 года. Предшественники не должны иметь общих возбудителей болезней. Лучшие предшественники для салата – капуста, ранний картофель, огурец, томат, под которые вносят органические удобрения. Органические и минеральные удобрения вносятся в основную заправку почвы в количестве (в кг д.в. на 1 га): N – 60, P_2O_5 – 40-75, K_2O – 120-200, MgO – 100. Для установления точного количества необходимых удобрений рекомендуется провести анализ почвы.

Листовые салаты и салаты разновидности ромэн выращивают посевом семян в грунт, а кочанные – посевом семян и рассадным способом. Посев листовых салатов можно проводить в течение лета несколько раз. Семена заделывают рядками во влажную почву на глубину 1-1,5 см и прикатывают. Расстояние между рядками 15-20 см. Для поддержания оптимальной густоты стояния посевы прореживают, так как при загущенном посеве растения грубеют, уско-

руется распространение болезней. Первое прореживание проводят, когда у растений образуется 3 настоящих листа, повторное – через 10-12 суток, оставляя расстояние между растениями 10 см. Выбранные растения употребляют в пищу. Для защиты салата-латука от бактериоза, корневых и прикорневых гнилей в период вегетации рекомендован Алирин-Б, Ж. Опрыскивание проводят 4-5-кратно с интервалом 10-14 суток, начиная от фазы всходов. Норма расхода препарата в жидкой форме 2-3 л/га, расход рабочей жидкости 300 л/га.

Посевы кочанного салата повторно прореживают через 1,5 месяца после посева в фазе 4-5 настоящих листьев, оставляя расстояние между растениями 20-25 см. Прореживание в более поздние сроки, в фазе 6-7 листьев сильно травмирует корневую систему растений, что может вызвать ее заражение почвенными патогенами.

Дальнейший уход за посевами заключается в поливах, прополке сорняков и контроле над распространением болезней. Для профилактики развития болезней в период усиленного роста листьев поливать растения следует 1-2 раза в неделю по междурядьям, по возможности не смачивая листья. Поливная норма составляет 20-30 л/м². Используя капельное орошение можно добиться создания оптимального уровня увлажнения почвы, который ограничит распространению гнилей и пероноспороза.

Прополки должны быть своевременными, что особенно важно в отношении сорных растений, которые поражаются теми же болезнями, что и салат. Больные растения (или их части) необходимо удалять с последующим их уничтожением (закапывание в почву на глубину не менее 30 см). После уборки урожая необходимо удалить и уничтожить сорняки и растительные остатки, которые могут служить резервуарами инфекций.

При выращивании кочанного салата Айсберг, салата Ромэн, салата Лоло-Росса рекомендована следующая схема проведения защитных мероприятий:

1. Перед высадкой рассады в открытый грунт обработка почвы препаратом Трихоцин, СП (80-90 г/га) с последующей заделкой фрезой на глубину до 15 см. Расход рабочего раствора 200-300 л/га.

2. Обработка рассады перед высадкой в открытый грунт против бактериозов раствором препарата Витаплан, СП (40-50 г/100 л воды).

3. Через 5-10 суток после высадки рассады повторная обработка растений препаратом Витаплан, СП (80 г/га, расход рабочей жидкости 300-400 л/га).

4. Через 15-20 суток после предыдущей обработки опрыскивание растений препаратом Витаплан, СП (80 г/га) или Планриз, Ж (0,3 л/га). Расход рабочей жидкости 300-400 л/га.

5. В дождливую или пасмурную погоду особенно в период формирования кочана хороший защитный эффект от бактериозов дает обработка препаратом Фитолавин, ВРК (1,5-2 л/га, расход рабочей жидкости 300-400 л/га). Через 3-5 суток после применения Фитолавина необходима обработка растений препаратом Витаплан, СП (80 г/га) или Планриз, Ж (0,3 л/га). Расход рабочей жидкости 300-400 л/га (www.bioprotection.ru).

Глава 2. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ

2.1. Сельдерей

Сельдерей пахучий (*Apium graveolens* L.) является одним из древнейших культурных растений семейства сельдерейные (*Ariaceae*). Был хорошо известен в Древнем Египте, Древней Греции и Древнем Риме, считался священным и лекарственным растением. Как пряновкусовую овощную культуру его начали выращивать в Европе в XVI в., в России – в конце XVII в.

Согласно учению Н.В. Вавилова о центрах происхождения культурных растений родиной сельдерея является восточное Средиземноморье (Вавилов, 1926, 1940, 1960). Дикие формы сельдерея найдены в болотистых местностях умеренной зоны Европы и западной Азии, а около 14 видов рода *Apium* распространены широко по миру от Австралии и Новой Зеландии до южной Америки и Средиземноморья. *A. graveolens* является единственным культурным растением в роде *Apium*.

В культуре встречаются три разновидности сельдерея – *корневой* (*Apium graveolens* L. var. *rapaceum* (Mill.) Gaud.), с хорошо выраженным корнеплодом, *листовой* (*Apium graveolens* var. *secalinum* (Mill.) DC.) и *черешковый* (*Apium graveolens* var. *dulce* (Mill.) DC.), с сильно развитыми черешками листьев (Левандовская, 1971).

Благодаря уникальному биохимическому составу все разновидности сельдерея обладают ценными пищевыми и лечебно-профилактическими свойствами. В листьях сельдерея содержится значительно больше эфирных масел (до 300 мг%), чем в корнеплодах (до 50 мг%), много витамина С (до 183 мг%), каротина (до 10 мг%), витаминов группы В (до 100 мг%), витамина U (до 38 мг%), никотиновой кислоты (до 42 мг%), минеральных солей (особенно К и Na) (Борисов, Рабинович, 2008). В сырой массе корнеплода содержатся (%): сухих веществ – 12,2-16,1; сахаров – 2,3-3,4; белков – 1,1-2,7; золы – 1,4; клетчатки – 1,3-1,6; эфирных масел – 0,05-0,06, а также (мг%): витамина С – 10-13,5; соли фосфора – 50-110 и кальция – 65-74 (Циунель, 2007). В корнеплодах найдено несколько свободных аминокислот, среди них аргинин, гистидин, лизин, се-

рин, аланин, тирозин, аспарагиновая и глютаминовая кислоты (Левандовская, 1971).

Листовой сельдерей благодаря широкой климатической адаптации вошел в культуру многих стран, в то время как корневой сосредоточен в зоне умеренного климата Европы и северной Америки (Рубацкий и др., 2007). Сорта сельдерея черешкового широко культивируют в Англии, США, Канаде, Японии, Италии.

Площади, занятые под культурой сельдерея корневого, в США составляют 15-18 тыс. га, в странах ЕС – 15,9 тыс. га (Круг, 2000, Рубацкий В.Е. и др., 2007). В России сельдерей выращивают сравнительно на небольших площадях, в основном вокруг крупных городов, в Центрально-Черноземной зоне, в южных областях Нечерноземной полосы, на Кавказе, а также в Приморском крае.

В странах с традиционным промышленным выращиванием сельдерея (Австралия, США, Европа) урожайность корнеплодов сельдерея корневого составляет до 50-60 т/га (Cunnington et al., 2006; Rozek E., 2007 и др.), в условиях муссонного климата Дальнего востока 21-32 т/га (Федяй, 2013). Урожайность сельдерея листового в зависимости от сорта и условий выращивания составляет 30-50 т/га (Греков и др., 2005; Cunnington et al., 2006; Rozek, 2007, Михеев, 2009; Иванова, 2012). Разработана технология круглогодичного конвейерного производства сельдерея черешкового в гидропонных теплицах, позволяющая получать 48-62 кг/м² (Гиш, 2010).

Рентабельность производства сельдерея во многом определяется внедрением в практику сортов, способных с наибольшей эффективностью использовать благоприятные факторы среды и в максимальной степени противостоять стрессам, в том числе болезням.

В Госреестр на 2014 г. включено 23 сорта сельдерея корневого, 14 – листового, 7 – черешкового.

Агробиологические особенности культуры сельдерея. Сельдерей – холодостойкая культура. Всходы переносят кратковременные заморозки до -4...-6°C, а взрослые растения – до -7...-10°C. Оптимальная температура для роста и развития растений - +16...+22°C, минимальная - +5°C. Температура выше +25°C оказывают неблагоприятное влияние на качество продукции, а температура ниже +10°C подавляет рост и способствует стеблеобразованию (Pressman, Negbi, 1978).

Растение влаголюбивое, но не переносит затопления и высокостоящих грунтовых вод (Левандовская, 1971; Сазонова, 1971).

Лучшими для выращивания сельдерея являются пойменные почвы, глубокие плодородные суглинки и хорошо осушенные окультуренные торфяники, но он не переносит кислых почв. Особенно хорошо растет на нейтральных суглинистых окультуренных почвах, достаточно обеспеченных влагой (аллювиальные луговые, лугово-болотные и иловато-торфяные почвы). Для выращивания сельдерея благоприятны влажные, рыхлые, структурные, богатые перегноем почвы с глубоким пахотным слоем.

Лучшие предшественники – капуста ранняя и цветная, редис, томат, огурец, под которые вносили навоз. При внесении навоза непосредственно под культуру сельдерея снижается качество и лежкость корнеплодов. Сельдерей предъявляет высокие требования не только к наличию азота, фосфора и калия, но и кальция, бора, особенно магния. По данным В.Е. Рубацкого с соавторами (2007) черешковые сорта сельдерея предъявляет высокие требования к кальцию, магнию и бору; умеренные – к марганцу и меди; умеренно-низкие – к цинку; относительно низкие – к сере, железу и молибдену. Все сорта хорошо отзываются на внесение органических и минеральных удобрений, регулярные поливы и подкормки. Положительно сказывается на урожае внесение перепревшего навоза или компоста 40-50 т/га, аммиачной селитры – 2-3 ц/га, суперфосфата – 3-6 ц/га и калийной соли 1,5 ц/га. На образование 10 т корнеплодов из почвы выносятся 60 кг азота, 25 – фосфора, 100 – калия и 75 кг окиси кальция. По результатам исследований, проведенных во ВНИИО, внесение 40 т навоза на аллювиальных почвах Москворецкой поймы увеличивало общий урожай сельдерея корневого на 52 % по сравнению с неудобренным контролем. Из отдельных элементов минерального питания сельдерей лучше всего отзывается на применение калийных удобрений (прибавка урожая 27% к контролю). Применение минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{90}K_{360}$ обеспечили урожайность сельдерея 50 т/га, а совместное внесение навоза 40 т/га с $N_{120}P_{90}K_{180}$ позволило повысить урожайность до 52 т/га («Система экологически безопасного...», 2010).

Сельдерей является растением, толерантным к хлористому натрию, так как обладает способностью накапливать в тканях осмозащитное соединение маннитол (Pharr et al., 1995).

Семена сельдерея прорастают очень медленно, имеют низкий уровень всхожести и характеризуются значительными колебаниями энергии прорастания. Во время прорастания семена сельдерея весьма требовательны к влаге, так как при набухании впитывают значительное количество воды. Поэтому обязательное условие – поддержание постоянной влажности грунта. Для прорастания семян при +25°C требуется воды в 1,5 раза больше их собственной массы. При более низкой температуре (+12,5°C) поглощение воды увеличивается до 200% от массы семян, а продолжительность их набухания – до 130 часов. Яровизация семян происходит, когда набухшие семена без прорастания подвергают воздействию холодом.

Прорастание семян начинается при +8°C. Но их всхожесть при этой температуре невысокая (48,3%), и период прорастания очень растянут (до 28 суток). Постепенное повышение температуры до +20°C заметно сокращает срок прорастания и повышает всхожесть семян. Так, 100 %-ная всхожесть семян сельдерея корневого при +10°C отмечена на 16-е сутки, при +14 ... +16°C – на 9-е сутки, при +18°C – на 8-е сутки, при +20°C и +24°C – на 6-е сутки. Существенное снижение всхожести семян у большинства сортов наблюдается при +30°C и выше, а у некоторых сортов такое явление может быть даже при +25°C.

Важную роль в процессе прорастания семян сельдерея играет свет. По данным М.М. Циунель (2007), при проращивании семян одной и той же партии отмечено, что их лабораторная всхожесть на свету составила 71%, а в темноте – 34%.

Вегетационный период растений сельдерея достаточно продолжителен: у листовых сортов – 80-100 суток, у черешковых сортов – 100-120 суток, у скороспелых корнеплодных сортов 120-150 суток, у позднеспелых – 170-180 суток, поэтому сельдерей выращивают преимущественно рассадой.

2.1.1. Неинфекционные болезни сельдерея

Основные неинфекционные болезни (*физиологические нарушения*) сельдерея развиваются в результате нарушения режима минерального питания растений, засоления почвы, недостатка или избытка влаги.

При дефиците макро- и микроэлементов у сельдерея, как и у других зонтичных культур, наблюдается голодание. В условиях

недостатка азота листья становятся желтовато-белыми, фосфора – листья желтеют и рано отмирают, калия – листья приобретают курчавость, а также блестяще-серые пятна по краям листьев и некротические между жилками. Дефицит кальция вызывает почернение сердцевины розетки листьев, дефицит магния – хлороз листьев, дефицит молибдена – очень узкие искривленные, бледные листья с межжилковым пожелтением на старых листьях.

Очень специфичны для зонтичных культур повреждения, вызываемые дефицитом бора. Сельдерей в этом отношении очень чувствителен. При недостатке бора основания черешков листьев растрескиваются продольно. В результате образования боковых трещин черешки скручиваются, молодые листья искривляются. Наблюдается некроз точки роста в центре розетки вместе с прилегающими к ней листьями. Недостаток бора вызывает нарушение роста корней. На верхней части корней образуются некротические трещины, постепенно расширяющиеся и заселяемые вторичными микроорганизмами. Повреждения, появляющиеся в результате дефицита бора, чаще всего встречаются на легких почвах или при засухе. Для профилактики физиологических нарушений, связанных с дефицитом бора, в течение вегетационного периода проводят листовые подкормки 0,04 %-ным раствором бору.

Почернение сердцевины встречается на почвах с низким рН почвы и высоким содержанием растворимых солей. Первые признаки появляются у мягких, нежных листочков, растущих в центре корневой шейки. Ткани около верхушки листа или по краям отмирают. К мерам предотвращения относятся: регулирование питания, особенно при низкой почвенной влажности, высокой температуре и влажности. Следует избегать избыточного вегетативного роста. Своевременная обработка нитратом кальция или хлоридом кальция может предотвращать или уменьшить развитие болезни (Сох et Dearman, 1978).

Пустота сердцевины отмечается у корнеплодов сельдерея корневого в период хранения и связана с быстрым и избыточным ростом при нарушениях режима хранения.

Раскалывание черешка и коричневое растрескивание развивается в правых углах выступающих ребер черешков и проявляется в виде волнистого почернения эпидермальных тканей с коричневым обесцвечиванием пораженных тканей во время роста сельдерея че-

решкового, приводящего к потере товарного урожая. Края листьев и мелкие черешки становятся ломкими. К причинным факторам относятся недостаток почвенного бора. Высокое содержание в тканях калия или азота, особенно когда доля аммония выше нитратов, а также низкое содержание в тканях кальция влияют на проявление этого нарушения.

Лучевидная полосатость сельдерея черешкового проявляется в виде темно-коричневых вытянутых, линейных полос под эпидермисом черешков.

Ржавчина проявляется как красноватая, темно-коричневая пигментация на внутренней и внешней поверхности в сердцевине розетки. Часто отмечается после сильных дождей.

Ржавая окраска мякоти корнеплода (железистая пятнистость). Под действием потока воздуха на ткани корнеплода вблизи корневой шейки образуются красно-коричневые пятна, что связано с наличием эфирных масел. Этот процесс может подавляться под воздействием пониженных температур. Поэтому на перерабатывающих предприятиях обрезанные корнеплоды сельдерея хранят в ледяной воде. На обработанных паром корнеплодах железистая пятнистость не проявляется (Круг, 2000).

Наличие ржавого пятна отмечено у сортов Албин, Пражский гигант, Корневой грибовский, Яблочный, Есаул (Иванова, 2012).

Перевидные листья – вторичные листочки обычно от первого узла теряют хлорофилл. Это повреждение отмечается у перезревших растений.

Расщепление, или раскалывание узлов – горизонтальная трещина отмечается под первым узлом у старых, внешних черешков. Проявляется на почвах с высоким содержанием калия и высоким рН.

Сердцевинность у сельдерея черешкового проявляется разделением клеток паренхимы черешков, в результате чего образуются пустоты внутри ткани. Данное повреждение является наследственным и наблюдается широко у дикого сельдерея.

Полые (пустотелые) корнеплоды – корнеплоды, у которых пустоты образуются внутри корнеплода, встречаются среди наиболее крупных экземпляров. Сорта с мелкими корнеплодами менее склонны к образованию полостей. Степень развития пустотелости зависит от сорта, но она может быть обусловлена и другими факторами, такими, как хорошая обеспеченность водой и азотом, боль-

шая площадь питания или поздняя уборка, которые в целом благоприятны для роста и развития растения (Круг, 2000).

В многолетних опытах изучали причины образования пустотелости внутри корнеплодов у сельдерея. Установлено, что рост и развитие листьев и формирование боковых побегов не влияют на образование пустотелости. Между массой корнеплода и образованием пустотелости связи не обнаружено, формирование пустотелости наблюдается и в ранние фазы развития корнеплода. Большое значение имеют строение и качество тканей корнеплода. Дегенерация сердцевинной ткани у восприимчивых сортов начинается раньше и прочность тканей у них ниже, чем у устойчивых. Покровный слой (часть ткани между полым пространством в сердцевинной ткани и точкой роста) – наиболее тонкий и поэтому наиболее восприимчив к разрыву до достижения корнеплодом массы 100 г. По мере роста корнеплода толщина этого слоя увеличивается. Пустотелость возникает до достижения корнеплода массой 100 г, когда покровный слой еще тонкий (Hartmann, Waldhor, 1977).

Сорт Максим формирует корнеплод без пустотелости, у сортов Купидон, Пражский гигант и Ментор – пустотелость корнеплода составила 10%. У сортов Алабастр и Есаул этот показатель оказался на уровне 70%, Яблочный – 80%, Юпитер – 85% (Иванова, 2012).

Блюдцевидность корнеплода – образование в верхней части корнеплода полости. В июле-августе у некоторых сортов внутри корнеплода появляется дряблая ткань, которая со временем иссушается и отмирает, в результате чего образуется полость. При этом конус нарастания часто разрывается. Зачатки листьев остаются по краям в форме венчика, а в середине образуется уплощенное «блюдец» с венчиком из почек замещения. Образование «блюдец» зависит от сорта и стимулируется факторами, оказывающими положительное влияние на рост корнеплода, такими, как высокая обеспеченность азотом и влагой, незначительная испаряемость, большая площадь питания (Wiebe, 1989). У сорта Есаул отмечена блюдцевидность в пределах 50% (Иванова, 2012).

Укороченные черешки. Сельдерея черешковый при низкой температуре и коротком дне образует более короткие черешки (Pressman, Negbi, 1978).

2.1.2. Инфекционные болезни сельдерея

Значительный экономический ущерб культуре сельдерея наносят грибные, бактериальные и вирусные болезни, встречающиеся во всех зонах промышленного производства этой культуры - в Северной Америке, Южной Европе, многих странах Средиземноморья и Индии (Рубацкий и др., 2007). Основные болезни, поражающие сельдерей, – бактериальная пятнистость листьев, гниль основания стебля, сердцевинная гниль, черная ножка, мозаика листьев, белая гниль черешков, септориоз, или поздний ожог сельдерея, церкоспороз, или ранний ожог сельдерея. Грибные болезни поражают сельдерей более разрушительно, чем бактериальные. Степень поражения зависит от стадии развития культуры, устойчивости сорта, агрессивности патогена, погодных условий и др.

2.1.2.1. Фитоплазменные болезни (возбудители – фитоплазмы из группы желтухи астр *Aster yellow group* (AY 16SrI), поражающие широкий круг растений из различных семейств. Заболевание вызывает образование бесформенных желтых пятен на листьях. Пораженные растения сельдерея отстают в росте, теряют товарный вид. Фитоплазмы сохраняются в живых растительных клетках (пораженные растения, семена). Передача болезни от больных растений к здоровым происходит с помощью насекомых-переносчиков, особенно астровой или шеститочечной цикадкой (Рубацкий и др., 2007).

Столбур (возбудитель – фитоплазма, относящаяся к рибосомальной подгруппе 16SrXII-A). Внешние признаки столбура на сельдерее, моркови и петрушке похожи. Это заболевание вызывает хлороз, сильно проявляющийся на краях листьев. Позднее листья приобретают красноватый цвет. Пораженные растения зачастую образуют цветоносы в первый год жизни. Сформировавшиеся корнеплоды имеют низкий тургор и плохо хранятся зимой. Инфицированные маточники при посадке обычно не укореняются, а те, что укоренились, отстают в росте и развитии. Если они достигают фазы цветения, то цветки получаются уродливыми: лепестки венчика зеленеют, чашелистики удлиняются, а тычинки и пестик редуцируются (Fialova et al., 2009). Поражение сельдерея фитоплазмой столбура было впервые зарегистрировано в Венгрии (Vicizian, 2002), затем в Италии (Carraro et al., 2008), в Чешской Республике

(Navratil et al., 2009), в Сербии (Ivanovic et al., 2011). В настоящее время болезнь широко распространена в Европе, вызывает большие потери урожая многих сельскохозяйственных культур, включая морковь, картофель, землянику, сахарную свеклу, виноград, кукурузу и др.

2.1.2.2. Вирусные болезни

Вирус мозаики сельдерея (*Celery mosaic virus (CeML)*) поражает также укроп, петрушку, кориандр; вызывает обесцвечивание жилок, хлороз и курчавость листьев, задержку роста и карликовость растений. Если заражение произошло на ранних стадиях развития, то растения теряют товарный вид. Если заражение произошло на поздних стадиях, то растения сохраняют товарный вид, но корнеплоды не пригодны для длительного хранения. Болезнь передается тлями и непersistентным путем, но не передается семенами (Raid, Zitter, 2002). Эпидемия мозаики сельдерея была отмечена юго-востоке Австралии в 1980-х годах. Распространенность болезни в отдельных хозяйствах достигала 43-86%. После уничтожения всех больных растений и остановки производства на три месяца инфекция не появлялась в течение года (Latham, Jones, 2003).

Вирус мозаики огурца (*Cucumber mosaic virus (CMV)*). Признаки болезни значительно варьируют в зависимости от штамма вируса и метеорологических условий. Сначала на листьях наблюдается образование хлоротичных полос вдоль жилок и мозаичных пятен. Позднее на верхней стороне листьев образуются некротические пятна. Листья деформируются и недоразвиваются. Интенсивность развития болезни снижается при высоких температурах. Некоторые штаммы вызывают желтую мозаику и остановку роста растений. При заражении второй группой штаммов образуются крупные хлоротичные кольца, часто концентрические и более бледные на верхушке растения. Они вызывают сильную деформацию растений. Между желтыми пятнами часто наблюдается сетка из зеленых жилок. Симптомы третьей группы штаммов проявляются в виде мелких (1-2 мм) некротических колечек. Признаки болезни проявляются на более поздних фазах развития растений, в период активного лета тли – переносчика заболевания. Патоген сохраняется на многолетних культурных, сорных и диких растениях-хозяевах, откуда переносится различными видами тлей. Инкубационный период длится 9-21 день. При сильном распространении заболевания

урожай снижается на 50%. Основные меры защиты: безвирусное семеноводство, борьба с насекомыми-переносчиками, уничтожение больных растений сельдерея и сорняков, использование устойчивых сортов.

В литературе описаны следующие вирусы, поражающие сельдерей: вирус крапчатости моркови *Carrot mottle virus* (CMV), вирус мозаики люцерны *Alfalfa mosaic virus* (AMV), вирус пятнистого увядания томатов *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), латентный вирус сельдерея, вирус желтой сетчатости сельдерея (Рубацкий и др., 2007), вирус курчавости листьев сельдерея (Walkey, Cooper, 1971). Инфекция передается семенами, механическим путем, насекомыми-переносчиками. Вирусные болезни вызывают большие потери урожая в зонах товарного производства сельдерея.

2.1.2.3. Бактериальные болезни

Из бактериальных болезней на сельдерее широко распространены бактериальная пятнистость сельдерея и бактериальная мягкая гниль.

Бактериальная пятнистость сельдерея (возбудители *Pseudomonas syringae* pv. *apii* (Jagger.) Young et al. и *Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp.), соответственно известные как южная и северная бактериальные пятнистости, наносит значительный ущерб сельдерее. К признакам проявления болезни относятся ярко-желтые, мелкие (до 5 мм), обычно круговые пятна на листьях. Увеличивающиеся поражения превращаются в коричнево-желтые зоны, которые уменьшают площадь ассимиляционной поверхности и вызывают усыхание листьев. Бактерии сохраняются в растительных остатках, растениях-хозяевах и зараженных семенах. При наличии капельножидкой влаги бактерии проникают в устьица или повреждения листьев. Оптимальной температурой для развития возбудителя *P. syringae* является +20°C, для *P. cichorii* – +30°C. Последний возбудитель обычно причиняет больший ущерб урожаю. Болезнь передается с семенами.

Бактериальная мокрая гниль (возбудитель *Pectobacterium carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) Holl.). Болезнь вызывает быстрое гниение растительных тканей, сопровождается выделением слизи и резким неприятным запахом (Berger, 1973). Бактериальная гниль наносит большой ущерб при хранении сельдерея. По данным О.В. Евланова (2005), в условиях Тамбовской области в процессе

хранения поражение корнеплодов мокрой бактериальной гнилью достигало 22,7%. Развитие болезни при хранении может замедляться низкой температурой (Jagger, 1921; Thayer and Wehlburg, 1965; Pernezny et al., 1994; Pohronezny et al., 1994; Lacy et al., 1996; Little, 1997).

2.1.2.4. Грибные болезни

Наиболее широко распространены септориоз, альтернариоз, церкоспороз (Strandberg, White, 1978), мучнистая роса (Bonnet, 1983).

Черная ножка, корневые гнили (возбудители грибы *Rhizoctonia solani* Kuhn., *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* (R. Nels and Sherb) Snyd et Hans, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Stemphylium ramulosa* Sacc., *Sclerotinium sclerotiorum* (Lib.), псевдогриб *Pythium debaryanum* Auct. non R. Hesse.). Болезнь поражает проростки, вызывая их загнивание и полегание (Berger, 1973). Всходы сельдерея очень восприимчивы к черной ножке. Симптомы заболевания начинают проявляться в виде потемнения основания стебля, затем корневая шейка утончается и чернеет, что вызывает увядание и полегание пораженных растений. Развитию черной ножки способствует низкое качество семян, загущенный посев, нарушения температурного режима на начальных этапах роста, переувлажнение почвы, резкие перепады температуры, поливы холодной водой.

Установлено, что возбудитель фузариозной корневой гнили сельдерея *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* (R. Nels and Sherb) Snyd et Hans, проникает в растения через корневые волоски. Растения сельдерея в возрасте 2-4 недель более восприимчивы к заражению, чем растения в возрасте 6-8 недель (Hart L. P. et Endo R. M., 1981).

Септориоз (белая пятнистость, поздний ожог листьев). Возбудитель *Septoria appii* (Briosi et Cav.) Chest.) – цикл его развития приведён на рис. 7. Очень распространенное заболевание сельдерея, вызывающее снижение урожайности и качества продукции в результате пожелтения и преждевременного засыхания листьев. Болезнь характеризуется высокой вредоносностью, периодически поражает растения на больших площадях. В отдельные годы при массовом поражении растений потери урожая достигают 70 % (Lacy et al., 1996; Trueman et al., 2007), что резко снижает рентабельность производства. В условиях Московской области у сельдерея черешкового в зависимости от сорта развитие септориоза от-

мечено в пределах 12,5-61,7%, у сельдерея листового – 13,8-53,3 %, у сельдерея корневого – до 17,5% (Греков, 2003)

Септориоз поражает все разновидности сельдерея (Алексеева, Иванова, 2013, 2014). Первые признаки заболевания – появление хлоротичных пятен на листьях. Постепенно они увеличиваются до 3-5 мм, светлеют, по краю их образуется бурая кайма. Иногда пятна бывают коричневыми, без каймы (рис. 8). В центре пятен формируются многочисленные точечные пикниды – органы спороношения патогена. Пикниды шаровидные, темно-бурые или черные, 90-140 мкм в диаметре. Конидии нитевидные, слегка изогнутые, с несколькими перегородками, 50-70×1-1,5 мкм. Сильно пораженные листья закручиваются и засыхают, черешки ломаются. При этом значительно снижается урожай сельдерея, корнеплоды хуже хранятся в зимнее время. Семенники также поражаются септориозом. На черешках листьев и стеблях семенных растений появляются продолговатые, вдавленные, бледно-коричневые пятна. Под влиянием патогена снижается урожай семян, ухудшаются их посевные качества. Семена больных растений являются источником инфекции, на их поверхности можно обнаружить пикниды гриба.

Развитию заболевания способствует холодная, дождливая погода. Провоцирует и усиливает септориоз также внесение высоких норм азотных удобрений или навоза. В течение вегетации инфекция распространяется конидиями (пикноспорами), которые переносятся с брызгами воды, по воздуху, а также рабочим инструментом при уходе за растениями. В растение патоген проникает через устьица или неповрежденную листовую поверхность. Возбудитель септориоза сохраняется в зараженных растительных остатках, передается с семенами.

Меры борьбы: соблюдение 3-летнего севооборота; выращивание сельдерея на легких и хорошо дренированных участках; использование для посева семян от здоровых растений или обеззараживание семян ТМГД (3-4 г/кг). Возможно и термическое обеззараживание семян при температуре 48°C в течение 30 мин, после чего семена сразу же высевают. Эффективность обработки семян сельдерея горячей водой при температуре +53°C в течение 10 мин против септориоза составила 68-84% (Jahn et al., 2000).

Обязательна выбраковка семенников, имеющих признаки заболевания; уничтожение растительных остатков после уборки урожая; выращивание сортов, устойчивых к заболеванию.

Церкоспороз (ранняя пятнистость) – возбудитель гриб *Cercospora apii* Fres. Болезнь чаще встречается в парниках и теплицах. Поражаются все надземные органы растения. Начинается заболевание в парниках на рассаде, затем переходит на взрослые растения. На листьях сельдерея образуются пятна неправильной или округлой формы, до 5 мм в диаметре, вначале серые, затем бледно-бурые с темным коричневым ореолом. Пятнистость развивается по обе стороны листьев. На стеблях и черешках листьев пятна продолговатые. В условиях повышенной влажности на пятнах преимущественно с нижней стороны листа развивается фиолетовый налет, представляющий собой скученные пучки конидиеносцев. Конидиеносцы прямые или слегка изогнутые, 35-76×4-5 мкм. Конидии бесцветные, обратно-булавовидные с несколькими перегородками, 35-130×3-4 мкм. Распространяются конидии ветром и каплями дождя. Пораженные части растения некротизируются и засыхают. Семена на больных растениях тоже заражаются. Возбудитель сохраняется на пораженных растительных остатках в почве, на цветоносах и семенах. Развитию болезни способствует задержка с высадкой рассады. Вспышки заболевания появляются во время продолжительных периодов дождей с большими суточными колебаниями температуры.

Мучнистая роса (возбудитель *Erysiphe umbelliferarum* De Вaгy) – наиболее вредоносна для сельдерея в защищенном грунте, однако часто наблюдается и после высадки в открытый грунт. Заболевание значительно снижает сочность зелени, вкусовые качества и внешний вид растений. У пораженных растений резко уменьшается продуктивность семян. Болезнь поражает все надземные части растения, особенно листья. Благоприятные условия для развития болезни – тепло и влага. На пораженных листьях появляется белый или серо-белый паутинистый налет, который быстро разрастается и покрывает всю поверхность. Налет представляет собой мицелий и бесполое спороношение гриба – конидии на конидиеносцах. Конидии распространяются воздушным путем и заражают здоровые растения. Во второй половине вегетационного периода на пора-

женных листьях появляются многочисленные черные клейстотеции, 130-150 мкм в диаметре (сумчатая стадия гриба). Патоген сохраняется в виде клейстотециев или мицелия на растительных остатках, семенниках и дикорастущих растениях-хозяевах.

Альтернариоз (возбудитель *Alternaria radicina* (Meier, Drech. et Eddy). Болезнь поражает сельдерей, укроп, петрушку, морковь и другие зонтичные. Под воздействием патогена на черешках и стеблях образуются коричневые или черные пятна, что ухудшает качество зелени и черешков. При сильном развитии болезни пораженные листья усыхают. Поражение сеянцев вызывает «черную ножку». При хранении корнеплодов петрушки и сельдерея развивается альтернариозная черная гниль, размягчаются и чернеют ткани корня.

Фомоз (возбудитель *Phoma apiicola* Kleb). Болезнь поражает все надземные и подземные части растений, вызывая появление плоских сухих пятен. Первое появление гриба обнаруживается при поражении верхушечной точки роста, затем болезнь переходит на черешки и листья. Больные растения отстают в росте, наружные листья желтеют, приобретают у основания бурую или синеватую окраску, черешки ломаются. При хранении сельдерея корневого болезнь вызывает сухую гниль корнеплодов. На пораженных участках формируются пикниды, в которых созревают конидии гриба. Пикниды полушаровидной формы, мелкие, темно-бурые или черные. Конидии эллипсоидные, одноклеточные, 4-6×1,5-3 мкм, выступают из пикнид извилистой лентой. Инфекция сохраняется в зараженных семенах и растительных остатках.

Рамуляриоз сельдерея – возбудитель *Ramularia heraclei* (Oud.) Sacc. var. *apii graveolentis* Sacc. et Bert. Болезнь вызывает появление на листьях пятен неправильной формы бурой окраски. Конидиеносцы без перегородок, наверху с зубчиками, 70-80×3-4 мкм. Конидии цилиндрические, одноклеточные или с одной перегородкой, 22-38 ×3-4 мкм.

Ризоктониоз сельдерея (возбудитель *Rhizoctonia solani* Kuhn.) является опасной болезнью черешкового сельдерея. У основания черешков появляются овальные, желтовато-коричневые и красновато-коричневые, углубленные повреждения. На корнях и корневой шейке признаки появляются в виде небольшой, белесой плесени. Меры борьбы – уничтожение растительных остатков, глубокая

вспашка, исключение сорняков-хозяев, оптимальная густота стояния растений, применение фунгицидов.

Болезни хранения. В период хранения корнеплоды сельдерея корневого поражаются несколькими видами гнилей бактериальной и грибной этиологии. Наиболее распространены в последние годы мокрая бактериальная гниль (см. бактериозы сельдерея), белая и серая гниль.

Белая гниль (склеротиниоз) Заболевание вызывается двумя фитопатогенными грибами – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) и *S. minor* Jagger, которые различаются преимущественно размером склероциев: 3-5 мм у первого вида и 0,5-3 мм – у второго. Болезнь может поражать растения в любой стадии развития, вызывая мокрую гниль пораженных тканей. Для заражения и развития болезни благоприятна холодная и влажная погода. Заболевание развивается очагами. Наиболее сильное поражение наблюдается при монокультурном выращивании растений-хозяев. Наибольший ущерб наносит в период хранения корнеплодов. Симптомы болезни проявляются в виде белого, плотного, ватообразного налета, на котором формируются черные склероции.

Серая гниль – возбудитель *Botrytis cinerea* Pers. Поражает корнеплоды в период хранения. Симптомы заболевания проявляются в виде серого налета на пораженных корнеплодах. Возбудитель сохраняет высокую жизнеспособность при низких положительных температурах и может распространяться в условиях хранилища. Часто развивается на пораженных корнеплодах в виде смешанной инфекции с другими видами гнилей. Исследованиями ВНИИО установлено, что потери корнеплодов сельдерея после 4-х месяцев хранения от серой гнили составили 9,2%, от белой гнили 3,1% (Механизированная технология... /рекомендации/ (1991).

Сорта с антоциановой окраской черешка характеризовались большей устойчивостью к болезням хранения по сравнению с сортами с зеленой окраской черешка. Потери от болезней при хранении у сортов с зеленой окраской черешка составили 6,2% (2,7% – от серой гнили, 3,5% – от бактериальной гнили), с антоциановой окраской черешка – 4,1% (2,0% – от серой гнили и 2,1% – от бактериальной гнили). Максимальное поражение серой гнилью отмечено у сортов Фригга (4,8%) и Корневой грибовский (4%), бактери-

альной гнилью – Фригга (4,4%) и Гигант даниш (4,2%) (Иванова, 2012).

В исследовании U. Afek et al. (1995) изучена роль мармезина в устойчивости хранящихся корнеплодов сельдерея к фитопатогенным грибам, возбудителям белой, серой и черной гнилей (*Botrytis cinerea*, *Alternaria radicina*, *Sclerotinia sclerotiorum*). Установлено, что поражение корнеплодов гнилями отрицательно коррелирует с содержанием мармезина и положительно – с содержанием псоралена. Установлено, что лежкость корнеплодов сельдерея корневого не зависит от содержания в них сухих веществ, витамина С и сахаров. Отмечена низкая корреляция между этими показателями (Иванова, 2012).

