

Лекция 4

Вредители и болезни овощных культур в защищенном грунте

1. Вредители овощных культур.
2. Неинфекционные и грибные болезни тепличных культур.
3. Бактериальные и вирусные болезни тепличных культур.
4. Биологический метод защиты овощных культур в защищенном грунте от вредителей и болезней.
5. Система мероприятий по защите овощных культур от вредителей и болезней.

1. Вредители овощных культур.

Обыкновенный паутинный клещ. Это многоядный вредитель, особенно вредоносен для культуры огурца. Самка клеща широкоовальной формы, длиной 0,4-0,5 мм. Самка летних поколений — серовато-зеленого цвета, с темными пятнами по бокам, зимующие самки оранжево-красные. Самцы более удлинённые, несколько меньше самок. Взрослые особи имеют четыре пары ног. Яйца мелкие, шаровидной формы, зеленовато-желтые, полупрозрачные. Личинки полушаровидной формы, длиной 0,12-0,13 мм, с тремя парами ног.

Самка откладывает яйца вразброс, на нижней стороне листа. Одна само в течение периода жизни (2--3 недели) способна отложить до 150 яиц ж более. В течение года паутинный клещ способен давать до 20 поколений.

Первым внешним признаком повреждения является появление отдельных светлых пятен. При продолжительном питании вредителя пятна постепенно сливаются, листья желтеют и отмирают.

Зимуют оплодотворенные самки в щелях теплиц под комочками почвы, сухими остатками растений, в пчелиных семьях. В теплицах паразитируют и другие виды клещей.

Табачный трипс. Широко распространенный вид полифага, чаще всего повреждает огурец.

У трипса светло-желтая и коричневая окраска, тонкое удлинённое тело, «ваше крылья с бахромой из волосков. Крылья и средние ноги желтоватого цвета. Одна самка вредителя откладывает до 10 яиц в ткани листьев растений по 3-4 яйца в день. Развитие яиц длится 6-7 дней. Развитие личинок исходит на листьях, нимф - в почве. Развитие трипса от яйца до имаго происходит за 20-25 дней. За вегетационный период вредитель дает 6-8 поколений.

В местах укусов от личинок и имаго трипсов на листьях образуются светло-желтые пятна несколько угловатой формы. При сильном повреждении лист имеет беловато-желтые крапинки с черными точками - экскрементами трипсами. Листья становятся бурыми и засыхают. Для развития трипсов оптимальная температура 25-30°C. В теплицах вредитель сохраняется на проростках сорняков. В последние годы распространяется в теплицах западный трипе.

Огуречный комарик. Взрослые комарики - мелкие, темно-серые, двукрылые насекомые, реже бескрылые (самки). Голова маленькая.

Полушаровидная, опущенная вниз, крылатые. Яйца откладывают в почву или в трещинах стебля огурцов кучками по 20—80 штук. Яйца белые, овальные, блестящие. Продолжительность фазы яиц 5—10 дней. Рост личинок длится 8 дней. Личинки беловатые, полупрозрачные, с просвечивающимся темным кишечником черной головой. Продолжительность личиночной фазы 8-12 дней. Окукливаются личинки в почве, длительность фазы куколки – 7-8 дней.

Весь цикл развития при температуре 18-20°C, длится 24-30 дней, в теплицах комарики могут давать до 8 поколений в год.

Вредят личинки комариков, внедряясь в корень. Они проделывают ходы в корнях и размочаливают их. Признаки повреждения растений обнаруживается не сразу. Повреждения заметны в фазу цветения и плодоношения. Растения теряют тургор, увядают и гибнут.

Пасленовая минирующая муха. Минирующая муха в теплице повреждает в основном томаты, но часто наносит вред рассаде капусты и листьям огурца. На огурце могут быть повреждения и другой мухи - многорядного минера (*Phitomyza eaicornis* Mg.). муха длиной 1,5-2 мм, спинка черная, блестящая. Голова, щиток. Бока груди и уж жальца - желтые. Брюшко сверху черное, с узкими желтыми полосками по краю каждого сегмента, снизу брюшко желтое.

Яйца белые, прозрачные, бобовидной формы, длиной 0,3 мм. Личинка желтоватая, усеянная черными щетинками, длиной до 3,2 мм. Куколка в желтоватом или темно-буром ложном коконе, в длину 1,8 мм, в ширину 1 мм.

Яйца муха откладывает в ткань листа с верхней стороны. Личинки прокладывают в мякоти листа извилистые ходы - полосы беловатого цвета. Ходы располагаются чаще вдоль края листа, в них заметна темная прерывистая рения экскрементов личинки. В конце хода можно найти личинку мухи. Сильно поврежденные личинками листья желтеют и опадают.

Окукливаются личинки неглубоко в почве. Через 9-10 суток при температуре 20-26° С вылетают мухи нового поколения. При этой температуре цикл развития насекомого длится 18-24 дня. В условиях теплиц дает до 6 поколений в год.

Мухи питаются соком растений, вытекающим из уколов, проделанные яйцекладом самки. Следы уколов на листьях имеют вид беловатых точек. При массовом повреждении листья подсыхают и отмирают.

Сем. **Белокрылки** (*Aleyrodidae*). Наиболее широко распространена в защищенном грунте тепличная (оранжерейная) белокрылка. Вредить тепличным растениям может и табачная белокрылка, имеющая в России карантинный статус. Вред citrusовым наносит вред citrusовая белокрылка.

Различить тепличную и табачную белокрылок можно по ряду признаков. У первой крылья тесно прижаты одно к другому, образуя плотный покров, а у табачной между крыльями явно просматривается не-прикрытый участок. По бокам нимфы тепличной белокрылки расположены длинные восковые щетинки, у табачной они короткие или совсем отсутствуют. У тепличной - верхняя и нижняя части глаза четко разделены, у табачной глаз образован одним омматидием.

Тепличная, или оранжерейная белокрылка (*Trioletodes variegatorum*) - тропический по происхождению вид. Имаго светло-желтые, крылья белые, без пятен. Размер самки 1,1-1,5 мм, самца 0,9 мм. Яйца (0,25 мм) первоначально светло-желтого цвета, спустя 8-9 дней (при 21 °С) приобретают черную окраску (этим они отличаются от яиц табачной белокрылки, которые не чернеют).

Белокрылка может сохраниться только на живых растениях в теплицах, в том числе на сорных (осоте, мокрице, торице, одуванчике, а также на берёзе, клёне американском и тополе).

Возможен занос вредителя в теплицу с комнатных растений (фуксия, пеларгония, цитрусовые и пр.) из офисных помещений и залёт в весенне-летний период из притепличного пространства.

Оптимальные условия для развития. Температура воздуха 22–25°С и относительная влажность воздуха 70–80%. При благоприятных условиях белокрылка образует плотные колонии на листьях томата. Для вредителя характерно ярусное распределение особей: на молодых листьях имаго и яйца, ниже - личинки, потом нимфы и на нижних листьях - пупарии и имаго нового поколения.

Вредоносность. Повреждения, наносимые тепличной белокрылкой, не имеют специфического характера, они напоминают повреждения тлями. О наличии вредителя можно судить только по результатам непосредственного наблюдения. Белокрылка загрязняет листья медвяной росой, отчего они начинают блестеть и в дальнейшем покрываются сажистым грибом, или «чернью». С ростом численности возрастает интенсивность загрязнения плодов, что снижает их реализационную цену.

Тепличная белокрылка - переносчик многих фитопатогенных вирусов: табачной мозаики, мозаики томата, X-вируса картофеля, мозаики огурца. К передаче вирусов способны самцы и самки, а в ряде случаев - личинки.

Самки откладывают яйца группами, преимущественно на нижней стороне листьев верхнего яруса. Но в последние годы поведение тепличной белокрылки меняется: она стала откладывать яйца на листья всех ярусов. Плодовитость во многом зависит от температуры воздуха и кормового растения и колеблется в пределах от 30 до 500 яиц.