2.1.3. Система защитных мероприятий против болезней сельдерея

Применение химических средств защиты на культуре сельдерея ограничено, особенно при выращивании на зелень сельдерея листового и черешкового. Чтобы предотвратить заболевания, необходимо строго соблюдать сортовую агротехнику и обеспечить правильный уход за растениями, использовать семенной материал, свободный от инфекции, выполнять необходимые профилактические, агротехнические, санитарно-гигиенические мероприятия, включая борьбу с вредителями, являющимися переносчиками многих заболеваний.

Устойчивость сорта. В настоящее время ведется большая селекционная работа по созданию новых сортов сельдерея, устойчивых к неблагоприятным факторам среды и основным болезням, в том числе к септориозу (возбудитель *Septoria apiicola* Speg.). У сортов корневого сельдерея на устойчивость к септориозу оказывает влияние наличие пигментов, определяющих окраску черешков. Сорта с антоциановой окраской черешка поражаются в меньшей степени, чем растения сортов с зеленой окраской черешка. У листового сельдерея большую устойчивость к септориозу проявляли сорта с обыкновенным типом листа, чем сорта с кудрявым типом листа (Иванова, Алексеева, 2013). Для селекции на технологические качества корнеплода выделены образцы Максим, Ментор, Диамант и Купидон без блюдецвидности, ржавого пятна, низким

процентом пустотелости и потемнения мякоти, максимальным выходом продукции после очистки кожицы (Иванова, 2012).

При селекции сельдерея большое внимание уделяется созданию сортов, устойчивых к фузариозу и церкоспорозу. Фузариоз вызывается патогеном *Fusarium oxysporum f.s. apii*, раса 2. Большая часть сортов сельдерея корневого устойчива к этой сосудистой болезни, и они успешно используются для создания устойчивых инбредных линий (Orton et al., 1984b) и сортов. Устойчивость к фузариозному вилту (*Fusarium oxysporum f. sp. apii* раса 2) является частично доминантным признаком и контролируется двумя локусами (Orton et al., 1984 a,b). Устойчивость, контролируемая этими двумя генами, имеет аддитивный характер, по которому частично доминантный аллель *Fu1* от корневого сельдерея, имеет небольшой эффект. Частично доминантный аллель *Fu2* вносит меньший вклад в устойчивость, находится во 2 локусе и найден в относительно устойчивых сортах сельдерея (Quiros, 1987). Для увеличения устойчивости селекционеры должны закреплять эти оба локуса в гомозиготном доминантном состоянии.

При скрещивании корневого и черешкового сельдерея возврат к черешковой разновидности требует 3-4 бекросса. Также используют соматоклональную изменчивость для селекции растений, устойчивых к *Fusarium* (Heath-Pagliuso et al., 1988).

Развитие церкоспороза (возбудитель *Cercospora apii*) происходит при теплых и влажных условиях. G.R. Townsend и др. (1946) создали устойчивые линии F₂ и F₃ из устойчивого турецкого образца корневого сельдерея. Им было определено, что растения зеленого черешкового сельдерея более устойчивы, чем самоотбеливающиеся. Данная устойчивость частично доминантна и контролируется более чем одним геном.

S. Nonna и M. Lacy (1980) с целью переноса устойчивости к септориозу от петрушки к сельдерею скрещивали сорт сельдерея Golden Spartan с петрушкой PI 357330. Для выявления гибридов в скрещиваниях использовали зеленую окраску стебля петрушки, которая является доминантным признаком перед желтыми стеблями и может быть маркером у родительских форм сельдерея. Три зеленых проростка были найдены среди 1000 желтых проростков из семян, полученных от родительских форм сельдерея при опыле-

нии насекомыми. Однако оценка устойчивости в F_2 и уровень устойчивости в гибридных популяциях были слабыми.

Исследования должны продолжаться в направлении устойчивости к болезням, в первую очередь к *Fusarium*, *Septoria*, вирусам и насекомым, особенно к минирующим мушкам. Необходимость хорошо проработанной карты сцепления будет полезна при использовании маркерной селекции на устойчивость к болезням, вирусам. Другим направлением исследований является использование возможностей диких видов и включение хозяйственно полезных признаков в маркерную селекцию сельдерея.

Способы обеззараживания семян и ускорения их прорастания. В борьбе с комплексом болезней, возбудители которых могут передаваться с семенами, рекомендуется проводить обеззараживание семян термическим способом. Семена сельдерея, петрушки, укропа перед посевом нужно замачивать в воде, подогретой до $+48...+49^{\circ}\text{C}$, в течение 20 мин, затем 2-3 мин охладить в холодной воде и высушить до сыпучести. По данным немецких исследователей снижение септориозной инфекции в семенах сельдерея достигается при их обработке горячей водой при температуре $+53^{\circ}\text{C}$ в течение 10 мин. Эффективность такой обработки составляет 68-84% (Jahn et al, 2000).

Период «прорастание – всходы» у сельдерея занимает до четырех недель, даже когда условия благоприятны, что резко снижает конкурентоспособность сельдерейных по отношению к сорнякам и приводит к неполноценному развитию маточных корнеплодов.

Для ускорения прорастания семян сельдерея разработаны различные способы их предпосевной обработки – намачивание в воде при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ в течение 70-100 ч (Walter and Henkel, 1986), барботирование семян при температуре $+15^{\circ}\text{C}$ в течение 18-24 ч в дистиллированной воде (Taylor et al., 1978), барботирование в растворе солей при концентрации 10,6 г KNO_3 + 11,5 г K_3PO_4 на 1 л воды (Губкин, 1982), воздействие низких положительных температур в течение 24 суток (Finch-Savage, 1984), осмообработка путем выдерживания семян 21 сутки в водном растворе полиэтиленгликоля (ПЭГ) МВ 6000 (300 г/л) при температуре $+10^{\circ}\text{C}$ и 2-часовом освещении (Singh et al., 1985; Tanne и Cantliffe, 1989), воздействие красного света (Robinson, 1954; Pressman et al., 1977;

Thomas, 1989), обработка регуляторами роста (Thomas, 1978; Бале-ев и др., 2009).

Агротехнические мероприятия. Для профилактики болезней сельдерея следует выбирать для выращивания этой культуры проветриваемые участки с хорошо дренированной почвой. Необходимо избегать низинных и влажных участков, не следует допускать застоя воды, переувлажнения почвы.

Большое значение имеет соблюдение 4-5-летнего севооборота (с учетом прошлогодних, весенних и осенних посевов), а также пространственную изоляцию. Выращивание зонтичных культур необходимо чередовать с бобовыми, свеклой, томатами. Корнеплодные сорта целесообразнее высаживать не сразу после внесения органических удобрений, а через год во избежание их сильного поражения болезнями и снижения лежкоспособности. На участки, выделенные под посевы зонтичных, обязательно вносят фосфорные и калийные удобрения, кислые почвы необходимо известковать.

При выращивании рассады следует иметь в виду, что проростки сельдерея очень слабые и легко поражаются «черной ножкой». Для формирования крепкой, но не очень крупной рассады важно поддержание необходимого температурно-влажностного режима. После появления всходов в кассетах и до появления первого настоящего листа температура должна поддерживаться в пределах +18...+20°C затем температуру понижают до +15°C. Температур ниже +10°C следует избегать. Относительная влажность воздуха должна быть высокой во время роста рассады, а поверхность субстрата – влажной, но не перенасыщенной влагой.

Высаживать рассаду нужно обязательно с поливом, соблюдая необходимые расстояния между растениями. Загущенные посадки способствуют развитию болезней, особенно мучнистой росы. Уход за культурой включает своевременные прополки, поливы, рыхление. Полив должен быть равномерным, так как резкие перепады влажности вызывают растрескивание и загнивание корнеплодов. Одновременно с поливами растения подкармливают из расчета 150 кг/га суперфосфата и 50-70 кг/га калийных удобрений. Для профилактики болезней, связанных с недостатком бора, в течение всего вегетационного периода проводят внекорневые (опрыскива-

ние растений по листьям) подкормки 0,04 %-ным раствором буры (0,4 мг на 10 л воды).

Обязательный прием – уничтожение больных растений, растительных остатков после уборки урожая, а также сорняков, на которых могут сохраняться, а затем переходить на культурные растения многие возбудители болезней.

Защита от болезней хранения. На хранение закладывают корнеплоды без механических повреждений. Способ хранения корнеплодов в мешках из полиэтиленовой пленки, разработанный в ВНИИО, позволяет получить выход полноценных маточников 92-96%. Открытые полиэтиленовые мешки вместимостью 30-35 кг устанавливают на пол с решетчатым настилом и на стеллажи, как и при хранении маточников моркови. Корнеплоды сельдерея наряду с корнеплодами моркови, петрушки, репы, редиса, хрена имеют тонкие покровные ткани и поэтому для них важно в послеуборочный период не допустить подвядания. Оптимальная температура для хранения корнеплодов 0...+1°C, относительная влажность воздуха 90-95%.

Мероприятия по защите в защищенном грунте такие же, как при выращивании других зеленных культур (Будынков, Юваров, 2008; Гиш, 2010).

2.2. Петрушка

Петрушка кудрявая (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nymан ex A.W. Hill.) – двулетнее растение семейства Сельдерейные (*Apiaceae*), одна из наиболее ценных пряных зеленных овощных культур, известная еще в Древнем Риме, Древней Греции, Древнем Китае. Родина петрушки – Средиземноморье (о. Сардиния) и Восточная Азия. Культурная петрушка происходит от диких форм, произрастающих на влажных, каменистых склонах, откуда и произошло ее латинское название *Petroselinum* («*petron*» – камень, «петроселинум» – «растущий на камнях»). В средние века петрушку стали разводить в южной и центральной Европе, а затем в других странах. В России культура петрушки стала распространяться в XXVIII в. и в настоящее время ее выращивают повсеместно.

Зелень петрушки представляет ценный источник эфирных масел (до 300 мг%), в состав которых входят апиол, апиин, апигенин, бергаптен, миристин и другие монотерпены (Рубацкий и др., 2007; Потехин, 2011). В листьях ее содержится много витаминов (мг в

100 г продукции): С – 150, А (каротин) – 1,7, В₁ – 0,05, В₂ – 0,05, В₆ – 0,18, В₉ – 0,28, Е – 1,8, Н – 0,04, РР – 0,7, U – 6,4 (Литвинов, 2008) и минеральных солей – до 1080 мг% калия, до 330 мг% натрия, до 325 мг% кальция, а также железо, магний, фосфор.

В корнеплодах петрушки содержится 17-34% сухих веществ, 1,5-3,0% белка, до 10% углеводов, из них 6% моно- и дисахариды, 4 % – крахмал, 3,2% пищевых волокон, 0,1% органических кислот, 1,5% минеральных веществ. Среди зольных элементов преобладают (мг/100 г) калий – 342, фосфор – 73, кальций – 57, есть соли железа, натрия, магния. Из витаминов в корнеплодах петрушки присутствуют аскорбиновая кислота – 35 мг/100 г, бета-каротин, тиамин, рибофлавин, пиридоксин, фолиевая кислота (Корес, 1998).

Медицинское значение петрушки обусловлено ее мочегонным и возбуждающим аппетит действием. Благодаря высокому содержанию биологически активных веществ петрушка способствует выведению солей из организма, устранению воспалительных процессов, оказывает благотворное действие при болезнях почек и мочевого пузыря, при отеках. Ее широко используют как лекарственное растение в медицине и косметологии.

Известны две разновидности петрушки – корневая и листовая. Корневая петрушка образует мясистый корнеплод белого цвета с пряным запахом. По анатомическому строению корнеплод петрушки похож на корнеплод моркови, но его сердцевина более развита, а мякоть грубее. Масса корнеплода составляет 100-150 г (у некоторых сортов – до 300 г), форма и размер варьируют в широких пределах. Различают сорта корневой петрушки с цилиндрической, конусовидной, веретеновидной и др. формой корнеплода. Листья корневой петрушки также пригодны к использованию. Растения формируют 30-40 листьев, которые по своему качеству и химическому составу не отличаются от листьев листовых форм. Районированные сорта корневой петрушки: Алба, Берлинская, Бордовикская, Игл, Любаша, Сахарная, Урожайная, Факир.

У листовых форм петрушки в пищу используют только листья, корни для употребления в пищу не пригодны. Растения формируют мощную розетку листьев – 60-100 шт. Различают сорта листовые обыкновенные и листовые кудрявые, у которых сегменты листовых пластинок гофрированные. По сравнению с обыкновенной листья кудрявой петрушки более грубые и жесткие, но эстетически более

привлекательны (Циунель, 2006; Лудилов, Иванова, 2009). Районированные сорта петрушки листовой обыкновенной: Астра, Бриз, Богатырь, Глория, Карнавал, Обыкновенная листовая; петрушки листовой кудрявой: Мооскраузе, Славянская, Титан, Эсмеральда.

В Европе урожайность корнеплодов петрушки составляет до 25 т/га (Pokluda, 2003; Dyduch, Janowska, 2004 и др.). В России в условиях муссонного климата урожайность корнеплодов – 20-29 т/га (Михеев, 2009), в Московской области – 35,7-42,0 т/га (Иванова, 2012). Урожай зелени петрушки в открытом грунте зависит от сроков уборки и составляет в среднем 25-33 т/га.

В Госреестр на 2014 г. включено 14 сортов петрушки корневой и 46 – петрушки листовой с обыкновенным и кудрявым типом листа.

Агробиологические особенности. Петрушка – растение холодостойкое, семена начинают прорастать при +2...+3°C (Сазонова, 1971). Всходы выдерживают заморозки до –9°C. Листья переносят кратковременные весенние и осенние заморозки, корнеплоды хорошо сохраняются в грунте до весны. Оптимальная температура для роста и развития растений петрушки +16...+18°C. При более высокой температуре рост растений замедляется, но усиливается накопление эфирных масел и повышается ароматичность листьев и корнеплодов. Корнеплоды хорошо формируются при умеренной температуре +15...+25°C.

При раннем посеве и под влиянием холодной погоды возможно стеблевание в первый год. Посеянная под зиму петрушка дает больший урожай и более раннюю продукцию по сравнению с петрушкой, посеянной весной.

Петрушка – светолюбивое растение, поэтому хорошо растет на открытых, не затененных участках. При затенении и загущении рост растений замедляется, корнеплоды развиваются мелкими. Требования к влаге умеренные. Наиболее благоприятно равномерное увлажнение в течение всего периода вегетации. При избытке влаги растения заболевают, при недостатке – замедляют рост, корнеплоды становятся ветвистыми, их товарность снижается. В сухую погоду снижается урожай и качество зелени.

Петрушка требовательна к плодородию почвы, особенно велика потребность в азоте и калии. На легких почвах она дает высокий урожай. Любит удобренные, рыхлые, суглинистые и супесчаные почвы с глубоким пахотным горизонтом. Уплотнение почвы свыше

1-1,2 г/см³ вызывает изменение формы корнеплода, появление большого числа разветвленных корней. Свежий навоз корневые сорта переносят плохо, а листовые – нормально. Поэтому корневые сорта лучше размещать второй культурой в севообороте после внесения навоза. Петрушка не переносит повторных посевов как после петрушки, так и после других культур семейства сельдерейные. Возврат на прежнее место возможен не ранее, чем через четыре года. Лучшие предшественники – культуры, рано освобождающие поля, – лук, чеснок, ранняя капуста, ранний картофель, озимые. Это позволяет раньше начать обработку почвы и борьбу с сорняками (Технология возделывания и использования ..., 1988).

Потребление питательных элементов на 10 т продукции на пойменных почвах составляет: азота – 64 кг, фосфора – 24 кг, калия – 56 кг, кальция – 23 кг, магния – 14 кг (Борисов, Кулиш, 1987).

В хозяйствах с высокой обеспеченностью органическими удобрениями целесообразно внесение под петрушку 30 т/га навоза и минеральных удобрений в дозе N₉₀P₉₀K₁₂₀. Для снижения содержания нитратов в петрушке следует избегать внесения азотных удобрений свыше 90 кг/га, возделывать ее на повышенном фоне калийных удобрений при соотношении N:K₂O как 1:2 или использовать только органические удобрения. По данным Н.Н.Кузнецова (2013) урожайность петрушки без удобрений составляет 24,5 т/га, при внесении удобрений – 37,5 т/га.

На аллювиальных дерновых почвах Москворецкой поймы наиболее высокие урожаи зелени и корнеплодов петрушки (39-43 т/га) получены при применении минеральных удобрений в дозе N₉₀P₁₂₀K₁₀₀, навоза 30 т/га + N₉₀P₉₀K₁₂₀. Более высокие дозы минеральных удобрений приводили к снижению урожая петрушки и возрастанию содержания нитратов (Борисов, Кулиш, 1986). Уборку зелени можно проводить однократно, извлекая растения с корнями, или путем проведения нескольких срезов. Первую срезку проводят в конце июня при высоте растений 20-25 см, когда они наиболее облиственны и ароматичны. Следующие срезы проводят через каждые 40-45 суток. После каждой срезы зелени проводят поливы и подкормки азотными и калийными удобрениями.

В защищенном грунте петрушку высевают в феврале. Уход за культурой включает рыхление междурядий, поливы, подкормки, поддержание условий, благоприятных для роста и развития растений. До

появления всходов температуру воздуха в теплице поддерживают на уровне +18...+20°C, затем ее снижают до +12...+15°C. Через 7-8 суток температуру повышают и при дальнейшем культивировании поддерживают на уровне +16...+18°C днем и +10...+14°C ночью. За период выращивания проводят 5-7 срезов зелени петрушки с интервалом 25-30 суток. Средняя урожайность за одну срезку составляет 1,5-2 кг/м².

За последние годы все более широкое распространение получает интенсивная технология выращивания листовой петрушки в проточной культуре на «салатных» линиях. Эта технология позволяет сократить период вегетации растений до 44 суток от посева до уборки, повысить урожайность, снизить себестоимость продукции, обеспечить ее круглогодичное поступление.

2.2.1. Неинфекционные болезни

Серебристость листьев. (рис. 9). У отдельных растений меняется окраска листьев, появляются бесхлорофилльные участки, что ухудшает товарный вид продукции. Причиной развития симптомов считаются генетические изменения в клетках паренхимы. Дефектные растения удаляют.

Хлороз листьев развивается при сильном и круглосуточном освещении растений в теплице, а также при недостаточном обеспечении магнием (Циунель, 2005).

Аномальная форма корнеплодов. Тонкие и искривленные корнеплоды формируются при загущенном посеве. Ветвистые корнеплоды формируются в условиях недостатка влаги и при резких перепадах влажности почвы (рис. 10).

2.2.2. Инфекционные болезни

В странах традиционного промышленного выращивания петрушки в Северной и Южной Америке, Австралии, Израиле, Индии и Европе распространены грибные, бактериальные и вирусные болезни. В условиях Московской области в период вегетации наиболее распространенной болезнью является альтернариоз, в период хранения корнеплоды петрушки в основном поражаются серой и белой гнилью.

2.2.2.1. Фитоплазменные болезни (возбудители – фитоплазмы из группы желтухи астр *Aster yellow group* (AY 16Srl). Болезнь по-

ражает многие культурные и дикие растения, в том числе петрушку и другие культуры семейства сельдерейные. Симптомы проявляются в пожелтении жилок листьев, укорочении черешков, малорослости растений в результате замедления их роста. Поражённые растения постепенно увядают и отмирают за счет разрушения клеток флоэмы. Возбудитель сохраняется только в живом растительном материале. Распространение фитоплазмы происходит насекомыми-переносчиками, с помощью которых возбудитель попадает в сосудистую систему растения-хозяина. Насекомые-переносчики – цикадки, а также листоблошки, трипсы, клещи.

Столбур (возбудитель – фитопlasма, относящаяся к рибосомальной подгруппе 16SrXII-A). Болезнь широко распространена в Европе, вызывает большие потери урожая многих сельскохозяйственных культур, включая сельдерейные. У пораженных столбуром растений петрушки внешние, более старые листья начинают желтеть, сохнуть по краям, деформироваться. Позднее пораженные листья приобретают красноватый оттенок, растения отстают в росте. Корнеплоды имеют низкий тургор, плохо хранятся. Маточники плохо укореняются. У растений второго года жизни развиваются цветы с зелеными лепестками, редуцированными пестиками и тычинками.

2.2.2.2. Вирусные болезни

Вирусные заболевания петрушки, как и других растений семейства Сельдерейные, могут вызывать значительное снижение выхода товарной продукции. Возбудителями являются вирусы, поражающие широкий круг культурных и диких растений. На культуре петрушки зарегистрированы следующие вирусы:

- вирус пестрой карликовости моркови (*Carrot mottle virus* (CMV)). Симптомы болезни могут варьировать, но чаще всего проявляются в виде красновато-желтой мозаики листьев, скручивания черешков, уменьшения размеров листовых пластинок. Пораженные растения выглядят карликовыми, не образуют полноценных корнеплодов. Вирус передается с соком больных растений насекомыми-переносчиками, в основном тлями *Cavariella aegopodii* Scop. (Frowd and Tomlinson, 1972; Vercauysse et al., 2000);

- вирус огуречной мозаики (*Cucumber mosaic virus*) вызывает хлороз листьев в виде желтых пятен, угнетение роста. На корнеплодах образуются вторичные корни. У растений второго года

жизни развиваются стерильные цветки. При сильном поражении семенники отмирают до созревания семян. Вирус переносится различными видами тли;

- вирус курчавости верхушки свеклы (*Beet curly top virus*), переносится цикадками *Cicadulina mbila*, *Circulifer tenellus* и белокрылками *Bemisia tabaci*, *Orosius argenatus*. На пораженных растениях петрушки вирус вызывает развитие мозаичной пятнистости и хлороз листьев, замедление роста растений;

- латентный вирус петрушки (*Parsley latent virus (Palv)*) присутствует в семенах и растениях петрушки, но не дает видимых симптомов поражения (Bos et al., 1979). Установлено, что вирус передается механическим путем и поражает шпинат и растения семейства амарантовые (*Gomphrena globosa*, *Chenopodium*). Термическая обработка семян петрушки при температуре +55...+60°C обеспечивает инактивацию вируса;

- вирус желтой сетчатости сельдерея вызывает хлороз и курчавость листьев (Рубацкий и др., 2007). Меры защиты такие же, как у вирусных болезней сельдерея: борьба с переносчиками, устойчивые сорта, карантинные мероприятия

- вирус мозаики сельдерея (*Celery mosaic virus (CeML)*). Болезнь поражает также укроп, кориандр; вызывает обесцвечивание жилок, хлороз и курчавость листьев, задержку роста и карликовость растений. Передается тлями. Меры борьбы те же, что против вирусных болезней сельдерея.

2.2.2.3. Бактериальные болезни

Бактериальная пятнистость петрушки (возбудитель *Pseudomonas syringae* pv. *viridiflava* (Koike and Saenz, 1994). Симптомы заболевания выражаются в виде желтоватых маслянистых пятен, которые со временем приобретают бурую окраску. Пораженные листья чернеют и засыхают. У семенников кроме листьев поражаются стебли и соцветия. На пораженных корнеплодах образуются мелкие вдавленные пятна удлиненной формы. Развитию заболевания способствует дождливая погода и высокая относительная влажность воздуха. В этих условиях пятна становятся водянистыми, на них образуется беловато-серый экссудат. Кроме петрушки патоген поражает фасоль, сою, хризантемы, томаты и др.

Мокрая бактериальная гниль (возбудитель *Pectobacterium neliae* (Welles) Magrou). Болезнь поражает корнеплоды, может проявляться еще в поле, вызывая увядание растений. В период хранения на поверхности корнеплодов появляются бурые пятна, которые увеличиваются в размерах. Пораженная ткань утрачивает твердую консистенцию и превращается в гниющую массу с неприятным запахом. Заражение происходит через механические повреждения. Инфекция сохраняется в почве на растительных остатках, в зараженных корнеплодах, заложенных на хранение.

2.2.2.4. Грибные болезни

Черная ножка, корневые гнили (возбудители – *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Alternaria radicina*, *Pythium irregular*, *P. ultimum*, *Aphanomyces cladogamus* Drechler; *Rhizoctonia solani* J.G. Kuhn (Hershman et al., 1986). *Rhizoctonia crocorum* (Рубацкий и др., 2007). Черная ножка поражает проростки петрушки, вызывая их загнивание и полегание. Корневые гнили характеризуются высокой вредоносностью при выращивании петрушки методом проточной гидропоники. Первые симптомы поражения растений наблюдаются через 7-10 суток после выставления растений на «салатную» линию. У больных растений отмечается слабое развитие корневой системы, побурение участков корня, хлороз листьев в результате отмирания сосудов проводящей системы. Растения теряют товарный вид, отстают в росте и через 3-4 недели отмирают. При слабом развитии болезни потери урожая составляют 8,9%, при умеренном – от 14,6 до 34,8%, при сильном – до 100% (www.agroBelarus.ru). Источником инфекции являются зараженные семена, торф. Распространению болезни способствует ослабление растений в результате нарушений режимов выращивания.

Мучнистая роса. Заболевания могут вызвать несколько видов мучнисторосяных грибов: *Erysiphe heraclei* (Braun, 1987; Koike and Saenz, 1994; Aegerter, 2002; Marthe et al., 2003), *Erysiphe umbelliferarum* Dc. Bary, *Leveillula umbelliferarum* Golov., *Leveillula banizimosa* Golov. В средней полосе и в северных регионах возбудителями мучнистой росы петрушки и других сельдерейных культур являются грибы рода *Erysiphe* (Головин, 1960; Горленко, 1976). В южных регионах распространены преимущественно грибы рода *Leveillula*, которые в северных районах встречаются редко. Проявляется заболевание в виде белого налета на листьях, черешках, стеблях, соцветиях.

тиях (рис. 11). Растения выглядят так, словно их посыпали мукой. Пораженные части растения желтеют и преждевременно засыхают, становятся жесткими, легко крошатся. Распространение инфекции от больных растений к здоровым осуществляется конидиями гриба, которые созревают на поверхности мицелия и переносятся воздушным путем. Они являются спорами бесполого размножения патогена. В период вегетации гриб формирует несколько поколений конидий, за счет чего создается высокий инфекционный фон и происходит массовое поражение растений. В.Ф. Хлебниковым (2000) в условиях Приднестровья установлено, что при поражении растений петрушки мучнистой росой на 0,9-1,1 балла, снижение урожайности зеленой массы составило 24,2%, на 2,1-2,3 балла – 50,0% и на 3 балла – 69,0%. В конце вегетации на пораженных растениях образуются клейстотеции (телеоморфа гриба), имеющие вид черных точек на поверхности грибного налета. С растительными остатками клейстотеции попадают в почву, где могут сохраняться в течение нескольких лет. В них созревают сумки со аскоспорами, которые прорастают весной при наступлении благоприятных условий и вызывают заражение новых растений.

Болезнь поражает не только петрушку, но и другие культуры семейства сельдерейные (морковь, сельдерей, пастернак). Причем в первый год выращивания растения болеют значительно реже, чем во второй. Вспышка заболевания может наблюдаться с наступлением устойчивой жаркой погоды, так как с потерей тургора растения становятся более восприимчивыми к патогену.

Для профилактики мучнистой росы первостепенное значение имеет правильный севооборот. Лучшие предшественники для растений семейства сельдерейные – капуста, картофель, томат, бобовые. Почву под них отводят рыхлую, плодородную, чистую от сорняков. Органические удобрения рациональнее вносить под предшественник. Во время основной обработки почвы и посева вносят минеральные удобрения (20-30 г аммиачной селитры, 15-20 г двойного суперфосфата, 35-45 г калимагнезии на 1 м²). Повышают устойчивость растений к болезням подкормки фосфорными и калийными удобрениями (по 20-30 г на 1 м²) и своевременные поливы.

Следует отметить, что мучнистая роса может поражать и сорные виды этого семейства (например, дикая морковь), с которых затем переходит на культурные растения. Поэтому в определенной сте-

пени предупреждает заболевание и своевременное уничтожение сорняков. Пораженные остатки, а также пораженные части вегетирующих растений, которые являются источником инфекции, необходимо тщательно убирать с участка и уничтожать.

Альтернариоз. Возбудители *Alternaria petroselini* и *A. selini* (Cunnington et al., 2006). При поражении альтернариозом повреждается все части растений: листья, стебли, зонтики и семена. Болезнь проявляется в виде пятен, имеющих округлую форму на листьях, и продолговатую форму на черешках и стеблях. Пятна вначале желтые, потом буреют и чернеют. Во влажных условиях поверхность пятен покрывается обильным темным налетом, который представляет собой конидиальное спороношение гриба.

Наиболее устойчивыми к возбудителю болезни оказались семенники, выращенные из маточников средней фракции – массой 30-50 г. При этом сохранность семенников перед уборкой находилась на уровне 65,9%. Крупная и мелкая фракции маточников оказались наиболее подвержены этому заболеванию. Общий процент пораженности семенников в защищенном грунте был в 1,4-2,8 раза больше, чем в открытом. Это объясняется более благоприятными условиями для развития болезни (Иванова и др., 2009). Аналогичные результаты получены в опытах В.И. Леунова (2002) по селекционно-технологическому обоснованию гибридного семеноводства моркови столовой в пленочных теплицах Московской области.

Другой вид альтернари (*Alternaria radicina* Meier et al.) является возбудителем черной гнили корнеплодов при хранении. Заболевание распространено повсеместно на петрушке, моркови, сельдерее. На пораженных корнеплодах образуются темные пятна, которые постепенно увеличиваются в размерах. Ткань приобретает угольно-черную окраску. Заражение черной гнилью происходит через механические повреждения. Распространению болезни способствует нарушение режимов хранения: повышение температуры, недостаточная вентиляция. Источником инфекции являются остатки пораженных растений в почве, больные корнеплоды, семена.

Церкоспороз (возбудитель – *Cercospora petroselini* Sacc. (син. *C.arii* var. *petroselini* Fries.)) Заболевание поражает все наземные органы растений петрушки, моркови, сельдерея, укропа. На листьях с обеих сторон выступают многочисленные пятна неправильной или округлой формы. Сначала они желтоватые, потом бу-

реют, в середине становятся более светлыми, по краю выпуклыми. При повышенной влажности воздуха с нижней стороны пятна образуется бархатистый сероватый налет – плодоношение гриба. В период наиболее сильного спороношения пятна приобретают фиолетовый оттенок. При сильном поражении листья становятся темно-коричневыми и отмирают. Развитию болезни способствуют теплая и влажная погода (температура воздуха свыше +21°C и влажность воздуха более 80%), поэтому чаще всего поражаются растения на низинных, влажных и плохо дренированных участках. Возбудитель болезни сохраняется на растительных остатках, цветоносах и семенах.

Септориоз. Возбудитель – *Septoria petroselini* Desm. Болезнь проявляется на листьях петрушки в виде белых или желтоватых пятен с темно-коричневой каймой, что снижает площадь ассимиляционной поверхности. Пятна многочисленные, мелкие, округлые или неправильной формы. При высокой степени поражения листья желтеют, закручиваются и засыхают. Ухудшается товарность зелени. Болезнь приводит к ослаблению растений, снижению выхода товарной продукции. В центре пятен формируются шаровидные пикниды, 90-140 мкм в диаметре, видимые невооруженным глазом в виде черных точек. В пикнидах созревают конидии возбудителя, которые переносятся на здоровые растения и заражают их. Конидии нитевидные с 2-4 перегородками, 25-40×1-1,5 мкм. Распространению болезни способствует повышенная влажность воздуха и почвы, загущенные посадки, недостаточное проветривание, так как для прорастания спор необходимо наличие капельножидкой влаги на поверхности листьев. Споры бесцветные нитевидной формы с 3-4 перегородками. Инфекция сохраняется в растительных остатках, передается с семенами (Miller et al., 1999).

Ложная мучнистая роса. Возбудитель – псевдогриб *Plasmopara nivea* Shroet. паразитирует на растениях семейства сельдерейные, вызывая усыхание листьев. Первые признаки развития заболевания - появление на поверхности листьев желтоватых маслянистых пятен. Во влажную погоду на нижней поверхности листа в местах пятен появляется обильный налет, состоящий из зооспорангиеносцев и зооспорангиев возбудителя. Созревшие зооспорангии переносятся воздушным путем или с брызгами воды на здоровые

листья и дают начало зооспорам, которые распространяются в капельножидкой среде на поверхности листьев и заражают их через устьица. Распространению болезни способствует высокая относительная влажность воздуха, обильная роса, туман. В конце вегетационного периода на пораженных листьях формируются ооспоры, которые являются покоящейся стадией возбудителя. Весной они прорастают и дают начало новому поколению патогена. При отсутствии растения-хозяина ооспоры могут сохраняться в почве на растительных остатках несколько лет.

Фитофтороз. Возбудитель – псевдогриб *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* поражает культурные и дикие растения 42 семейств, в том числе зарегистрирован на петрушке.

Филлостиктоз. Возбудитель – *Phyllosticta petroselini* Rothers. (телеоморфа *Mycosphaerella* sp.) вызывает пятнистость листьев петрушки (Брежнев, 1939; Рубацкий и др., 2007). Под влиянием патогена на верхней поверхности листьев образуются округлые бурые пятна, отграниченные от здоровой ткани более темной каймой. В центре пятен формируются пикниды, в которых созревают конидии (пикноспоры) гриба. Пикниды черные, шаровидные, 80-120 мкм в диаметре. Конидии одноклеточные, бесцветные, эллипсоидно-цилиндрические, 5-8×3-4 мкм. Попадая на здоровые листья, конидии прорастают с образованием ростковой трубки. Заражение происходит через устьица путем внедрения ростковой трубки в ткань растения-хозяина. При сильном развитии болезни листья желтеют и усыхают. Источник инфекции – пикноспоры в пикнидах, зимующие на пораженных растительных остатках.

Фомоз. Возбудитель – *Phoma anethi* Sacc. Заболевание проявляется преимущественно на черешках и жилках листьев петрушки в виде темных полосок или пятен вытянутой формы, на которых со временем формируются пикниды гриба. Развитию фомоза способствует теплая дождливая погода. Распространение патогена в период вегетации осуществляется конидиями, которые созревают в пикнидах, переносятся на здоровые растения и заражают их. В результате развития пятнистости и уменьшения площади ассимиляционной поверхности листьев снижается выход товарной продукции листовой петрушки, нарушается формирование корнеплодов. Фомоз также может поражать корни и вызывать сухую гниль кор-

неплодов в период хранения. На поверхности корнеплодов появляются буроватые вдавленные пятна, ткань под ними становится трухлявой, приобретает коричневый цвет. Зараженные маточники плохо укореняются, из них формируются недоразвитые растения, от которых может происходить массовое заражение семенников. Источником инфекции являются инфицированные семена, растительные остатки, зараженные корнеплоды.

Белая гниль. Возбудителем белой гнили является гриб *Sclerotinia sclerotiorum* D. Vu. При этом заболевании корнеплоды размягчаются без изменения окраски, пораженные места покрываются густой белой грибницей. Местами грибница уплотняется, образуются сначала белые, затем черные (внутри белые) твердые склероции гриба. При образовании склероциев обильно выделяется вода в виде блестящих капель, выступающих на поверхности грибницы. Гниющие корнеплоды не имеют неприятного запаха, гниль мокрая. Болезнь поражает корнеплоды петрушки в период вегетации и в процессе хранения.

Серая гниль. Возбудителем серой гнили является гриб *Botrytis cinerea* Pers. Пораженная ткань приобретает буроватую окраску и постепенно превращается в мокрую гниющую массу. На поверхности корнеплода появляется серая пушистая плесень, состоящая из конидиеносцев с конидиями и мицелия, на котором со временем образуются мелкие черные склероции. Потери корнеплодов от серой гнили составляют в зависимости от устойчивости сорта 1,0-3,8%, от белой гнили – 0,1-0,5% (Иванова, 2012).

2.2.3. Система защитных мероприятий против болезней петрушки

Наиболее экономически выгодный и экологически безопасный метод защиты петрушки от болезней – создание и внедрение в производство устойчивых сортов. Отмечена успешная селекция петрушки на устойчивость к мучнистой росе, фомозу и септориозу (Рубацкий и др., 2007).

Агротехнические меры защиты заключаются в своевременном и точном выполнении всех технологических операций, включая подготовку почвы, внесение удобрений, посев, уничтожение сорняков и т.д. (Механизир. технолог. возделыв..., 1991). Петрушку следует выращивать в севообороте и возвращать на прежнее место не ра-

нее, чем через 3-4 года. Лучшие предшественники – огурец, томат, капуста, горох, зерновые. Культуру петрушки размещают на участках с более легкими почвами, где достаточная аэрация и водопроницаемость, что препятствует развитию корневых гнилей. Своевременно удаляют сорную растительность. Особенно следят за тем, чтобы в посевах не было карантинных сорняков – повилики (*Cuscuta L.*) и амброзии (*Ambrosia L.*), а также трудноотделимого от семян петрушки семян донника (*Melilotus alba Medikus*).

Посевы петрушки регулярно прореживают, так как при загущенном посеве растения ускоряется распространение болезней. Больные растения (или их части) необходимо удалять с последующим их уничтожением (закапывание в почву на глубину не менее 30 см). После уборки урожая необходимо удалить и уничтожить сорняки и растительные остатки, которые могут служить резервуарами инфекций.

Приемы предпосевной обработки и обеззараживания семян.