Круг повреждаемых растений очень широк (огурец, томат, баклажан, дыня, арбуз, петрушка, сель-дерей, фасоль, перец, салат и др.), в оранжереях и в комнатных условиях - хризантема, гербера, роза, азалия, гибискус, пуансеттия, гардения, лимон, апельсин, мандарин, земляника. Осенью сохраняется на сорных растениях: осоте, мокрице, торице, одуванчике, а также на берёзе, клёне татарском и тополях.

Первая и вторая генерации белокрылки, как правило, немногочисленны, что позволяет легко определить возрастную структуру популяции. По мере роста численности наблюдается наложение генераций друг на друга. Обычно доля имаго в популяции составляет 0,5-5 % от общей численности, личинок и нимф - 27-36 %, а яиц - 55-95 %. Эту особенность следует учитывать при планировании защитных работ.

Обнаруживают белокрылку чаще всего во время ухода за растениями, когда появляются имаго II или даже III поколения. Обычно первые очаги возникают в непосредственной близости от мест проникновения (у дверей, фрамуг, разбитых стекол). Сильнооблиственные, переброшенные через шпалеру растения для имаго белокрылки весьма серьезная преграда; расширение первичных очагов идет в основном по центральной дорожке, вдоль стен и по междурядьям. Именно поэтому наиболее высокая плотность вредителя наблюдается обычно по периметру посадок и у дорожки, в центре же массива она, как правило, значительно ниже.

Следует учитывать и характер ярусного распределения, связанного, прежде всего, с особенностями откладки яиц. По мере роста растений взрослые особи постоянно перемещаются на молодые верхние листья, отрождающиеся личинки развиваются уже на более старых листьях.

Тли являются опасными вредителями овощных культур. В теплицах встречаются около 30 видов этих вредителей. К числу наиболее распространенных относятся: бахчевая тля, зеленая персиковая, обыкновенная картофельная и большая картофельная. Эти виды повреждают почти все культуры, выращиваемые в теплицах, однако степень вредоносности их проявляется в различное время. Например в осенне-зимний период на кочанном салате размножается большая картофельная тля, в весенне-летний - персиковая. Осенью и зимой петрушке наносит вред оранжерейная тля.

В весенне-летний период на зеленных культурах и томате вредит персиковая, на огурце - бахчевая. Относительной особенностью персиковой тли является то, что она с зеленных культур не переходит на растения огурца и не опасна.

Основным источником заселения тлями овощных культур служат комнатные растения, сорняки и остатки предшествующих культур, заселенных тлями. В летний период - колонии вредителей, развивающиеся на растениях при тепличных участках.

Бахчевая тля. Повреждает огурец, кабачок, арбуз и другие тыквенные растения, растущие в открытом грунте, в парниках и теплицах. Встречается на перце, баклажане, укропе, моркови, фасоли и многих других культурных и сорных растениях.

Окраска тела бахчевой тли изменчива - от желтой до темно-зеленой, почти черной. Личинки желтые и зеленые.

Зимует в стадии личинки, нимфы и имаго, преимущественно на сорняках. Первые поколения тлей состоят из бескрылых особей, позднее появляются и крылатые самки. Развитие от личинки до взрослой особи длится от 6-10 дней, после чего вновь происходит рост личинок. Поэтому на растениях в короткий срок образуются многочисленные колонии тлей различных возрастов. Оптимальными условиями для развития тли являются температура 23-25°C и относительная влажность воздуха 80—85%. Температура выше 30°C угнетает насекомых.

Бахчевая тля поражает побеги, цветки, завязи и нижнюю сторону листьев, вызывая их сморщивание и скручивание. При значительном заселении

тлями листьев огурца на их поверхности появляется беловатый налет. Этот налет усугубляет повреждения, затрудняет ассимиляцию, дыхание и испарение растений.

Персиковая тля. Зеленая персиковая тля бывает светлой, темно-зеленой до желтой, коричневой и розовой.

Персиковая тля является видом с полным циклом развития, вредит персикам, абрикосам, миндалю. В более северных районах страны тля наносит вред преимущественно в теплицах, перезимовывая преимущественно в отапливаемых помещениях на растительных остатках, зеленных и декоративных культурах. В тепличных условиях, при температуре 23—25 °С и относительной влажности воздуха 80—85 %, развитие тли идет очень быстро (от личинки до взрослой особи в течение 6—11 дней), и она дает много поколений.

Тля заселяет побеги, листья, цветки и стебли растений, вызывая скручивание листьев, задержку роста растений. Наносит ощутимый вред растениям томата, свеклы, петрушки, рассаде капусты, баклажану и многим другим валам культурных и сорных растений. Кроме наносимого растениям вреда, тая является переносчиком их вирусных заболеваний.

Обыкновенная картофельная тля. Тля поражает часто овощные растения в теплицах и парниках. Этот вид обычен для цветочных комнатных и оранжерейных растений (например пеларгонии). Во второй половине лета тля встречается на картофеле, баклажане, сельдерее и т.д.

Нематоды. Большую угрозу для огурца представляют нематоды. Чаще встречаемыми видами галловых нематод являются: южная, песчаная и север-

Южная галловая нематода распространена главным образом в защищенном фунте, опасный паразит огурца и томата. Нематода проникает в растение в точке роста корня. Поселяется в тканях корней, где выделяя токсические вещества, вызывает образование галловых вздутий. Внутри галлов, где были отложены яйца, происходит развитие личинок. Личинки живут во вздутии корней или выходят в почву и переходят на другие растения.

Растение, поврежденное галловой нематодой, отстаёт в росте и значительно снижает урожай. Галлообразование на корнях затрудняет водоснабжение и нарушает нормальное питание растений, поэтому вред от нематод особенно велик в жаркую погоду. На одном растении может быть до несколько сот галлов. Галлы бывают величиной от булавочной головки до 3-5 мм в диаметре. Галловая нематода теплолюбива. Развивается при температуре 25°С в течение 21 дня, а при 17°С - 40 дней.

Томатная моль. Родиной томатной моли (*Tuta absoluta* Meur.) являются регионы центральной и южной Америки, где она широко распространена. Вредитель имеет несколько названий: южноамериканская томатная моль, томатный листовой минер, южноамериканский томатный точильщик.

Томатная моль повреждает растения паслёновых в любой фазе – от начала всходов до полного созревания урожая. Кроме томатов, она повреждает баклажаны, перец, физалис, картофель и многие дикорастущие и декоративные растения паслёновых. Объектом питания для томатной моли может быть большое количество растений, и в случае ее появления на новой

территории она может повреждать местные виды растений, которые ранее не выступали для нее объектом питания.

Tuta absoluta является насекомым с полным циклом превращения и высоким коэффициентом размножения. Бабочки небольшие, с размахом крыльев 10-12мм. Хоботок короткий, трубковидный, загнут назад. Усики черные со светло-серой кольчатостью. Голова серая, темнеющая к шее. Передние крылья серые за счет темных чешуек с белыми основаниями, с рыжевато-бурой и белой крапчатостью и характерными черными пятнами, окаймленными рыжевато-бурым или желтым цветом; костальный край черноватый. Нижняя сторона брюшка кремовая. Задние крылья темно-серые, осветленные к основанию.

Имаго томатной моли наиболее активно в сумерках и на рассвете, в дневной период бабочка прячется среди листьев растения-хозяина. Согласно результатам исследований, наибольшее число самцов было поймано в феромонные ловушки в период с 7 до 11 часов утра.