Для ускорения появления всходов семена петрушки проращивают или частично яровизируют. За 18-20 дней до посева их замачивают в воде (на 1 кг семян 1 л воды) двое суток. Набухшие семена рассыпают слоем около 10 см и, закрыв мешковиной, выдерживают пять дней при температуре +4...+5°C. Затем их чуть подсушивают и переносят в холодильник или ледник, где выдерживают 10-15 дней при температуре от -1°C до +1°C. Если семена начинают прорасти, то температуру несколько снижают. Перед посевом семена подсушивают до сыпучести. После намачивания и яровизации семена становятся несколько крупнее и тяжелее, поэтому норма высева их надо увеличить примерно на 0,5 кг.

Для повышения посевных качеств семян петрушки эффективно барботирование в солях калия при концентрации 10,6 г KNO_3 + 11,5 г K_3PO_4 на 1 л воды, что соответствует осмотическому потенциалу, равному 10 бар при температуре +15°C. Продолжительность обработки при 20°C при использовании воздуха равна 24-28 ч. При этом полевая всхожесть выше на 9% по сравнению с необработанными семенами, всходы появляются через 5-7 суток (Губкин, 1982). G. Weibull (1955) указывает, что хотя температура 20°C и способствует сохранению жизнеспособности семян многих овощных растений, но она непригодна для хранения семян петрушки,

которые плохо реагируют на холодное хранение и быстро теряют всхожесть.

Иногда пользуются и другим приемом. За 4-5 дней до посева семена замачивают в теплой воде и ежедневно меняют ее. Набухшие семена промывают чистой водой и рассыпают на мешковину для проращивания. Во влажном состоянии семена выдерживают при комнатной температуре до появления первых ростков, после чего их подсушивают и высевают. Такой прием позволяет получать массовые всходы на 10-12 суток раньше, чем при посеве сухими семенами.

Также применяют пескование. На 1 часть семян (по объему) берут 3-4 части влажного песка, перемешивают и выдерживают в теплом помещении до набухания. После этого семена до посева хранят в помещении при температуре не выше 2°C. Затем семена промывают чистой водой, рассыпают между двумя слоями мешковины, держат во влажном состоянии в теплом помещении до появления первых проростков, затем подсушивают. Если предполагается посев вручную, семена могут находиться в таких условиях (влажными в тепле) до массового наклевывания (Баранов, 2010).

По данным Н.Н.Кузнецова (2013) замачивание семян петрушки в 0,4%-ном растворе гидроперита ускоряет появление всходов на 7 суток, увеличивает урожайность листьев на 3,8 т/га, корнеплодов – на 6,0 т/га к контролю.

Петрушка при раннем посеве отзывчива на рядковое применение суперфосфата, что существенно увеличивает полевую всхожесть семян.

Для посева следует использовать лишь откалиброванные семена, свободные от семенной инфекции. Обеззараживание семян достигается термическим способом в сушильном шкафу при температуре +50...+52°C в течение 2 суток или в горячей воде при той же температуре в течение 25 мин. Эффективность обработки семян петрушки горячей водой при температуре +50°C в течение 30 мин. против *Phoma apicola*, *Septoria petroselinii*, *Alternaria radicina* составила 83-87, 68-91 и 91-94% соответственно (Jahn et al., 2000), горячим паром при температуре +47°C в течение 30 мин. против *Itersonia pastinaceae* – 100% (Экологизированная защита..., 2005). Се-

мена можно дезинфицировать в 1-1,5%-ном растворе перманганата калия в течение 20 мин. с последующей промывкой.

Для профилактики болезней хранения и повышения лежкости корнеплодов петрушки их уборку проводят в сухую погоду. На хранение закладывают только здоровые корнеплоды без признаков поражения болезнями и без механических повреждений. Они должны быть незагрязненными, незастволившимися, неуродливыми и с черешками не более 20 мм. Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 15 мм. Отсортированные корнеплоды петрушки необходимо перевезти в овощехранилище в день уборки, так как они быстро теряют тургор и становятся более восприимчивыми к заражению патогенами.

Подготовка хранилища включает очистку помещения от мусора и его дезинфекцию. Стены и потолок белят известковым раствором (2-3 кг свежегашеной извести с добавлением 200-300 г медного купороса на 10 л воды при расходе рабочего раствора 0,5 л/м²). Затем помещение окуривают, используя специальные шашки. В течение всего периода хранения важно избегать нарушений оптимальных режимов температуры (0...+1°C) и высокой влажности воздуха (90-95%) в хранилище.

Для лучшей сохраняемости корнеплодов широко применяют такие приемы, как пескование и глинование, защищающие продукцию от испарения влаги, увядания и поражения болезнями. Опудривание мелом (200-250 г/10 кг) создает слабощелочную среду на поверхности корнеплодов и подавляет рост фитопатогенных грибов. Развитие болезней сдерживает повышенное (3-4%) содержание углекислого газа в среде.

Мероприятия по защите при выращивании петрушки в защищенном грунте те же, что и при выращивании салата-латука и других зеленных культур.

2.3. Укроп

Укроп пахучий (*Anethum graveolens* L.) – однолетнее растение семейства Сельдерейные (*Apiaceae*), известное с глубокой древности. Его зелень и семена издавна использовали как пряность в странах юго-восточной Европы и Азии. В диком виде произрастает в Северной Африке, Малой Азии, Иране, Индии. Родина культурного укропа – Ближний и Средний Восток. В России культура ук-

ропа стала распространяться, начиная с XVI века, а в настоящее время укроп выращивают повсеместно для получения свежей зелени, для сушки или заморозки, для использования в качестве специй, а также сырья для производства эфирного масла. Скороспелость и возможность многократных посевов на зелень характеризуют укроп, как ценную пряно-вкусовую культуру, имеющую большое значение для поддержания здоровья населения.

Растения укропа в фазу хозяйственной годности содержат (на сырую массу): 7,0-16,7% сухих веществ, до 0,43% органических кислот, до 150 мг/100 г аскорбиновой кислоты, до 10 мг/100 г каротина, а также витамины группы В, углеводы (1,81%), клетчатку (3,5%), сумму пектинов (1,75%), до 3,5% хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка. В зелени укропа имеются также легкоусвояемые соли (в мг/100 г): натрия – 2,3, калия – 860, фосфора – 160, кальция – 223, магния – 70, железа – 1,6 (Дымова, 1987; Муханова, 1982; Ширко и др., 1990). Содержание эфирного масла у растений укропа в фазу хозяйственной годности составляет 0,24-0,46%, у цветущих растений (техническая спелость) – 1,6-1,8%, в семенах – 4,5-5,6% (Курлянчик, Деренько, 1986). Основным компонентом эфирного масла семян укропа является карвон, а зеленых листьев – феландрен (El-Gengaihi, Hornok, 1978). Дневная человеческая доза витамина С содержится в среднем в 25 г зеленых листьев укропа.

Укроп на зелень возделывают в открытом и защищенном грунте как подзимнюю, ранневесеннюю и промежуточную культуру и в качестве уплотнителя. Используют различные способы возделывания: на грунтах с одноразовой или многократной уборкой зелени, на салатных линиях методом проточной гидропоники (Циунель, 2011).

Урожайность зависит от сорта, сроков посева, условий и способа выращивания. В открытом грунте урожайность раннеспелых сортов укропа достигает 14-16 т/га (Kmieciak et al., 2005; Федяй, 2013), позднеспелых сортов 30-50 т/га (Циунель, 2006). В пленочных теплицах при однократной уборке урожайность сорта Амбрелла составила 6,6-7,1 кг/м² и доля листьев 49-64%, сорта Буян – 5,3-5,7 кг/м² и 72-83%, сорта Элефант – 4,9-5,1 кг/м² и 56-75%, Амазон – 4,6-4,9 кг/м² и 96-98%, Дилл – 4,8-5,1 кг/м² и 20-40% соответственно (Николаева, 2012).

Агробиологические особенности. Укроп – холодостойкое растение, способно в фазе розетки переносить заморозки $-3...-5^{\circ}\text{C}$. Оптимальная температура для роста $+16...+17^{\circ}\text{C}$. В первоначальные фазы развития растения укропа развиваются при умеренной температуре, но для цветения и особенно вызревания семян нужна высокая температура. Семенные растения в фазе завязывания и созревания семян переносят продолжительные осенние заморозки.

Скорость роста укропа выше в вечерние и ночные часы. В утренние и дневные часы рост менее активен из-за повышенной температуры и пониженной влажности воздуха. При температуре $+10^{\circ}\text{C}$ и ниже решающую роль в изменении скорости роста листьев укропа играет температура воздуха, но при оптимальной температуре наибольшее влияние на интенсивность роста оказывает влажность воздуха (Козлов, 1991).

Укроп – длиннодневное растение. В условиях длинного дня стебление укропа наступает через 32-40 суток после всходов. При этом ему достаточно 3-4 дней с продолжительным освещением. В условиях короткого дня (до 10 ч) стебление растения очень сильно задерживается (Кружилин, Шведская, 1966). Растения, которые выдерживали на 9-ти часовом дне в течение 11 месяцев, оставались длительный период в вегетативном состоянии (Шашилова, Семенова, 1996). В зимнее время наиболее эффективным для получения зелени является короткий день (12 ч) с досвечиванием красным светом (Курлянчик, 1974).

Укроп – светолюбивая культура, поэтому в пленочных теплицах семена необходимо сеять в конце марта-начале апреля, чтобы убрать урожай до посадки теплолюбивой культуры. Крайний срок посева семян – конец августа. При более поздних сроках посева урожайность и ароматичность зелени снижается (Брызгалов, 1977).

К почве укроп не требователен, но наиболее высокие урожаи дает на плодородных, некислых почвах. Лучшими предшественниками являются ранний картофель, ранняя белокочанная и цветная капуста. Подготовка почвы состоит из зяблевой вспашки и весенней культивации. Оптимальные дозы удобрений под укроп $\text{N}_{60-80}\text{P}_{40-60}\text{K}_{60-120}$. Часть азотно-калийных удобрений дают в подкормках с поливом. При выращивании укропа на зелень ранней весной усиливают азотное питание растений (мочевина нормой 50 кг/га с поливом) (Борисов и др., 2003). По данным В.П. Переднева и Н.Ю.

Жабровской (1999), наибольшую прибавку урожая зелени на дерново-подзолистых почвах обеспечили азотные удобрения в дозе N_{60} на фоне $P_{60}K_{90}$. Более высокие дозы азотных удобрений не увеличили продуктивность растений, но резко повысили содержание нитратов в продукции. Наиболее высокая продуктивность, содержание витамина С и сахаров обеспечила доза $N_{60}P_{90}K_{120}$.

Семена укропа характеризуются длительным периодом прорастания (10-14 суток). Установлено, что всхожесть семян укропа достигает максимального уровня через 17-19 недель после уборки. К этому времени различия между семенами с зонтиков I, II и III порядка уменьшались и были незначительными.

Оптимальный температурный режим для прорастания семян укропа $+20...+26^{\circ}C$. При более низкой температуре процесс прорастания замедляется, а при $+5^{\circ}C$ единичные семена прорастают только на 24 сутки. Температура $+28...+32^{\circ}C$ вызывает резкое снижение всхожести семян, а при $+34^{\circ}C$ прорастали лишь единичные семена. При $+36^{\circ}C$ семена укропа не проросли (Ткаченко, 1967; Андреева, 1974). В полевых условиях при достаточной влажности и температуре почвы на глубине 5 см $+10...+12^{\circ}C$ всходы появляются на 12-14-е сутки после посева, при низкой температуре ($+1...+5^{\circ}C$) – на 19-21-е (Козлов, 1991). Установлено, что процесс прорастания семян ингибируют содержащиеся в них эфирные масла, алкалоиды, глюкозиды (Колобкова, Кудряшова, 1960). Также причиной слабого прорастания семян укропа может быть повреждение эмбриона *Lygus rugulipennis* Popp. (Komorowska and Woyke, 1987; Sokołowska et al. 1993; 1994; Woyke, 1993; Robak and Wiech, 1998; Kołosowski, 2002; Bralewski et al., 2005).

Семена укропа при набухании поглощают большое количество влаги: при $+11...+12^{\circ}C$ они впитывают около 250%, при $+25^{\circ}C$ – 167,5% воды. При $+25^{\circ}C$ водопоглощение прекратилось через 34 ч, а при $+11...+12^{\circ}C$ оно продолжалось 154 ч. Такое свойство семян объясняется их большой влагопоглотительной способностью, обусловленной наличием в семенах большого количества белков, обладающих ингибиционными свойствами, способностью клеток паренхимы и мезокарпа поглощать воду, наличием выростов и ребрышек на поверхности плода.

Поскольку семена укропа прорастают долго, участок должен быть чистым от сорняков. Для ускорения прорастания семян их

промывают в теплой воде в течение суток. Затем высыпают на влажную ткань и выдерживают при +20...+25°C до тех пор, пока они не наклюнутся. Подготовленные семена высевают только во влажную и теплую почву, которой не позволяют пересыхать, пока не появятся всходы. В таких условиях растения взойдут через 2-3 суток после посева. Высевать сухими семенами укроп можно и под зиму, и ранней весной.

2.3.1. Инфекционные болезни

2.3.1.1. Фитоплазменные и вирусные болезни. На растениях укропа вредоносны фитоплазмы из группы желтухи астр *Aster yellow group* (AY 16Srl), вирус огуречной мозаики (*Cucumber mosaic virus* (CMV)), вирус мозаики сельдерея (*Celery mosaic virus* (CeML)). В Германии из сильно деформированных и отстающих в росте растений был выделен вирус мозаики укропа (Wolf, 1970). Симптомы вирусных болезней и меры борьбы с ними такие же, как у сельдерея.

2.3.1.2. Бактериальные болезни. Из бактериальных болезней на культуре укропа распространены *мокрая гниль* (возбудитель *Pectobacterium carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) Holl.), бактериальная пятнистость (возбудитель *Bacillus petroselini* Desm.). Симптомы болезней такие же, как у сельдерея и петрушки.

2.3.1.3. Грибные болезни. Наиболее вредоносны на культуре укропа черная ножка, фузариоз, мучнистая роса.

Черная ножка, корневые гнили (возбудители – *Aphanomyces cladogamus* Drechler; *Pythium debaryanum* Hesse, *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyd. et Hans., *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *Alternaria radicina* Meter, Drechs et Eddy, *Alternaria tenuis* Nesse., *Phoma anethi* Sacc., *Rhizoctonia solani* J.G. Kuhn (Рудаков, Полищук, 2005)). Болезнь почти повсеместно распространена в основном в защищенном грунте. Вредоносность состоит в гибели сеянцев, что приводит к изреживанию посевов. При сильной зараженности семян и благоприятных для болезни условиях выпадения составляют иногда более 50%. Изреживание посевов снижает выход товарной продукции, т. е. зелени с единицы площади в защищенном грунте, и приводит к нерентабельности возделывания этой ценной культуры. Проявляется болезнь, начиная с фазы проростков и до развития нескольких настоящих листьев. Черная ножка поражает корневую шейку всходов и молодых растений. Корневая шейка темнеет, раз-

мягчается, утончается и загнивает. Корни у больных растений развиваются плохо или отмирают полностью. Такие растения полегают и засыхают. Способствуют болезни плохой уход за растениями, избыточное переувлажнение, резкие перепады температур, отсутствие проветриваний, бессменное использование почвы в парниках и теплицах под овощные культуры без своевременного обеззараживания, заплыв почвы и образование корки, несвоевременные рыхления или их отсутствие, односторонние подкормки азотными удобрениями, повышенная кислотность почвы, низкая освещенность, сильное затемнение при посеве укропа как уплотнителя, загущенность посева, высокая степень зараженности семян. Возбудители черной ножки способны быстро размножиться в пораженных тканях и длительно сохраняться. Основные источники инфекции – зараженная почва и растительные остатки, а также семена (<http://www.activestudy.info/chernaya-nozhka-ukropa>).

Болезнь характеризуется высокой вредоносностью при выращивании укропа методом проточной гидропоники. Если возбудители корневой гнили присутствуют в торфе, укроп дает недружные всходы (менее 80%), растения развиваются плохо, со временем теряют товарный вид. Листья начинают желтеть в результате нарушения поступления воды и питательных веществ из питательного раствора. У пораженных растений отмечается слабое развитие корневой системы, побурение участков корня, что вызывает загнивание и полегание растений. Попадание патогенов в систему циркуляции гидропонного раствора приводит к заражению всех растений в теплице. Первые симптомы поражения растений наблюдаются через 7-10 суток после выставления растений на линию проточной гидропоники. Оценка вредоносности корневой гнили укропа показала, что при слабом развитии болезни потери урожая составляют 9,8%, при умеренном – от 17,1 до 36,2%, при сильном – от 45,1 до 100% (www.agroBelarus.ru). Источником инфекции являются зараженные семена, торф. Распространению болезни способствует ослабление растений в результате нарушений режимов выращивания.

Фузариоз, фузариозное увядание укропа (возбудитель – *Fusarium oxysporum* Schlecht, *F. culmorum* Sacc.) – распространенная болезнь укропа в открытом и защищенном грунте, часто проявляется очагами, начиная с фазы 3-4 настоящих листьев (рис. 12). Больные растения начинают желтеть, отдельные листья приобре-

тают антоциановый оттенок. По мере развития болезни наблюдается усыхание пораженных листьев и гибель растения. На поперечном срезе хорошо видны сосуды, окрашенные в бурый или желтовато-бурый цвет. Под влиянием фузариевой кислоты, выделяемой патогеном, происходят нарушения физиологического гомеостаза растений, а иногда и трахеомикозная закупорка сосудов проводящей системы, что приводит к увяданию и гибели растений из-за нарушений водного обмена (Ахатов, 2002). Гриб накапливается и сохраняется в почве. Заражению способствуют повреждения корней нематодами, а также периодические переувлажнения и перегрев почвы при подпочвенном обогреве в теплицах и парниках. Сильно страдает укроп от фузариоза на заплывающих почвах и вымочках. Источником инфекции являются компосты, рассадные смеси, недостаточно продезинфицированные грунты, растительные остатки, а также семена, где патоген находится в состоянии глубокого покоя.

Мучнистая роса укропа (возбудитель – *Erysiphe umbelliferarum* (Lev.) De Bary) – болезнь проявляется в виде белого паутинистого или мучнистого налета на листьях, черешках и стеблях во второй половине лета. Заболевание снижает сочность зелени, вкусовые качества и внешний вид укропа. Может привести к засыханию растения. Появлению мучнистой росы способствуют резкие колебания температуры, обильная роса (открытый грунт) и повышенная влажность воздуха (в парниках и теплицах). Болезнь быстро распространяется в холодную пасмурную погоду. Конидии возбудителя переносятся воздушным путем и заражают здоровые растения. Сохраняется грибок на растительных остатках клейстотециями. Меры борьбы – равномерный полив растений и поддержание фитосанитарного состояния участка.

Ложная мучнистая роса или пероноспороз укропа (возбудитель – оомицет *Plasmopara nivea* Schröt.). Болезнь проявляется как в открытом, так и в защищенном грунте. Симптомы болезни проявляются в виде хлоротичных пятен, которые со временем меняют свою окраску от светло-желтого до бурого. Такие пятна выступают на листьях, стеблях, зонтиках и семенах.

В условиях повышенной влажности пораженные растения покрываются обильным налетом, который представляет собой спороношение возбудителя – зооспорангии, созревающие на зооспоран-

гиеносцах. В течение вегетации патоген формирует несколько поколений зооспорангиев, которые распространяются и заражают здоровые растения. Кроме укропа псевдогриб поражает петрушку, сельдерей, морковь, пастернак и другие культурные и дикорастущие семейства Сельдерейные. Вредоносность болезни состоит в том, что пораженные листья засыхают, растения отстают в росте и развитии, в результате чего снижается урожайность. Болезнь особенно вредоносна на семенниках сельдерейных растений.

Наиболее благоприятные условия для распространения ложной мучнистой росы – высокая влажность воздуха, дождливая и сырая погода. Среди мер профилактики – дезинфекция грунта и отсутствие влажности в теплицах.

Церкоспороз укропа (возбудители – *Cercospora anethi* Sacc.; *C. apii* Fres., *C. depressa* (Wegk. et Wg.) Wass.). Болезнь распространена во всех районах выращивания культуры, и в отдельные годы может полностью уничтожить посевы укропа. Гриб поражает листья, стебли, зонтики, вызывая появление многочисленных пятен круглой или угловатой формы, диаметром до 4-6 мм. Цвет пятен варьирует от желтого до бордового или грязно-бурого цвета. Постепенно они бледнеют, пораженная ткань отграничивается от здоровой узким темно-коричневым ободком. На стеблях и черешках пятна вдавленные, рыжевато-коричневые, удлинненные, нередко сливаются между собой. Во влажную погоду на поверхности пятен образуется бархатистый серый налет, представляющий собой конидиеносцы и конидии гриба. Конидиеносцы в пучках, прямые или слегка искривленные с рубчиками на верхушке, без перегородок, 40-80× 5-8 мкм. Конидии бесцветные или бледно-оливковые, вытянутой формы, слегка изогнутые, с 1-2 перегородками, 25-60× 6-10 мкм.

В течение вегетации гриб распространяется конидиями, которые вызывают заражение здоровых растений укропа. По данным Л.Л. Бирман, В.А. Тертя (1998), оптимальным условием для развития болезни являются температура воздуха +20...+29°С, высокая влажность воздуха, утренняя роса. Пораженные растения желтеют, отстают в росте в результате сокращения ассимиляционной поверхности листьев, теряют много семян, преждевременно усыхают. Возбудители церкоспороза зимуют в виде грибницы на растительных остатках, в почве. Болезнь поражает также петрушку и пастернак.

Фомоз (возбудитель – *Phoma anethi* Sacc.). Заболевание проявляется во вторую половину лета на семенных растениях и весной на всходах. Гриб поражает все части растений. Симптомы болезни проявляются на стеблях и жилках листьев, а также в основании зонтиков и на цветоножках в виде удлиненных черные пятна или полос, часто с лиловым оттенком. Образование таких пятен часто сопровождается выделением клейкой массы. Позже пораженные участки высыхают, становятся серыми и покрываются многочисленными черными точками – пикнидами гриба. Пикниды шаровидные полупогруженные. В них формируется множество мелких бесцветных пикноспор размером 4-6×1,5-2 мкм. Они легко распространяются ветром, каплями дождя и поливной воды, насекомыми, вызывая многократные перезаражения. В период вегетации растений гриб формирует несколько генераций пикнидиального спороношения, вызывая новые участки заражения. Чаще всего и быстрее всего поражаются соседние растения, находящиеся рядом с больным, однако инфекция может распространяться и на значительные расстояния. Чаще всего это происходит во второй половине лета и даже осенью, в конце вегетации при массовом поражении семенных растений фомозом. Вредоносность болезни заключается в снижении урожая семян и ухудшении их посевных качеств. Пикниды гриба можно обнаружить на поверхности семян, которые в результате поражения теряют всхожесть. При высеве зараженных семян развивается черная ножка, часть пораженных проростков погибает еще в почве, другая – в период вегетации. Кроме конидиального спороношения в цикле развития гриба имеется половая стадия – перитеции, в которых формируются сумки с аскокоспорами.

Сохраняется гриб преимущественно на семенах и растительных остатках. Меры борьбы – соблюдение чередования культур с возвращением укропа на прежнее место не ранее, чем через 4 года. Использование качественных семян после протравливания, своевременное удаление и уничтожение больных растений и растительных остатков с участка.

Альтернариоз укропа (возбудители – *Alternaria radicina* Meter, Drechs et Eddy, *A. alternata* (Fr.) Keissi, *A. dauci* (Kuhn.) Grov. et Skolko.). Болезнь распространена повсеместно, вызывая пятни-

стость листьев, черешков, стеблей укропа и других сельдерейных культур. Во влажную погоду, особенно осенью, пораженные части растений покрываются слабым зеленовато-коричневым плесневидным конидиальным налетом возбудителя. Семена, полученные от зараженных растений, имеют низкие посевные качества.

На всходах альтернариоз проявляется в виде черной ножки. Сначала наблюдается почернение корневой шейки, а несколько позже – пожелтение и усыхание листьев. При сильной степени поражения болезнь вызывает массовое полегание всходов. Источником инфекции являются пораженные растительные остатки, на которых сохраняются грибница и конидии гриба, зараженный торф, семена.

Техасская гниль корней укропа. Возбудитель – *Phymatotrichum omnivorum* (Shear) Dugg.) относится к карантинным объектам. По внешним признакам болезнь напоминает вилт, но протекает очень быстро: растение увядает в течение 2-3 дней вследствие загнивания и размягчения коры главного корня и боковых корешков. Поверхностные ткани корня покрываются трещинами и легко отделяются от древесины. На коре корня пораженного растения обнаруживаются хорошо заметные невооруженным глазом грязно-охряные тяжи грибницы, а во влажной почве – белые или желтоватые подушечки. Возбудитель обитает в почве. В цикле развития гриба образуется грибница, отдельные гифы которой соединяются в тяжи, склероции и конидии. Грибница и тяжи распространяются в почве и заражают растения. Зимует гриб на корневых остатках и в почве в виде грибницы или склероциев. Болезнь встречается очагами. Значительное влияние на развитие болезни оказывают некоторые почвенно-климатические и метеорологические факторы. По данным американских исследователей благоприятными температурами для заражения кончиков корней (на глубине 60-90 см) являются +21,1...+25,6°C, при наличии достаточной влажности. Однако, если развитие гриба может идти в достаточно широких температурных диапазонах (+18...+36°C), то влажность почвы является лимитирующим фактором в течение вегетационного периода. Большинство исследователей считают, что с повышением влажности почвы активизируется деятельность патогена, при этом отдельные из них называют оптимумом 35-40%. Установлено также, что развитие гриба находится в прямой зависимости с аэрацией почвы. Щелоч-

ные почвы особенно благоприятствуют распространению болезни, в то время как при рН 5,8 и ниже резко снижается активность патогена и развитие гнили.

Вертициллезное увядание укропа (возбудитель – *Verticillium albo-atrum* Reinke et Bertold). Заболевание наиболее распространено в южных районах страны. Обычно проявляется с середины июня, более типично симптомы выражены к середине июля и в августе. Гриб поражает сосудистую систему растений, проникая в нее из почвы. Он вызывает интоксикацию и закупорку сосудов, вследствие чего больные растения увядают. Источники инфекции – полевая, парниковая зараженная почва, плохо перегнивший компост. Чаще болезнь проявляется к периоду бутонизации, началу формирования зонтиков, цветению, хотя грибок в растения проникает значительно раньше. Инфицированные растения в жаркие часы начинают привядать, желтеть, затем увядают, с побурением кончиков листьев.

Ржавчина (возбудитель – *Puccinia petroselini* (DC.)). Болезнь поражает укроп, петрушку, сельдерей, пастернак. Первые симптомы появляются в начале лета на нижней стороне листьев, черешков и стеблей в виде желто-бурых ячеистых подушечек (спермогониев). Позже на пораженных листьях формируются коричневые или светло-бурые, собранные небольшими группами, порошачие урединии. В урединиях формируется огромное количество шаровидных или эллиптических, одноклеточных желтоватых или светло-бурых урединиоспор, легко распространяющихся воздушным путем. За период вегетации грибок формирует несколько поколений урединиоспор. В конце лета появляются темно-бурые порошачие, часто сливающиеся в одну сплошную линию, телии с телиоспорами. Телиоспоры бурые, овальные, двуклеточные, с гладкой оболочкой, зимуют на растительных остатках. Весной они прорастают в базидии с базидиоспорами, которые вызывают первичное заражение укропа и других растений семейства сельдерейные. Пораженные ржавчиной листья преждевременно желтеют, усыхают, утрачивают вкусовые качества. Меры борьбы – необходимо строго соблюдать севооборот с возвращением этих культур на прежнее место не ранее чем через 4 года. Семена надо собирать только со здоровых растений. Хорошие результаты дает прогревание семян за 2-3 недели до посева в воде в течение 30 мин. при температуре

+48...+49° с последующим охлаждением в холодной воде и подсушиванием. В период вегетации почву следует систематически рыхлить, удалять сорняки.

Септориоз или **белая пятнистость** укропа (возбудитель – *Septoria petroselini* Desm.). Болезнь распространена повсеместно, поражает укроп, сельдерей, петрушку, пастернак. Проявляется на всходах и взрослых растениях в виде пятен на листьях, черешках и стеблях. Сначала поражаются нижние, более старые листья. На них появляются пятна многочисленные неправильной формы, вначале коричневые, позднее грязно-белые с темно-коричневой каймой. На пораженных стеблях и черешках пятна бурые, удлиненные, несколько заглубленные. Со временем в центре пятен под эпидермисом формируются черные точки – пикниды гриба, в которых созревают пикноспоры. Пикниды шаровидной формы, темно-бурые, почти черные, 90-120 мкм в диаметре. Конидии нитевидные, с 2-4 перегородками, 25-40×1-1,5 мкм. В период вегетации пикноспоры гриба разносятся ветром, дождем, распространяются при уходе за растениями. Повторные заражения растений происходят при 100%-ной относительной влажности воздуха и оптимальной для гриба температуре (+17...+22°C). Вредоносность болезни проявляется в том, что пораженные листья желтеют, увядают и засыхают, черешки ломаются, что приводит к значительному снижению урожайности. Сохраняется возбудитель белой пятнистости на зараженных растениях, в почве, в семенах.

Также на культуре укропа отмечены следующие грибные болезни: ризоктониоз (возбудитель – *Rhizoctonia solani* Kühn.), красная гниль корней (возбудитель – *Rhizoctonia violacea* (Tul.) Pat.), белая гниль или склеротиниоз укропа (возбудители – *Sclerotinia libertiana* Fuck.; *S. sclerotiorum* (Lib.) De Bary), серая гниль укропа (возбудитель – *Botrytis cinerea* Pers.).

В теплицах в Кабоне (Италия) впервые была обнаружена болезнь укропа, возбудителем которой является гриб *Itersonilia pastinacae* Channon (Matta, Garibaldi, 1968). Проявляется это заболевание в осенний период как краевой ожог листа. Это же заболевание укропа было обнаружено в теплицах Австрии (Bedlan, 1988). В Венгрии в семеноводческих посевах укропа большой ущерб на-

носит фузикладийная парша (возбудитель – *Fusicladium spp.* (Fereng, 1982).

2.3.2. Система защитных мероприятий против болезней укропа

В связи с тем, что применение химических средств защиты на культуре укропа не допускается, основу системы защитных мероприятий составляет профилактика. Важно не допускать возможности заражения растений, так как остановить развитие заболеваний после появления симптомов очень сложно. Для поддержания фитосанитарного состояния посевов необходимо использовать устойчивые сорта, выполнять агротехнические мероприятия, осуществлять правильный уход за культурой.

Устойчивость к болезням

При создании сортов укропа салатного назначения, для переработки и на специи большое внимание уделяется устойчивости к основным болезням – фузариозу, альтернариозу, мучнистой росе, церкоспорозу и др. Селекцию на устойчивость к болезням, в том числе к фузариозу, ведут путем отбора устойчивых растений на искусственном инфекционном фоне. Для предварительной оценки устойчивости в лабораторных условиях используют метод проращивания семян на фильтровальной бумаге, смоченной токсином гриба *Fusarium oxysporum* (Настенко и др., 1994).

В настоящее время в Реестр селекционных достижений включено более 89 сортов укропа для различных технологий выращивания. С комплексом ценных хозяйственных признаков (с хорошей облиственностью, крупным листом, коротким черешком, толстым, сочным стеблем, укороченными междоузлиями, большим числом узлов на главном стебле и ветвей первого порядка, длительной фазой всходы – стеблевание, стеблевание – бутонизация) обладают сорта Аллигатор, Амазон, Амбрелла, Кентавр, Ришелье, Салют, Супердукат ОЕ и др. Преимущества использования таких сортов укропа следующие:

- экономия посевного материала за счет уменьшения нормы высева по сравнению с обычной технологией и числа повторных посевов. При этом с целью создания конвейера поступления зелени использование многократных срезов позволяет увеличить интервал между посевами до 20-25 дней, что в 2 раза реже, чем при выращивании обычных сортов;

- экономия трудовых и материальных ресурсов за счет более редких посевов. Рост зеленой массы у растений при достижении ими хозяйственной годности происходит интенсивно и за 3 недели урожайность достигает того же уровня, которая формируется у обычных сортов через 6 недель после появления всходов;

- более высокая урожайность зелени (3-5 кг/м²) и ароматичность за счет большего накопления эфирных масел с увеличением возраста растений;

- большая продолжительность фазы хозяйственной годности, что позволяет постепенно реализовать продукцию по высокой цене без опасения, что растения перерастут и потеряют товарный вид.

Растения этих сортов долго не цветут и набирают вегетативную массу до 100-200 г при условии, что они не загущены. 1 г семян обеспечивает появление около 200 растений на 1 м². В ряду семена располагают через 1-2 см друг от друга. При достижении растениями высоты более 6 см их прореживают, оставляя 100-120 шт/м². Второе и третье прореживания проводят, когда растения начинают затенять друг друга. После этого расстояние между ними должно быть 15-20 см (30-40 шт/м²). С оставшихся растений постепенно обрывают листья по мере их нарастания. Для уменьшения трудоемкости прореживания можно не проводить, но сразу посеять семена редко: через 8-12 см в ряду, чтобы число взшедших растений было в пределах 50-60 шт/м². Для этого достаточно семян 0,2-0,3 г/м². Уборку зелени проводят через 50-60 суток.

Устойчивость к корневым гнилям и листовым болезням – одно из требований к сортам укропа для гидропонной технологии выращивания. К таким сортам относятся Аллигатор, Анкер, Амазон, Гренадер, Преображенский (Циунель, 2011).

Агротехнические мероприятия. Основа профилактики болезней укропа – чередование культур, чистота посева и соседних участков от сорных растений, плодородная, умеренно увлажненная почва, рыхление, правильный уход за культурой и т.д. Для непрерывного получения зелени в открытом грунте применяют многократные посевы с интервалом 10-12 суток. Используют загущенные посевы 4-5 млн шт/га. Норма высева семян 25-30 кг/га. Наиболее распространенная схема посева 5+27+5+27+5+71 см, гряда 100 см, колея 140 см. Глубина заделки семян на песчаных почвах 2-3 см, на суглинках – 1-1,5 см (Белик, Советкина, 1991). Уход за посевами

состоит в своевременной прополке, поливах, поддерживающих влажность на уровне 75-80% НВ и междурядных обработках. Для профилактики болезней важно поддерживать в посевах оптимальный уровень влажности и избегать обильных поливов, так как избыточная влажность способствует распространению болезней и усиливает их вредоносность. Поливать растения нужно только под корень, а не дождеванием.

Зелень убирают по достижении растениями высоты 10-15 см в сухую погоду, утром, когда сойдет роса. Зелень быстро перевозят в складские помещения и охлаждают. Зелень хранят в ящиках с полиэтиленовыми вкладышами или в полиэтиленовых пакетах с неплотно закрытой горловиной. Расфасовывают зелень после уборки. Оптимальная температура для хранения зелени 0...+1°C, относительная влажность воздуха 95-98%. Пакеты с зеленью хранят в вертикальном положении (Скорикова, 1982).

Для снижения вредоносности корневых гнилей необходимо размещать культуру укропа на участке с легкой почвой, где достаточная аэрация и водопроницаемость. Возвращать укроп на прежнее место можно не ранее, чем через 3-4 года. Против однолетних двудольных и злаковых сорняков рекомендуется опрыскивание почвы до всходов культуры или посевов в фазе 1-2 настоящих листьев культуры Гезагардом, СК (500 г/л) нормой 2-3 л/га; опрыскивание по всходам культуры Прометрином, СП (500 г/кг) нормой 3-4 кг/га. Нельзя собирать семена с пораженных растений. Больные растения в период вегетации нужно удалять с поля вместе с комом земли. Не оставлять на поле растительные остатки. Для лучшего роста и повышения устойчивости к болезням растения укропа можно подкармливать из расчета 10 г азотных и по 15 г фосфорных и калийных минеральных удобрений или 2 ст. ложки нитроаммофоски, растворенных в 10 л воды – на 1 м². Для снижения инфекционного фона первостепенное значение имеет своевременное выявление и удаление пораженных растений, уничтожение растительных остатков после уборки урожая, сбор семян только со здоровых растений.

Предпосевная обработка и обеззараживание семян

Семена укропа характеризуются высокой микрообсемененностью спорами грибов, среди которых многие являются возбудителями болезней. На семенах укропа выделены *Acremoniella atra*

(Corda) Sacc., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler, *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem., *Chaetomium* spp., *Cephalosporium* spp., *Cladosporium* spp., *Epicoccum purpurascens* Ehrenb. ex Schlecht., *Fusarium* spp., *Gonatobotrys simplex* Corda, *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp., *Stemphylium botryosum* Wallr., *Trichothecium roseum* (Pers.) Link ex S.F. Gray и *Verticillium* spp. Наиболее часто встречаются *A. alternata*, *Cladosporium* spp., *E. purpurascens*, *G. simplex* и *T. roseum* (Szopińska, Bralewski, 2006). Высокая зараженность семян укропа *Alternaria alternata* подчеркивалась в исследованиях R. Janas et al. (1994), Н. Kwaśna (1992), S. Kołowski (1994), R.S. Maude (1996).