Вредитель в зависимости от погодных условий способен дать до 12 поколений за год. К примеру, в лабораторных условиях при постоянной температуре 25°C и относительной влажности 75% цикл развития вредителя составил 29 дней, в полевых условиях данного региона (Чили) томатная моль давала до 8 поколений за год. Поскольку вредитель способен развиваться в закрытом грунте, количество поколений за год может превышать результаты полевых исследований. *Вредитель способен зимовать на стадии яйца, куколки или имаго.*

Согласно проведенным в полевых условиях исследованиям на 100 самцов приходилось 133 самки, при этом взрослые особи самцов живут дольше чем самки. В среднем имаго самцов живет от 19 до 42 дней, в то время как самки 18-38 дней. Взрослые особи на протяжении жизни спариваются несколько раз, спаривание начинается уже на следующий день после выхода имаго из куколки. На второй день после спаривания самки начинают яйцекладку, при этом одна самка способна откладывать от 60 до 120 яиц, по одному изредка по несколько яиц на все надземные части растения. Яйца мелкие цилиндрические, кремово-желтые, размером 0,35мм.

Самки откладывают яйца на протяжении всего дня, но пик яйцекладки приходится в ночное время. Негативная особенность данного вредителя при проведении мер контроля заключается в том, что томатная моль имеет растянутый период яйцекладки. Более 70% всех яиц самки откладывают на протяжении 5 дней и около 90% яиц откладывается на протяжении 10 дней, при этом яйцекладка может находиться как с верхней, так и с нижней части листа растений. Исследования показали, что вредитель способен откладывать яйца на протяжении 20 дней.

Гусеница выходит из яиц утром и сразу проникают в ткань растения, где тут же начинают питаться, создавая повреждения в виде мин. Вышедшая из яйца гусеница первоначально зеленая с черной головой. По мере роста она приобретает красный оттенок. На спинной стороне первого грудного сегмента гусеницы видно характерное полукруглое черное пятно, которого нет у

гусеницы картофельной моли. Взрослая гусеница около 9мм в длину. Длина куколки - около 6мм.

На молодых растениях гусеница повреждает листья, стебли, побеги, цветы томатов, а повреждения плодов наблюдается на всех стадиях их созревания. Мины гусеницы увеличиваются по мере роста самой гусеницы. В тяжелых случаях повреждения гусень может полностью съесть листья томатов, оставляя при этом только жилки. Перед окукливанием гусеница плетет шелковый кокон или делает его в виде свернутых листьев. Она не впадает в диапаузу до тех пор, пока доступен пищевой ресурс.

Минимальная температура для развития томатной моли составляет 8,1°C. Для развития яиц температура не должна быть ниже 6,9°C, для гусеницы это значение составляет 7,6°C, а для куколок – 9,2°C.

Для проведения эффективного мониторинга томатной моли необходимо:

- Проводить обследования растений вблизи теплиц, которые могут выступать в роли хозяина для томатной моли, на предмет присутствия личинок и взрослых особей;
- Проверять упаковочные материалы и тару, которые могут стать убежищем для вредителя;
- Постоянно обследовать плантации томатов на факты присутствия повреждений. Согласно исследованиям, большинство новых повреждений сосредоточены в верхнем и среднем ярусе растений, поэтому в первую очередь именно на эти части необходимо обращать внимание;
- Также важно перед принятием решения детально изучить особенности морфологии и экологии вредителя, чтобы не перепутать томатную моль с другими вредителями, такими как картофельная моль (*Phthorimaea operculella* Zel).

2. Неинфекционные и грибные болезни тепличных культур.

К неинфекционным болезням относят проявление на растениях признаков избытка или недостатка элементов питания, а также физиологические нарушения в растении. Метод борьбы с недостатком или избытком элементов питания – коррекция минерального питания.

Вершинная гниль. Вершинная гниль сначала появляется на зеленых томатах как пятна белых или бурых ячеистых тканей. По мере увеличения пятен пораженные ткани иссыхают и становятся от светло - до темно-бурого цвета, постепенно преобразуясь в ясно различаемые вогнутые кожистые пятна.

Известно, что вершинная гниль развивается при низких уровнях Са и/или воды в корневой зоне. Основной причиной вершинной гнили является недостаток координации между транспортом ассимилятов флоэмой и Са ксилемой при интенсивном растяжении клеток в тканях дистальной плаценты, т.е. взаимодействие между интенсивностью роста плодов и поступлением Са в верхней части плода. В то время как изменения внешних факторов

оказывают существенное влияние на появление вершинной гнили, генетическая чувствительность также является важной причиной, вызывающей нарушения.

Примерами внешних факторов, вызывающих вершинную гниль, являются избыток воды и высокая влажность. Так как транспорт Са происходит только водопроводящими тканями (ксилема), то при снижении поступления воды поступление Са также снижается. Влажность важна, так как плоды и листья конкурируют за воду. Низкая дневная влажность, особенно сопровождаемая высокими температурами и сильным светом, усиливает транспирацию, соответственно больше Са поступает к листьям. И наоборот, высокая влажность, низкие температуры и слабый свет снижают транспирацию, повышая содержание Са в плодах. Увеличение поступления Са при высокой относительной влажности ночью приводит к высокому корневому давлению, таким образом высокая относительная влажность ночью особенно эффективна для предупреждения вершинной гнили. Са больше поглощается днем по сравнению с ночью, и увеличение Са в плодах из-за высокой влажности ночью относительно невелико по сравнению с влиянием влажности на поступление Са в течение дня.

Проявление вершинной гнили также увеличивает концентрация солей. Засоленность снижает общее поступление Са и содержание Са в плодах, прекращая поступление воды. Развитие ксилемы внутри плода также прекращается при засоленности, приводящей к снижению способности перемещать Са к его верхней части. Усиливая засоленность добавлением таких питательных элементов, как Mg и K, увеличивают проявление вершинной гнили даже больше из-за того, что эти элементы конкурируют с Са. Конкуренцию за места поступления также может объяснить, почему при обеспечении аммонийным азотом в противоположность нитратному азоту, вершинная гниль усиливается.

Особые погодные условия лета оказывают большое влияние на появление вершинной гнили. В отличие от иных лет, когда отмечается чередование; теплой и менее теплой погоды, в лето с длительными очень теплыми периодами оказывает долгую и тяжелую нагрузку на растения во многих хозяйствах создает проблемы. Вывод специалистов: погода и сорт являются важнейшими факторами.

Вершинная гниль появляется тогда, когда растение не может получить достаточного количества воды на испарение и оттягивает влагу из плодов. Дичина недостатка влаги может быть в ограниченном снабжении водой или недостаточной активности корневой системы.

Высокая дневная температура в сочетании, с постоянной высокой влажностью воздуха приводит к увеличению дефицита влаги. Растение испаряет значительно больше, чем при низкой дневной температуре. Прежде всего для сортов с высокой энергией роста необходимо избегать высоких температур в теплице. В фазе выращивания среднесуточная температура должна составлять около 17°C, следует исходить из максимально 17°C в темные дни и 18°C в светлые дни. В первую неделю после высадки рассады

среднесуточная температура не должна быть выше 17,5°C. Повышение температуры следует регулировать за счет удлинения периода с дневной температурой, а не за счет очень сильного повышения температуры на несколько часов. Температура субстрата ночью не должна быть ниже среднесуточной температуры. Важно, чтобы верхушки растений сохраняли лиловатую окраску.

Необходимо перед началом нового сезона проверить и отрегулировать всю измерительную аппаратуру, особенное внимание следует уделить дозированию CO₂. Необходимо все очистить, заменить все соединения и уплотнения, протарировать все приборы, в том числе приборы для измерения ЕС ж рН. Не следует забывать и фотометр, поскольку это основной прибор в системе регулирования климата.

При быстром уменьшении нагрузки на растение в результате сбора плодов образуется дисбаланс между массой растения и массой плодов. Если нагрузка увеличивается быстро, то растение начинает довольно интенсивно расти, при этом молодые части растений испытывают потребность в Са. Однако при этом за счет увеличения площади испарения большее количество Са поступает в листья. При интенсивном росте происходит образование завязей плодов, которые нуждаются в Са. В этой ситуации велик риск того, что в плоды поступает слишком мало Са.

При недостаточном снабжении растений водой в растение и плоды поступает слишком мало Са. Для предотвращения появления вершинной гнили в этом случае есть одна возможность: точный баланс между испарением и обеспечением растения водой.

Система капельного орошения всегда должна обеспечивать растения достаточным количеством воды. Кроме этого, маты из минеральной ваты должны быть достаточно большими, чтобы функционировать как буфер. Когда объем матов меньше рекомендуемого, то в таком случае производительность системы орошения должна быть больше. Большое значение имеет контроль за качеством функционирования капельных наконечников. Кроме того, ЕС мата не должна превышать 4,0-4,5 мСм/см.

Не следует начинать поливать до момента начала испарения, поливная норма не должна быть более 85 см² на 1 растение. Необходимо размещать дополнительные капельницы в теплых местах теплицы, у растений с дополнительным стеблем. Для предотвращения дополнительного испарения на рабочем проходе необходимо разместить защитный экран.

Количество потребленной растением воды важнее процента выхода дренажа. Поэтому необходимо каждый день регистрировать норму полива, количество выхода дренажа в каждый период роста растений и измерять или рассчитывать количество усвоенной растениями воды, необходимо также регулярно контролировать точность распределения воды системой капельного полива.

Неправильный состав питания может привести к большим проблемам поражения растений вершинной гнилью. Необходимо избегать сильных колебаний в составе питания. Риск появления вершинной гнили усиливается

при сильном изменении соотношения К : Са.

Основные рекомендации по профилактике вершинной гнили: расстояние между растениями 50 см в современной теплице; производительность установки для капельного орошения 1,3 л/м в час, при этом должна быть возможность для 6-разового включения системы за час с нормой расхода 85 см² на каждый полив; минимальное количество минеральной ваты 10-12 л/м²; при меньшем количестве минеральной ваты производительность системы должна быть выше; норму расхода воды следует контролировать 2 раза в день по количеству дренажной воды. ЕС воды для полива должна быть 3,5-4,0, а горшечного субстрата - 8,0 мСм/см.

Беловершинность. Беловершинность, также называемая химерой или "гористостью", является серьезной проблемой на томатах в большинстве северных регионов. Большинство гибридов сегодня имеют устойчивость к беловершинности, однако ее не имеют старые гибриды, большинство розовоплодных гибридов, оранжевоплодных гибридов и гибридов, устойчивых к мучнистой росе. Беловершинность является результатом недостаточного развития палисадных клеток листьев на ранней стадии. В результате в листе образуются воздушные полости, которые придают им характерную окраску. Признаки могут появляться на любой стадии развития культуры и могут появляться на листьях, стеблях и цветках.

При посеве в ноябре первые признаки становятся видимыми на листьях между 3-5 кистями, однако поражение произошло на 5-6 недель раньше, далее серьезные признаки поражения верхушки не появляются раньше, чем над шестой кистью, особенно часто между шестой и двенадцатой кистями. После этого растения могут быть снова нормальными. До 5-10% растений могут поражаться. До сих пор не найдено достаточных объяснений условий, которые ведут к развитию беловершинности. Было показано только, что при посевах зимой, растения поражаются сильнее, чем при более поздних сроках посева. Наиболее высокий процент поражения беловершинностью наблюдали при посеве в октябре, и почти не наблюдали при посеве в декабре. Наиболее важным фактором, влияющим на Беловершинность, является температура. При более высоких температурах беловершинность наблюдается реже.

Можно сделать заключение, что развитие беловершинности провоцируется внезапным резким понижением температуры в период роста меристемы верхушки растений. Так при ясной холодной солнечной погоде поздней зимой или ранней весной больше теплового излучения уходит из теплицы. Температура воздуха может быть 16°C, однако температура верхушек растений падает до 12°C. Особенно сильно это проявляется в низких теплицах, поскольку температура сразу под стеклом наименьшая. Фермерам, имеющим термические экраны, необходимо быть внимательными и не открывать утром экраны слишком быстро для предотвращения "перемещения" холодного воздуха на верхушки растений. Также необходимо быть внимательными при вентиляции теплиц в холодную погоду, что может вызвать переохлаждение верхушек растений. Беловершинность проявляется при недостатке однако не в результате недостатка освещенности.

Растрескивание кутикулы. Волосовидные растрескивания в верхней части плодов могут приводить к существенному снижению качества и внешнего вида. Такое положение становится более выраженным по мере созревания плодов. Растрескивание кутикулы связано с целым рядом сопутствующим условий, которые включают:

- Низкое количество плодов и сильные вегетативные растения. Растения с короткими листьями (т.е. вегетативный дисбаланс).
- Гибриды с циклическим плодоношением.
- Высокие значения ЕС.
- Крупные плоды и их медленное развитие.
- Низкие температуры в период плодообразования

Заломы кистей. Удлинение цветочных кистей вызывает ослабление га стеблей, которые заламываются под тяжестью плодов при увеличении нагрузки. Это обычно приводит к снижению размера плодов и низкому их качеству.

Заломы кистей вызываются высокими температурами и низкими световыми периодами. Обычно это происходит в самом начале плодообразования (январь-март). Высокая разница температур между высокими дневными и низкими ночными температурами также приводит к растяжению клеток у кистевых стеблей.

Меры борьбы:

- Кисти крупноплодных сортов предрасположенных к заламам кистей в темное время; следует подвязывать или использовать клипы для первых 10-ти кистей.
- Избегайте слишком высокой густоты стояния растений в начальной* стадии.
- Удаляйте второй стебель при низкой освещенности.
- Регулируйте среднесуточную температуру по уровням радиации. Избегайте слишком высокой суточной температуры.

Опадание цветков и плодов. Под действием стресса, чаще всего из-за высокой температуры, цветочные почки могут опадать до цветения. Ранними признаками являются пожелтение до увеличения зоны "цветоножки", сопровождающееся пожелтением от цветоножки до цветка. Несмотря на опадание цветка, в течение нескольких дней окраска изменяется, остается "пенёк".

Интенсивность опадания цветков или плодов представляет собой оценку растением своей способности поддерживать соответствующее развитие плодов. При благоприятных условиях остается больше плодов, а если условия неблагоприятные - меньше. Цветение растений томата прекращается, если освещенность низкая через 5-6 и 10-12 дней после появления кистей. Снижение количества углеводов из-за высокой интенсивности дыхания вызывает опадание цветочных почек перед цветением, что согласуется с наблюдениями, согласно которым низкая освещенность и высокая температура вместе взятые являются более губительными для плодообразования, чем оба эти фактора по отдельности.

Пустотелость. Внешне плод выглядит более угловатым, чем округлым. Некоторые гибриды обычно всегда имеют пустотелые плоды.

Нарушение часто связывают с недостатком света. Это обычное явление в осенний период, зимой или ранней весной. При применении регуляторов роста для улучшения завязываемости, плоды также склонны к пустотелости, т.е. причинами могут быть небольшое количество семян и плохая завязываемость, особенно при низких температурах. Однако, корреляции между средней массой семян или плодов и появлением или степенью пустотелости нет.

Режимы питания и температуры влияют на процент пустотелых плодов. Сильное увеличение N при высоком содержании K снижает пустотелость. Фосфор по разным сообщениям увеличивает или не влияет на образование пустотелых плодов. То, что растения, выращиваемые при 22 °С, имеют значительно меньше пустотелых плодов по сравнению с растениями, выращиваемыми при 18°С.

Растрескивание плодов. Трещины различной величины и глубины появляются вокруг стеблевого рубца (концентрическое растрескивание) или радиально от стеблевого рубца (радиальное растрескивание). У плодов с "поверхностным побурением" мелкие, подобные волоскам трещины, невидимые невооруженным глазом, покрывают большую часть поверхности плода, делая плод шершавым на ощупь.

Условия высокой освещенности, особенно у незатененных плодов, также ассоциируются с растрескиванием плодов. Высокая интенсивность освещения увеличивает температуру плодов, интенсивность роста и растворения твердых веществ, что все вместе приводит к растрескиванию. Поверхностное побурение увеличивается в условиях, способствующих другим формам растрескивания, но чаще всего оно ассоциируется с высокой влажностью.