Для обеззараживания семян рекомендуется за 3 недели до посева провести их прогревание в теплой воде (при температуре +48...+49°C) в течение 30 мин. Затем семена необходимо поместить в холодную воду, остудить, после чего хорошо высушить.

Семена можно дезинфицировать в 1% растворе перманганата калия в течение 20 мин с последующей промывкой.

Очистку семян укропа от семян сорняков (куриное просо, белая мари, вьюнковая, татарская, птичья гречишка, гумай, амброзия и др.) проводят с помощью семяочистительных машин «Петкус-супер», К-212, К-541.

При подготовке семян укропа к посеву эффективно их барботирование в солях калия. Наибольшая эффективность была достигнута при концентрации солей 10,6 г KNO_3 + 11,5 г K_3PO_4 на 1 л воды. Продолжительность обработки при +20°C равна 24-28 ч (Губкин, 1982). Г.Г. Черепанов (1966) предлагает для ускорения прорастания семян намачивать их в растворе микроэлементов – кобальта, марганца. По данным Ж.Б. Митьяди (1977) у растений из семян, обработанных кислородом, отмечено более раннее прохождение фаз, что привело благодаря большей густоте стояния растений к значительному повышению урожайности зелени (до 60%).

A. Sorolowska (1999) установил, что для получения дружных здоровых всходов семена укропа сортов Ambrozja и Lukullus должны иметь диаметр более 1,6 мм и толщину более 0,6 мм, массу 1000 семян не менее 1,2-1,3 г.

А.Б. Малхасян (1992) для повышения посевных качеств семян укропа и увеличения урожайности культуры предлагает диэлектрическую сепарацию и использование для посева крупной фракции (масса 1000 семян 2,35 г).

Биологические методы защиты. Против корневых и прикорневых гнилей укропа и других зеленных культур разрешен для применения микробиологический препарат Алирин-Б, Ж. В период вегетации препарат используют для опрыскивания растений. Первое опрыскивание – по всходам, последующие опрыскивания 5-6-кратно с интервалом 10-14 суток. Норма расхода 2-3 л/га, расход рабочей жидкости 300 л/га.

Мероприятия по защите при выращивании укропа методом точной гидропоники те же, что и при выращивании салата-латука и других зеленных культур.

2.4. Кориандр

Кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.) – ценное прянокусовое и эфиромасличное растение семейства сельдерейные (*Apiaceae*), известное с древних времен. Его название происходит от греческих слов «*koris*» – клоп и «*anon*» – анис, что связано с характерным запахом кориандра, особенно в фазу цветения и начала плодообразования. В Армении его называют кинза (киндза), на Украине – кишнец (клоповник). В диком виде кориандр встречается в Крыму, на Кавказе, в Средней Азии, а также в странах южной Европы. Родиной культурного кориандра является Среднеазиатский регион (северо-западная Индия, Афганистан, Таджикистан, Узбекистан, западный Тянь-Шань). В настоящее время кориандр широко возделывается в Китае, Индии, Мексике, Гватемале, США, странах Европы, Средиземноморья и Балканского полуострова, а также успешно растет и в северных регионах.

В России и в СНГ кориандр является одним из основных эфиромасличным, а также пряным и лекарственным растением, хорошим медоносом. Занимает около 80% площадей, занятых под эфиромасличные культуры.

Плоды кориандра содержат 1,4-2,1% эфирного масла, компонентами которого являются линалоол (60-80%), терпинен, фелландрен, пинен, гераниол, борнеол и прочие вещества. Кроме того, в плодах содержится еще 16-25% жирного масла и 11-17% белка, алкалоиды, дубильные вещества, крахмал и сахара, аскорбиновая кислота и каротин. Зелень богата аскорбиновой кислотой и каротином, содержит рутин, витамины В₁ и В₂ являются ценным источни-

ком микроэлементов. Плоды и листья кориандра широко используются в кулинарии и народной медицине.

Благодаря своим биологическим особенностям кориандр может расти в любом регионе России. Основные промышленные районы возделывания расположены в Центрально-Черноземной области, Поволжье, на Северном Кавказе, Дальнем Востоке. При выращивании в открытом грунте урожайность зелени составляет 15-20 т/га, плодов – 0,6-0,8 т/га (Мухин, Малхасян, 2005; Федяй, 2013).

В защищенном грунте без досвечивания кориандр можно выращивать с февраля по октябрь. Урожайность зелени составляет 2-4 кг/м² за оборот. На салатных линиях возможно круглогодичное производство. Период от посева до уборки составляет 30-35 суток.

Сорта кориандра отличаются друг от друга скороспелостью, устойчивостью к стеблеванию, формой розетки, размером листа, расчленением, окраской стебля и цветков, размером и формой семян. Условно их можно разделить на три группы: эфиромасличные (для технических целей, с высоким урожаем семян и большим содержанием масла); овощные (для получения зелени) и пряные (для получения семян, используемых как пряность). В Госреестр на 2014 г. включен 21 сорт салатного назначения.

Агробиологические особенности. Кориандр – холодостойкое растение. Семена его начинают прорастать при температуре +6...+8°C, но оптимальная температура прорастания семян +24...+27° С днем и +20...+22°C ночью. Всходы выдерживают понижение температуры до -5...-8°C. Наиболее требователен к теплу кориандр в период цветения и созревания плодов. Оптимальная температура для роста и развития растений в этот период +16...+20°C. Высокая температура в сочетании с низкой относительная влажность воздуха и недостатком влаги в почве вызывает замедление роста растений, что существенно снижает урожайность. При высокой температуре высыхает пыльца, что негативно сказывается на процессе опыления.

Кориандр требователен к влаге и особенно нуждается в повышенной влажности почвы при прорастании семян и в межфазный период стебление – цветение. Повышенная влажность почвы способствует быстрому прорастанию семян и получению дружных всходов. При недостатке влаги в начальный период роста посева

сильно изреживаются, растения образуют малую розетку листьев, быстро переходят к стеблеванию.

Сухая и жаркая погода во время вегетативной стадии приостанавливает рост, а во время цветения плохо сказывается на урожае семян. Но вредна и чрезмерная влажность почвы, так как период вегетации затягивается и ухудшается опыление цветков, что вредно для получения семян. Недостаток влаги в период роста вегетативной массы и в фазу стеблевания-цветения приводит к резкому снижению урожая зелени. Листья грубеют, растения быстрее зацветают. Растения поливают редко, но обильно. В засушливый период на одно растение требуется 1,5-2 л воды.

Наиболее пригодны для кориандра легкие по механическому составу окультуренные супесчаные и суглинистые почвы с нейтральной или слабощелочной реакцией среды (рН 6,5-7,5), богатые питательными элементами. Тяжелые, глинистые почвы непригодны. На малоплодородных почвах вырастают слабые растения, которые быстро переходят к стеблеванию (Борисов и др., 2003). Лучшие почвы для выращивания кориандра – черноземы с глубоким гумусовым горизонтом. Легкий механический состав таких почв способствует образованию сильноразветвленной корневой системы растений, повышению урожайности семян за счет формирования зонтиков второго порядка. Максимальное потребление питательных веществ у кориандра приходится на фазы стеблевания и полного цветения. Под посевы кориандра в почву вносят минеральные удобрения – 10-15 г аммиачной селитры, 20 г суперфосфата, 15-20 г хлористого калия на 1 м².

Кориандр светолюбив, относится к растениям длинного дня. В условиях продолжительного светового дня быстро переходит к стеблеванию и образует цветоносы. При сокращении светового периода развитие растений замедляется, что способствует вегетативному росту зелени.

2.4.1. Неинфекционные болезни

Хлороз листьев. Листья приобретают бледную окраску, начинают желтеть, что снижает товарные качества зелени. Болезнь развивается в условиях недостатка элементов питания, в частности азота. На салатных линиях при круглосуточном досвечивании хлороз листьев у кориандра может возникнуть из-за недостатка магния.

2.4.2. Инфекционные болезни

2.4.2.1. Вирусные болезни

Вирус крапчатости моркови (*Carrot mottle virus (CMV)*) вызывает хлоротическую крапчатость или пожелтение листьев с образованием некротических пятен, замедление роста и умеренную карликовость растений. Вирус передается механической инокуляцией сока пораженных растений. Распространяется тлей *Cavariella aegopodii* Scop., в которой сохраняется и после линьки. Вирус поражает растения семейства Сельдерейные, особенно морковь и сельдерей, а также растения из семейств Маревые и Пасленовые. Меры борьбы включают уничтожение тлей, использование здоровых семян.

Вирус мозаики сельдерея (*Celery mosaic virus (CeML)*) поражает также укроп, петрушку; вызывает обесцвечивание жилок, хлороз и курчавость листьев, задержку роста и карликовость растений. Передается тлями. Меры борьбы – те же, что против вирусных болезней сельдерея.

2.4.2.2. Бактериальные болезни

Бактериальная пятнистость листьев кориандра (возбудитель – *Xanthomonas campestris* sbsp. *coriandri* (Prin., Pat. et Thir.) Dye.). На листьях образуются темные пятна округлой или неправильной формы, в результате чего снижаются товарные качества зелени. Пораженные листья усыхают. Болезнь приводит к сокращению площади листовой поверхности, замедлению роста растений, снижению урожая.

Бактериальное почернение плодов кориандра (возбудители – *Pectobacterium carotovora* sbsp. *carotovora* (Jones) Holl., *Pseudomonas translucens* Dowson., *Xanthomonas heterocea* (Wsor.) Savulescu) – очень распространенное заболевание, встречается во всех зонах возделывания кориандра. Болезнь вызывает снижение содержания эфирного масла в плодах. Первые симптомы появляются на центральных зонтиках в виде потемнения плодов. Они становятся маслянистыми, затем буреют и чернеют и со временем засыхают. При раннем и сильном поражении растения полностью теряют урожай семян.

Инфекция легко разносится, заражая новые посевы; сохраняется в зараженных растительных остатках, передается через семена.

Меры борьбы с почернением плодов превентивные. После уборки кориандра нужна глубокая перекопка с заделкой почвы всех растительных остатков. Отходы после обмолота семян кориандра нужно своевременно уничтожать – сжигать или закапывать. Нужно использовать протравленные семена кориандра, подбирать менее поражаемые сорта.

2.4.2.3. Грибные болезни

Рамуляриоз или рамуляриозная пятнистость (возбудитель – *Ramularia coriandri* Moesz.) – наиболее опасное и повсеместно распространенное заболевание кориандра. Рамуляриоз поражает все надземные части растения – листья, начиная с семядольных, стебли, зонтики, бутоны, цветки, плоды. Симптомы болезни проявляются в виде образования мелких вдавленных пятен, которые постепенно увеличиваются в размерах. Форма пятен округлая, овальная или продолговатая. В центре пятна бурые, часто с темной каймой. Во влажную погоду они покрываются серовато-белым налетом конидиального спороношения гриба. Конидиальная стадия дает несколько генераций в течение вегетационного периода. Конидиеносцы возбудителя собраны в пучки, выступают через прорванную кутикулу, неразветвленные, бесцветные, 12-18×2,5-3 мкм. Конидии разнообразны: молодые – овальной формы, одноклеточные 6,5-10×3-4 мкм, зрелые – цилиндрические с заостренными концами, прямые или слегка согнутые с 1-3 перегородками, 15-30×3-5 мкм. У пораженных растений снижается содержание эфирного масла, формируются недоразвитые семена с низкими посевными качествами. При сильном развитии болезни листья усыхают, растение приобретает как бы обожженный вид и погибает. Основные меры борьбы – протравливание семян, уничтожение больных растений и растительных остатков, чередование культур.

Мучнистая роса (возбудитель – *Erysiphe umbelliferarum* De Bary f. *coriandri* A. Bab.) – вредоносное заболевание сельдерейных культур, в том числе кориандра. Поражает все надземные части растений, особенно листья. На пораженных листьях появляется белый или серо-белый паутинистый налет, который быстро разрастается и покрывает всю поверхность. Налет представляет собой мицелий и бесполое спороношение гриба – конидии. Они распространяются воздушным путем и заражают здоровые растения. Во вто-

рой половине вегетационного периода на пораженных листьях, покрытых мицелием мучнистой росы, появляются многочисленные черные клейстотеции патогена. Патоген сохраняется в виде клейстотециев или мицелия на растительных остатках, семенниках и дикорастущих растениях-хозяевах. Заболевание значительно снижает сочность зелени, вкусовые качества и внешний вид растений. Поврежденные растения резко снижают продуктивность семян.

В Индии изучали возможность использования против мучнистой росы кориандра растительных экстрактов, приготовленных из местных видов растений. Обработывали кориандр при появлении первых симптомов болезни, а затем повторно с интервалом 10 суток. Эффективность обработок не превышала 40% (Singh, 2007).

Церкоспороз (возбудитель – *Cercospora coriandri* Rjachov.). Симптомы заболевания проявляются в виде пятен неправильной формы, ограниченных жилками. Сначала пятна бледные, затем бурые и во влажную погоду покрываются сероватым налетом. Конидиеносцы коленчато изогнуты, с рубчиком на верхушке, расположены пучками на обеих сторонах пораженных листьев, короткие, до 40 мкм длиной, 3-4 мкм шириной. Конидии бесцветные или с зеленоватым оттенком, обратно-булавовидные, прямые или слабо изогнутые, с несколькими перегородками, 30-76×3-5 мкм. Меры защиты такие же, как против церкоспороза укропа.

Ржавчина (возбудитель – *Puccinia petroselini* Lindr.). Симптомы заболевания и меры защиты такие же, как у растений укропа.

Ложная мучнистая роса (возбудитель – *Plasmopara nivea* Shroet.) Симптомы заболевания и меры защиты такие же, как у растений укропа.

Филлостиктоз или филлостиктозная пятнистость (возбудитель – *Phyllosticta coriandri* M. Chochr.). Симптомы заболевания и меры защиты такие же, как у растений петрушки.

Септориоз (возбудитель *Septoria umbelliferarum*). Симптомы и меры защиты такие же, как у растений петрушки.

2.4.3. Система защитных мероприятий против болезней кориандра

Основные меры профилактики и защиты кориандра от болезней – подбор устойчивых сортов, соблюдение севооборота, глубокая перекопка, удаление и уничтожение растительных остатков,

очистка от сорняков, особенно семейства сельдерейные, агротехнические способы защиты. Для выращивания зелени и семян выбирают ровные участки с плодородной почвой и нейтральной реакцией. Оптимальными предшественниками являются озимые зерновые, кукуруза, бобовые (кроме кормовых бобов), капуста, картофель и другие. Не следует выращивать кориандр после культур семейства сельдерейные раньше, чем через 3-4 года. Для получения хороших всходов в почве должно быть достаточно влаги, иначе всходы будут очень изреженными, а растения быстро начинают стеблевание и не дают полноценной розетки. Для получения дружных всходов вслед за посевом следует применить укатывание почвы. Всходы появляются через 2-3 недели.

Уход за посевами включает своевременные прополки, рыхление междурядий, подкормки, поливы, удаление больных, ослабленных, нетипичных растений.

После уборки кориандра почву очищают от растительных остатков, перекапывают или пашут, чтобы заделать стерню как можно глубже. Отходы кориандра после обмолота тоже нужно уничтожать.

Предпосевная обработка и обеззараживание семян. Наиболее простой способ обеззараживания семян от возбудителей болезней – термическая обработка. Для этого семена замачивают в течение 1-1,5 ч в теплой воде (при температуре +20...+25°C), после чего опускают на 15 мин в горячую воду с температурой +53°C, а затем немедленно охлаждают водой. После охлаждения семена сыпают в кучки и выдерживают в течение 3-4 суток при температуре +18...+24°C. Когда отдельные семена (2-3%) начнут наклеиваться, их рассыпают тонким слоем, просушивают в тени до воздушно-сухого состояния и высевают во влажную почву. Всходы появляются на 6-8 дней раньше и дают более высокий урожай.

Глава 3. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ

3.1. Базилик

Базилик обыкновенный (*Ocimum basilicum* L.) – однолетнее субтропическое пряновкусовое растение из семейства Яснотковые (*Lamiaceae*), родиной которого является Индия и Иран. Он был известен еще древним грекам и арабам, а знаменитый таджикский врач Авиценна (Ибн-Сина) широко применял его под названием «райхан» в пищу и для лечебных целей. Народы Закавказья издавна применяли листья базилика в качестве приправы. В европейской части России базилик появился в начале XVII века под поэтическим названием «Василики». Его применяли для укрепления нервной системы и лечения болезней органов пищеварения. За последние годы культура базилика получает все более широкое распространение и возделывается во многих странах мира. В Италии под эту культуру занято более 80 га, во Франции – более 30 га, в Израиле и Тайване – по 20 га (Nerie Sanz et al., 2011).

В листьях базилика содержится от 0,03 до 1% эфирного масла, в состав которого входит несколько ароматических веществ – метилхавинол, эвгенол, линалол, цинеол, оцимен и др., обладающие приятным запахом. В разных сортах базилика соотношение этих веществ различно, что и придает им особый аромат и вкус. Базилик содержит целебные вещества – фитонциды, каротин, витамины А, В₁, В₂ и Р, а аскорбиновой кислоты в нем в 2,5 раза больше, чем в зелени петрушки. Базилик обладает целебными свойствами и широко используется в народной медицине.

В культуре имеется 4 разновидности базилика:

Базилик ложковидный свое название получил из-за формы листьев, которые вогнуты внутрь и похожи на ложку. Иногда его называют салатolistным за то, что его листья в миниатюре напоминают салат-латук.

Базилик крупный. Стебель ветвистый, высотой до 40 см, густо покрыт зеленоватыми зубчатыми листьями. Цветет с середины июля беловато-розовыми цветами. Побеги и листья, как в свежем, так и сушеном виде имеют вкус душистого перца (пименто).

Бasilik мелколистный. Небольшое растение высотой до 25 см. Густо покрыто узкими мелкими листьями длиной до 2 см серовато-зеленоватого цвета.

Бasilik пучковой. Низкорослое растение высотой до 15 см, имеет шарообразную форму и очень мелкие пахучие листья.

В зависимости от окраски листьев сорта базилика подразделяются на зеленолистные и фиолетовые.

Бasilik можно выращивать в открытом грунте прямым посевом, а для получения ранней продукции – через рассаду. В условиях защищенного грунта базилик можно выращивать без подсветки с февраля по ноябрь. Средний выход зеленой массы базилика – 1-1,5 кг с 1м². Интенсивные промышленные технологии позволяют выращивать эту культуру на салатных линиях методом проточной гидропоники.

Агробиологические особенности. Basilik очень теплолюбив, не переносит заморозков и плохо растет при низких положительных температурах. При температурах ниже +10°C семена почти не прорастают и начинают гнить. Оптимальная температура для прорастания семян +25...+30°C, для роста растений +20...+25°C. Несмотря на то, что базилик относится к числу теплолюбивых растений, его с успехом можно выращивать в Нечерноземной зоне через рассаду. В открытый грунт рассаду высаживают, когда минует угроза заморозков. Плантации базилика необходимо размещать на участках, защищенных от холодных ветров и хорошо освещаемых солнцем. В условиях затенения резко падает урожай зеленой массы, снижается выход эфирного масла и ухудшается его качество. Лучшие предшественники: бобовые, огурец, томат, картофель.

Растение требовательно к почвенному плодородию. Наиболее высокие урожаи зеленой массы и семян дает на плодородных черноземных почвах. Для его выращивания подходят рыхлые суглинистые и супесчаные почвы с достаточным содержанием перегноя. Basilik очень отзывчив на удобрения; внесение азотистых удобрений значительно увеличивает урожай зеленой массы. Фосфорные и калийные удобрения повышают содержание в листьях эфирного масла. Эффективность действия удобрений значительно повышается при орошении. Basilik требователен к влаге, особенно во время

прорастания семян и в период до начала цветения. Любит поливы, но на тяжелых, кислых и сырых почвах растет плохо.

В Госреестр 2014 г. включен 81 сорт с различной окраской листьев, габитусом и ароматом растения.

Бasilik отличается повышенной устойчивостью к болезням. Чаще всего развитие болезней базилика связано с избыточной влажностью воздуха, загущенностью посадок, нарушениями агротехники выращивания, использованием некачественного семенного материала, высоким инфекционным фоном.

3.1.2. Неинфекционные болезни базилика

Черная листовая пятнистость неинфекционная (рис. 13). Развивается на листьях базилика при резких перепадах температуры и влажности, ухудшает товарный вид растений.

Вытягивание и ослабление растений. Наблюдается при недостатке света и тепла в рассадный период. Поэтому необходимо досвечивание и поддержание температуры не ниже +20°C. При затемнении или слабой освещенности в период вегетации у базилика снижается облиственность и ароматичность растений.

Хлороз листьев развивается при избытке CO₂ в воздухе теплиц. Физиологическое нарушение роста базилика в виде пожелтения листьев и развития мозаичной пятнистости, внешне похожей на симптомы вирусного поражения. Болезнь наблюдали при интенсивных технологиях выращивания базилика в проточной культуре при искусственном круглосуточном освещении и повышенной концентрации углекислого газа (1000 ppm) в теплице (Wallick, Zinneo, 1990). За 3 недели роста хлороз листьев развивается у 100% растений базилика. Авторы отмечают, что при снижении концентрации углекислого газа до 300-400 ppm у пораженных растений базилика начинают отрастать здоровые листья без признаков хлороза. Салат-латук и шпинат характеризуются устойчивостью к избытку CO₂. Установлено, что у растений салата-латука и шпината, выращиваемых в тех же условиях при концентрации CO₂ 1000 ppm, хлороз листьев не развивается.

3.1.3. Инфекционные болезни базилика

3.1.3.1. Вирусные болезни

Мозаика. Среди возбудителей мозаики базилика зарегистрированы вирус обыкновенной огуречной мозаики (Cucumber mosaic virus (CMV), вирус мозаики люцерны (Alfalfa mosaic virus (AMV), вирус пятнистого увядания томатов (Tomato spotted wilt virus (TSWV), вирус увядания конских бобов (Broad bean wilt virus (BBWV). На пораженных растениях развиваются характерные симптомы – мозаичная пятнистость молодых листьев, задержка роста и развития растений, раннее отмирание (Holcomb et al., 1999; Nerie Sanz et al., 2001). Вирусы передаются от больных растений к здоровым насекомыми-переносчиками – персиковая тля (*Myzus persicae* Sulzer), бахчевая тля (*Aphis gossypii* Glover). Меры борьбы – пространственная изоляция посадок базилика от растений-резервуаров инфекции, защита посадок от заселения тлями, селекция на устойчивость.

3.1.3.2. Бактериальные болезни

Бактериальная пятнистость листьев (возбудитель *Pseudomonas cichorii* (Swingle) Stapp.) (рис. 14) развивается преимущественно на молодых листьях базилика. На пораженных листьях появляются некрозы в виде буро-черных пятен, угловатой или неправильной форма, ограниченные мелкими жилками. Источником инфекции являются зараженный семенной материал. Во время вегетации болезнь передается от больных растений к здоровым с поливной водой, переносится механическим путем человеком. Развитию заболевания способствует повышенная влажность воздуха, слабое проветривание.

3.1.3.3. Грибные болезни

«Черная ножка» (возбудители – псевдогриб *Pythium debaryanum* Auct. non R. Hesse, грибы *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc.). Болезнь поражает растения в рассадный период при переувлажнении почвы. Симптомы заболевания начинают проявляться в виде потемнения основания стебля, затем корневая шейка утончается и чернеет, что вызывает увядание и полегание пораженных растений. Развитию черной ножки способствует переувлажнение почвы, резкие перепады температуры, поливы холодной водой.

Фузариоз, фузариозное увядание (возбудитель – *Fusarium oxysporum* f. sp. *basilicum*). На ранних стадиях развития фузариоза наблюдается слабое пожелтение листьев, затем на стебле появляются продольные бурые полосы. По мере развития болезни начинают усыхать верхушки, и растения постепенно увядают. Развитию болезни способствуют неблагоприятные условия выращивания (резкие колебания температуры и влажности воздуха и почвы, недостаток почвенного питания, слишком плотная почва, переизбыток влаги). Инфекция передается с семенами, с зараженной почвой.

Серая гниль (возбудитель – *Botrytis cinerea* Pers.) чаще всего поражает ослабленные растения. Характерным признаком болезни является белый, а затем пепельно-серый, пушистый налет на пораженных частях растения. Развитию серой гнили способствуют неблагоприятные условия выращивания (резкие колебания температуры и переизбыток влаги). Цикл развития серой гнили представлен на рис.15.

Ложная мучнистая роса или пероноспороз (возбудитель – оомицет *Peronospora belbahrii*). Болезнь известна в Северной Америке при выращивании базилика в защищенном грунте. В начале развития пероноспороза на листьях появляются желтоватые пятна, на поверхности которых появляется сероватый налет, представляющий собой спораносцы и зооспорангии возбудителя. Со временем пораженные листья засыхают и опадают. Благоприятные условия для быстрого распространения болезни в теплице – высокая относительная влажность воздуха и перепады температуры. Источник инфекции – зараженные семена. В период вегетации патоген распространяется с поливной водой. Инфекция сохраняется в почве на растительных остатках в виде ооспор.

3.1.4. Система защитных мероприятий против болезней базилика

Химические препараты на культуре базилика не применяют. В основе защиты базилика от болезней – точное выполнение агротехники и правильный уход за растениями, который заключается в регулярных рыхлениях, прополках, поливах и внесении минеральных подкормок. Для выращивания базилика необходимо отводить плодородные, дренированные почвы, по механическому составу

предпочтительны суглинистые. Лучшие предшественники – все овощные культуры, под которые вносили органические удобрения.

Почва должна быть тщательно обработана, а поверхность выровнена. Особенно важно, чтобы на участке не было сорняков, так как растения в первое время развиваются очень медленно, заглушаются сорняками и могут снизить не только урожай, но и качество продукции. Плнтации базилика закладывают на полях севооборота с возвращением на прежнее место не ранее, чем через 5-6 лет. Наиболее распространенные болезни базилика – фузариоз и серая плесень, появляются при избыточной влажности и загущении растений, поэтому необходимо поддерживать оптимальную густоту стояния растений. Расстояние между рядами должно составлять 60-70 см, расстояние между растениями в ряду 10-12 см. На 1 га размещают 50-60 тыс. растений. Для посева используют семена только с растений без симптомов поражения болезнями.

При выращивании рассады необходимо следить за режимом влажности почвы и температурой. Нельзя поливать растения холодной водой и допускать переувлажнения почвы, так как в этом случае сеянцы поражаются «черной ножкой». При выборке рассады больные растения уничтожают, а землю удаляют.

Мероприятия по защите в защищенном грунте такие же, как при выращивании салата-латука и других зеленных культур.

Глава 4. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА МАРЕВЫЕ

4.1. Шпинат

Шпинат огородный (*Spinacia oleracea L*) – растение семейства маревых. Родиной его считают Персию, где шпинат был введен в культуру около двух тысяч лет назад. В настоящее время шпинат выращивают во многих странах Европы, Азии, Америки, как ценную листовую овощную культуру, которую издавна называли «королем овощей». В России культура шпината начала распространяться, начиная с середины XVIII века.

По пищевой ценности шпинат превосходит другие зеленные, широко используется для диетического питания и в народной медицине. В его зелени содержится 2,9-3,7% азотистых веществ, 4/5 которых составляют полноценные белки, легкоусвояемые организмом. В состав зольных веществ входит много солей кальция, магния, калия и железа. Листья шпината являются источником витаминов, особенно витамина С (до 80 мг%), каротина (до 9 мг%), а также витаминов групп В, D, Р, Е, Н, РР, К. По содержанию йода он занимает первое место среди зеленных овощных культур.

Шпинат выращивают в открытом грунте, повторяя посев через каждые 20-30 суток в течение лета, или размещают в севообороте как предшественник теплолюбивых овощных культур. На юге его выращивают как озимую культуру. Урожайность зелени в среднем составляет 15 т/га и выше. В парниках и теплицах шпинат выращивают как основную и как уплотнительную культуру (в междурядьях растений, медленно растущих в первый период вегетации, для интенсивного использования посевной площади).

Районированные сорта: Виктория, Дольфин РЗ, Жирнолистный, Исполинский, Матодор, Спейс, Спокейн, Спортер, Стоик. Лучшими и наиболее распространенными сортами шпината являются Виофле, Блумсдельский.

Агробиологические особенности. Шпинат – сравнительно холодостойкое скороспелое растение. Семена прорастают при температуре +3...+4°C, всходы и молодые растения выдерживают заморозки до -6°...-8°C. После прекращения действия низких температур листья восстанавливают тургор. При более длительных заморозках

(до -10°C) на листьях после их оттаивания наблюдаются бурые пятна отмирающих тканей (отличий по сортам при этом, как правило, не наблюдается). Наиболее благоприятная для роста и развития шпината температура – $15...18^{\circ}\text{C}$; более высокая, особенно если она сочетается с недостатком влаги в почве и с сухостью воздуха, способствует быстрому образованию стебля, при этом уменьшается урожайность и снижается качество продукции.

Шпинат – растение длинного дня. Летом быстро переходит в фазу стеблевания. При коротком (10-12-часовом) дне у шпината усиленно нарастают листья и формируется крупная розетка. Установлено, что реакция шпината на продолжительность дня и температурные условия связана со скороспелостью сорта: для раннеспелых сортов характерна быстрая адаптация к короткому дню и низким температурам, а для более позднеспелых – соответственно, к длинному дню и повышенной температуре. Растение нетребовательно к освещению, но при недостаточном количестве света содержание аскорбиновой кислоты в листьях уменьшается.

Для выращивания шпината желательно отводить плодородные, хорошо дренированные, богатые органическими веществами, увлажненные почвы с реакцией, близкой к нейтральной (рН 6,5-7). Особенно предпочтительны плодородные суглинки и супеси. Малопригодными для выращивания считаются слабо- и среднекультуренные дерново-подзолистые почвы. На бедных почвах растения формируют небольшую розетку с мелкими листьями и быстрее образуют стебель, наблюдается варьирование основных апробационных признаков. На дефицит азота шпинат реагирует резким снижением урожайности, в то время как обеспеченность почвы азотом замедляет переход растений к стеблеобразованию и цветению, способствует повышению урожая зеленой массы и придает ей интенсивную зеленую окраску. Однако избыточное азотное питание может привести к накоплению в листьях шпината значительного количества нитратных соединений. Накопление нитратов растениями зависит от многих факторов, из которых наибольшее значение имеют биологические особенности самих растений, их видовая и сортовая специфика, условия азотного питания, в частности дозы и формы азотных удобрений, степень сбалансированности азота с другими макро- и микроэлементами, сроки уборки, влажность, условия освещения и пр. Для шпината уровень нитратов составляет:

минимальный биологически необходимый – 660 мг/кг; санитарно допустимый – до 2000 мг/кг; максимальный, после которого наступает отравление самого растения, – 4000 мг/кг.

Для хорошего развития растений необходимо сбалансированное фосфорно-калийное питание. Недостаток калия у шпината вызывает ожог, увядание и отмирание листьев.

Растение требует равномерного увлажнения почвы. Наиболее благоприятная влажность почвы – в пределах 60% полной ее влагоемкости.

4.1.1. Неинфекционные болезни шпината

Сердцевидная форма листьев возникает в условиях слабой освещенности, а также при низкой температуре почвы и в результате резких перепадов температуры воздуха. Присутствие озона и других воздушных загрязнителей приводит к *листовому некрозу* шпината. *Пожелтение листьев* и ослабление растений связаны с голоданием из-за недостатка питания в почве.

4.1.2. Инфекционные болезни шпината

4.1.2.1. Фитоплазменные болезни

Желтуха (возбудители – фитоплазмы из группы желтухи астр *Aster yellow group* (AY 16SrI)). Пораженные листья желтеют и приобретают аномальную форму. Растения замедляют рост, постепенно увядают и отмирают. Распространение патогена происходит насекомыми-переносчиками, с помощью которых возбудитель попадает в сосудистую систему растения-хозяина.

4.1.2.2. Вирусные болезни

Симптомы вирусных болезней шпината – подавление роста, карликовость растений курчавость листьев, мозаика, хлороз. Возбудителями вирусных болезней шпината являются следующие вирусы: вирус мозаики маревых (*Sowbane mosaic virus (SMV)*), вирус огуречной мозаики (*Cucumber mosaic virus (CMV)*), вирус мозаики свеклы (*Beet mosaic virus (BMV)*), вирус слабого пожелтения свеклы (*Beet mild yellowing virus (BMYV)*), вирус курчавости верхушки свеклы (*Beet curly top virus (BCTV)*), вирус бронзовости томата (*Tomato spotted wilt virus (TSWV)*), вирус желтой карликовости (*Yellow dwarf*), вирус кольцевой пятнистости (*Ring spot*) (RS), латентный вирус шпината (*Spinach latent virus*) (SLV) и др. Вирусная инфек-

ция может передаваться механически, семенами, насекомыми-переносчиками. Меры борьбы: такие же, как с вирусными болезнями других культур.

4.1.2.3. Грибные болезни

К наиболее вредоносным грибным заболеваниям шпината относятся *корневая фузариозная гниль*, *пероноспороз*, *антракноз*. Надземные части растений шпината периодически могут поражаться пятнистостями, снижающими товарные качества зелени. Наиболее распространенными среди них являются аскохитоз, церкоспороз, рамуляриоз и др.

Черная ножка, корневые гнили, фузариоз. Возбудителем черной ножки являются псевдогрибы *Pythium monospermum* Pringsh., *P. debaryanum* Hesse, *Aphanomyces cochlioides* Dresch., *Phytophthora* sp. и др. Болезнь поражает корневую систему молодых растений, ослабленных неблагоприятными условиями роста. Симптомы болезни проявляются в потемнении корневой шейки и ее загнивании. Надземная часть растений отстает в росте, желтеет и постепенно увядает. Развитию болезни способствует холодная и влажная погода, когда корневая система медленно развивается в переувлажненной почве в условиях недостатка воздуха. Источник инфекции – зараженная почва.

Возбудителями корневых гнилей являются почвенные грибы, способные паразитировать на корнях растений. Болезнь часто носит характер смешанной инфекции. Основным возбудителем корневых гнилей являются грибы рода *Fusarium* (*F. spinaciae* Sherbakoff, *F. oxysporum* Schlecht. f. *spinaciae* (Sherb.) Snyd. et Hans, *F. solani* (Mart.) Appel Wg., *F. acuminatum* Ell. et Ev.). Болезнь поражает всходы, молодые растения в фазах образования цветонного стебля и цветения, особенно широко заболевание распространяется к моменту созревания семян. Всходы шпината, пораженные фузариозом, обычно имеют более тусклую, темно-зеленую окраску, отстают в росте и впоследствии погибают. В фазе начала цветения листья у пораженных растений теряют тургор, желтеют и увядают. Процесс увядания и пожелтения начинается с нижних листьев розетки. При сильном поражении корневая система отмирает полностью или сохраняется только небольшая часть главного корня. Растения, у которых корневая система поражена частично, могут в дальнейшем расти и развиваться продолжительное время без

проявления признаков заболевания на наземных органах. Инфекция сохраняется в почве на зараженных растительных остатках, передается с семенами. Способствует развитию заболевания высокая температура почвы (+26...+32°C). К агротехническим мерам защиты, препятствующим распространению корневых гнилей, относятся: высококачественная предпосевная подготовка почвы, правильная агротехника возделывания, своевременное рыхление, борьба с сорняками, соблюдение севооборота, удаление с полей зараженных растительных остатков. Важным средством борьбы является также создание и внедрение в практику сортов, устойчивых к этому заболеванию.

Болезни корневой системы шпината также могут быть вызваны свекловичной цистовой нематодой (*Heterodera schachtii*); клеверной цистовой нематодой (*Heterodera trifolii*); галловой нематодой (*Meloidogyne* spp.) и др.

Ложная мучнистая роса шпината, пероноспороз (возбудитель – псевдогриб *Peronospora effuse* (Grey.) Tul. (syn. *P. spinaciae* Laub.)). Болезнь поражает растения в течение всего периода вегетации. На верхней стороне листьев появляются желтоватые пятна, на нижней – сероватый налет конидий гриба. Пораженные листья через 15-20 дней отмирают. Массовому распространению болезни способствуют прохладная погода и повышенная влажность воздуха. Источник инфекции – зараженные семена, растительные остатки. Меры борьбы с заболеванием такие же, как и против ложной мучнистой росы других культур.

Создание устойчивых сортов является основной мерой борьбы против пероноспороза. За рубежом разработаны методы оценки устойчивости молодых растений шпината при искусственном заражении. Устойчивость к пероноспорозу обнаружена у некоторых дикорастущих растений шпината из Ирана. Скрещивание устойчивых форм с неустойчивыми и изучение наследования признака устойчивости в поколениях позволяют считать, что устойчивость к пероноспорозу обусловлена простым доминантным фактором (Ann. report Inst. voor de Veredeling van Tuinbouwgawasse. 1978).

Антракноз (возбудители – грибы *Colletotrichum dematium* f. *spinaciae*, *C. depiatum* f. *spinaciae*. Син.: *Vermicularia spinaciae* (Ell. Et Halst.) Wass.) Антракноз поражает листья и черешки шпината, вызывая образование округлых сероватых пятен с темным краем. В

центре пятен под эпидермисом развиваются споролоча возбудителя в виде приподнятых бурых подушечек. Споролоча представляют собой плотный слой конидиеносцев и расположенные между ними щетинки. По мере созревания конидий щетинки разрывают эпидермис и облегчают конидиям выход наружу. Поверхность споролоч становится слизистой из-за массы конидий, склеенных студенистым веществом. Конидии одноклеточные, продолговатой или овальной формы, бесцветные, в массе желтовато-бурые, размером 10-15×4-6 мкм. Развитию болезни способствует высокая влажность и дождливая погода, так как распространение конидий происходит с каплями дождя.