Высокая влажность субстрата снижает прочность кожицы плода томата на разрыв. Из-за такой низкой прочности кожицы на плоде при его быстром увеличении в размерах образуется множество мелких трещинок. Эти трещинки в дальнейшем развиваются в видимые трещины. При низкой влажности почвы прочность кожицы на разрыв становится выше. В результате плоды растут медленнее и имеют меньше мелких трещинок. Изменения влажности почвы во время роста плодов также влияют на прочность кожицы. Прочность кожицы увеличивается, если влажность почвы понижается. И наоборот, прочность кожицы снижается при увеличении влажности почвы. Перепады влажности почвы от низкой до высокой снижают прочность кожицы при любом режиме влажности. Растрескивание особенно вероятно при продолжительной влажной погоде или переувлажнении при орошении, так как вода проникает в плоды через эти мельчайшие трещины.

В теплице недостаточные поливы снижают радиальное растрескивание. В практике выращивания, использования также (снижает растрескивание). Тепличные овощеводы сводят к минимуму разницу дневных и ночных температур и постепенно увеличивают ночную температуру до дневной. Для выращивания томатов в теплице лучшей защитой от растрескивания, вероятно, является селекция на устойчивые к растрескиванию сорта и уборка

урожая в стадии розовой зрелости.

Пятнистость при созревании. Для этого нарушения характерна окраска от зеленого до зеленовато-желтого и восково-белого цвета около чашечки вода. Пораженные области на поверхности плода не размягчаются по мере его созревания. Это нарушение не заметно на незрелых плодах и чаще всего проявляется на нижних кистях. Пораженные области плода не сильно отличаются от нормальных, но чаще выглядят как цветовая полоса размером в 2 мм.

Нарушение окраски обычно ограничивается наружными стенками, но» особо серьезных случаях радиальные стенки также могут поражаться. Внутри перикарпий и ткани плаценты имеют нарушения окраски и становятся беловатого цвета. В случаях сильного поражения обнаруживают бурые лигнифицированные сосудистые нити на внешней стороне перикарпия.

Как плод в целом, так и области, пораженные пятнами, отличаются от нормальных плодов по составу многих органических веществ, включая общее содержание твердых веществ и органических кислот.

Пятнистость при созревании (ПС) распространяется наиболее сильно на почвах с низким содержанием К и N. В редких случаях очень сильного поражения симптомы на плодах сопровождаются - симптомами на листьях, указывающими на недостаток К.

ПС является физиологическим нарушением с симптомами, схожими с теми, которые вызывают ВТМ. Существует общее мнение, что созревание плодов происходит ненормально, если растение заражено вирусным штаммом ВТМ после плолообразования. Однако у некоторых сортов, устойчивых к ВТМ, развивается ПС, и проявление различных нарушений созревания зависит от внешних факторов, таких как температура и доступность К, а также от физиологических составляющих.

Нарушение окраски сосудов (внутреннее побурение). Этот термин применим к плодам растений, пораженным ВТМ. Симптомы развиваются на растении после их заражения ВТМ, что зависит от ряда факторов, включая возраст растения при инфицировании, стресс от условий окружающей среды к уровень чувствительности тканей. Раннее заражение молодых растений придаст плодам крапчатость, в то время как поражение хорошо сформированной кисти придает плодам "Бронзовость" или "сосудистое побурение. Эти симптомы обычно появляются через 10-25 дней после заражения. Это описывается как "шоковая" реакция растения на инфекцию на стадии развития, чувствительной к поражению. Растения проявляют тенденцию к выздоровлению, но более поздние поражения направлены на плоды хорошо развитых кистей.

Причиной является инфицирование ВТМ, но чем выше температуры выращивания, тем ниже вероятность заражения.

Основной мерой борьбы является предотвращение заражения ВТМ. Однако оно не всегда происходит легко, так как имеются устойчивые сорта. Можно использовать тепло и соляную кислоту для дезинфекции поверхности семян и избавиться от внутренних инфекций, кроме берущих начало в

эндосперме. В некоторых случаях защита от сильного поражения достигается путем инокуляции проростков или молодых растений ослабленными штаммами ВТМ.

Солнечные ожоги. Зеленые плоды на прямом солнечном свете созревают неравномерно, поэтому появляются желтые пятна на стороне большей зрелости плода. Симптомы появляются на стадии зеленой зрелости и тех стадиях развития, когда появляются разрывы. Текстура поврежденных областей кожистая и более плотная, чем у окружающих тканей. Желтые области иногда имеют крапчатость, а их поверхность слегка вогнутая. В зависимости от температуры и степени повреждения пораженная область может белеть и проваливаться вовнутрь. Подстилающая ткань пораженной зоны беловатого цвета, а ее клетки частично сморщены; снижается нормальная толщина стенок камер. Солнечные ожоги (опалы) вызываются при температурах, превышающих 40°C . На ярком солнечном свете температура на поверхности может быть на 10°C выше температуры воздуха. Увеличение температуры более сильное у наиболее крупных красных плодов. Степень повреждений плодов зависит от освещенности, особенностей качества, температуры и продолжительности обработок. Если температура выше 30°C , но ниже 40°C , область поражения остается желтой, так как температура свыше 30°C не дает образовывать ликопен, а выработка каротина продолжается до 40°C .

Наилучшей защитой является применение сортов, имеющих достаточно листьев для затенения плодов и обеспечения их достаточным количеством воды, а также защита от вредителей для поддержания здоровой листовой массы. Культуры, выращиваемые при большей густоте стояния, также менее чувствительны.

Золотистая пятнистость. Золотистая пятнистость или крапчатость часто наблюдается вокруг чашечки и плеч зрелых плодов. У зеленых плодов пятнистость белая и достаточно обильная. Эти пятнышки уменьшают внешнюю привлекательность плодов и существенно снижают их лежкость. Клетки с характерной золотистой пятнистостью были выделены как содержащие гранулированную массу мельчайших кристаллов Са, возможно оксалата Са.

Крапчатость является симптомом избытка Са в плодах. В условиях высокой влажности воздуха и высоких соотношений Са : К больше Са транспортируется в плоды, и появление золотистой крапчатости усиливается. С увеличением уровней Р также возрастает поступление Са и усиливается крапчатость.

Нарушения можно уменьшить, исключив чувствительные сорта. Увеличение ЕС питательного раствора снижает проявление золотистой пятнистости, так же как и увеличение соотношения К : Са и увеличение уровней Mg. Во всех случаях действие заключается в предотвращении избытка поступления Са.

Оедема. Это нарушение часто ошибочно считают заболеванием, вызываемым фитопатогенами. Разбухание листьев, похожее на пузыри,

является недифференцированным и внешне похожим на каллус.

Oedema возникает при избытке поступающей в листья воды на транспирацию в течение нескольких дней. В условиях высокой влажности при избытке воды симптомы усиливаются при снижении интенсивности света, преимущественно в результате транспирации растения.

Снижение количества воды и создание условий для транспирации с помощью таких мер, как усиленное проветривание, повышенные температуры и освещенность могут оказаться эффективными. Существует значительно большая чувствительность к нарушению у израильских сортов, чем у европейских сортов.

Нарушения роста у стебля. Стебли с губчатой сердцевиной связывают с водным стрессом или подтоплением. Через 4 дня после прекращения полива паренхимные клетки сердцевины начинают погибать, а клеточные стенки - излагаться. По мере развития симптомов в сердцевине образуются большие воздушные пространства.

Изломы стебля иногда происходят в условиях, способствующих "мясистому" разрастанию (высокая доступность азота и воды) как видимые бороздки или складки, развивающиеся на противоположных сторонах стебля. Постепенно сгибы могут углубляться, проникая полностью в стебель. Эти складки являются слабым местом стебля, который чувствителен к изломам, если растение не будет иметь хорошую опору, как при обычных системах формирования в теплицах; это не мешает транспорту веществ, и растение восстановится. Растения с таким нарушением часто плохо завязывают плоды, однако это может быть симптом избыточного вегетативного роста.

Грибные болезни.

Аскохитоз. Вредоносен в теплицах разного типа. Возбудитель - гриб *Ascochuta melonis* Pot. *scumis* Fautr. et. Roum. Поражает чаще всего листья и стебли. Листья покрываются крупными округлыми, ярко-желтый или светлыми хлоротичными пятнами. На стеблях и междоузлиях места сражения становятся сухими, серыми, и ткань покрывается множеством черных точек спороншения гриба. Одним из источников инфекции аскохитоза являются зараженные растительные остатки в почве, сохраняющиеся на поверхности культивационных сооружений, в семенах.

Гриб способен развиваться при температуре 10-32 °C и в широком диапазоне относительно влажности воздуха.

Повреждение корней галловой нематодой, загущенность посадок, избыточные поливы особенно холодной водой, снижают устойчивость растений и делают их восприимчивыми к аскохитозу.

Важно своевременное удаление пораженных листьев нижнего яруса. Выращивание слабо поражаемых сортов, мульчирование субстрата полиэтиленовой пленкой после высадки рассады и до конца вегетации, повышает устойчивость огурца к стеблевой форме аскохитоза. Необходима плодосмена, прогрев семян.

Фузариоз. Возбудитель - гриб *Fusarium oxysporum* Schlecht. Основной источник заражения огурца фузариозом - почва, куда грибок попадает с

растительными остатками. Возбудитель передается семенами. Поражение растений огурца этой болезнью происходит в различные фазы роста и развития, начиная с фазы всходов, иногда даже проростков. Большинство высаженных на постоянное место растений, пораженных корневой гнилью, внешне *ж* цветения почти не отличаются от здоровых. Со времени вступления в фазу плодоношения начинается их увядание. Первый признак заболевания взрослых растений - поникание верхушек в жаркие полуденные часы. Главный корень больных растений постепенно буреет или полностью отмирает. Боковые корешки также частично или полностью отмирают.

Наблюдается закупорка сосудов, приводящая к увяданию и гибели растения из-за нарушения водного обмена.

Для борьбы с семенной инфекцией предложен ряд протравителей (ТМТД, фундазол и др.), предпосевное прогревание семян, предпосадочная дезинфекция тепличных субстратов, рассадных смесей, компостов.

Белая гниль. Возбудитель - гриб *Sclerotinia cinerea pers.* Vu. Болезнь может развиваться на всех частях растений - корнях, стеблях, черешках, листьях и плодах. При поражении наземных органов ткань становится мягкой, слегка ослизняется, покрывается плотной грибницей, в которой впоследствии образуются черные склероции. Растения увядают, листья теряют тургор, засыхают. Болезнь особенно вредоносна там, где в результате бессменной культуры огурца накапливается инфекция в почве, где отсутствует обогрев или он не регулярный, слабая вентиляция. Первые очаги болезни наблюдаются при резком понижении температуры воздуха до 14-16 °С и высокой относительной влажности воздуха (95-100%).

Возбудитель белой гнили передается по воздуху, а также переносится механически (на руках и инструментах). Заражение происходит практически всегда через ранки.

Плоды огурца заражаются особенно быстро, если они соприкасаются с больным участком стебля.

Среди мер защиты выращивание сортов, устойчивых к болезни, замен; или дезинфекция субстратов в теплицах, систематическое уничтожение зараженных, увядших и старых листьев, а также загнивших плодов.

Мучнистая роса. Поражает все тыквенные овощные культуры, особенно сильно дыню и огурец. Возбудитель - *Oidium erysiphoides* F.

Первичные очаги мучнистой росы появляются около форточек, дверей или разбитых стекол. Вредность болезни зависит от времени ее появления.

На листьях образуется белый налет, сначала в виде отдельных пятен, а затем вся пораженная поверхность порывается налетом. Листья буреют и засыхают. Возбудители мучнистой росы зимуют в виде сумчатой стадии на остатках пораженных растений.

Меры защиты - тщательная очистка от растительных остатков и дезинфекция культивационных помещений. Использование устойчивых сортов, отсутствие резких колебаний температуры воздуха ночью она должна быть не ниже 17°С, а в солнечные дни не выше 30°С. Полив растений подогретой до 20-22°С водой.

Ложная мучнистая роса (пероноспороз). Возбудитель - *pseudoperonospora cubensis* Rostowz. Чрезвычайно опасное заболевание, способное в короткие сроки погубить все растения в теплице. На листьях с верхней стороны в начале появляются маслянистые желтовато-зеленые пятна. Позднее на поверхности пятен с нижней стороны формируется налет серовато-фиолетового цвета. Пятна сливаются и вскоре весь лист засыхает. Потеря листьев задерживает процесс завязывания плодов и их нормальное развитие. Зрелые плоды слабо окрашены и безвкусны.

Меры защиты. Удаление всех послеуборочных остатков, замена или дезинфекция субстрата, поддержание нормальной влажности субстрата в период вегетации. Использование устойчивых гибридов и сортов к заболеванию. Прогрев семян (по Вовку), химические средства.

3. Бактериальные и вирусные болезни тепличных культур.

Зеленая крапчатая мозаика огурца (ВЗКМО). Вирус встречается повсеместно в защищенном грунте.

Одним из штаммов ВЗКМО является возбудитель белой мозаики огурца - ВОМ-2А. Поражение растений огурца ВОМ-2А отмечается, как правило, в летнее время, когда дневная температура в теплицах превышает 30°C.

Поражение огурца вирусом зеленой крапчатой мозаики в производственных условиях проявляется вначале на молодых листьях в виде посветления ткани вдоль жилок. Затем появляется четкая мозаика - чередование светло-зеленых и желтоватых участков листа с темно-зелеными пузыревидно вздутыми участками. При белой мозаике образуются белые или желтые пятна звездчатой формы. Листе больных растений морщинистые и мелкие. Рост растений подавлен.

Симптомы на плодах проявляются в виде яркой мозаичной расцветки, обычно без деформации.

Первоисточниками вируса в теплицах являются семена, собранные с больных растений, зараженная почва или искусственный субстрат.

Процент распространения вируса с семенами колеблется в значительных пределах: от десятых долей процента до 15%. Степень передачи семенами зависит от штамма вируса, вызвавшего поражение растений, возраста растений в момент заражения, длительности хранения семян, сорта, условий выращивания растений в теплицах и других факторов. Самый высокий процент передачи наблюдается при посеве свежесобранных семян. По данным А.М. Вовка, вирус не передавался через семена двухлетнего срока хранения.

ВЗКМО обладает очень высокой инфекционностью. Вирус легко передается соком от больных растений при прищипке, подвязке, сборе плодов и других производственных операциях.

ВЗКМО и ВОМ-2А сохраняются в почве в растительных остатках, хотя со временем они частично теряют инфекционность. При посадке растений спустя 4-6 месяцев после удаления старых заражаются только отдельные растения.

К сожалению, многие тепличные хозяйства страны перешли на

монокультуру огурца, и если раньше мы чаще диагностировали ВЗКМО в конце вегетации, то теперь его можно обнаружить и выделить уже в рассадном отделении.

При выращивании огурцов на искусственных субстратах появление ВЗКМО происходит раньше и более интенсивно, чем при выращивании в почве.

ВЗКМО может сохранять инфекционность на внутренней поверхности теплиц, шпалере, с которыми соприкасались больные растения, а также на гаре для сбора урожая, инвентаре и одежде рабочих.

Белая мозаика снижает урожай на 50-90%

Гибридов огурца, устойчивых к вирусу зеленой крапчатой мозаики пока нет, поэтому необходим комплекс профилактических мероприятий, направленных на снижение его вредоносности и ограничение распространения.

1. В связи с тем, что первоисточником ВЗКМО на культуре тепличного огурца являются семена, основное внимание в борьбе с зеленой крапчатой мозаикой должно быть уделено вопросам использования здорового или обеззараженного от вируса семенного материала.