Аскохитоз шпината (возбудитель – гриб *Ascochyta spinaciae* Bond.-Mont.) Болезнь вызывает пятнистость листьев. Симптомы заболевания – появление буроватых округлых или угловатых пятен с пикнидами в центре. Пикниды шаровидные, темно-бурые, 80-120 мкм в диаметре. Конидии бесцветные, продолговатые, одноклеточные или с 1-2 перегородками, продолговатые, 10-20×3-5 мкм.

Церкоспороз (возбудитель – *Cercospora spinaciae* Oud.). При заболевании церкоспорозом на листьях, черешках и стеблях пораженных растений образуются бледно-зеленые или желтые пятна, различной величины, часто сливающиеся, в центре с темными дерновинками спороношения. Конидиеносцы светло-коричневые, собраны в пучки, выступают из устьиц, 50×230 мкм. Конидии бесцветные, цилиндрические или веретенообразные, прямые или слегка искривленные, с несколькими перегородками, 40-70×4-5 мкм.

Рамуляриоз (возбудитель – гриб *Ramularia spinaciae* Nypels.). При поражении рамуляриозом на листьях появляются светло-бурые окаймленные округлые пятна. Конидиеносцы, выступающие из устьиц, собраны в пучки, с перегородками, 150-200 мкм длиной. Конидии продолговатой формы, с закругленными концами, 13-26×8 мкм.

Гетероспориоз (возбудитель – *Heterosporium variabile* Ске.). Болезнь вызывает пятнистость листьев шпината и снижает качество зелени. Пятна на пораженных листьях продолговатой формы, имеют темную окраску. Со временем покрываются бурым налетом, который представляет собой конидиальное спороношение гриба.

Конидии цилиндрические 13-23×5-7 мкм с 1-3 перегородками, мелкошиповатые.

Филлостиктоз (*возбудитель* – *Phyllosticta spinaciae* Zimm., телеоморфа *Mycosphaerella* sp.). На верхней поверхности листьев образуются округлые пятна, сначала светлые, затем темно-коричневые с красноватой каймой. В центре пятен формируются черные шаровидные пикниды, 80-120 мкм в диаметре. Конидии (пикноспоры) бесцветные, продолговатые с закругленными концами, 5-8×3-4 мкм. При сильном поражении листья желтеют и опадают. Развитию болезни способствует повышенная влажность воздуха. Источник инфекции – пикноспоры в пикнидах, сохраняющиеся в почве на пораженных опавших листьях.

4.1.3. Система защитных мероприятий против болезней шпината

Чтобы предотвратить заболевания растений, необходимо соблюдать севооборот, сеять шпинат на том же месте не ранее, чем через 3 года, использовать протравленные семена, избегать загущенных посевов. Под шпинат отводят места, защищенные от северных и восточных ветров, со слабым уклоном к югу или юго-востоку. Шпинат желателно сеять после посадок картофеля или капусты. Он любит поливы и хорошо растет на любой плодородной, но не кислой почве при температуре +15...+18°C. Осенью участок под шпинат перекапывают на полную глубину пахотного слоя. Если почва кислая, ее предварительно посыпают известью-пушонкой из расчета 200-300 г на 1 м² и фосфоритной мукой – 40 г на 1 м², которая является хорошим удобрением и тоже нейтрализует почву.

Весной с участка сгоняют снег, посыпая его золой, а когда земля подсохнет, ее боронуют, вносят минеральные удобрения из расчета 30 г аммиачной селитры и 5-7 г хлористого калия на 1 м², мелко перекапывают и делают гряды. Много вносить калиевых удобрений нельзя, так как они способствуют стрелкованию шпината.

Уход за культурой включает регулярные поливы, прореживания растений на 15-20 см, подкормки, уничтожение сорняков, рыхление почвы. Важное значение имеет тщательный контроль фитоса-

нитарного состояния посевов, сбор и удаление с поля пораженных листьев, уничтожение больных растений.

Уборку урожая проводят утром, когда высохнет роса, или вечером, так как в солнечные дни при высокой дневной температуре листья шпината быстро увядают. Не рекомендуется производить уборку зелени и после дождя, так как влажные листья при перевозке и хранении могут загнить. Шпинат быстро самсогревается и портится, но хорошо сохраняется (в течение двух месяцев) в целлофановых пакетах при температуре $-1...-2^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 95-97%. Отмечено, что при хранении в этих условиях содержание каротина в продукции повышается. Хранение при температуре $+17...+18^{\circ}\text{C}$ (даже кратковременное, в течение 3-4 дней) ведет к значительным общим потерям и снижению содержания аскорбиновой кислоты.

Предпосевная подготовка и обеззараживание семян. Предпосевная подготовка семян включает в себя калибрование на ситах (с диаметром ячеек 3-3,5 мм) или в растворе соли (40-60 г/л воды), намачивание в воде (1-2 суток при температуре $+18^{\circ}\text{C}$) с последующим подсушиванием до сыпучего состояния. Для обеззараживания семян их высыпают на чистую ткань, завязывают и обрабатывают раствором марганцовокислого калия, так же, как и салат, после чего хранят во влажном состоянии под тканью до единичного наклевывания. Этот прием ускоряет появление всходов на 4-5 дней. Подготовленные семена слегка просушивают и высевают 15-20 апреля рядовым способом в подготовленные гряды, на которых предварительно ручным маркером и ручкой грабель делают борозды глубиной 4 см (расстояние между ними 10 см).

Глава 5. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА КАПУСТНЫЕ

Листовые овощи из семейства Капустные (*Brassicaceae*) – кресс-салат, горчица сарептская, индау посевной, двурядник тонколистный обладают высокой пластичностью, что дает возможность выращивать их в разнообразных агроклиматических условиях, которые свойственны России. Они холодостойки, одинаково хорошо удаются на различных типах почвы. Эти скороспелые культуры готовы к употреблению рано весной и в первую половину лета, когда другие овощи ещё не созрели (Пивоваров В.Ф., 1994; Литвинов С.С., 1998, 2008).

Характерная особенность этих культур – наличие серосодержащих вторичных продуктов метаболизма – изотиоцианатов, которые придают продукции специфический горьковатый привкус и являются основными индукторами ферментов детоксикации канцерогенных веществ (Li et al., 2001; Vaughan and Berhow, 2005; Bennett et al., 2007; D’Antuono et al., 2009, Williams et al., 2009). Листья капустных культур являются ценным источником витаминов, минеральных веществ (USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies (FNDDS, 2011). В них содержатся глюкозинолаты, оказывающие антиканцерогенное действие (Spitz et al., 2000; Zhao et al., 2001). Установлено, что потребление листовых капустных овощей более 3-х раз в неделю существенно снижает риск возникновения и развития рака легких (Hsing et al., 1990; Feskanich et al., 2000; Giovannucci et al., 2003).

В России кресс-салат и горчица сарептская (листовая) являются малораспространёнными зелеными культурами. Индау, как культурное растение в нашей стране появился относительно недавно, в конце 90-х годов XX в., до этого времени его рассматривали как сорное растение. Двурядник тонколистный введен в культуру с 2010 г.

В Госреестр 2014 г. включено 13 сортов кресс-салата, 13 сортов – индау посевного, 7 сортов– двурядника тонколистного и 15 сортов – горчицы сарептской.

5.1. Кресс-салат

Кресс-салат (*Lepidium sativum* L.) является одним из древнейших культурных растений, которое было известно в Древнем Египте. Своё название кресс-салат получил от лат. *lepis* – чешуя, так как его стручочки напоминают рыбы чешуйки. Его родиной считают восточную часть Северной Африки (Эфиопия, Египет, Кордофан) и юго-западную часть Азии (Аравия, Иран, Пенджаб, Тибет). Во времена римского владычества культура кресс-салата проникла в европейские страны. В Средней Европе он впервые упоминается в VIII веке. В настоящее время широко распространен почти по всему миру В диком виде растёт, как сорняк по окраинам полей, на сорных местах, в садах, по руслам рек, на галечниках (Иванова, 1965).

Растения обладают приятным жгучим вкусом за счет содержания в листьях горчичного масла бензолцианида. Зелень кресс-салата является ценным источником йода, аскорбиновой кислоты, бета-каротина, витаминов К, В₂, В₆, содержит соли калия, кальция, магния, железа, имеет лечебные свойства. В семенах содержится более 50% эфирных и жирных масел.

Растение однолетнее. В зависимости от формы листьев и других признаков различают несколько разновидностей кресс-салата (прижатая, кудрявая, цельнолистная, тонкорассеченная, посевная). В зависимости от длительности вегетационного периода: скороспелые (хозяйственная годность наступает через 17-23 сутки после появления всходов), среднеспелые (24-30 суток), позднеспелые (31 и более суток).

Урожайность зеленой массы в открытом грунте 8-10 т/га, в защищенном грунте (пленочное покрытие) – 1,5-2 кг/м².

Сорта: Ажур, Аккорд, Весенний, Весть, Витаминный, Данский, Дукат, Забава Курлед, Пикант, Престиж, Флагман.

Агробиологические особенности. Кресс-салат – холодостойкое скороспелое растение длинного дня. Семена начинают прорастать при температуре +5°C, оптимальная температура для их прорастания и роста растений +15...+20°C. Всходы кресс-салата появляются на 3-4 сутки после посева, хозяйственная годность – на 20-30-е сутки после всходов. Наиболее благоприятен для нарастания зелёной массы 8-10 часовой день (Курюков, Коляда, 1977), так как в

условиях короткого дня у кресс-салата на 5-20 суток задерживается появление цветоносных стеблей и продлевается период потребительской годности растений.

Условия длинного дня (14-15 ч), температура выше 25°C и недостаток влаги способствуют быстрому переходу растений к стеблеванию, особенно скороспелых сортов. Круглосуточное освещение также ускоряет процесс стеблевания и цветения на 2-7 суток.

Широколистные сорта более устойчивы к стеблеванию, чем узколистные, поэтому узколистные сорта не рекомендуется высевать в летнее время (Городилов и др., 1972).

Кресс-салат не требователен к условиям освещенности. Относительно теневынослив, влаголюбив. При недостатке влаги в жаркую и сухую погоду листья становятся грубыми, быстро образуется цветоносный стебель.

Кресс-салат хорошо произрастает на самых различных почвах, но лучшие результаты дает на лёгких плодородных почвах, имеющих pH 6,5-6,8. Отзывчив на внесение минеральных удобрений, особенно азотных. При этом урожайность листовой массы повышается в 2 раза. Однако на избыточно удобренной почве урожайность и качество листьев снижаются (Пивоваров, 2006). На удобренных участках цветение и созревание семян начинается на 7-10 суток раньше, чем на неудобренных. Лучше всего посевы кресс-салата размещать на 3-й год после внесения навоза. В условиях Индии установлено, что положительное влияние на урожайность зеленой массы оказывает внесение под посевы кресс-салата 80 кг д.в./га K₂O (Dhawan et al., 2011). Робинсон с соавторами отмечают толерантность кресс-салата к тяжелым металлам (Robinson et al., 2003).

Кресс-салат является плохим предшественником для капустных культур и отрицательно реагирует на повторное возделывание на прежнем месте (Linder, 1986). Лучшими предшественниками для кресс-салата являются картофель, корнеплодные культуры семейства сельдерейные, лук репчатый, огурец, томат, укроп, чистый пар, озимые зерновые (Болотских, 2005).

Семена сеют на глубину 1-1,5 см. После посева почву слегка уплотняют. Всходы появляются уже на 3-4-е сутки, поэтому кресс-салат – хорошая маячная культура для моркови, позволяющая обозначить рядки. Поскольку всхожесть семян почти 100 %-ная, мак-

симальную урожайность кресс-салат дает при довольно редком посеве: 5x5 см или рядами – между рядами расстояние 15 см, в ряду между растениями – 2 см (расход семян 0,8-1,5 г на 1 м²). Можно посеять семена рядами (расстояние между рядами 15-20 см), расходуя на 1 м² 0,8-1,5 г, но потом для получения крупной розетки листьев растения в ряду прореживают, оставляя между ними 8-10 см (Нечаева, 2004). Уход заключается в рыхлении почвы, прополках и обильном поливе. Через 2-3 недели кресс-салат готов к уборке.

Исследования ВНИИО показали, что в условиях Московской области наиболее урожайным при посеве в 1 декаду мая является позднеспелый широколистный сорт Дукат – 0,21 кг/м². Среди рассеченнолистных сортов кресс-салата по урожайности товарной зелени при посеве в 1 декаду мая выделился сорт Данский – 0,27 кг/м², наименьшая урожайность у сорта Ажур – 0,12 кг/м². При посеве в 1 декаду июня максимальную урожайность имел сорт Дукат – 0,68 кг/м², минимальную – 0,13 кг/м² сорт Курлед, максимальную урожайность из рассеченнолистных сортов имел контрольный сорт Ажур – 0,18 кг/м². Максимальную урожайность зелени при посеве в 1 декаду июля имел сорт Дукат 0,45 кг/м², наименьшую – 0,11 кг/м² сорт Курлед, остальные сорта имели одинаковую урожайность – 0,12 кг/м².

При посеве в первую декаду августа максимальную отдачу урожая зелени удалось получить с сорта Дукат – 0,58 кг/м², минимальную в контроле – 0,12 кг/м², наибольшую у рассеченнолистных сортов у Данского – 1,19 кг/м².

Таким образом, в условиях Московской области наиболее ценным является цельнолистный сорт Дукат, у которого при всех сроках посева выход товарной зелени оставался максимальным и значительно превышал выход зелёной массы рассеченнолистных сортов. При посеве во вторую декаду августа кресс-салат Дукат имел минимальный показатель продуктивности растений и урожайности вследствие своей биологической позднеспелости. Максимальную урожайность рассеченнолистных сортов Ажур, Курлед, Забава, Данский дают при коротком дне (посев во 2 декаду августа), в условиях длинного дня эти сорта быстро переходят к стеблеванию, наращивая небольшую листовую массу. Наибольшую ценность из рассеченнолистных сортов в условиях длинного дня представляет сорт Данский. Все рассеченнолистные сорта кресс-салата дают макси-

мальный урожай товарной зелени при посеве в середине августа. Достаточно высокий урожай получен и при посеве в первой декаде мая, т.е. при коротком дне.

В теплицах и парниках кресс-салат можно выращивать и в осенне-зимний период в условиях недостаточного освещения при температуре +8...+15°C. В октябре семена кресс-салата сеют с междурядьями 5 см. Норма высева 0,5-1 г/м². Посевы поливают 3-4 раза. Продукция созревает через 15-20 суток. В марте-апреле семена кресс-салата высевают разбросным способом, поддерживают температуру воздуха в теплице +10...+18°C. Поливов проводят больше (от 3 до 7). Урожай зелени получают через 15-25 суток (Болотских, 2005).

Убирают зелень кресс-салата в день использования, выдергивая растения с корнями или срезая розетки листьев у основания острым ножом, секатором или ножницами. Убранные растения связывают в пучки, опрыскивают водой, укладывают в ящики или мешки из полиэтиленовой плёнки (Болотских А.С., 2005). Хранить зелень кресс-салата после сбора можно не более 2-3 суток при 0...+1°C и относительной влажности воздуха 90-95%.

5.1.1. Болезни кресс-салата

Кресс-салат характеризуется высокой устойчивостью к болезням и практически не поражается ими.

В Великобритании было отмечено выпадение всходов кресс-салата, вызываемое почвенными грибами *Pythium ultimum* и *Rhizoctonia solani* (Mc Quilken et al., 1990). Для борьбы с ними авторы обрабатывали семена кресс-салата ооспорами гриба-антагониста *Pythium oligandrum*.

5.2. Горчица сарептская

Горчица сарептская (сизая, или русская) *Brassica juncea* (L.) Czern. широко распространенная культура, родиной которой считают Средиземноморье. В диком виде это растение встречается в степях Южной Сибири, в Средней Азии, а также в Монголии и в Северном Китае (Синская Е.Н., 1948). Горчицу выращивают во многих странах Европы, северной Африки, Малой Азии, в Китае. Крупнейшим центром возделывания этой культуры является Индия. В Россию горчица была завезена как сорняк с семенами льна и

проса, и получила широкое распространение благодаря ценным масличным свойствам. Название «сарептская» происходит от города Сарепта в Волгоградской области, где в 1810 г. был открыт первый в России горчично-маслобойный завод. В настоящее время в России горчица, по большей части, культивируется в Волгоградской, Саратовской, Ростовской областях, Ставропольском крае и Западной Сибири (Лудилов, Иванова, 2009).

По данным сайта Germplasm Resources Information Network (GRIN) выделяют 12 разновидностей *Brassica juncea* (L.) Czern.

На зелень выращивают горчицу салатную листовую. Это однолетнее растение с прикорневыми листьями, образующими розетку. По форме листья бывают цельные, округлые или удлинено-яйцевидные, лировидно-перистые или курчаво-перистые, иногда сильно рассеченные.

Листья горчицы сарептской являются ценным источником каротина (до 9,52 мг%), витаминов В₁, В₂, РР, С (до 110,8 мг%), солей калия, фосфора, железа, содержат до 2,5% белка (Соловьева А.Е., Артемьева А.М., 2006).

Урожайность зелени в открытом грунте достигает 20-30 т/га, в защищенном грунте – 4-5 кг/м².

Сорта горчицы сарептской различаются по скороспелости, вкусу, окраске листьев. В Государственном реестре селекционных достижений зарегистрированы следующие сорта горчицы сарептской (салатной): Аригато, Веснушка, Волнушка, Ладушка, Краснолиственная, Муравушка, Мустанг, Прелестная, Прима, Садко, Ядреная.

Агробиологические особенности. Горчица – быстрорастущее холодостойкое растение. Период от посева до уборки урожая составляет 25-30 суток. Семена прорастают при температуре +1...+2°C. Всходы выдерживают заморозки до -5°C, взрослые растения – до -10°C. В отличие от других видов горчиц, растения сарептской горчицы способны замерзать и оттаивать без видимых повреждений. Хорошо растет на рыхлых, лучше щелочных, достаточно увлажненных почвах. Особенно требовательна к влаге в фазе образования розетки листьев (Mishra et al., 1999). При недостатке влаги листья ее быстро грубеют. Обладает гиппераккумуляцией тяжелых металлов (Ar, Cd, Ni, Pb, Se, Sr, Zn) (Belimov et al., 2007).

Лучшими предшественниками являются огурец, томат, ранний картофель, лук.

Горчица – растение длинного дня. В жаркую погоду в условиях длинного дня в июне-июле растения переходят к стеблеванию и теряют товарные качества. Чтобы растения успели дать розетку листьев до наступления длинных дней, сеять семена горчицы следует, как можно раньше. Ранний посев позволяет также уберечь всходы от повреждений крестоцветными блошками.

Семена горчица сарептской, как и других зеленных капустных культур, начинают высевать ранней весной, повторяя посевы каждые 10-15 дней до наступления жаркой, засушливой погоды. При посеве семена заделывают на глубину 0,5-1 см. При появлении первых листочков всходы прореживают, чтобы между ними было 6-8 см, подкармливают азотным удобрением (5-10 г на 1 м²) и поливают. Через три недели горчица достигает высоты 10-15 см и готова к употреблению в пищу.

Возобновляют посевы в августе. В качестве салатной зелени горчица особенно хороша осенью, в октябре, когда увядают все растения. Собирают зелень листовой горчицы после схода росы. Чтобы дольше сохранить зеленую массу, растения кладут в полиэтиленовый пакет, опрыскивают холодной кипяченой водой и помещают в холодильник.

При выращивании горчицы сарептской в открытом грунте эффективно мульчирование рядков перегноем. Наиболее надёжные результаты даёт выращивание растений под плёнкой или при укрытии посевов нетканым материалом (агрил, лутрасил), которые создают оптимальные условия для роста растений и защищают их от крестоцветных блошек.

5.2.1. Инфекционные болезни горчицы сарептской

5.2.1.1. Вирусные болезни

На растениях горчицы сарептской выявлены следующие вирусы.

Вирус мозаики турнепса *Turnip mosaic virus (TuMV)*, повсеместно распространённый вирус-полифаг, поражающий дикорастущие и культурные растения из 20 семейств. Часто встречается на посевах капустных культур. Симптомы заболевания проявляются в виде желтой крапчатости листьев, посветления жилок, курчавости,

замедлении роста. Вирус переносится тлями, механически передается соком больных растений. Передача с семенами не установлена.

Вирус желтой мозаики турнепса *Turnip yellow mosaic virus* (TYMV) поражает растения семейства капустные, вызывает мозаичную расцветку и пожелтение листьев. Переносится жуками, с соком больных растений.

Вирус мозаики огурца *Cucumber mosaic virus* (CMV). Повсеместно распространенный вирус-полифаг, поражающий широкий круг культурных растений, в том числе овощные.

Вирус мозаики редьки *Radish mosaic virus* (RaMV) поражает почти все виды растений семейства капустные. Распространен в Европе, северной Америке, Японии. На листьях пораженных растений вызывает появление хлоротичных пятен, мозаичной окраски, некрозов. Передается жуками.

Вирус мозаики рапса *Oilseed rape mosaic virus* (ORMV).

5.2.1.2. Бактериальные болезни

Из бактериальных болезней на культуре горчицы сарептской зарегистрированы **сосудистый бактериоз** (возбудитель *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* Dows.), **мокрая бактериальная гниль** (возбудитель *Pectobacterium carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) Holl.), **бактериальная пятнистость листьев** (возбудитель *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis*). Бактерии сохраняются в течение нескольких месяцев в неразложившихся растительных остатках. Меры борьбы – раннее выращивание, посев здоровых семян, соблюдение севооборота, своевременное удаление больных растений (Bull et al., 2004; Wechter et al., 2007). Термическое обеззараживание семян проводят при температуре +50°C в течение 20 мин. После этого семена охлаждают (3 мин) и подсушивают до сыпучести.

5.2.1.3. Грибные болезни

Белая ржавчина (возбудитель – псевдогриб *Albugo candida* (*Pers.ex Lev.*) Kuntze. Син.: *Cystopus candidus* Pers.) поражает многие виды диких и культурных растений семейства капустные (Jacobson et al. 1998), а также растения других семейств – бьюнковые, портулаковые, маревые, амарантовые и др. Болезнь имеет широкое географическое распространение и может вызывать значительные потери урожая турнепса, редьки, горчицы (Bains, 1991). В листьях пораженных растений горчицы сарептской уменьшается содержание витамина С, снижается активность ферментов (Singh et al.,

2011). Патоген инфицирует вегетативные и генеративные части растений, вызывая появление хлоротичных пятен, а затем гипертрофию, искривления, вздутия пораженных участков. На поверхности этих участков появляются многочисленные пустулы, сначала имеющие вид белых капель масляной краски (рис.16, 17). В дальнейшем они становятся желтовато-матовыми и начинают порошиться. Споровая масса, которая освобождается после разрыва пустул, представляет собой зооспорангии возбудителя. Они имеют округлую или слегка угловатую форму, 12-18 мкм в диаметре. Зооспорангии разносятся воздушными потоками и брызгами воды на здоровые растения. Каждый зооспорангий прорастает с образованием 4-12 зооспор, которые внедряются в растительную ткань и заражают растения-хозяева. Мицелий возбудителя, растущий из зооспор, распространяется в межклетниках с образованием гаусторий, пронизывает все органы и ткани растения, вызывая характерные симптомы болезни, общее сильное угнетение растений и снижение урожая (Bansal et al., 1997). Зимующей стадией возбудителя белой ржавчины являются ооспоры, которые формируются в результате полового процесса и попадают в почву с растительными остатками. Они имеют шаровидную форму, темно-бурые с толстой бородавчатой оболочкой, 30-50 мкм в диаметре. Весной при наступлении благоприятных условий ооспоры прорастают с образованием зооспор, которые заражают растения-хозяева. Вредоносность белой ржавчины горчицы зависит от возраста растения в момент заражения, инфекционной нагрузки, погодных условий (Goyal et al., 1996). Наиболее благоприятна для развития болезни относительная влажность воздуха 85-95%, дождливая и пасмурная погода с периодом яркого солнечного освещения не более 4-6 часов в сутки, температура 16-29°C. Как было установлено, возбудитель может передаваться с зараженными семенами. Меры борьбы – удаление послеуборочных остатков растений, уничтожение крестоцветных сорняков, соблюдение севооборота, использование незараженного посевного материала.

Альтернариоз или **черная пятнистость** (возбудитель – *Alternaria brassicae* Sacc.) является одной из наиболее распространенной и вредоносной болезнью горчицы сарептской. На стеблях и листьях пораженных растений появляются крупные, округлые чер-

ные пятна с концентрическими зонами. В результате развития листовых пятнистостей снижается площадь ассимиляционной поверхности листьев, растения отстают в росте, теряют товарные качества. Во влажную погоду пятна покрываются темным налетом, который представляет собой споры (конидии) возбудителя. Споры альтернатории темноокрашенные, имеют характерную булавовидную форму, с поперечными и продольными перегородками, 80-130×8-20 мкм. Они распространяются воздушным путем и с брызгами воды. Оптимальные условия для прорастания спор и заражения растений температура 15-27°C, относительная влажность воздуха более 70%. Гриб зимует на растительных остатках в виде мицелия или спор. Болезнь часто поражает семенные растения, вызывает снижение семенной продуктивности и ухудшение качества семян. Может развиваться на семенах при хранении. Меры борьбы – уничтожение больных растений, севооборот, соблюдение режима хранения семян (температура 2-3°C, относительная влажность воздуха менее 60%), посев здоровых семян.

Фомоз (возбудитель *Phoma lingam* (Tode) Desm. (телеоморфа *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. & De Not.). Болезнь распространена во всех районах возделывания культуры, может поражать молодые, взрослые и семенные растения горчицы (Rimmer and van den Berg, 1992). Характерные симптомы фомоза – появление бледных, расплывчатых пятен на листьях, стеблях, стручках, на которых со временем созревают черные пикниды, в виде хорошо заметных черных точек. Иногда отдельные пикниды срастаются в бугорки диаметром до 1 мм. В пикнидах созревают продолговато-цилиндрические или почти яйцевидные, иногда слегка согнутые бесцветные конидии размером 4-6 x 1,5-2 мкм. После освобождения из пикнид конидии распространяются воздушными течениями, каплями дождя или росы, переносятся насекомыми. Зимует гриб на растительных остатках, формируя к весне сумчатое спороношение.

Развитие фомоза может наблюдаться на растениях в самом молодом возрасте. Пятна появляются на семядолях и на коре в нижней части стебля. На засохшей серой ткани со временем образуются пикниды возбудителя. Стебель высыхает, становится трухлявым и растение погибает.

При поражении взрослых растений болезнь проявляется на прикорневой части стебля, на главном и боковых корнях в виде сероватых, слегка вдавленных пятен. Со временем пятна темнеют, на их поверхности появляются многочисленные мелкие черные, выпуклые пикниды гриба. Пораженные ткани стебля и корней постепенно разрушаются, в результате чего образуется сухая гниль. На стручках также образуются серые пятна с пикнидами и в них развиваются зараженные семена. Они несколько мельче здоровых семян и более тусклые. При посеве из таких семян развиваются большие всходы, у которых поражение может проявиться уже на семядолях.

Источником инфекции служат зараженные семена и растительные остатки пораженных растений, на которых возбудитель болезни сохраняется в форме пикнид до 2-3 лет. Развитию болезни благоприятствуют высокая влажность воздуха (60-80%) и температура +20...+24°C. Инкубационный период болезни длится 5-8 дней. За вегетационный период гриб может дать 5-8 поколений. Мицелий гриба распространяется по межклетникам. В растение гриб проникает через раны и повреждения насекомыми. Меры борьбы – посев здоровых семян, борьба с вредителями и сорняками, ротационная обработка почвы для уменьшения количества растительных остатков.

Кила крестоцветных (возбудитель – псевдогриб *Plasmiodiophora brassicae* Woron) – опасная болезнь, поражающая корни растений из семейства капустных (крестоцветных), в том числе горчицу листовую. На корнях больных растений появляются вздутия или уродливые наросты различной формы и размеров, которые являются результатом действия ростового вещества ауксина, вырабатываемого патогеном. В процессе развития килы нарушается водоснабжение растений и сокращается поступление питательных веществ, что вызывает ослабление роста, пожелтение и увядание листьев. Больные растения имеют слабый контакт с почвой и легко выдергиваются из земли. Возбудитель килы крестоцветных является облигатным внутриклеточным паразитом, обнаруживается при микроскопическом исследовании наростов. В сильно разросшихся паренхимных клетках корня содержится вегетативное тело патогена – плазмодий, имеющий вид зернистой протоплазматической массы. В дальнейшем зрелый плазмодий распадается на массу мелких шаровидных спор, которые представляют собой покоящуюся

стадию в цикле развития патогена. К концу вегетации растений, а также весной под действием почвенных организмов наросты разрушаются, и споры попадают в почву, заражая ее. Их жизнеспособность сохраняется до 6-7 лет. На незараженные участки споры патогена могут быть занесены потоками воды, дождевыми червями и насекомыми, обитающими в почве, а также инфицированными растениями. Прорастание спор начинается в присутствии растений-хозяев при температуре почвы +16 и выше. Наиболее благоприятные условия для заражения растений и развития болезни – температура +18...+25°C, pH 5,6-6,5, влажности почвы 75-90% полной влагоемкости. При снижении температуры почвы до 15°C и влажности до 50% болезнь не развивается. Насыщение почвы влагой выше 95% препятствует развитию паразита, так как он является аэробом. Быстрее споры прорастают во влажной и слабокислой почве и медленнее – в слабоувлажненной и с повышенной щелочной реакцией. Споры прорастают с образованием зооспор, которые представляют собой жгутиковую стадию в цикле развития патогена. Передвигаясь в почвенной влаге, зооспоры проникают в корневые волоски растений-хозяев и заражают их. В корневых волосках каждая зооспора превращается в амебод, который разрастается в виде более или менее шарообразного тела. Затем такие тела распадаются на несколько участков, превращающихся в зооспорангии. В них происходит мейоз с образованием гаплоидных вторичных зооспор. Эти зооспоры быстро копулируют и превращаются в диплоидные амебоды, которые механически (в процессе деления клеток растения-хозяина) распространяются по камбию, сердцевинным лучам и паренхиме вторичной коры. Пораженные клетки увеличиваются в объеме. Амебоды разрастаются и простым делением отпочковывают молодые амебоды (с диплоидным ядром). В дальнейшем амебоды сливаются и образуют многоядерный плазмодий. В нем происходит двукратное деление всех ядер (увеличение в четыре раза) и формирование диплоидных покоящихся спор.

При появлении первых признаках заболевания пораженные растения следует удалять, желательнее вместе с комом земли, и обеззараживать. Лунку после этого необходимо тщательно обработать темно-розовым раствором марганцовки. Важное значение имеет постоянное удаление сорняков из семейства капустных (пастушья сумка, ярутка, редька дикая, горчица полевая, сурепка и т.д.), кото-

рые также поражаются килой. На их корнях патоген может сохраняться в зимний период. Больные растения нельзя класть в кучи для приготовления компоста, поскольку они являются источником инфекции и сделают компост непригодным для использования.

Для профилактики заболевания следует соблюдать севооборот, возвращать капустные культуры на прежнее место не ранее, чем через 5-6 лет. При перекапывании почвы на грядках лучше вносить полностью разложившиеся органические удобрения. Не рекомендуется вносить свежий компост или навоз, поскольку они могут быть источниками инфекции. Почвы, склонные к переувлажнению, следует осушить, поскольку кила быстрее распространяется при высокой влажности. Кислые почвы известкуют за 10-15 дней до посева культуры путем внесения по 200-300 г/м² гашеной извести (пушонки) на легких супесчаных почвах и до 450 г/м² – на тяжелых суглинистых и глинистых.

Многолетними опытами установлено ингибирующее влияние бора на развитие килы (Dixon et al., 1997). Авторы указывают, что применение раствора бора в концентрации 15 ppm путем подлива под корень существенно замедляло развитие болезни, особенно на ранних стадиях. Защитный эффект усиливался при совместном использовании бора и смачивающего агента Agral (ПАВ).

Также на растениях горчицы сарептской выявлены следующие возбудители грибных болезней: *Ascochyta brassicae-juncea*, *Cercospora brassicola*, *Cercospora brassicae*, *Cladosporium brassicola*, *Collectotrichum higginsianum*, *Erysiphe polygoni*, *Ischnochaeta polygoni*, *Macrophomina phaseoli*, *Mycosphaerella brassicola*, *Ophiolobus braminis*, *Ovularia indica*, *Peronospora parasitica*, *Puccinia aristidae*, *Pythium debaryanum*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfsii*;

нематоды – *Heterodera cruciferae*, *Heterodera schachtii*, *Heterodera trifolii*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne incognita* u var. *acrita*, *Trichodorus christiei*.

5.3. Индау посевной

Индау посевной (*Eruca sativa* Mill.), известный также под названием рукола культурная, эрука посевная, гусеничник посевной, рокет-салат, аругула, тарамира – овощная культура, известная в Древней Греции и Древнем Риме. Родиной индау посевного явля-

ется Западное Средиземноморье, Марокко, Португалия, Алжир и Южная Испания, откуда он распространился по всему побережью Средиземного моря в Турцию, Иорданию, а потом в Азию до Индии. В Центральной Европе он выращивается со средних веков. В диком виде встречается в Европейской части (южные и юго-западные районы), на Кавказе, Средней Азии, Крыму. Культивируется в качестве масличного растения в Средней и Малой Азии, Эфиопии, Афганистане, Индии. Широко распространен, как сорняк (Ипатьев, 1966; Pignone, 1997). *ErUCA* в переводе с латинского означает гусеница. Вероятно, своё название растение получило из-за того, что стручки напоминают гусениц.

В листьях индау содержатся алкалоиды, флавоноиды, аскорбиновая кислота, витамины группы В, минеральные соли. Содержание йода достигает 700 мкг/кг (Лудилов, Иванова, 2009).

Индау посевной выращивают в открытом и защищенном грунте, а также в гидропонных теплицах способом проточной гидропоники.

Сорта: Гурман, Покер, Рококо, Русалочка (раннеспелые), Диковина Корсика, Сицилия, Изумрудная (среднеспелые).

Агробиологические особенности. Индау посевной – холодостойкое растение, цветущее при длинном дне и повышенной температуре (Padulosi and Pignone, 1997). Выдерживает кратковременные заморозки до $-5...-7^{\circ}\text{C}$. Предпочитает легкие почвы со слабокислой реакцией почвенного раствора (рН не ниже 6). Толерантен к засоленности почвы (Ashraf and Noor, 1993; Ashraf, 1994), засухоустойчив (Sun et al., 1991, 1999; Prakash and Bhat, 2007). Хорошими предшественниками являются картофель, тыквенные, бобовые культуры (Пивоваров, 2006). Чтобы выращивать его для получения обильной зелени, нужна почва плодородная и хорошо обеспеченная влагой (Гиренко, Зверева, 2007, Циунель, 2011). Для индау лучшими являются суглинистые, богатые органическим веществом почвы со слабокислой реакцией, поэтому кислые почвы следует известковать. Под культуру необходимо вносить на 1 м^2 : перегной или компост – 10-20 л, аммиачной селитры – 15-20 г и калийной соли – 25-30 г. Под перекопку можно использовать 2/3 рекомендуемой дозы минеральных удобрений, а 1/3 внести в период роста в виде жидких подкормок, для которых лучше брать комплексные удобрения (кристаллин, кемира). Подкормкам должен предшествовать полив (Папонов А.Н., 2004).

В открытом грунте семена индау высевают рано весной в конце апреля-начале мая. По данным Н. Matthew et al. (2012), оптимальной температурой для прорастания семян считается +10...+30°C. Семена заделывают на глубину 0,5-1 см при норме высева 0,7-0,8 г/м². Сеют двух-, пяти-строчными лентами с расстоянием между лентами 50 см, между строчками – 20 см. При температуре +18...+20°C единичные всходы появляются на 2-3-е сутки, массовые – на 4-5-е сутки после высева (Папонов, 2004). Оптимальной температурой для роста и развития растений является +16...+18°C. Период от полных всходов до начала хозяйственной годности в зависимости от сорта составляет от 20 до 35 суток. Масса розетки листьев тоже колеблется и может составлять от 20 до 60 г, в зависимости от условий выращивания и сортовых особенностей. Уход заключается в рыхлении междурядий и поливе. В сухую жаркую погоду от недостатка влаги листья становятся горькими, поэтому необходим регулярный полив.