Наиболее эффективно обеззараживание семенного материала от ВЗКМО комбинированным методом, сочетающим термическую обработку по методу А. М. Вовка с предпосевной обработкой в 15%-ном растворе тринатрийфосфата (химически чистого) в течение 1 ч с последующей промывкой в проточной воде (не менее 50 мин.). Это позволяет обеззаразить не только кожуру, но и пленчатую оболочку семени, т.е. именно те его части, в которых локализуется вирус.

2. Другим источником ВЗКМО является зараженный грунт или гидропонный субстрат, куда инфекция попадает с выделениями корней больных растений, а также с растительными остатками. Следует учитывать, что фунгициды, эффективные против возбудителей грибных болезней огурца типа пятнистостей, не инактивируют вирус.

В теплицах с высоким уровнем распространения зеленой крапчатой мозаики необходимо тщательно пропарить грунт в течение 1-2 ч при температуре 90°C или заменить его на новый, свободный от вируса.

3. Вероятность заражения вирусом с внутренней поверхности теплиц незначительна, однако при определенных условиях вполне возможна. Поэтому рекомендуется проводить обжиг шпалер газовыми горелками.

4. Необходимо проводить фитопрочистки, начиная с рассадного отделения. Обеззараживать руки, ножи, перчатки 1%-ным раствором $KMnO_4$, 5 %-ным тринатрийфосфатом (Na_3PO_4) или 10%-ным раствором. Во время вегетации растений важно поддерживать оптимальные условия температуры и освещенности, не допускать резких перепадов ночных и дневных температур. Рекомендуется ограничивать дозы азотных удобрений, 1-2 раза в неделю проводить некорневые подкормки с микроэлементами, что

повышает неспецифическую устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды.

5. Ведение монокультуры при высоком фоне ВЗКМО недопустимо (возвращение культуры огурца в теплицы, где был обнаружен вирус зеленой крапчатой мозаики, возможно не раньше чем через 1-2 года).

Пятнистость листьев огурца (ВПЛО). Возбудитель - *Cucumber leaf spot virus* принадлежит к группе *Carmovirus*. Инфекционность сока *in vitro* сохраняется в течение 20 дней.

На молодых листьях растений вначале появляются светло-зеленые или желтоватые с нерезкими границами пятна с коричневым некротическим центром. В большинстве случаев пятна сначала возникают по краю листа, в дальнейшем распространяются на всю листовую пластинку. На плодах симптомы не обнаружены. Болезнь наблюдается только при осенней и зимней посадке огурцов.

Вирус легко передается с соком больных растений методом механической инокуляции, а также семенами. Тля и почвенные векторы не являются переносчиками вируса. Он выявлен в почвенных пробах, взятых вблизи естественно инфицированных растений огурца. По-видимому, может инфицировать здоровые растения огурца без переносчиков. Основной хозяин - тыквенные.

Заболевания огурцов, распространяемые тлями

Мозаика огурца (ВОМ). Возбудитель *Cucumber mosaic virus*. Принадлежит к группе *Cucumovirus* сем. *Bromoviridae*

Вирус остается инфекционным *in vitro* при комнатной температуре от 18 ч до 14 сут., а при температурах от -5 до 15°C - до 2-5 месяцев. В сухих мозаичных листьях огурца изоляты ВОМ сохраняют инфекционность до 5-60 дней, а в мозаичных плодах огурца при 3-5°C - до 30 дней.

При поражении растений огурца ВОМ на листьях появляются желто-зеленые пятна, располагающиеся в основном между жилками, но иногда захватывающие и жилки. Эти пятна не так четко отделены от темно-зеленых участков листа, как при поражении ВЗКМО. У молодых листьев отмечается деформация и уменьшение размеров листа. Черешки листьев и междоузлия стеблей укорачиваются.

На плодах в большинстве случаев симптомы не наблюдаются, иногда появляются светлые пятна.

ВОМ относится к типичным природно-очаговым вирусам, имеющим устойчивую циркуляцию в природе. Резерваторами вируса являются многочисленные виды дикорастущих и культурных растений. Среди многочисленных видов сорной растительности отмечены следующие растения - резерваторы ВОМ: осот полевой, бодяк розовый, щирица запрокинутая, вьюнок полевой, подорожник ланцетовидный, подорожник большой, гулявник лекарственный, мать-и-мачеха, пастушья сумка, мята азиатская, цикорий обыкновенный, щавель туполистный, тысячелистник обыкновенный, василек синий, гречишка вьюнковая и другие виды.

Из однолетних и многолетних декоративных растений вирус отмечен на дельфиниуме, аквилегии, настурции, фиалке, люпине, циннии, календуле, примуле, лобелии, петунии, гloxинии, георгине, гладиолусе, флоксе, лилии,

нарциссе, канне.

Из овощных культур, кроме огурцов, ВОМ поражает томаты, перец, горох, шпинат, сельдерей, петрушку, укроп.

Вирус передается соком и по типу механической передачи многочисленными видами тлей. Известно более 20 видов тлей, способных неперсистентно передавать вирус с дикорастущих растений на культурные. В нашей стране эпифитотийную ситуацию определяют такие виды тлей, как *Aphis gossypii*, *A. fabae*, *A. craccivora*, *Myzus persicae*.

Большой круг растений-хозяев при наличии переносчиков способствует быстрому распространению ВОМ.

Семенами огурца вирус не передается. Вирусная инфекция уменьшает продуктивность семенных растений.

При поражении тепличных огурцов ВОМ потери урожая достигают 50-96% в зависимости от сорта и возраста растений в момент заражения.

Для снижения распространенности и вредоносности вируса обычно используют следующие мероприятия:

- пространственная изоляция культивируемых растений от источников инфекции;
- уничтожение сорняков-резервуаров вирусной инфекции;
- применение химических средств борьбы с переносчиками;
- использование устойчивых сортов.

Мозаика томата. Возбудитель - *Tobacco mosaic virus* принадлежит к группе *Tobamovirus*.

Вирус имеет широкий круг растений-хозяев, хотя чаще встречается на Бьюленовых.

На растениях тепличных томатов в разных регионах Украины и России отмечаются разные типы мозаик, стрик, внутренний некроз плодов. Все они вызывают вирусом мозаики томата (ВМТ), относящимся к группе вируса табачной мозаики. Симптомы поражения томатов ВМТ следующие.

Зеленая мозаика. Наиболее распространенный тип заболевания. Листья больных растений приобретают пеструю расцветку, на них чередуются темно- и светло-зеленые участки; на плодах иногда развивается желтая пятнистость.

Симптомы мозаики вирусной природы развиваются на листьях верхних и средних ярусов. На листьях нижних ярусов изменение расцветки бывает связано, как правило, с физиологическими причинами, процессами старения. Поэтому признаки поражения нижних листьев не являются показателем вирусной инфекции.

Энационная мозаика. Характеризуется образованием на нижней стороне листьев специфических листоподобных выростов-энаций. Они имеют чашевидную или вирусную форму, достигая оптимальных размеров порядка 1 см.

Эти образования обычно проявляются на мозаичных листьях с признаками их деформации (нитевидность). Энационная мозаика - одна из наиболее вредоносных форм поражения томатов ВМТ. Важно отметить, что этот вид является четким маркером именно вирусного поражения растений.

Сходная патология вирусного характера неизвестна.