Сеять семена индау можно с апреля до середины августа через каждые 10-15 суток как основную культуру, либо как уплотнитель сразу после схода снега. В зависимости от условий выращивания при посеве ранней весной розетка насчитывает 6-12 листьев, а в осенне-летней культуре – в 2-3 раза больше. Даже при посеве в поздние сроки можно получать урожай сочной зелени эруки посевной (Коленченко А.В., Биткова Н.П., 2006). В условиях Московской области было установлено, что сорт Покер представляет большую хозяйственную ценность, чем сорт Рококо. Урожайность зелени сорта Покер была выше, чем у Рококо во всех вариантах сроков посева. Наибольший выход товарной продукции (1,4-2,6 кг/м²) можно получить при выращивании сорта Покер в условиях короткого дня, тогда как в условиях длинного дня урожайность зелени составила 1,2-1,6 кг/м². У сорта Рококо урожайность зелени в условиях короткого дня составила 1,6 кг/м², в условиях длинного дня – 1,1-1,2 кг/м².

Индау посевной можно эффективно выращивать в открытом грунте не только прямым посевом семян, но и рассадным способом, что позволяет экономно расходовать семена и получать более ранний и высокий урожай (Папонов А.Н., 2004).

В открытом грунте эффективно мульчирование рядков перегноем. Наиболее надёжные результаты даёт выращивание растений под плёнкой при укрытии посевов нетканым материалом (агрил, лутрасил), которые создают оптимальные условия для роста и защищают растения от крестоцветных блошек.

Зелень эруки хранится в холодильнике от 3-7 дней, перед закладкой зелени на хранение необходимо сбрызнуть её водой.

5.3.1. Болезни индау посевного

Ложная мучнистая роса, пероноспороз (возбудитель – псевдогриб *Peronospora parasiticta* (Pers. ex Fr.) Fr. Болезнь вызывает пожелтение и засыхание листьев индау посевного (Singh and Kolte, 1999). Симптомы и меры борьбы такие же, как у пероноспороза двурядника тонколистного.

Белая ржавчина (возбудитель – псевдогриб *Albugo candida* (Pers.ex Lev.) Kuntze. Син.: *Cystopus candidus* Pers.) Симптомы заболевания проявляются в виде снежно-белых, блестящих, гладких пятен вздутой ткани на листьях, стручках и стеблях. Пораженные части растений часто искривляются. Позднее кутикула разрывается, освобождая белую споровую массу (зооспорангии). Они распространяются ветром и водой, затем прорастают зооспорами, которые производят заражение здоровых растений в течение вегетационного периода. Заболевание вызывает деформацию (гипертрофию) тканей и общее сильное угнетение растений. Урожай снижается (Bansal et al., 1997). Болезнь особенно сильно развивается в годы с холодной влажной затяжной весной. В конце сезона возбудитель формирует ооспоры, которые зимуют внутри пораженных тканей. После зимнего периода покоя весной ооспоры прорастают с образованием зооспор, которые заражают растения. Меры борьбы – удаление послеуборочных растительных остатков, уничтожение крестоцветных сорняков, соблюдение севооборота.

Белая гниль (возбудитель – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Vary). О поражении растений индау посевного белой гнилью сообщают С.У. Guan et al. (2004). На нижних участках стебля или в листовых пазухах развивается белый ватообразный мицелий. Пораженные растительные ткани подвергаются гниению, растения увядают. Внутри, реже на поверхности пораженной ткани формируются плотные черные склероции размером с горошину, что являет-

ся характерным признаком белой гнили. Склероции обеспечивают длительное сохранение патогена в почве и его возобновление в следующем вегетационном периоде. Весной после прорастания склероциев образуются апотеции, откуда выбрасываются аскоспоры. Они распространяются ветром и инфицируют растения. Распространению белой гнили способствует прохладная влажная погода. Болезнь обычно поражает ослабленные растения. Меры борьбы – своевременное удаление пораженных растений (до развития склероциев), улучшение санитарных условий, эффективная борьба с сорняками, чередование культур.

Фомоз (возбудитель – *Phoma lingam* (Tode) Desm. (телеоморфа *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. & De Not.). Имеются сообщения о поражении фомозом растений индау посевного (Tewari et al., 1996; Siemens, 2002) и двурядника тонколистного. Симптомы и меры борьбы такие же, как у горчицы сарептской.

Альтернариоз (возбудитель – *Alternaria brassicae* Sacc.) выявлен на растениях индау посевного (Conn and Tewari, 1986; Tewari, 1991). Симптомы поражения и меры борьбы такие же, как у горчицы сарептской.

5.4. Двурядник тонколистный

Двурядник тонколистный (*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.), известный также под названием рукола дикая, происходит из Южной и Центральной Европы и Малой Азии, в настоящее время распространен в многих тёплых и умеренно-климатических зонах с лёгкими известковыми почвами. Как сорное растение распространен по всей Европе, включая Британские острова и Средиземноморье, в Западной части США, Аргентине, Новой Зеландии и Австралии (Васильченко, 1939; Rollins, 1981; Parsons, 1995). В Северную и Южную Америку культуру двурядника тонколистного завезли европейские иммигранты (Pignone, 1997). В России двурядник тонколистный распространен преимущественно в южных регионах Европейской части, в Краснодарском крае, в Крыму. Часто встречается в степях, на бедных почвах, как многолетнее сорное растение. Название *Diplotaxis* получил от греческого *diploos* (дважды) и *taxis* (подряд), так как семена в стручке расположены в два ряда. Видовое название *tenuifolia* происходит от латинского *tenuis* (тонкий) и *folium* (лист), так как растение имеет тонкие (узкие) листья.

Растения двурядника тонколистного – ценный источник йода, аскорбиновой кислоты, каротина, витаминов группы В, обладают лечебно-профилактическими свойствами, антибактериальным действием, противоопухолевой активностью. Урожайность зеленой массы составляет 1.5-3, 2 кг/м².

Сорта: Рокет, Таганская Семко, Эйфория, Пасьянс.

Агробиологические особенности. Двурядник тонколистный – холодостойкое светолюбивое растение длинного дня, очень хорошо приспособлен к бедным почвам, может произрастать на известковых песчаных почвах, но предпочитает нейтральные, лёгкие по механическому составу. Двурядник тонколистный выращивают в открытом и защищенном грунте, а также на салатных линиях в проточной культуре.

В средней полосе России в открытом грунте семена двурядника тонколистного можно сеять с середины апреля. Семена начинают прорастать при температуре +9...+10°С. Наиболее благоприятная температура для роста и развития растений составляет +18...+24°С, по данным Мэтью с соавторами (Matthew et al., 2012) температурный оптимум находится в диапазоне +20...+30°С. Посев семян проводят из расчета 30 г на 100 м². Расстояние между растениями в ряду 8-10 см, а между рядами – 30-40 см. Полив производится через сутки. По мере необходимости производят прополки и рыхления междурядий, а также прореживание растений, так как семена очень мелкие, и точный высев затруднён.

Выращивание двурядника тонколистного возможно проводить прямым посевом семян в грунт, рассадным способом, а также оставлять растения на второй год жизни. Максимальная урожайность зелени (3,24 кг/м²) получена на перезимовавших растениях при 2-й срезке. Показатели урожайности других способов возделывания находились на уровне 0,78 кг/м² при пикировке в кассеты, 1,07 кг/м² – при выращивании через рассаду.

В США для получения молодых листьев семена сеют в 22 строки. Посев семян проводят через каждые 7-10 дней. Растения подкармливают Са(NO₃)₂. Зелень убирают при достижении длины листа до 10 см комбайном, оборудованным ленточной пилой (аналогичен комбайну для уборки шпината). При высоком спросе на зелень может быть проведена вторая срезка, хотя качество обычно снижается. Для получения зрелых листьев семена сеют в 3-4 строки.

Убирают зелень, когда листья примерно длиной 25-30 см. Зрелые листья продают пучками (Morales, Janick, 2002).

Двурядник тонколистный, как и другие капустные зеленные культуры, подходит для гидропонного выращивания и хорошо растет в слегка щелочной воде. In many local markets, the demand for hydroponically grown cress can exceed available supply, partially because cress leaves are not suitable for distribution in dried form, so can be only partially preserved. Edible shoots are typically harvested in one to two weeks after planting, when they are 5-13 cm (2-5 inches) tall. ^[6] Съедобные побеги, как правило, собирают через одну-две недели после посева, когда они достигают высоты 5-13 см (Hirsch, 2005).

В теплицах и парниках двурядник тонколистный выращивают практически круглый год, исключая летние жаркие месяцы. При августовском посеве в теплице применяют узкорядный способ с междурядьями 5 см. Норма высева 0,5-1 г/м². Урожай убирают в октябре, вырывая растения через один ряд, а затем ещё через ряд, создавая междурядья 20 см. В это время уменьшают поливы, так как снижается внешняя температура. Температуру поддерживают на уровне +1...+5°C. Таким приёмом создают условия для консервирования посевов и сохранения товарных качеств зелени в течение 30–50 суток. В зимний период семена высевают с междурядьями 10 см. Температуру поддерживают на уровне +8...+12°C. Проводят 2–3 полива, зелень убирают через 18–35 суток после всходов.

5.4.1. Болезни двурядника тонколистного

Черная ножка (возбудители – псевдогрибы р. *Pythium*). Болезнь имеет эпизодический характер, проявляется на влажных почвах. Меры борьбы – соблюдение севооборота, улучшение дренажа, планировка поверхности почвы.

Ризоктониоз (возбудитель – *Rhizoctonia solani* (Kühn)). Болезнь поражает более 230 видов растений, вызывая загнивание корней и нижней части стебля. Имеются сообщения о поражении *ризоктониозом* листовых овощных культур (N.A. Anderson 1982). Поражение двурядника тонколистного в тепличных хозяйствах Италии было зафиксировано в 2003 г. учёными R. Nicoletti, F. Raimo, G. Miccio из научно-исследовательского института табака. Возбудитель ризоктониоза – почвенный гриб, факультативный паразит. Образует плотный бурый налет и черные склероции на поверхно-

сти корней пораженных растений, вызывая их увядание и гибель. Особенно интенсивное развитие ризоктониоза наблюдается на холодных и кислых почвах с избыточным увлажнением.

Меры борьбы – избегать избыточного увлажнения почвы, применять сбалансированное минеральное питание, соблюдать севооборот.

Ложная мучнистая роса (возбудитель – псевдогриб *Peronospora parasitica* (Pers. ex Fr.) Fr. Болезнь поражает растения разного возраста, вызывая на листьях, стеблях и стручках образование желтых пятен расплывчатой формы. На нижней стороне пятен во влажную погоду заметен сероватый налет спороношения возбудителя. Пораженные листья некротизируются и засыхают. Молодые листья менее восприимчивы к пероноспорозу, чем старые, более зрелые. Вспышка заболевания была отмечена в 2002 г. в Лигурийском регионе на севере Италии при выращивании двурядника тонколистного как в открытом грунте, так и в тепличных хозяйствах. Инфицированные листья могут поражать здоровые даже в условиях холодильных камер. Это же заболевание отмечено в США (Калифорния) (Garibaldi et al., 2004; Garibaldi, Minuto, 2004). Меры борьбы – соблюдение севооборота, удаление растительных остатков, раннее выращивание, не использовать дождевание, обеспечить хорошую аэрацию почвы для уменьшения влажности.

Фузариоз (возбудитель *Fusarium oxysporum* (Schlecht) Snyd. et Hans). Болезнь вызывает трахеомикозное увядание растений, поражает свыше 150 видов. Симптомы болезни – хлороз и замедление роста растений, появление коричневых или чёрных полос в сосудистой системе. На культуре двурядника тонколистного болезнь была описана С. Chatterjee et al. (1988), а также P.W. Bosland, P.H. Williams (1987, 1988). Для профилактики болезни важное значение имеет использование устойчивых к болезни сортов. Установлено, что источником распространения инфекции могут служить семена (А. Garibaldi и др. 2002, 2004),).

Альтернариоз (возбудители – виды *Alternaria*). Имеются сообщения о поражении альтернариозом. растений двурядника тонколистного (Siemens, 2002; Klewer et al., 2003). Меры борьбы – дезинфекция семян прогреванием в воде (50°C, 20 мин). Тщательная просушка семян перед хранением. Глубокая зяблевая вспашка (по-

следующая обработка почвы проводится так, чтобы не вывернуть на поверхность запаханного слоя).

Фомоз (возбудитель – *Phoma lingam* (Tode) Desm.). Болезнь зарегистрирована на растениях двурядника тонколистного (Chen and Seguin-Swartz, 1997, 1999).

Кила крестоцветных (возбудитель – *Plasmodiophora brassicae* (Wor.).

Установлено, что на искусственном инфекционном фоне двурядник тонколистный в большей степени поражался килой, чем индау (Куршева, 2009).

ЛИТЕРАТУРА

Алексеева К.Л. Болезни зеленных и пряно-вкусовых культур: профилактика и способы защиты. – Гавриш, 2013, №5. – С.24-29.

Алексеева К.Л., Иванова М.И., Сармосова А.Н. Болезни укропа // Картофель и овощи. – 2014.- № 6. – С. 14-15.

Алексеева К.Л., Иванова М.И. Болезни сельдерея// Защита и карантин растений. – 2014. – №6. – с. 46.

Алиев Э.А., Смирнов Н.А. Технология возделывания овощных культур в защищенном грунте. – М.: Агропромиздат, 1987. – 352 с.

Андреева Е.Н. Оптимальная температура прорастания семян зонтичных овощных культур // Докл. ТСХА. – 1974. – Вып. 197. – С. 74-78.

Антипова О.В. Агротехнические рекомендации по выращиванию листового салата и зеленных культур методом подтопления на рассадных комплексах. // Теплицы России. – 2007.

Антипова О.В. Технологическое обоснование культурооборотов в гидропонных рассадных комплексах: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – М., ВНИИО. – 2010. – 24 с.

Ахатов А.К., Джалилов В.С. Защита растений от болезней в теплицах. – М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2002. – 194 с.

Балев Д.Н., Иванова М.И., Алексеева К.Л., Лудилов В.А. Влияние регуляторов роста на посевные качества семян овощных культур семейства Сельдерейные // Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства на юге Дальнего Востока России / Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 20-летию ГНУ ПООС ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии. – Артем. – 2008. – С. 212-216.

Баранов А.В. Выращивание петрушки. // Вестник овощевода. – 2010. – № 2. – С. 20-25.

Бирман Л.Л., Тертя В.А. Церкоспороз – болезнь укропа / В сб. «Ин-тродукция нетрадиционных и редких с.-х. растений». – Пенза. – 1998. – Т. 3. – С. 35-36.

Болезни и вредители овощных культур и картофеля / А.К. Ахатов, Ф.Б. Ганнибал, Ю.И. Мешков, Ф.С. Джалилов, В.Н. Чижов, А.Н. Игнатов, В.П. Полищук, Т.П. Шевченко, Б.А. Борисов, Ю.М. Стройков, О.О. Белошапкина. – М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2013. – 463 с.

Болотских А.С. Энциклопедия овощевода: Харьков: Фолио, 2005. С.157-161.

Борисов В.А., Кулиш В.Ф. Снизить содержание нитратов в пряных корнеплодах // Картофель и овощи. – 1986. – № 3. – С. 30.

Борисов В.А., Кулиш В.Ф. Повышение урожайности и качество сельдерея при рациональном использовании удобрений на пойменных почвах // Агрехимия. – 1987. – № 8. – С. 45-50.

Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. – М. – 2003. – 625 с.

Брежнев Д.Д. Овощеводство. – М.: Колос. – 1939. – 483 с.

Брызгалов В.А. Овощеводство защищенного грунта. / В.А. Брызгалов, В.Е. Советкина, Н.И. Савинова. – М.: Колос. – 1983. – 352 с.

Будынкoв Н.И., Юварoв В.Н. Болезни овощных тепличных культур. – ВНИИФ, Большие Вяземы. – 2008. – 91 с.

Вавилов Н.И. Проблема новых культур. – М.–Л.: Сельколхозгиз. – 1932. – 248 с.

Вавилов Н.И. Проблемы происхождения, географии, генетики, селекции растений, растениеводства, агрономии. – М.–Л.: Наука. – 1965. – 674 с.

Вавилов Н.И. Генетика и селекция. Избранные сочинения. – М. – 1966. – С. 361-370.

Васильченко И.Т. Двурядка – *Diploaxis* DC. В книге: Флора СССР. М.–Л. Т.8, 1939. С. 456-458.

Гиш Р.А. Агротехнические рекомендации по производству сельдерея черешкового в гидропонных теплицах. // Теплицы России. – 2010. – №2. – С. 33-40.

Гиренко М.М. Исходный материал для селекции листовых зеленных культур в Северо-Западной зоне СССР (шпинат, салат, укроп): автореф. дис.... канд. биол. наук. – Л., 1964.

Гиренко М.М., Зверева О.А. Зеленные овощи: пособие для садоводов-любителей. – М.: Ниола-Пресс; изд. дом Юнион-паблик, 2007. С. 118-129.

Гладков Д.С. Селекция салата (*Lactuca sativa*) для проточной культуры. // Гавриш. – 2009. – № 1. – С. 2.

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 2014 г. – М.: МСХиП. – 2014. – 206 с.

Горленко М.В. Бактериальные болезни растений. – М.: Высшая школа. – 1966. – 292 с.

Городилов Н.А., Лежанкина З.С., Нефёдова Л.Г. Ранние листовые и пряные овощи. Минск: Ураджай, 1972. С.5-6.

Греков И.М., Пивоваров В.Ф., Харченко В.А. Оценка и отбор исходного материала для селекции сельдерея на продуктивность и качество // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур: сб. материалов науч. конф. – М., ВНИИССОК. – 2005. – Т. 2. – С. 184-196.

Греков И.М., Пивоваров В.Ф., Харченко В.А. Исходный материал сельдерея для селекции по основным хозяйственно ценным признакам // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур: сб. материалов науч. конф. – М., ВНИИССОК. – 2005. – Т. 2. – С. 477-480.

Гринько Н.Н. Восприимчивость к вирусу желтой мозаики кочанных сортов салата // Защита и карантин растений. – 2011. – № 4. – С. 33.

Гринько Н.Н., Туренко В.П. Источники устойчивости к *Lettuce mosaic virus* в геноресурсах *Lactuca sativa* L. коллекции ВИР / Екологізація сталого розвитку агросфери іноосферна перспектива інформаційного суспільства: Тези доповідей міжнарод. наук. конф. ХНАУ ім В.В. Докучаєва. – 2009. – С. 87.

Губкин В.Н. Предпосевная обработка семян овощных культур смесью калийных солей / Тр. по сел. и сем. ов. культ. – М. – 1982. – С. 103-107.

Евланов О.В. Усовершенствование технологии выращивания корнеплодов и семян сельдерея в условиях ЦЧР: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Мичуринск. – 2005. – 18 с.

Защита растений от болезней в теплицах (Справочник). / Под ред. А.К. Ахатова. М.: Т-во научных изданий КМК. – 2002. – 464 с.

Зеленные культуры /А.Н. Папонов, В.М. Гордеев. – Пермь, кн. изд-во. – 1980. – 40 с.

Иванова К.В. Исходный материал для селекции кресс-салата. //Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1965.– Т. 37, вып. 2.– С. 97-100.

Иванова М.И. Научное обоснование селекции и первичного семеноводства сельдерея (*Apium graveolens* L.) и петрушки (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. ex A.W. Hill.: автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – М., ВНИИО. – 2012. – 38 с.

Иванова М.И., Алексеева К.Л. Устойчивость сельдерея к септориозу. // Картофель и овощи. – 2013. – №5. – С. 20-21.

Иванова М.И., Алексеева К.Л., Сармосова А.Н. Оценка сортовой устойчивости укропа к фузариозу. // Овощи России. – № 1. – 2014. – С. 76-79.

Иванова М.И., Лудилов В.А., Бухаров А.Ф. Первичное семеноводство петрушки корневой в пленочной теплице в условиях Московской области // Картофель и овощи. – 2009. – № 3. – С. 31.

Иванова М.И., Лудилов В.А., Бухаров А.Ф. Хозяйственно-биологическая оценка сортов сельдерея корневого в условиях Московской области // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы: сборник материалов II Междун. науч.-практ. конф». М., ВНИИССОК. – 2010. – Т. I. – С. 313-317.

Иванова М.И., Назарова О.В. Оценка коллекционного материала укропа на устойчивость к фузариозному увяданию в лабораторных условиях / Биотехнология овощных, бахчевых, цветочных и малораспространенных культур: сб. науч. тр. междун. науч.-практ. конф. – М., ГНУ ВНИИО РАСХН. – 2004. – Вып. 1. – С. 36-39.

Ипатьев А.Н. Овощные растения земного шара. – Минск: Вышэйшая школа, 1966. С. 52–53.

Козлов Г.И. Суточная периодичность роста укропа, щавеля и кресс-салата в условиях Ленинградской области / Агроклиматическая характеристика сельскохозяйственных культур в связи с селекцией и обоснованием размещения посевов: сб. науч. тр. по приклад. бот., ген. и сел. – Л., 1991. – Т. 141. – С. 80-84.

Колобкова Е.В., Кудряшова Н.А. О тормозителях прорастания семян // Тр. главн. бот. сада АН СССР. – М., 1960. – Т.7. – С. 36-39.

Круг Г. Овощеводство // Пер. с нем. В.И. Леунова. – М.: Колос. – 2000. – 576 с.

Кружилин А.С., Шведская З.М. Биология двулетних растений. – М., 1966. – С. 161-162.

Кузнецов Н.Н. Элементы технологии возделывания петрушки в северной лесостепи Тюменской области: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Тюмень. – 2013. – 24 с.

Курлянич И.А. Органогенез укропа пахучего (*Anethum graveolens* L.) / Науч. докл. высш. школы. – Биол. наука. – 1973. – № 10. – С. 24-27.

Курлянич И.А. Морфофизиологическая характеристика *Anethum graveolens* L.: автореф. дис... канд. биол. наук. – М., 1974. – 21 с.

Куршева Ж.В. Биологические особенности и основные приемы возделывания индау посевного, двурядника тонколистного и кресс-салата в условиях Московской области: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – М., 2009. 27 с.

Курюков И.А., Коляда Т.К. Ранние овощи. Зеленные и прянокусовые овощи. – М.: Колос, 1977. – С. 257.

Левандовская Л.И. Сельдерей – *Apium L.* // Культурная флора СССР. Корнеплодные растения. – Л.: Колос, 1971. – Т.9. – С. 393-409.

Леунов В.И. Селекционно-технологическое обоснование гибридного семеноводства моркови столовой: автореф. дис.... д-ра с.-х. наук. – М., ВНИИО. – 2002. – 48 с.

Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. – М., Россельхозакадемия, ВНИИО. – 2008. – 776 с.

Лудилов В.А., Иванова М.И. Редкие и малораспространенные овощные культуры (биология, выращивание, семеноводство): произв.-практ. издание. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». – 2009. – 196 с.

Малхасян А.Б. Формирование урожая укропа в различных условиях культуры: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – М. – 1992. – 22 с.

Миттлайдер Д.Р. Изобилие в огороде. – М.: ВИКА-пресс. – 1993. – 189 с.

Митьяди Ж.Б. Влияние гидротермической обработки в условиях аэрации (барботирования) на прорастание семян и урожайность лука, перца и укропа: автореф. дис... канд. биол. наук. – М. – 1977. – 20 с.

Михеев Ю.Г. Селекция петрушки и сельдерея в условиях муссонного климата Приморского края // Сб. науч. тр. по овощеводству и бахчеводству к 110-летию со дня рождения Квасникова Бориса Васильевича. – М., ВНИИО. – 2009. – С. 317-318.

Муханова Ю.И. Зеленные овощи. – М.: Московский рабочий. – 1982. – 145 с.

Настенко Н.В., Шмыкова Н.А., Балашова Н.Н., Кушнерева В.П. Разработка способа предварительной оценки растений огурца на устойчивость к фузариозу. – М., ВНИИССОК. – 1994.

Нечаева Л. Кресс-салат и шпинат // Сад и огород, № 3. – 2004. – С.12-14.

Николаева О.В. Биологические особенности и приемы выращивания укропа в условиях северо-запада РФ: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – СПб, СПб ГАУ, 2012. – 24 с.

Папонов А.Н. Рукола – деликатесное салатное растение. // Картофель и овощи, №2, 2004. С.15.

Переднев В.П., Жабровская Н.Ю. Влияние удобрений на урожайность укропа. // Овощеводство. – Минск. – 1999. – Вып.11. – С.131-136.

Пивоваров В.Ф. Овощи России. Эрука посевная или индау. – М., 2006. – С. 155-157.

Потехин Г.А. Оценка и отбор исходного материала петрушки (*Petroselinum crispum* (Mill.) Nym.) для селекции на продуктивность и качество и разработка элементов технологии повышения посевных качеств семян: автореф. дис.... канд. с.-х. наук. – М., ВНИИССОК. – 2011. – 29 с.

Примак А.П., Литвиненко М.В., Воронцова Н.Ф., Соханова Н.М. Накопление нитратов некоторыми овощными культурами: сб. науч. тр. / Селекция овощных культур / Гл. ред. С.И. Сычев. – М. – 1986. – Вып. 22. – С. 102-105.

Рабинович А.М., Борисов В.А. Целебные овощные и пряноароматические растения России. – М.: Арнебия. – 2008. – 512 с.

Рубацкий В.Е., Кирос К.Ф., Саймон Ф.В. Морковь и другие овощные культуры семейства Зонтичных / Пер. с англ. В.И. Леунова. – М.: Т-во научных изданий КМК. – 2007. – 358 с.

Рудаков В.О., Полищук Р.Е. Особенности в системе защиты растений для зеленых культур, выращиваемых способом проточной гидропонии. // Гавриш. – 2005. – № 1. – С.24-25.

Сазонова Л.В. Петрушка – *Petroselinum* Hill. // Культурная флора СССР. Корнеплодные растения. – Л.: Колос. – 1971. – С. 374-392.

Синская Е. Н. Динамика вида. М.; Л.: Огиз, Сельхозгиз.1948.526 с.

Система экологически безопасного применения удобрений под овощные культуры на дерново-подзолистых и пойменных почвах Нечерноземной зоны РФ (руководство) / Сост.: Борисов В.А., Ковылин В.М., Котляров Д.Ю., Успенская О.Н., Гренадеров Н.В., Шиляева Е.А. – М.: РАСХН, ГНУ ВНИИО. – 2010. – 90 с.

Скорикова Ю.Г. Хранение плодов и овощей до переработки. – М.: Легковая и пищевая промышленность. – 1982. – 200 с.

Соловьева А.Е., Артемьева А.М. Биологически активные вещества капустных растений рода *Brassica* L. // Аграрная Россия, №6. – 2006. – С. 52-56.

Тараканов Г.И., Борисов Н.В., Климов В.В. Овощеводство защищенного грунта. – М: Колос. – 1982. – 303 с.

Технология возделывания и использования зеленных, пряновкусовых и малораспространенных овощных культур (рекомендации). М.: ВО «Агропромиздат». – 1988. – 80 с.

Технология возделывания овощных культур и грибов в защищенном грунте: [Учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений по спец. «Овощеводство», «Плодоовощеводство» и «Агрономия»] / Э.А. Алиев, Н.А. Смирнов. – М.: Агропромиздат. – 1987. – 350 с.

Ткаченко Ф.А. Семеноводство и семеноведение овощных и бахчевых культур в Украинской ССР: автореф. дис... д-ра с.-х. наук. – Харьков. – 1967. – 40 с.

Федяй В. П. Технология производства пряно-ароматических культур. // Картофель и овощи. – 2013. – № 6. – С.11-12.

Хлебников В.Ф. Состояние и направление селекции пряновкусовых культур сем. Сельдереиные: материалы (тезисы и доклады) 3-й Междун.

конф. по селекции и технологиям возделывания и переработки нетрадиционных растений. – Симферополь. – 1994. – С. 81-82.

Циунель М.М. Петрушка – доходная культура // Гавриш. – 2006. – № 6. – С. 13-15.

Циунель М.М. Сортовое разнообразие укропов // Гавриш. – 2006. – № 1. – С. 8-9.

Циунель М.М. Корневой сельдерей: биология и агротехника // Гавриш. – 2007. – № 6. – С. 4-6.

Циунель М.М. Современные сорта укропа для различных способов возделывания. // Гавриш. – 2011. – № 2. – С. 3-6.

Черепанов Г.Г. Влияние микроэлементов на энергию прорастания семян моркови, петрушки, укропа и сельдерея // Науч. работы аспирантов по с.-х. – Воронеж, с.-х. институт. – 1966. – Вып. 3. – С. 45-48.

Шашилова Л.И., Семенова Е.В. Репродуктивная биология *Anethum graveolens* L. / Проблемы репродуктивной биологии растений: тезисы докл. симп. – Пермь. – 1996. – С. 229-230.

Ширко Т.С., Нефедова Л.Г., Короткевич А.И. Состав зелени укропа пахучего // Пищевая промышленность. – 1990. – №2. – С. 54.

Щеулова Е.И. Применение препарата Экогель при выращивании зеленных культур на гидропонных установках // Гавриш. – 2014. – №1. – С.61-62.

Aegerter B.J. Powdery mildew. // Compendium of Umbelliferous crop diseases. / R.M. Davis and R.N. Raid, eds. // American Phytopathological Society, St. Paul, MN. – 2002. – P. 22-23.

Afek U., Aharoni N., Carmeli S. The involvement of marmesin in celery resistance to pathogens during storage and the effect of temperature on its concentration // Phytopathology / An international journal of the American phytopathological society. – 1995. – 85 (6). – P. 711-714.

Ashraf M. Organic substances responsible for salt tolerance in *Eruca sativa* // Biol. Plant. (Prague), 36, 1994. P. 255-259.

Ashraf M., Noor R. Growth and pattern of ion uptake in *Eruca sativa* Mill. under salt stress // Angew. Bot., 67, 1993. P. 17-21.

Bains S. S. Results of inoculation of *Brassica juncea* flowers with *Albugo candida* // Plant Disease Research – 1991. – №6 – p.101-102.

Bansal V.K., Tewari J.P., Tewari I., Gómez-Campo C., Stringam G.R. Genus *Eruca*: a potential source of white rust resistance in cultivated brassicas // Plant Genet. Resour. Newsl., 109, 1997. P. 25-26.

Bedlan G. Erstmaliger Nachweis von *Iterosonilia perplexans* Derx. An Dill in Osterreich // Pflanzenschutzberichte. – 1988. – Band 49. – Heft 1. – S. 43-44.

Belimov A.A., Safronov, V.I., Demchinskay, S.V., Dzyub, O.O. Intraspecific variability of cadmium tolerance in hydroponically grown Indian mus-

tard (*Brassica juncea* (L.) Czern.) seedlings // Acta Physiol. Plant., 29, 2007. P. 473-478.

Bennett R.N., Carvalho R., Mellon F.A., Eagles J., Rosa E.A. Identification and quantification of glucosinolates in sprouts derived from seeds of wild *Eruca sativa* L. (salad rocket) and *Diplotaxis tenuifolia* L. (wild rocket) from diverse geographical locations // Agric Food Chem. 55(1), 2007. P. 67-74.

Berger R.D. Early blight of celery: Analysis of disease spread in Florida. // Phytopathology. – 1973. – 63. – P. 1161-1165

Blustad D.R. Sap-transmissible viruses in lettuce (*Lactuca sativa* L.) in Norway: identification and importance // Norw. J. Agr. Sci. – 1989. – V. 3. – № 4. – P. 373-384.

Bonnet A. Source of resistance to powdery mildew for breeding cultivated carrots. // Agronomic. – 1983. – 3. – P. 33-37.

Bos L., Huijberts N., Cuperus C. Further observations on variation of *Lettuce mosaic virus* to lettuce (*Lactuca sativa*) and a discussion of resistance terminology // European J. Plant. Pathol. – 1994. – № 100. – P. 293-314

Bos L., Huttinga H., Maat D. Parsley latent virus, a new and prevalent seed transmitted, but possibly harmless virus of *Petroselinum crispum*. // Neth. J. Pl. Pathol. – 1979. – V. 85. – P. 125-139.

Bralewski T.W., Szopińska D., Morozowska M. Study for the evaluation of dill (*Anethum graveolens* L.) seeds. // Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj. – 2005. – XXXIII. – P. 20-24.

Braun U. A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). // Beih. Nova Hedwigia. – 1987. – № 89. – P. 1-700.

Bull C.T., Goldman P., Koike S.T. Bacterial Blight on Arugula, a New Disease Caused by *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis* in California // Plant Dis., 88, 2004. P. 1384.

Carraro L., Ferrini F., Martini M., Ermacora P., Loi N. A serious epidemic of stolbur on celery. // Journal of Plant Pathology. – 2008. – 90(1). – P. 131-135.

Chang K. F., Mirza M., Hwang S. F. Occurrence of lettuce rust in Ontario, Alberta. // Canadian Plant disease Survey. – 1991. – V.71. – № 1. – P. 17-19.

Chen W., Holubowicz R. Effect of treating lettuce (*Lactuca sativa* L.) seeds with solutions of ethereal oils from camphor tree (*Cinnamomum camphora* L.) and patchouli plant (*Pogostemon cablin* Benth.) on their germination. // Acta Sci. Polonorum. – 2010. – № 9 (3). – P. 69-83.

Conn K.L., Tewari J.P. Hypersensitive reaction induced by *Alternaria brassicae* in *Eruca sativa*, an oil yielding crucifer // Can. J. Plant Pathol., 8, 1986. P. 348.

Cox E.F. and Dearman A.S. The control of blackheart of celery with calcium sprays. // Experimental Horticulture. – 1978. – 30. – P. 1-6.

Cunnington J.H., Minchinton E.J., Auer D.P.F. and Martin H.L. First record of *Alternaria petroselini* sensu lato causing leaf blight on parsley in Australia. // J. New Disease Reports. – 2006. – № 14. – P. 26.

D'Antuono L.P., Elementi S., Neri R. Exploring new potential health-promoting vegetables: glucosinolates and sensory attributes of rocket salads and related *Diplotaxis* and *Eruca* species // Sci. Food Agric., 89, 2009. P. 713-722.

Dhawan N.G., Umar S., Siddiqi T.O., Iqbal M. Nitrogen assimilation and yield of *Lepidium sativum* (L.) as affected by potassium availability // J. of Functional and Environmental Botany, vol. 1, Issue 1, 2011. P. 1-10.

Dixon G. R., Kennedy R., Baird L., Kenyon D. M. Brassicas: control of clubroot (*Plasmodiophora brassica* Woronin) using interacted application of boron and surfactant // Horticultural Develop. Council. – 32 p.

Drotleff, L. The Ultimate Remote Control. Growing Produce. Available at <http://www.growingproduce.com/varieties/vegetables/greenhouseinsider/?storyid=2817>. Accessed 11/30/2009.

Dyduch J., Janowska K. Plonowanie kilku odmian Pietruszki naciowej. // Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus. – 2004. – № 3 (1). – P. 145-151.

El-Gengaihi S.E., ve Hornok L. The Effect of Plant Age on Content And Composition of Dill Essential Oil *Anethum graveolens* L. // Acta Horticulturae. – 1978. – 73. – Spices and Medicinal Plants. – P. 213- 218.

Fereng N. Ujabb eredmenyek a kapor (*Anethum graveolens* L.) fuzikiadiumos varasodasa eiieni vedekezesben // Herba Hungarica, 1982, tom 21. S. 91-94.

Feskanich D., Ziegler R.G., Michaud D.S., Giovannucci E.L., Speizer F.E., Willett W.C. et al. Prospective study of fruit and vegetable consumption and risk of lung cancer among men and women // J. Natl. Cancer Inst., 2000, Vol. 92. P. 1812-1823.

Fialova R., Valova P., Balakishiyeva G., Danet J.L., Safarova D., Foisac X., Navratil M. Genetic variability of stolbur phytoplasma in annual crop and wild plant species in South Moravia. // Journal of Plant Pathology. – 2009. – 91(2). – P. 411-416.

Finch-Savage W.E. The establishment of direct-sown germinating celery seeds in peat blocks. // Journal of Horticultural Science. – 1984. – 59. – P. 87-93.

Frowd J.A. and Tomlinson J.A. // Ann. appl. Biol. – 1972. – № 72. – P. 177.

Giovannucci E., Rimm E.B., Liu Y., Stampfer M.J., Willett W.C. A prospective study of cruciferous vegetables and prostate cancer // Cancer Epidemiol Biomarkers Prev., 2003, Vol. 12. – P. 1403-1409.

Goyal B. K., Verma P. R., Spurr D. T., Reddy M. S. *Albugo candida* staghead formation in *Brassica juncea* in relation to plant age, inoculation sites and incubation condition // Plant Pathology. – 1996.- №45. – p.787-794.

Guan C.Y., Li F.Q., Li X., Chen S.Y., Liu Z.S., Wang G.H., Sun W.C. Resistance of rocket salad (*Eruca sativa* Mill.) to stem rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) // Sci. Agric. Sinica 37, 2004. P. 1138–1143.

Hart L. P., Endo R. M. The effect of length of exposure to inoculum, plant age, root development and root wounding of *Fusarium* yellows of celery // Phytopathology. – 1981. – №71. – P.77-79.

Hartmann H. and Waldhor O. Napfbildung bei knollensellerie (*Apium graveolens* L.). 1. Knollenwachstum und Sorteneinflüsse. // Gartenbauwissenschaft. – 1977. – 42, 1. – S. 28-32.

Heath-Pagliuso S., Pullman G. and Rappoport L. Somaclonal variation in celery: screening for resistance to *Fusarium oxysporum* f.sp. *apii*. // Theoretical and Applied Genetics. – 1988. – 75. – P. 446-451.

Hershman D.E., Varney E.H. and Johnston S.A. Etiology of parsley damping-off and influence of temperature on disease development. // J. Plant Dis. – 1986. – № 70. – P. 927-930.

Holcomb G. E., Valverde R. A., Sim J., Nuss J. First report of natural occurrence of tomato spotted wilt tospovirus in basil (*Ocimum basilicum*). // Plant Dis. – 1999. – № 83. – P. 966.

Honma S. and Lacy M. Hybridization between paschal celery and parsley. // Euphytica. – 1980. – 29. – P. 801-805.

Hsing A.W., McLaughlin J.K., Schuman L.M., Bjelke E., Gridley G., Wacholder S. Diet, tobacco use, and fatal prostate cancer: results from the Lutheran Brotherhood Cohort Study // Cancer Res., 1990, Vol. 50. P. 6836-6840.

Ivanović Ž., Trkulja N., Živković S., Dolovac E.P., Dolovac N., Jović J., Mitrović M. First report of stolbur phytoplasma infecting celery in Serbia. // Bulletin of Insectology (Supplement). – 2011. – 64. – S. 239-240.

Jacobson D. J., LeFebvre S. M., Ojerio R. S. et al. Persistent systemic asymptomatic infection of *Albugo candida*, an oomycete, parasite, detected in three wild crucifer species // Canad. J. Bot., 1998.- № 76. –P. 739-750.

Jagger I.C. Bacterial leaf spot disease of celery. // Journal of Agricultural Research. – 1921. – 21. – P. 185-188.

Jahn M., Nega E. and Werner S. Gemüse. – 2000. – № 3. – S. 17-19.

Janas R., Woyke H., Sokołowska H., Szafirowska A., Kołowski S. Kielkowanie i wschody kopru w polu w zależności od stopnia zainfekowania materiału siewnego przez mikroorganizmy. In: Hodowla inasieniactwa roślin ogrodniczych (eds.), Duczmal, K.W., H. Tucholska, Katedra Nasiennictwa i Szkółkarstwa Ogrodniczego Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań. – 1994. – P. 303-306.

Khan S. N. *Macrophomina phaseolina* p as causal agent for charcoal rot of sunflower. // Mycopathol. – 2007. – V. 5. – № 2. – P. 111-118.

Kmiecik W., Lisiewska Z., Słupski J. Relationship between the yield and quality of green dill and the height of plants. // Folia Horticultura. – 2005. – 17/2. – P. 37-52.

Koike S.T., Saenz G.S. Occurrence of powdery mildew on parsley in California. // Plant Dis. – 1994. – № 78. – P. 1219.

Kołosowski S. Wartość siewna nasion kopru w zależności od ich porażenia przez grzyby chorobotwórcze. In: Hodowla i nasiennictwo roślin ogrodniczych (eds.), Ducz mał, K.W., Halina Tucholska, Katedra Nasiennictwa i Szkółkarstwa Ogrodniczego Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań. – 1994. – P. 307-310.

Kołosowski S. Skład gatunkowy i dynamika występowania pluskwiaków różnoskrzydłych na roślinach nasiennych pasternaku (*Pastinaca sativa* L.). Materiały konferencyjne Sympozjum Sekcji Hodowli i Nasiennictwa PTNO «Hodowla i nasiennictwo roślin ogrodniczych», 5 Ogólnopolska Konferencja «Zastosowanie kultur *in vitro* w fizjologii roślin», Kraków 21-22 maja. – 2002. – 58.

Komorowska J., Woyke H. Dlaczego nasiona kopru nie kiełkują? // Hod. Roślin i Nasien. – 1987. – 5/6. – P. 16-19.

Kopec K. Tabulky nutriční hodnoty ovoce a zeleniny. – Praha, UZPI. – 1998. – P. 72.

Kwaśna H. Occurrence of *Alternaria* species in Poland. *Alternaria: Biology, Plant Diseases and Metabolites*, Eds. J. Chełkowski and A. Visconti, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, London, New York, Tokyo. – 1992. – P. 301-336.

Lacy M.L., Berger R.D., Gibbertson R.L. and Little E.L. Current challenges in controlling diseases of celery. // Plant Disease. – 1996. – 80. – P. 1084-1091.

Lakshmeesha T.R., Sateesh M.K., Vedashree S., Mohammad S.S. Antifungal activity of some medicinal plants in soybean seed-born *Macrophomina phaseolina*. // Journal of Applied Pharmaceutical Sci. – 2013.- Vol. 3. – № 2. – P. 84-87.

Li G., Ammermann U., Quiros C.F. Glucosinolate contents in maca (*Lepidium peruvianum* Chacon) seeds, sprouts, mature plants and several derived commercial products // Econ. Bot., 55, 2001. P. 255-262.

Little E.L., Koike S.T. and Gibbertson R.L. Bacterial leaf spot of celery in California: etiology, epidemiology and role of contaminated seed. // Plant Disease. – 1997. – 81. – P. 892-896.

Marthe E., Scholze P., Hammer R., Wricke G. Evaluation of parsley for resistance to the pathogens *Alternaria radicina*, *Erysiphe heraclei*, *Fusarium*

oxysporum and celery mosaic virus (CeMV) // Plant Breeding. – 2003. – V. 122. – Issue 3. – P. 248-255.

Matthew H., Jenny J., Gordon R. The germination of perennial wall rocket (*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.) and Annual garden rocket (*Eruca sativa* Mill.) under controlled temperatures. J. Plant Breeding and Seed Science, Ver-sita, Warsaw, 2012. P. 15-28.

Maude R.B. Infection of seeds. In: Maude R.B.: Seedborne diseases and their control, principles and practice, CAB Int., Wallingford. – 1996. – P. 6-31.

Matta A., Garibaldi A. *Itersonilia pastinacae* Channon. Sur Aneto / Instituto di patologia vegetatale dell universita degli studi. – 1968. – Vol. 7. – 1. – P. 34-39.

Matthew H., Jenny J., Gordon R. The germination of perennial wall rocket (*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.) and Annual garden rocket (*Eruca sativa* Mill.) under controlled temperatures. J. Plant Breeding and Seed Science, Ver-sita, Warsaw, 2012. P. 15-28.

Mc Quilken M.P., Whipps R.C. Use of fungal antagonists for biocontrol of damping-off and sclerotinia diseases, vol. 37, Issue 4, 1990. P. 309-313.

Microdochium panattonianum B. Sutton, Galea & Price APPS Pathogen of the month February 2009. <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/eb1864/eb1864.html>. Anthracnose on Lettuce. Plant Diseases Washington state University extension service.

Miller S.A., Colburn G.C. and Evans W.B. Management of *Septoria* leaf blight of parsley with fungicides and efficacy of a disease predictive model. // Phytopathology. – 1999. – № 83. – P. 553.

Mishra R.S., Abdin M.Z., Upreti D.C. Interactive effects of elevated CO₂ and moisture stress on the photosynthesis, water relation and growth of *Bras-sica* species // Agron. Crop Sci., 182, 1999. P. 223-229.

Navarro J.A., Torok V.A., Vetten H.J., Pallas V. Genetic variability in the coat protein genes of Lettuce big-vein associated virus and Mirafiori lettuce big-vein virus. // Archives of Virology. – 2005. – № 150. – P. 681-694.

Navratil M., Valova P., Fialova R., Lauterer P., Safarova D., Stary M. The incidence of stolbur disease and associated yield losses in vegetable crops in South Moravia (Czech Republic). // Crop Protection. – 2009. – 28. – P. 898-904.

Nerie T. Sanz, Tzang-Hai Chen, Po-Yung Lai. A newly discovered mosaic disease of bush basil (*Ocimum basilicum*) in Taiwan. // Plant Pathol. Bulletin. – 2001. – № 10. – P. 155-164.

Orton T.J., Durgan M.E. and Hulbert S.H. Studies on the inheritance of resistance to *Fusarium oxysporum* f.sp. *apii* in celery. // Plant Disease. – 1984. – 68. – P. 574-578.

Padulosi S., Pignone D., editors. Rocket: a Mediterranean crop for the world. Report of a workshop, 13-14 December 1996, Legnaro, IT. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, IT, 1997. 97 pp.

Parsons J.M. Australian weed control handbook. Inkata Press, Melbourne, 1995. – P.338-341.

Pavan M. A., Krause-Sakate R, Norberto da Silva et al. Virus diseases of lettuce in Brasil // in: Global Science Books. Plant viruses. – 2008. – vol. 2. – №1. – p.35-41.

Pernezny K., Dathoff L. and Sommerfeld M.L. Brown stem of celery caused by *Pseudomonas cichorii*. // Plant Sisease. – 1994. – 78. – P. 917-919.

Pignone D. Present status of rocket genetic resources and conservation activities. In: Padulosi S. and Pignone D. (eds.), Rocket: a Mediterranean crop for the world. Report of a workshop, 13-14 December 1996, Legnaro (Padova) Italy. IPGRI Institute, Rome, Italy, 1997. P. 2–12.

Pohronezny K., Sommerfeld M.L. and Raid R.N. Streptomycin resistance and copper tolerance among strains of *Pseudomonas cichorii* in celery seedbeds. // Plant Disease. – 1994. – 78. – P. 150-153.

Pokluda R. Comparison of selected characteristics of root parsley (*Petroselinum crispum* conv. *radicosum* (Alef.) Danert) cultivars. // J. Hort. Sci. (Prague). – 2003. – № 30 (2). – P. 67-72.

Prakash S., Bhat S.R. Contribution of wild crucifers in *Brassica* improvement: past accomplishment and future perspectives. Proc. GCIRC 12th Int. Rapeseed Congr., 1, 2007. P. 213-215.

Pressman E., Negbi M. Interaction of day length and applied gibberellins on stem growth and leaf production in three varieties of celery. // Journal of Experimental Botany. – 1987. – 38. – P. 968-971.

Pressman E., Negbi M., Sachs M. and Jacobsen J.V. Varietal differences in light requirements for germination of celery (*Apium graveolens* L.) seeds and the effects of thermal and solute stress. // Australian Journal of Plant Physiology. – 1977. – 4. – P. 821-831.

Quiros C.F., Douches D. and D'Antonio V. Inheritance of annual habit in celery: co segregation with isozyme and anthocyanin markers. // Theoretical and Applied Genetics. – 1987. – 74. – P. 203-208.

Robak J., Wiech K. Choroby i szkodniki warzyw, Wyd. Plantpress Sp. z o.o., Kraków. – 1998. – P. 78.

Robinson R.W. Seed germination problems in the *Umbelliferae*. // Botany Review. – 1954. – 195, 20. – P. 531-550.

Robinson B., Duwig C., Bolan N., Kannathasan M. and Saravanan A. Uptake of arsenic by New Zealand watercress (*Lepidium sativum*). Science Total Environ., 301. – 2003. – P. 67-73.

Roggero P., Lot H., Souche S., Lenzi R. & Milne R.G. Occurrence of Mirafiore lettuce virus and *Lettuce big-vein virus* in relation to development of big-vein symptoms in lettuce crops. // European Journal of Plant Pathology. – 2003. – № 109. – P. 261-267.

Roggero P., Ciuffo Vaira A.M., Accotto G.P., Masenga V. & Milne R.G. An *Ophiovirus* isolated from lettuce with big-vein symptoms. // Archives of Virology. – 2000. – № 145. – P. 2629-2642.

Rollins R.C. Weeds of the *Cruciferae* (*Brassicaceae*) in North America // J. Arnold Arb., 62, 1981. P. 517-540.

Rozek E. Reaction of leaf celery (*Apium graveolens* L. var. *secalinum*) to planting density and irrigation // Vegetable crops research bulletin. – Poland. – 2007. – Vol. 66. – P. 69-77.

Rimmer S.R., van den Berg C.J.G. Resistance of oilseed *Brassica* spp. to blackleg caused by *Leptosphaeria maculans* // Can. J. Plant Pathol., 14, 1992. P. 56-66.

Schoonbeek H., Del Sorbo G., De Waard M.A. The ABC transporter *BcatrB* affects the sensitivity of *Botrytis cinerea* to the phytoalexin resveratrol and the fungicide fenpiclonil. // Mol Plant-Microbe Interact. – 2001. – № 14. – P. 562-571.

Siemens J. Interspecific hybridisation between wild relatives and *Brassica napus* to introduce new resistance traits into the oilseed rape gene pool // Czechoslov J. Genet. Plant Breed, 38, 2002. P. 155-157.

Singh A. Efficacy of plant extracts for the control of powdery mildew of coriander *Coriandrum sativum* L. // Journal of Spices and Aromatic Crops. – 2008. – vol. 17, № 1. – P.24-25.

Singh M.P. and Kolte S.J. Differential reactions of various crucifer host species against isolates of *Peronospora parasitica* // Mycol. Plant Pathol., 29, 1999. P. 118-121.

Singh A., Randhawa G.S. Effect of cultural practices on periodic plight and seed yield dill (*Anethum graveolens* L.) // Indian J. Agron. – 1991. – Vol. 36. – 4. – P. 574-577.

Singh H., Morss S. and Orton T.J. Effects of osmotic pretreatment and storage on germination of celery seed. // Seed Sc. Technol. – 1985. – T. 13. – 3. – P. 551-558.

Singh Y., Rao D. V., Batra A. Enzyme activity changes in *Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss. in response to *Albugo candida* Kuntz. (Pers.) //J. Chem. Pharm. Res. – 2011. – 3 (3). – P. 18-24.

Sokołowska A., Szafirowska A., Janas R., Kołosowski R., Woyke H. Wpływ kalibrowania na jakość nasion kopru, Biul. IHAR. – 1993. – 188. – P. 269-272.

Sokołowska A., Szafirowska A., Janas R., Kotosowski R., Woyke H. Współzależność pomiędzy paru cechami nasion, a wschodami kopru, Biul. IHAR. – 1994. – 192. – P. 135-141.

Sorolowska A., Szafirowska A. Wpływ wielkości nasion na kiełkowanie i wschody kopry (*Anethum graveolens* L.) / Biuletyn Inst. Hodowli I Aklimatyzacji. – 1999. – 198. – S. 269-274.

Spitz M.R., Duphorne C.M., Detry M.A., Pillow P.C., Amos C.I., Lei L. Dietary intake of isothiocyanates: evidence of a joint effect with glutathione S-transferase polymorphisms in lung cancer risk // Cancer Epidemiol Biomarkers Prev., 2000, Vol. 9. – P. 1017-1020.

Strandberg J.O., White J.M. *Cercospora apii* damage of celery – effect of plant spacing and growth on raised beds. // Phytopathology. – 1978. – 68. – P. 223-226.

Sun W.C., Pan Q.Y., An X.H. and Yang Y.P. Brassica and Brassica-related oilseed crops in Gansu, China. Proc. GCIRC 8th Int. Rapeseed Congr. 1991. – P. 1130-1135.

Sun W.C., Yang Q., Zhang J., Zhang T. and Yun Z. Assessment on drought tolerance of *Eruca sativa* genotypes from northwestern China. Proc GCIRC 10th Int Rapeseed Congr., 1999.

Szopińska D., Bralewski T.W. Dill (*Anethum graveolens* L.) seed stalk architecture and seeds infestation with fungi // Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj. – 2006. – XXXIV. – P. 36-38.

Tanne I., Cantliffe D.J. Seed treatments to improve rate and uniformity of celery seed germination. // Proceedings of the Florida State Horticultural Society. – 1989. – 102. – P. 319-322.

Taylor A.G., Motes J.E. and Price H.C. Separating germinated from ungerminated seed by specific gravity // Hort. Science. – 1978. – V. 13. – № 4. – P. 481-482.

Tewari J.P. Current understanding of resistance to *Alternaria brassiceae* in *Cruciferae*. Proc. GCIRC 8th Int. Rapeseed Congr., 1991. P. 471-476.

Tewari J.P., Bansal V.K., Tewari I., Gómez-Camp, C., Stringam G.R. and Thiagarajah M.R. Reactions of some wild and cultivated accessions of *Eruca* against *Leptosphaeria maculans*. *Cruciferae Newsl. Eucarpia*, 18, 1996. – P. 130-131.

Thomas T.H. Relationship between position on the parent plant and dormancy characteristics of seeds of three cultivars of celery (*Apium graveolens*). // *Physiol. Plantarum*. – 1979. – 45. – P. 492-496.

Thomas T.H. Gibberellin involvement in dormancy – break and germination of seed of celery (*Apium graveolens* L.) // *Plant Growth Regulat.* – 1989. – 83. – P. 255-261.

Thomas T.H., Biddington N.L. and Palevitch D. Improving the performance of pelleted celery seeds with growth regulator treatments. // *Acta Hort.* – 1978. – 83. – P. 235-243.

Thomas T.H., Gray D. and Biddington N.L. The influence of the position of the seed on the mother plant on seed seedling performance. // *Acta Horticulturae.* – 1978. – 83. – P. 57-66.

Townsend G.R., Emerson R.A., Newhall A.G. Resistance to *Cercospora apii* Fres., in celery (*Apium graveolens* var. *dulce*). // *Phytopathology.* – 1946. – 36. – P. 980-982.

Trueman C.L., McDonald M.R., Gossen B.D. & McKeown A.W. Evaluation of disease forecasting programs for management of septoria late blight (*Septoria apiicola*) on celery. // *Canadian Journal of Plant Pathology.* – 2007. – V. 29. – Issue 4. – P. 330-339.

Van Bruggen A.H.C., Grogan R.G., Bogdanoff C.P., and Waters C.M. Corky root of lettuce in California caused by a gram-negative bacterium. // *Phytopathology.* – 1988. – № 78. – P. 1139-1145.

Vaughn S.F. and Berhow M.A. Glucosinolate hydrolysis products from various plant sources: pH effects, isolation, and purification. *Industr. Crops Prod.*, 21, 2005. P. 193-202.

Vercruyse P., Meert F., Tirry L., Hofte M. Evaluation of insecticides for control of *Cavariella aegopodii* and carrot motley dwarf disease in parsley. // *J. Mededelingen – Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent.* – 2000. – Vol. 65. – № 1. – P. 9-18.

Viczián O. Identification and investigation of phytoplasmas occurring in Hungary by molecular methods. – PhD thesis, Szent Istvan University The faculty of horticulture. – 2002.

Wallick K., Zinneo T. Basil chlorosis a physiological disorder CO₂ – enriched atmospheres. // *Plant Dis.* – 1990. – № 74. – P. 171-173.

Walkey D.G.A., Cooper V.C. Effect of western celery mosaic on celery crops in Britain and occurrence of the virus in Umbelliferous weeds. // *Plant Disease Reporter.* – 1971. – 55. – P. 268-271.

Walsh J. A. Effects of some biotic and abiotic factors on symptom expression of lettuce big-vein virus in lettuce *Lactuca sativa*. // *Journal of Horticultural Science.* – 1994. – № 69. – P. 21-28.

Wechter W.P., Farnham M.W., Smith J.P. Keinath A.P. Identification of resistance to peppery leaf spot among *Brassica juncea* and *Brassica rapa* plant introductions// *HortScience*, 42, 2007. – P. 1140-1143.

Weibull G. The cold storage of vegetable seed- Further studies. // *AgriHortique Genetica.* – 1955. – № 13. – P. 121-142.

Wiebe H.-J. Vernalisation von wichtigen Gemüsearten – ein Überblick. // *Gartenbauwissenschaft.* – 1989. – 54. – S. 97-104.

Williams D.J., Critchley C., Pun S., Chaliha M., O'Hare T.J. Differing mechanisms of simple nitrile formation on glucosinolate degradation in *Lepidium sativum* and *Nasturtium officinale* seeds // *Phytochemistry*, 70 (11-12), 2009.

Woyke H. Zwalczenie zmienika na plantacja kopru nasiennego, Hod. Roślin i Nasien. – 1993. – 4. – P. 15-17.

Wolf P. Viruskrankheiten des Dills (*Anethum graveolens* L.) // *Acta Phytopatologia Academiae Scientiarum Hungaricae*. – 1970. – Vol. 7. – P. 209-211.

Zhao B., Seow A., Lee E.J., Poh W.T., Teh M., Eng P. Dietary isothiocyanates, glutathione S-transferase-M1, -T1 polymorphisms and lung cancer risk among Chinese women in Sihgapore // *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.*, 2001, Vol. 10. P. 1063-1067.

<http://gidro-ponika.com/content/view>.

www.agroBelarus.ru.

<http://www.activestudy.info/chernaya-nozhka-ukropa>.

Указатель русских названий болезней

	Стр.
Альтернариоз:	
- двурядника тонколистного	
- горчицы сарептской	
- индау посевного	
- петрушки	
- сельдерея	
- укропа	
Аномальная форма корнеплодов:	
- петрушки	
- сельдерея	
Антракноз:	
- салата-латука	
- шпината	
Аскохитоз шпината	
Бактериальная гниль салата-латука	
Бактериальная мокрая гниль:	
- горчицы сарептской	
- салата-латука	
- сельдерея	
- укропа	
Бактериальное почернение плодов кориандра	
Бактериальная пятнистость листьев:	
- базилика	
- горчицы	
- кориандра	
- петрушки	
- салата-латука	
- сельдерея	
- укропа	
Бактериальная розеточность салата-латука	
Бактериальное увядание салата-латука	
Белая гниль:	
- индау	
- петрушки	
- салата-латука	
- сельдерея	
- укропа	

	Стр.
Белая ржавчина:	
- горчицы	
- индау	
Вертициллезное увядание:	
- салата-латука	
- укропа	
Вирозы салата-латука	
Вирусная мозаика:	
- базилика	
- кориандра	
- салата-латука	
- сельдерея	
Гетероспориоз шпината	
Гипертрофия (или разрастание) жилок салата	
Желтая крапчатость кориандра	
Желтуха:	
- петрушки	
- салата-латука	
- сельдерея	
- укропа	
- шпината	
Кила крестоцветных:	
- двурядника тонколистного	
- горчицы сарептской	
Кольцевая пятнистость салата-латука (антракноз)	
Краевой ожог листьев салата-латука (бактериальный)	
Краевой ожог листьев салата-латука (неинфекционный)	
Красная гниль корней укропа	
Ложная мучнистая роса:	
- базилика	
- двурядника тонколистного	
- индау посевного	
- кориандра	
- салата-латука	
- петрушки	
- укропа	
- шпината	
Мозаика салата-латука	
Мокрая бактериальная пятнистость петрушки	

	Стр.
Мучнистая роса:	
- кориандра	
- салата-латука	
- сельдерея	
- петрушки	
- укропа	
Некротический хлороз листьев салата-латука	
Опробковение корней салата-латука	
Плеоспоровая гниль салата-латука	
Рамуляриоз:	
- кориандра	
-шпината	
Ржавчина:	
- кориандра	
- салата-латука	
- укропа	
Ризоктониоз:	
- двуядника тонколистного	
- салата-латука	
- сельдерея	
- укропа	
Септориоз:	
- кориандра	
- петрушки	
- салата-латука	
-сельдерея	
Серая гниль:	
- базилика	
- петрушки	
- салата-латука	
- сельдерея	
- укропа	
Серебристость листьев петрушки	
Столбур:	
- петрушки	
- сельдерея	
Сосудистый бактериоз горчицы саретской	
Техасская гниль корней укропа	
Угольная гниль (склеротийоз) салата-латука	

	Стр.
Фитофтороз петрушки	
Филлостиктоз:	
- кориандра	
- петрушки	
Фомоз:	
- горчицы сарептской	
- двурядника тонколистного	
- индау посевного	
- петрушки	
-сельдерея	
- укропа	
Фузариоз:	
- базилика	
- двурядника тонколистного	
- салата-латука	
-сеянцев укропа	
Хлороз листьев:	
- базилика	
- кориандра	
- петрушки	
Церкоспороз:	
- кориандра	
- петрушки	
- салата-латука	
- сельдерея	
- укропа	
- шпината	
Черная листовая пятнистость базилика	
Черная ножка, корневая гниль:	
- базилика	
- двурядника тонколистного	
- петрушки	
- салата-латука	
- сельдерея	
- укропа	
- шпината	
Южная склероциальная гниль салата-латука	

Указатель латинских названий возбудителей болезней

	Стр.
A	
<i>Acremoniella atra</i> (Corda) Sacc.	
<i>Aecidium lactucinum</i> Lagh. et Lindr.	
<i>Ahelia rolfsii</i>	
<i>Albugo candida</i> (Pers.ex Lev.) Kuntze	
<i>Albugo macrospora</i> (Togashi)	
<i>Alfalfa mosaic virus</i>	
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissi	
<i>Alternaria brassicae</i> Sacc.	
<i>Alternaria dauci</i> (Kuhn.) Grov. et Skolko	
<i>Alternaria petroselini</i>	
<i>Alternaria selini</i>	
<i>Alternaria radicina</i> Meter, Drechs et Eddy	
<i>Alternaria tenuis</i> Nesse	
<i>Aplanobacter rhizoctonia</i> Thomas	
<i>Aphanomyces cladogamus</i> Drechler	
<i>Aphanomyces cochlioides</i> Dres.	
<i>Ascochyta brassicae-juncea</i>	
<i>Ascochyta spinaciae</i> Bond.-Mont	
<i>Aster yellows</i>	
B	
<i>Bacillus petroselini</i> Desm	
<i>Bacterium vitians</i> Brown.	
<i>Beet curly top virus</i> (BC TV)	
<i>Beet leaf curl virus</i> (BLCV)	
<i>Beet mosaic virus</i> (BMV)	
<i>Beet western yellows virus</i> (BWYV)	
<i>Beet mild yellowing virus</i> (BMVY)	
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem.	
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	
<i>Bremia lactucae</i> Regel f. <i>sonchi</i> (Schw.) Dzhanzuz.	
<i>Broad bean wilt virus</i> (BBWV)	
C	
<i>Carrot mottle virus</i> (CMV)	
<i>Celery mosaic virus</i> (CeMV)	
<i>Cephalosporium spp.</i>	
<i>Cercospora anethi</i> Sacc	

	Срп.
<i>Cercospora apii</i> Fres.	
<i>Cercospora brassicicola</i> ,	
<i>Cercospora coriandri</i> Rjachov.	
<i>Cercospora depressa</i> (Berk. et Br.) Wass .	
<i>Cercospora longissima</i> (Cugini) Sacc.	
<i>Cercospora spinaciae</i> Oud.	
<i>Cercosporella albomaculans</i> (Ellis & Everh.) Sacc	
<i>Cercosporella brassicae</i> Fautr. et Roum	
<i>Chaetomium</i> spp.	
<i>Cladosporium brassicicola</i>	
<i>Cladosporium</i> spp.	
<i>Collectotrichum dematium</i> f. <i>spinaciae</i> ,	
<i>C. depiatium</i> f. <i>spinaciae</i>	
<i>Collectotrichum higginsianum</i> Sacc.	
<i>Corticium rolfsii</i>	
<i>Cucumber mosaic virus</i> (CMV)	
<i>Cystopus candidus</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) Lév.	
E	
<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenb. ex Schlecht.	
<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. f. <i>lactucae</i> Jacz.	
<i>Erysiphe heraclei</i>	
<i>Erysiphe polygoni</i> (DC.)	
<i>Erysiphe umbelliferarum</i> (Lev.) De Bary	
<i>Erysiphe umbelliferarum</i> De Bary f. <i>coriandri</i> A. Bab.	
F	
<i>Fusarium acuminatum</i>	
<i>Fusarium culmorum</i> Sacc.	
<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht.) Snyd. et Hans	
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>apii</i>	
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>basilicum</i>	
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lactucae</i>	
<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>spinaciae</i>	
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	
<i>Fusicladium</i> spp.	
I	
<i>Itersonilia pastinacae</i> Channon	
H	
<i>Heterosporium variabile</i> Cke.),	

	Срп.
L	
<i>Lettuce big-vein associated virus</i> (LBVaV)	
<i>Lettuce mosaic potyvirus</i> (LMV)	
<i>Lettuce necrotic yellow virus</i> (LNYV)	
<i>Leveilula banizimosa</i> Golov.	
<i>Leveilula umbelliferarum</i> Golov.	
M	
<i>Macrophomina phaseolina</i> (Maubl.) Ashby	
<i>Marssonina pannattoniana</i> (Berl.) Mang.	
<i>Mirafiori lettuce big-vein virus</i> (MLBVV)	
<i>Mycosphaerella brassicicola</i> (Duby	
O	
<i>Oilseed rape mosaic virus</i> (ORMV)	
P	
<i>Parsley latent virus</i> (PaLV)	
<i>Pectobacterium carotovora subsp. carotovora</i> (Jones) Holl.	
<i>Pectobacterium nelliae</i> (Welles) Magrou	
<i>Penicillium</i> spp.	
<i>Peronospora belbabri</i>	
<i>Peronospora effuse</i> (Grey.)Tul. (syn. <i>P. spinaciae</i> Laub	
<i>Peronospora parasitica</i> (Pers. ex. Fr.) Fr.	
<i>Phyllosticta coriandri</i> M. Chochr.	
<i>Phyllosticta petroselini</i> Rothers.	
<i>Phoma anethi</i> Sacc.	
<i>Phoma apiicola</i> Kleb.	
<i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm.	
<i>Phytophthora nicotianae</i> var. <i>parasitica</i>	
<i>Phymatotrichum omnivorum</i> (Shear) Dugg.	
<i>Plasmodiophora brassicae</i> (Wor.)	
<i>Plasmopara nivea</i> Shroet.	
<i>Pleospora herbarum</i> (Pers.) Rbnh.	
<i>Pseudomonas cichorii</i> (Swingle) Stapp.	
<i>Pseudomonas marginalis</i> (Brown) Stapp.	
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>alisalensis</i>	
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>apii</i>	
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>viridiflava</i>	
<i>Pseudomonas translucens</i> Dowson	
<i>Pseudomonas viridilivida</i> (Brown) Stapp.	

	Срп.
<i>Puccinia aristidae</i>	
<i>Puccinia dioicae</i> Magn	
<i>Puccinia extensicola</i> Plowr. var. <i>hieraciata</i> (Schw.) Arth.	
<i>Puccinia opizii</i> Bubak.	
<i>Puccinia petroselini</i> (DC.) Lindr.	
<i>Pythium debaryanum</i> Auct. non R. Hesse	
<i>Pythium irregular</i>	
<i>Pythium monospermum</i> ,	
<i>Pythium ultimum</i>	
R	
<i>Radish mosaic virus</i> (RaMV)	
Ring spot (RS)	
<i>Rhizoctonia solani</i> J.G. Kuhn.	
<i>Rhizoctonia violacea</i> (Tul.) Pat.	
<i>Rhizopus</i> spp.	
S	
<i>Sclerotium bataticola</i> Taub.	
<i>Sclerotinia libertiana</i> Fuck.	
<i>Sclerotinia minor</i> Jagger	
<i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.	
<i>Sclerotinium sclerotiorum</i> (Lib.) De Bary	
Selery latent virus (SeLV)	
<i>Septoria apii</i> (Briosi et Cav.) Chest.	
<i>Septoria lactucae</i> Pass.	
<i>Septoria petroselini</i> Desm.	
<i>Septoria umbelliferarum</i>	
Sowbane mosaic virus (SMV)	
<i>Sphingomonas suberifaciens</i> автор?	
Spinach latent virus (SLV)	
<i>Stemphylium botryosporum</i>	
<i>Stemphylium botryosum</i> Wallr.	
<i>Stemphylium ramulosa</i> Sacc.	
T	
<i>Tomato aspermy virus</i> (TAV)	
Tomato spotted wilt virus (TSWV)	
<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link ex S.F. Gray	
<i>Turnip yellow mosaic virus</i> (TYMV) = <i>Cabbage black ringspot virus</i> (CBRSV)	

	Срп.
V	
<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berth.	
Y	
<i>Yellow dwarf tomato virus</i> (YDTV)	
X	
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i> Dows	
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>coriandri</i> (Prin., Pat. et Thir.) Dye.	
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vitians</i>	
<i>Xanthomonas heterocea</i> (Wsor.) Savulescu	
<i>Xanthomonas lactucae</i> (Yamamoto) Dowson	

Список болезней зеленных овощных культур

Русское название болезни	Латинское или английское название возбудителя	Стр.
Вирусные и фитоплазменные болезни		
Вирус аспермии томата	<i>Tomato aspermy virus (TAV)</i>	
Вирус желтой мозаики турнепса (син. Вирус черной кольцевой пятнистости капусты)	<i>Turnip yellow mosaic virus (TYMV) = Cabbage black ringspot virus (CBRSV)</i>	
Вирус желтой карликовости томата	<i>Yellow dwarf tomato virus (YDTV)</i>	
Вирус западной желтухи свеклы	<i>Beet western yellows virus (BWYV)</i>	
Вирус крапчатости моркови = вирус пестрой карликовости моркови= Вирус карликовой пятнистости моркови	<i>Carrot mottle virus (CMV)</i>	
Вирус кольцевой пятнистости	<i>Ring spot (RS)</i>	
Вирус курчавости верхушки свеклы	<i>Beet curly top virus (BC TV)</i>	
Вирус курчавости листьев свеклы	<i>Beet leaf curl virus (BLCV)</i>	
Вирус мозаики люцерны	<i>Alfalfa mosaic virus (AMV)</i>	
Вирус мозаики маревых	<i>Sowbane mosaic virus (SMV)</i>	
Вирус мозаики огурца	<i>Cucumber mosaic virus (CMV)</i>	
Вирус мозаики рапса	<i>Oilseed rape mosaic virus (ORMV)</i>	
Вирус мозаики редьки	<i>Radish mosaic virus (RaMV)</i>	
Вирус мозаики салата-латука	<i>Lettuce mosaic potyvirus (LMV)</i>	
Вирус мозаики свеклы	<i>Beet mosaic virus (BMV)</i>	
Вирус мозаики сельдерея	<i>Celery mosaic virus (CeMV)</i>	
Вирус некротического хлороза салата-латука	<i>Lettuce necrotic yellow virus</i>	
Вирус пятнистого увядания томата= вирус бронзовости томата	<i>Tomato spotted wilt virus (TSWV) 18</i>	

Русское название болезни	Латинское или английское название возбудителя	Стр.
Вирус слабого пожелтения свеклы	<i>Beet mild yellowing virus (BMYV)</i> 18	
Вирус увядания конских бобов	<i>Broad bean wilt virus (BBWV)</i>	
Вирус гипертрофии жилок салата-латука	<i>Lettuce big-vein associated virus (LBVaV)</i> <i>Mirafiori lettuce big-vein virus (MLBVV)</i>	
Латентный вирус петрушки	<i>Parsley latent virus (PaLV)</i>	
Латентный вирус шпината	<i>Spinach latent virus (SLV)</i>	
Латентный вирус сельдерея	<i>Selery latent virus (SeLV)</i>	
Вирус желтой сетчатости сельдерея		
Желтуха астры	<i>Aster yellows</i>	
Столбур	Фитоплазма, относящаяся к рибосомальной подгруппе 16SrXII-A	
Бактериальная пятнистость листьев базилика	<i>Pseudomonas cichorii</i> (Swingle) Stapp.)	
Бактериальная пятнистость листьев горчицы сарептской	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>alisalensis</i>	
Бактериальная пятнистость листьев крестоцветных	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>alisalensis</i>	
Бактериальная пятнистость листьев кориандра	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>coriandri</i> (Prin., Pat. et Thir.) Dye.	
Бактериальная пятнистость петрушки	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>viridiflava</i>	
Бактериальная пятнистость салата-латука	<i>Xanthomonas lactucae</i> (Yamamoto) Dowson <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vitians</i>	
Бактериальная пятнистость сельдерея	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>apii</i> <i>Pseudomonas cichorii</i> (Swingle) Stapp.	
Бактериальная пятнистость укропа	<i>Bacillus petroselini</i> Desm.)	

Русское название болезни	Латинское или английское название возбудителя	Стр.
Гниль мокрая бактериальная горчицы сарептской	<i>Pectobacterium carotovora subsp. carotovora</i> (Jones) Holl.	
Гниль бактериальная салата-латука	<i>Pseudomonas cichorii</i> (Swingle) Stapp. <i>Pseudomonas viridilivida</i> (Brown) Stapp.	
Гниль мокрая бактериальная петрушки	<i>Pectobacterium nelliae</i> (Welles) Magrou	
Гниль мокрая бактериальная салата-латука	<i>Pectobacterium carotovora subsp. carotovora</i> (Jones) Holl.	
Гниль мокрая бактериальная сельдерея	<i>Pectobacterium carotovora subsp. carotovora</i> (Jones) Holl.	
Гниль мокрая бактериальная укропа	<i>Pectobacterium carotovora subsp. carotovora</i> (Jones) Holl.	
Ожог краевой листьев салата-латука (бактериальный)	<i>Pseudomonas marginalis</i> (Brown) Stapp.	
Опробковение корней салата-латука	<i>Sphingomonas suberifaciens</i>	
Почернение бактериальное плодов кориандра	<i>Pectobacterium carotovora subsp. carotovora</i> (Jones) Holl. <i>Pseudomonas translucens</i> Dowson. <i>Xanthomonas heterocea</i> (Wsor.) Savulescu	
Розеточность бактериальная салата-латука	<i>Aplanobacter rhizoctonia</i> Thomas	
Сосудистый бактериоз горчицы сарептской	<i>Xanthomonas campestris pv. campestris</i> Dows	
Увядание бактериальное салата-латука	<i>Bacterium vitians</i> Brown.	
Грибные болезни		
Альтернариоз (черная пятнистость) горчицы сарептской, индау посевного, двурядника тонколистного	<i>Alternaria brassicae</i> Sacc.	

Русское название болезни	Латинское или английское название возбудителя	Стр.
Альтернариоз петрушки	<i>Alternaria petroselini</i> <i>Alternaria selini</i> <i>Alternaria radicina</i> Meier et al.	
Альтернариоз сельдерея	<i>Alternaria radicina</i> (Meier, Drech. et Eddy)	
Альтернариоз укропа	<i>Alternaria radicina</i> Meter, Drechs et Eddy <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissi <i>Alternaria dauci</i> (Kuhn.) Grov. et Skolko	
Антракноз (или кольцевая пятнистость) салата–латука	<i>Marssonina pannattoniana</i> (Berl.) Mang.	
Антракноз шпината	<i>Collectotrichum dematium</i> f. <i>spinaciae</i> , <i>C. depiatum</i> f. <i>spinaciae</i> , <i>Vermicularia spinaciae</i> (Ell. Et Halst.) Wass.)	
Аскохитоз горчицы	<i>Ascochyta brassicae-juncea</i>	
Аскохитоз шпината	<i>Ascochyta spinaciae</i> Bond.-Mont	
Белая ржавчина горчицы сарептской, индау посевного	псевдогриб <i>Albugo candida</i> (Pers.ex Lev.) Kuntze.	
Вертициллез салата-латука	<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berth.	
Вертициллез укропа	<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berth.	
Гетероспориоз шпината	<i>Heterosporium variabile</i> Cke.).	
Гниль белая индау посевного, горчицы, петрушки	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	
Гниль белая (или склеротиниоз) салата-латука	<i>Sclerotinia libertiana</i> Fuck. <i>Sclerotinia minor</i> Jagger <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) De Bary	
Гниль белая сельдерея	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) <i>Sclerotinia minor</i> Jagger	

Русское название болезни	Латинское или английское название возбудителя	Стр.
Гниль белая укропа	<i>Sclerotinia libertiana</i> Fuck. <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) De Bary)	
Гниль корневая офиоболезная	<i>Ophiolobus graminis</i> Sacc.	
Гниль красная корней укропа	<i>Rhizoctonia violacea</i> (Tul.) Pat.	
Гниль плеоспоровая салата-латука	<i>Pleospora herbarum</i> (Pers.) Rbnh. (конидиальная стадия – <i>Stemphylium botryosporum</i>)	
Гниль серая салат-латука сельдерея, петрушки, укропа, базилика	<i>Botritis cinerea</i> Pers.	
Гниль техасская корней укропа	<i>Phymatotrichum omnivorum</i> (Shear) Dugg.	
Гниль угольная (или склеротриоз) салата-латука	<i>Macrophomina phaseolina</i> (Maubl.) Ashby <i>Sclerotium bataticola</i> Taub.	
Гниль южная склероциальная салата-латука	<i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc.	
Кила крестоцветных	<i>Plasmodiophora brassicae</i> (Wor.)	
Ложная мучнистая роса базилика	<i>Peronospora belbahrii</i>	
Ложная мучнистая роса крестоцветных	<i>Peronospora parasiticta</i> (Pers. ex. Fr.) Fr.	
Ложная мучнистая роса петрушки, укропа, кориандра	<i>Plasmopara nivea</i> Shroet.	
Ложная мучнистая роса (или пероноспороз) салата-латука	<i>Bremia lactucae</i> Regel f. <i>sonchi</i> (Schw.) Dzhanzuz.	
Ложная мучнистая роса шпината	<i>Peronospora effuse</i> (Grey.)Tul. (syn. <i>P. spinaciae</i> Laub	
Мучнистая роса горчицы сарептской	<i>Erysiphe polygoni</i>	
Мучнистая роса кориандра	<i>Erysiphe umbelliferarum</i> De Bary f. <i>coriandri</i> A. Bab.	

Русское название болезни	Латинское или английское название возбудителя	Стр.
Мучнистая роса петрушки	<i>Erysiphe heraclei</i> <i>Erysiphe umbelliferarum</i> Dc. Bary <i>Leveilula umbelliferarum</i> Golov. <i>Leveilula banizimosa</i> Golov.	
Мучнистая роса салата-латука	<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC. f. <i>lactucae</i> Jacz.	
Мучнистая роса сельдерея, укропа	<i>Erysiphe umbelliferarum</i> (Lev.) De Bary	
Ожог краевой листьев укропа	<i>Itersonilia pastinacae</i> Channon	
Парша фузикладийная	<i>Fusicladium</i> spp.	
Полегание сеянцев (или ризоктониоз) салата-латука	<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn.	
Пятнистость белая	<i>Cercospora brassicae</i> Fautr. et Roum	
Пятнистость темно-бурая (гельминтоспориоз) пшеницы	<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoem.	
Пятнистость черная	<i>Alternaria brassicae</i> Sacc.	
Рамуляриоз (пьянистость рамуляриозная) кориандра	<i>Ramularia coriandri</i> Moesz.	
Рамуляриоз шпината	<i>Ramularia spinaciae</i> Nypels.	
Ржавчина салата-латука	<i>Aecidium lactucinum</i> Lagh. et Lindr. <i>Puccinia aristidae</i> <i>Puccinia extensicola</i> Plowr. var. <i>hieraciata</i> (Schw.) Arth. <i>Puccinia opizii</i> Bubak. <i>Puccinia dioicae</i> Magn.	
Ржавчина укропа и кориандра	<i>Puccinia petroselinii</i> (DC.) Lindr.	
Ржавчина горчицы	<i>Puccinia aristidae</i>	
Ризоктониоз салата-латука, сельдерея, укропа, двурядника тонколистного	<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn.	
Септориоз салата-латука	<i>Septoria lactucae</i> Pass.	

Русское название болезни	Латинское или английское название возбудителя	Стр.
Септориоз (белая пятнистость, поздний ожог листьев) сельдерея	<i>Septoria apii</i> (Briosi et Cav.) Chest.	
Септориоз (белая пятнистость) укропа, петрушки	<i>Septoria petroselini</i> Desm.	
Септориоз кориандра	<i>Septoria umbelliferarum</i>	
Филлостиктоз (пятнистость филлостиктозная) кориандра	<i>Phyllosticta coriandri</i> M. Chochr.	
Филлостиктоз (пятнистость филлостиктозная) петрушки	<i>Phyllosticta petroselini</i> Rothers.	
Фитофтороз петрушки	<i>Phytophthora nicotianae</i> var. <i>Parasitica</i>	
Фомоз петрушки, укропа	<i>Phoma anethi</i> Sacc.	
Фомоз сельдерея	<i>Phoma apiicola</i> Kleb.	
Фомоз или сухая гниль горчицы сарептской, индау посевного, двурядника тонколистного	<i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm. (= <i>Leptosphaeria maculans</i> (Desm.) Ces. & De Not.)	
Фузариоз, фузариозное увядание базилика	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>basilicum</i>	
Фузариоз двурядника тонколистного	<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) Snyd. et Hans	
Фузариоз, фузариозное увядание салата-латука	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lactucae</i>	
Фузариоз, фузариозное увядание укропа	<i>Fusarium oxysporum</i> Sehlecht. <i>Fusarium culmorum</i> Sacc.	
Церкоспороз горчицы	<i>Cercospora brassicicola</i> ,	
Церкоспороз кориандра	<i>Cercospora coriandri</i> Rjachov.	
Церкоспороз салата-латука	<i>Cercospora longissima</i> (Cugini) Sacc.	
Церкоспороз (ранняя пятнистость) сельдерея, петрушки	<i>Cercospora apii</i> Fres.	
Церкоспороз укропа	<i>Cercospora anethi</i> Sacc <i>Cercospora apii</i> Fres.	

Русское название болезни	Латинское или английское название возбудителя	Стр.
	<i>Cercospora depressa</i> (Верк. et Вг.) Wass.	
Церкоспороз шпината	<i>Cercospora spinaciae</i> Oud.	
Черная ножка, корневые гнили базилика	<i>Pythium debaryanum</i> Auct. non R. Hesse <i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn. <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	
Черная ножка, корневые гнили салата-латука	<i>Pythium debaryanum</i> Hesse, часто вместе <i>Phytophthora</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Fusarium oxysporum</i>	
Черная ножка, корневые гнили сельдерея	<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn. <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>apii</i> <i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc. <i>Stemphylium ramulosa</i> Sacc. <i>Sclerotinium sclerotiorum</i> (Lib.) <i>Pythium debaryanum</i> Auct. non R. Hesse	
Черная ножка, корневые гнили петрушки	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Fusarium solani</i> <i>Alternaria radicina</i> <i>Pythium irregular</i> <i>Pythium ultimum</i> <i>Aphanomyces cladogamus</i> Drechler <i>Rhizoctonia solani</i> J.G. Kuhn	
Черная ножка, корневые гнили укропа	<i>Aphanomyces cladogamus</i> Drechler <i>Pythium debaryanum</i> Hesse <i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht.) Snyd. et Hans. <i>Fusarium solani</i> (Mart.) App. et Wr. <i>Alternaria radicina</i> Meter, Drechs et Eddy <i>Alternaria tenuis</i> Nesse <i>Phoma anethi</i> Sacc. <i>Rhizoctonia solani</i> J.G. Kuhn.	
Черная ножка, корневые гнили шпината	<i>Pythium monospermum</i> , <i>Pythium Pythium debaryanum</i> Hesse, <i>Aphanomyces cochlioides</i> Dres. <i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>spinaciae</i> <i>Fusarium solani</i> , <i>F acuminatum</i>	

**Список регулятов роста растений, разрешенных
в Российской Федерации на зеленых овощных культурах**
(Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению
на территории РФ, 2014)

Название, препаративная форма, содержание д.в.	Норма применения препарата (л/га, кг/га, л/т, кг/т)	Культура	Назначение	Особенности применения
1	2	3	4	5
<i>Гиббереллиновых кислот натриевые соли</i>				
Гибберросс, П, ТАБ (170 г/кг)	40 г/га	Салат	Увеличение урожая зеленой массы, содержания витамина С, ускорение биологической и хозяйственной зрелости	Опрыскивание в фазе 3-4 настоящих листьев. Расход рабочей жидкости – 300 л/га
<i>Сукцинат хитозаний глютамина</i>				
Нарцисс, ВР 80 г/л	25 мл/ м ²	Салат	Усиление ростовых процессов. Повышение урожайности, увеличение содержания витамина С.	Полив рассады за 2-5 дней до высадки. Расход рабочей жидкости – 10 л/м ²
	2,5 л/га			Полив растений после высадки рассады. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га
<i>Гидроксикоричная кислота</i>				
Циркон, Р (0,1 г/л)	0,1 мл/кг	Салат листовой (на семена)	Ускорение созревания, повышение семенной продуктивности.	Замачивание семян на 8 ч. Расход рабочей жидкости – 1 л/ кг
	30-40 мл/га			Опрыскивание в фазе 6 настоящих листьев. Расход рабочей жидкости – 300-400 л/ га

Название, препаративная форма, содержание д.в.	Норма применения препарата (л/га, кг/га, л/т, кг/т)	Культура	Назначение	Особенности применения
1	2	3	4	5
<i>Ортокрезоксиуксусной кислоты триэтаноламмониевая + I хлорметилсилатран</i>				
Энергия –М, КРП, ТАБ (855+95 г/кг)	1 г/кг	Зеленные культуры	Повышение энергии прорастания и всхожести семян, повышение урожайности, улучшение качества продукции.	Замачивание семян на 30-40 мин. Расход рабочей жидкости – 1 л/ кг
	1 таб./100 мл (Л)			
<i>24- этибрасинолид</i>				
Эпин- Экстра, Р (0,025 г/л)	0,1 мл/кг	Салат листовой (на семена)	Ускорение созревания, повышение семенной продуктивности	Замачивание семян на 8 ч. Расход рабочей жидкости – 1 л/ кг
	30-40 мл/га			Опрыскивание в фазе 6 настоящих листьев. Расход рабочей жидкости – 300-400 л/ га

**Список биопрепаратов, разрешенных в Российской Федерации
на зеленных овощных культурах**
(Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению
на территории РФ, 2014)

Название, препаративная форма, содержание д.в.	Норма применения препарата (л/га, кг/га, л/т, кг/т)	Культура	Болезнь	Особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
<i>Bacillus subtilis,</i> <i>штамм В-10 ВИЗР</i>					
Алирин-Б, СП (титр не менее 10 ¹¹ КОЕ/г)	4 г/м ³	Зеленные культуры (салат, укроп, петрушка, рукола, кинза и др.)	Фузариоз, питиоз, ризоктониоз, вертициллез	Замес с почвой перед высевом семян или высадкой рассады	- (1)
	120 г/га			Пролив под корень (внесение в гидропонный раствор) в период вегетации. Расход рабочей жидкости – 30000 л/га	- (5-6)
Алирин-Б, Ж (титр не менее 10 ⁹ КОЕ/мл)	2-3	Зеленные культуры (салат, укроп, петрушка, рукола, кинза и др.)	Корневые и прикорневые гнили, бактериоз салата	Опрыскивание в период вегетации: 1-е по всходам, далее 4-5-кратно с интервалом 10-14 дней. Расход рабочей жидкости – 300 л/га.	- (6)

Название, препаративная форма, содержание д.в.	Норма применения препарата (л/га, кг/га, л/т, кг/т)	Культура	Болезнь	Особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)
<i>Trichoderma harzianum</i>, штамм Г 30 ВИЗР					
Трихоцин, СП (титр 10 ¹⁰ КОЕ/г)	30 г/500 м ²	Салат	Корневые и прикорневые гнили	Пролив почвы перед высадкой рассады. Расход рабочей жидкости – 300 л/га.	- (1)



Рис. 1. Краевой ожог листьев салата (неинфекционный)

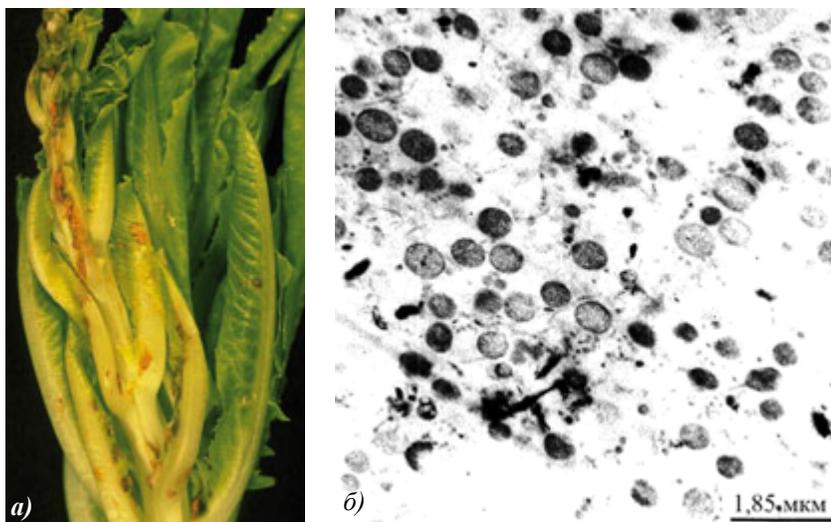


Рис. 2. Желтуха салата: а – Общий вид поражённых растений салата (по William M. Brown Jr., Bugwood.org); б – Электронно-микроскопическая фотография фитоплазма-подобных клеток, выделенных из флоэмы салата, поражённого желтухой астры (по Y.P.Jiang, T.A.Chen, 1987) Jiang Y.P., Chen T.A. Purification of mycoplasma-like organisms from lettuce with aster yellows disease. - *Phytopathology*, 1987, vol. 77, 6, p. 949 – 953.



Рис. 3

Рис. 3. Мозаика салата-латука (возбудитель вирус мозаики салата – LMV): верхний ряд – чувствительные сорта салата, нижний – устойчивые (по Nicaise V., German-Retana S., Sanjua'n R., 2003)

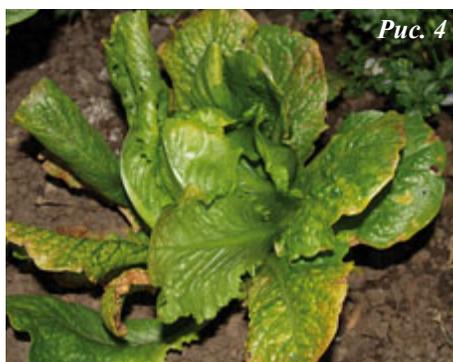


Рис. 4

Рис. 4. Некротический хлороз салата-латука (возбудитель вирус – LNYV) Vale'rie Nicaise, Sylvie German-Retana, Raquel Sanjua'n et al. The Eukaryotic Translation Initiation Factor 4E Controls Lettuce Susceptibility to the Potyvirus Lettuce mosaic virus 1 - *Plant Physiol.* Vol. 132, 2003 – 1272 – 1282.



Рис. 5. Болезни салата-латука: а – мокрая бактериальная гниль; б – бактериальная пятнистость; в – бактериальная гниль; г – корневая гниль; д – антракноз (кольцевая пятнистость; е – белая гниль

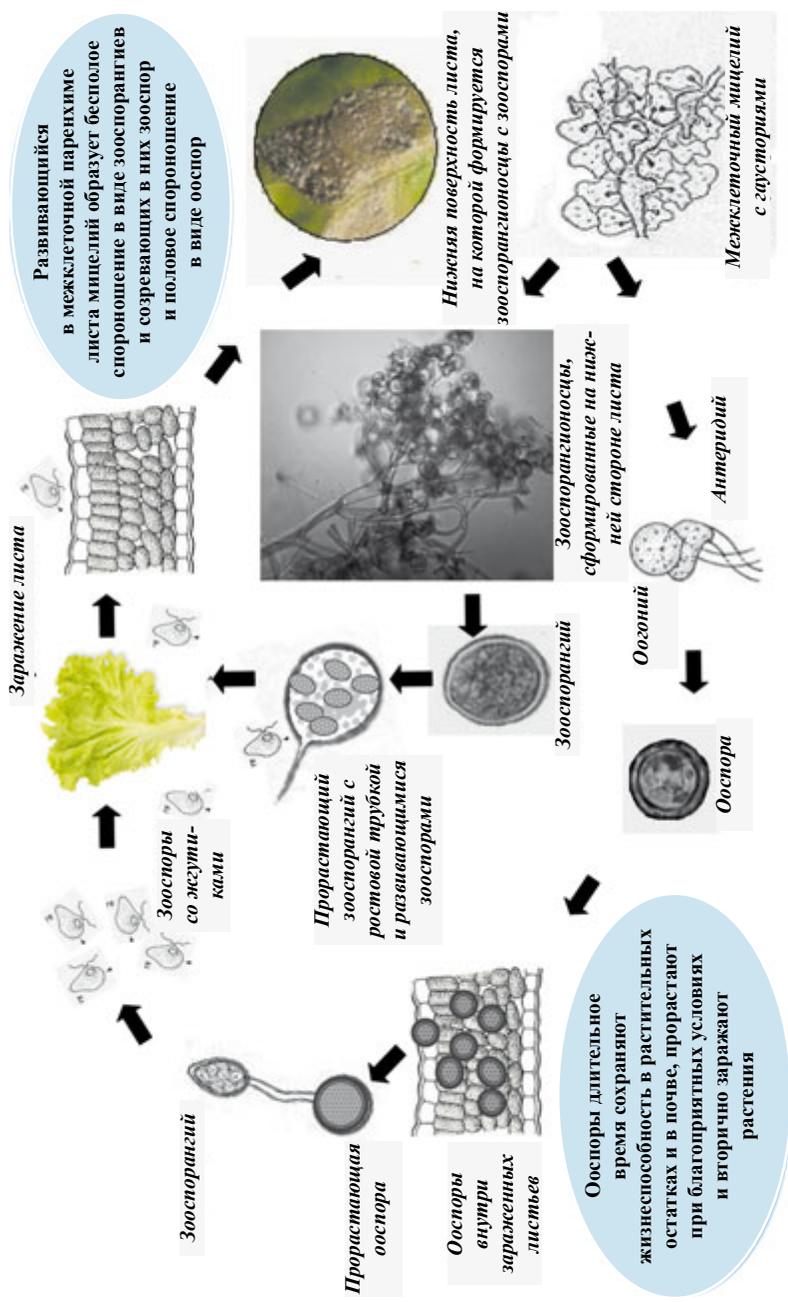


Рис. 6. Цикл развития возбудителя ложной мучнистой росы салата-латука *Bremia lactiscae* Reg.



Рис. 8. Септориоз сельдерея



Рис. 9. Серебристость листьев петрушки



Рис.10. Аномальная форма корнеплодов петрушки

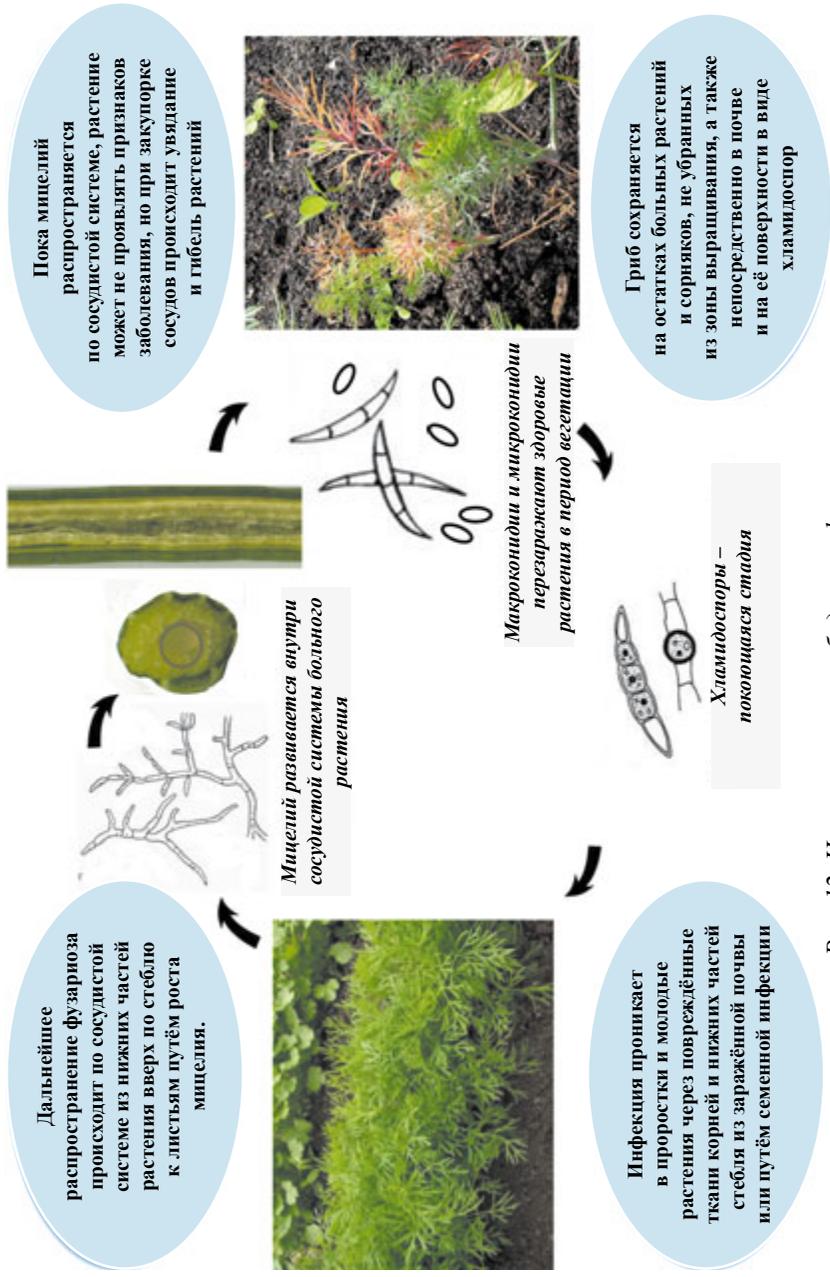


Рис. 12. Цикл развития возбудителя фузариоза укропа



Рис. 13. Чёрная листовая пятнистость базилика (неинфекционная)



Рис. 14. Бактериальная пятнистость листьев базилика

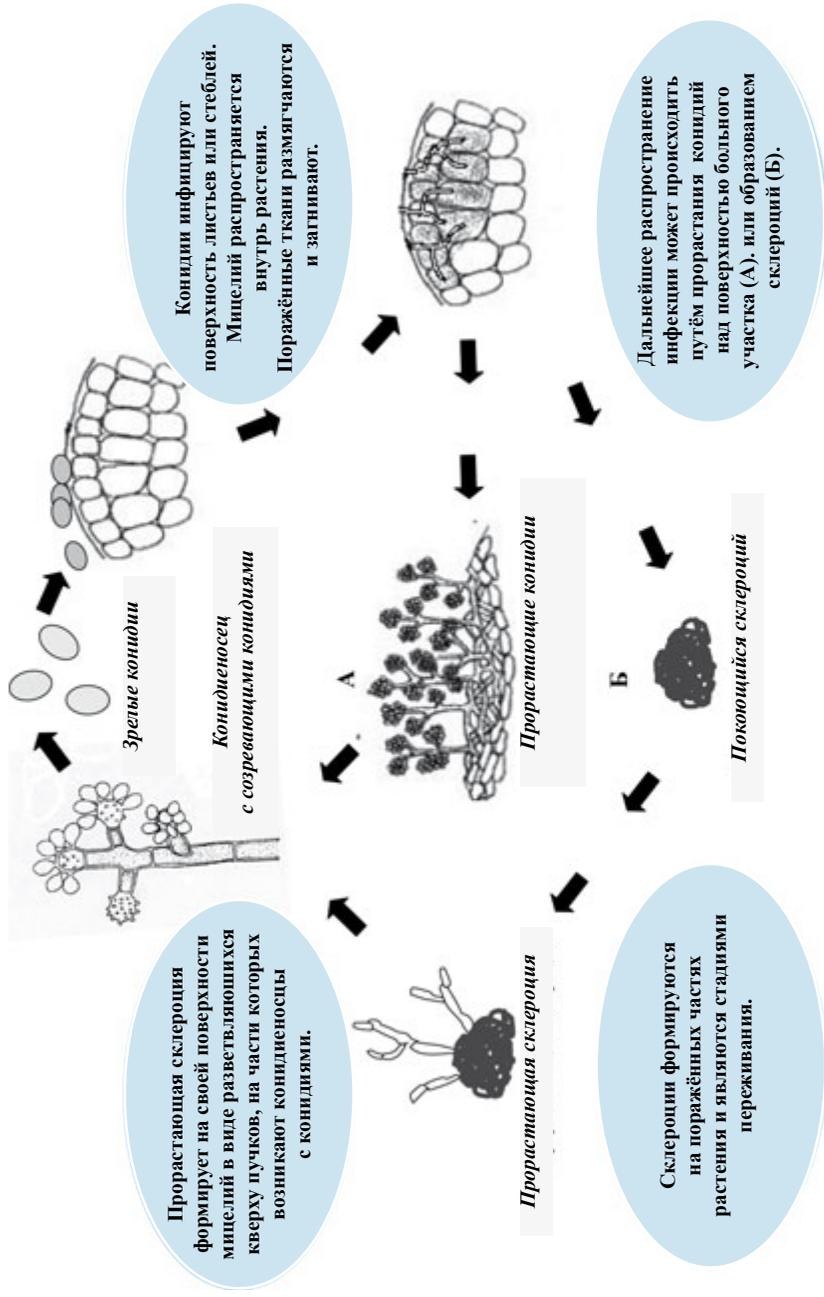


Рис. 15. Цикл развития возбудителя серой гнили



*Рис.16. Симптомы белой ржавчины горчицы сарептской (возбудитель *Albugo candida*)*

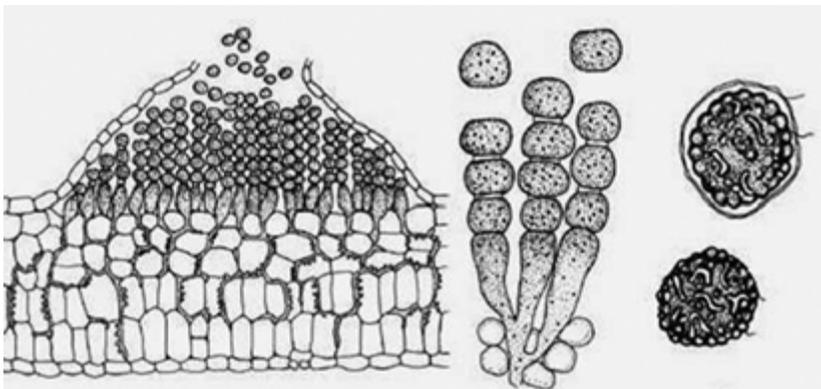


Рис. 17. Разрез листа горчицы сарептской через пустулу: а - эндофитное спороношение белой ржавчины под эпидермисом растения-хозяина; б - спорангии на спорангиеносцах; в - ооспоры.



Группа компаний Агробιοтехнология

ООО «АгροБиоТехнология» производит 13 собственных зарегистрированных биофунгицидов.

Все препараты отлично себя показали при использовании на овощных, зерновых, технических и плодово-ягодных культурах.

Их применение позволяет получать высококачественную и безопасную для здоровья продукцию.

Хозяйства открытого грунта широко применяют в системах защиты растений **Стернифаг, СП** для ускоренного разложения и обеззараживания растительных остатков в почве, а также биофунгициды **Витаплан, СП** и **Алирин-Б, Ж** для подавления корневых гнилей, листовых и колосовых инфекций.



**Более 70% российских
тепличных комбинатов
используют наши препараты.**

Так же, в арсенале организации имеются биопрепараты, предназначенные для садово-паркового направления, производителей посадочного материала, озеленения. Более 200 тыс. домохозяйств по всей России используют наши препараты для выращивания экологически чистых овощей и фруктов для своих семей.

**Препараты, применяемые
при выращивании салата и зеленых
в открытом грунте и в теплицах**



Группа компаний Агробиотехнология

- **ТРИХОЦИН, СП** – микробиологический фунгицид на основе почвенного гриба рода *Trichoderma* в порошковой форме.

Препятствует развитию и распространению в почве возбудителей грибных заболеваний. Применяется на всех стадиях, начиная от посева семян до получения готовой продукции.

- **ВИТАПЛАН, СП** – высокоактивный микробиологический фунгицид и бактерицид на основе 2-х штаммов бактерий *Bacillus subtilis* в порошковой форме. Одновременно препятствует развитию и распространению возбудителей грибных и бактериальных заболеваний.

- **БИОФУНГИЦИД ДЛЯ САЛАТНЫХ ЛИНИЙ** – биологический фунгицид на основе 2-х штаммов бактерий *Bacillus subtilis* предназначен для подавления возбудителей грибных заболеваний в почве и в субстрате при выращивании салатных и зеленых культур, так же рассады овощных и цветочных культур.

- **АЛИРИН-Б, СП** – высокоактивный микробиологический биофунгицид на основе штамма бактерии *Bacillus subtilis* для подавления возбудителей





Группа компаний Агробиотехнология



грибных заболеваний в почве и всех типов субстратов.

- **ГАМАИР, СП** – высокоактивный микробиологический бактерицид на основе штамма бактерии *Bacillus subtilis* для подавления бактериальных заболеваний на всех видах овощных, цветочных культур, декоративных и плодово-ягодных насаждений.

- **ГЛИОКЛАДИН, СП** – микробиологический фунгицид на основе почвенного гриба рода *Trichoderma* в порошковой форме, является антагонистом фитопатогенов почвы.

- **Алирин-Б, Ж** – бактериальный препарат на основе штамма бактерии *Bacillus subtilis*, полезная почвенная микрофлора + метаболиты (полиеновые антибиотики, БАВ) эффективно подавляет в почве (вокруг семян и корневой системы), а так же на поверхности листьев возбудителей грибных заболеваний: корневые гнили, пероноспороз, мучнистая роса, септориоз, ржавчина, парша, монилиоз, серая гниль.

- **Глиокладин, Ж** - микробиологический фунгицид на основе почвенного гриба рода *Trichoderma* в жидкой форме, является антагонистом фитопатогенов почвы.

Укроп



ГЛАДИАТОР

Высокая урожайность, позднее стрелкование, сильная ароматичность и насыщенный вкус

- Среднепоздний (от всходов до технической спелости 45-50, до цветения – 100-110 дней)
- Лист крупный, зеленый, сильноорассеченный, сегменты уплощенно-нитевидные, средней длины
- Ароматичность сильная
- Растение в фазе цветения 120 см, сильнооблиственное, кустовое
- Зонтик среднего размера, плоский, многолучевой
- Масса одного растения при уборке на зелень 20-25 г
- Товарная урожайность на зелень 3,2 кг/м², на специи – 3,9 кг/м²



ГЕРКУЛЕС

Универсальное использование и высокий урожай

- Среднеспелый (от всходов до технической спелости 40 - 45, до цветения – 65-70 дней)
- Лист среднего размера, темно-зеленый, среднерассеченный, со слабым восковым налетом
- Растение в фазе цветения 90-95 см, раскидистое, среднеоблиственное
- Зонтик среднего размера, плоский, среднелучевой
- Ароматичность хорошая
- Масса одного растения при уборке на зелень 20-25 г, на специи- 50 г
- Товарная урожайность на зелень 1,2-2,0 кг/м², на специи - 3,7 кг/м²

СЕМЕНА ПРОФИ – PROFESSIONAL SEEDS

СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

«ПОИСК»

www.semenasad.ru



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
Глава 1. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА АСТРОВЫЕ	
1.1. Салат-латук	
1.1.1. Неинфекционные болезни салата-латука	
1.1.2. Инфекционные болезни салата-латука	
1.1.2.1. Фитоплазменные болезни	
1.1.2.2. Вирусные болезни	
1.1.2.3. Бактериальные болезни	
1.1.2.4. Грибные болезни	
1.1.3. Система защитных мероприятий против болезней салата-латука	
Глава 2. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ	
2.1. Сельдерей	
2.1.1. Неинфекционные болезни сельдерея	
2.1.2. Инфекционные болезни сельдерея	
2.1.2.1. Фитоплазменные болезни	
2.1.2.2. Вирусные болезни	
2.1.2.3. Бактериальные болезни	
2.1.2.4. Грибные болезни	
2.1.3. Система защитных мероприятий против болезней сельдерея	
2.2. Петрушка	
2.2.1. Неинфекционные болезни петрушки	
2.2.2. Инфекционные болезни петрушки	
2.2.2.1. Фитоплазменные болезни	
2.2.2.2. Вирусные болезни	
2.2.2.3. Бактериальные болезни	
2.2.2.4. Грибные болезни	
2.2.3. Система защитных мероприятий против болезней петрушки	
2.3. Укроп	
2.3.1. Инфекционные болезни укропа	
2.3.1.1. Фитоплазменные и вирусные болезни	
2.3.1.2. Бактериальные болезни	
2.3.1.3. Грибные болезни	
2.3.2. Система защитных мероприятий против болезней укропа	
2.4. Кориандр	
2.4.1. Неинфекционные болезни кориандра	
2.4.2. Инфекционные болезни кориандра	
2.4.2.1. Вирусные болезни	
2.4.2.2. Бактериальные болезни	

2.4.2.3. Грибные болезни	
2.4.3. Система защитных мероприятий против болезней кориандра	
Глава 3. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ	
3.1. Базилик	
3.1.2. Неинфекционные болезни базилика	
3.1.3. Инфекционные болезни базилика	
3.1.3.1. Вирусные болезни	
3.1.3.2. Бактериальные болезни	
3.1.3.3. Грибные болезни	
3.1.4. Система защитных мероприятий против болезней базилика	
Глава 4. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА МАРЕВЫЕ	
4.1. Шпинат	
4.1.1 Неинфекционные болезни шпината	
4.1.2.Инфекционные болезни шпината	
4.1.2.1. Фитоплазменные болезни	
4.1.2.2. Вирусные болезни	
4.1.2.3. Грибные болезни	
4.1.3.Система защитных мероприятий против болезней шпината	
Глава 5. БОЛЕЗНИ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА КАПУСТНЫЕ	
5.1. Кресс-салат	
5.1.1. Болезни кресс-салата	
5.2. Горчица сарептская	
5.2.1. Инфекционные болезни горчицы сарептской	
5.2.1.1. Вирусные болезни	
5.2.1.2. Бактериальные болезни	
5.2.1.3. Грибные болезни	
5.3. Индау посевной	
5.3.1. Болезни индау посевного	
5.4. Двурядник тонколистный	
5.4.1.Болезни двурядника тонколистного	
Литература	
Список болезней зеленных овощных культур	
Указатель русских названий болезней	
Указатель латинских названий возбудителей болезней	
<i>Приложение 1. Список регуляторов роста растений, разрешённых для применения в Российской Федерации на зеленных культурах</i>	
<i>Приложение 2. Список биофунгицидов, разрешенных для применения в Российской Федерации на зеленных культурах</i>	

Обложка художника
Компьютерная верстка *Т.В. Морозовой*
Корректор

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать	Формат 60x84/16	
Печать офсетная	Бумага офсетная	Гарнитура шрифта Times Ne4w Roman
Печ. л. 10,25 + 1,25 цв. вкладка	Изд. заказ 52	Тип. заказ 197

Отпечатано в типографии ФГБНУ “Росинформагротех”,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-1096-6



9 785736 710966