Стрик (штриховатость). Характеризуется появлением на листьях, стеблях и черешках участков отмершей ткани в виде штрихов, широких и узких полос. Могут поражаться и плоды, которые покрываются поверхностными некротическими пятнами. Заболевание развивается при нарушении режимов выращивания томатов (резкие перепады температуры, недостаток освещенности, избыток азотного питания растений). ВМТ + X-вирус картофеля, ВМТ + вирус огуречной мозаики. В этом случае болезнь называют "сложный" или "двойной стрик" в отличие от обычного стрика, вызванного только ВМТс

Внутренний некроз плодов томатов. В зараженных плодах, причем вначале у их основания (место прикрепления к плодоножке) образуются отмершие коричневые участки, которые находятся не на поверхности, а внутри плода, но обычно хорошо просматриваются, особенно на зеленых плодах. В сомнительных случаях для четкой диагностики внутреннего поражения плод надо разрезать около места его прикрепления к плодоножке. Плоды с признаками внутреннего некроза чаще образуются под нижними листьями, в условиях повышенного затенения и влажности воздуха. При этой форме проявления ВМТ симптомы на листьях могут отсутствовать.

Патоген передается через семена томатов, через почву, а также при различных инфекционных контактах. Меры борьбы с ВМТ - использование здорового семенного материала, устойчивые сорта.

Заболевания томатов, передаваемые тлями

Известно несколько вирусных заболеваний томатов, распространяемых тлями. Это огуречная мозаика, аспермия (бессемянность) и другие.

Более подробно о вирусе огуречной мозаики (ВОМ) написано выше.

Основной симптом поражения растений томатов - нитевидность и папоротниковидность листьев. Эти признаки болезни выражены значительно реже, чем нитевидность листьев, связанная с ВМТ. Отличия между симптомами, вызванными на томатах ВОМ и ВМТ, заключаются также в том, что при нитевидности листьев, причиной которой является ВОМ, никогда не отмечается образования энциций.

Известны также некротические штаммы ВОМ, которые вызывают некроз проводящих сосудов плодов томатов и отмирание верхушки растений.

Аспермия томата (ВАТ). Возбудитель - *Tomato aspermy virus* принадлежит к группе *Cuscutovirus*.

В настоящее время болезнь известна в ряде стран Европы, в США, Японии, Австралии. Подробно заболевание изучалось в Латвии, Эстонии. В странах СНГ заболевание томатов аспермией зарегистрировано в России, на Украине и Армении. Описано несколько штаммов ВАТ.

При поражении вирусом листья томатов деформируются, мельчают, становятся мозаичными, растения отстают в росте, кустятся. Образование плодов томатов, пораженных ВАТ, резко снижено.

Болезнь часто отмечалась в теплицах, причем источником инфекции служат декоративные растения. Меры борьбы - пространственная изоляция

томатов от декоративных растений, борьба с тлями - переносчиками вируса.

Пожелтение верхушки растений томатов. Возбудитель - *Tomato yellow at virus* принадлежит к группе *Luteovirus*.

Относится к числу болезней томатов, переносимых тлями и пока не зарегистрированных в Украине. Вирионы изометрические. В Австралии установлено серологическое родство этого вируса с возбудителем скручивания листьев картофеля. Меры борьбы - защита томатов от тлей - переносчиков инфекции.

Заболевания томатов, распространяемые белокрылками

Хлоротическая курчавость листьев томатов. Возбудитель принадлежит к группе *Closterovirus*.

Симптомы. Пораженные растения характеризуются уменьшением размеров сильной деформацией и значительным обмельчанием листьев. Ткани между жилками морщинистые, обесцвечены, особенно по краям листьев. Наблюдается также частичное опадение цветков, причем в отличие от столбара, их строение не видоизменяется. Завязавшиеся плоды оказываются мелкими и твердыми, при сильном поражении остаются такими в течение всего периода вегетации.

Вирус поражает томаты на всех стадиях развития, эпифитотийное поражение обычно наступает примерно через месяц после высадки рассады на постоянное место, и поэтому потери урожая варьируют от 17 до 100%. Кроме томата, поражает картофель, салат, петунию.

Вирус передается тепличной белокрылкой *Trialeurodes vaporariorum*. Первача другими видами белокрылки (*Bemisia* spp.) не установлена. Механически вирус не передается. Иммунных сортов и гибридов не выявлено. Степень поражения в какой-то мере зависит от сроков сева томатов.

Желтая курчавость листьев томатов. Возбудитель принадлежит к группе *Bigeminivirus*. При исследовании ультратонких срезов под электронным микроскопом обнаружили удвоенные вирусные частицы размером 20 x 30 нм, характерные для вируса желтой курчавости листьев томата (ВЖКЛТ).

Распространенность. Доминиканская Республика, Куба, Ямайка, Израиль. В 1996 г. в закрытом грунте одного из совхозов г. Тбилиси было также обнаружено подобное заболевание томатов. В России не зарегистрировано.

Утолщение жилок, желтая мозаика, курчавость и скручивание листьев, подавление роста растения, сокращение числа цветков, снижение количества и размера плодов, их товарных качеств. При сильном поражении семена в плодах не образуются или остаются недоразвитыми. Типичные симптомы (курчавость листьев, желтая прижилковая мозаика) проявлялись через 20-25 дней после заражения.

Потери урожая от болезни колеблются в пределах 40-80%. Эпифитотии наблюдали летом и в начале осени. В конце осени и зимой болезнь распространяется слабо и симптомы выражены плохо. Сильные вспышки заболева-

ния летом связаны с численностью популяции переносчика вируса - белокрылки.

Практически единственным переносчиком вируса является белокрылка *Bemisia argentifolii* (известная как *Bemisia tabaci* biotype B).

Круг хозяев вируса включает представителей сем. *Asclepidaceae*, *Leguminosae*, *Malvaceae*, *Solanaceae*. Картофель, баклажан и другие растения семейства пасленовых являются бессимптомными носителями вируса.

Против вируса желтой курчавости листьев томатов предложена система, включающая агротехнические мероприятия, химическую борьбу с сорняками и переносчиками. Опрыскивание больных растений микроэлементами - 0,1%-ной борной кислотой, 0,2 %-ным сернокислым марганцем и 0,2 %-м сернокислым цинком (в комплексе) ускоряет рост и защитные реакции, особенно после пересадки в грунт.

Бронзовость или пятнистое увядание (ВБТ). Чрезвычайно вредоносное заболевание томатов.

Возбудитель - вирус бронзовости томатов (*Tomato spotted wilt virus*) принадлежит к группе *Tospovirus*. Вирионы изометрические диаметром порядка 85 нм, имеют липопротеиновую оболочку.

ВБТ распространен во многих частях земного шара.

На листьях томата проявляются бронзовые пятна, некротические колечки и узоры, постепенно покрывающие всю поверхность листа. Нередко болезнь начинается с отмирания верхушки растения, после чего отрастают вполне здоровые стебли.

В природе вирус распространяется с помощью трипсов различных видов. В качестве переносчика ВБТ зарегистрирован трипе *Thrips tabaci* Lind., западный цветочный трипе (*Frankliniella occidentalis*). Взрослые трипсы не способны заражаться вирусом, инфекционность они приобретают при питании на больном растении еще в стадии нимфы. Развивающиеся из инфекционных личинок взрослые трипсы остаются вирофорными в течение всей жизни.

Вирус бронзовости томатов поражает более 200 видов растений, среди них хризантема, георгина, гладиолус, маш, салат, перец, картофель, табак, баклажан, томат. Эти растения могут быть Резерваторами патогена и источником инфекции для овощных культур. Меры борьбы с ВБТ - агротехнические, химические (с переносчиком), устойчивые сорта.

Бактериальные заболевания томатов

Некроз сердцевинки листа (*Pseudomonas conuodata*). Завезен с голландскими семенами в 80-х годах. Быстро распространяется.

Проявляется визуально на взрослых растениях (2—3 кисть), нижняя часть стебля:

- увядание верхушек (ночью тур гор восстанавливается);
- далее листья желтеют (некроз концов листа или всего листа);
- на стеблях видны некротические полосы: вдавленные, сухие трещины, твердеет стебель, много придаточных корней, на разрезе темные некрозы тканей.

Условия внешние: высокая влажность воздуха, высокая дневная

температура , низкие ночные температуры, избыток удобрений. Бактериальный рак. Возбудитель - *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* David et. al = *Corinebacterium michiganense* (E.F.Sm) Jensen. Источники - почва, растительные остатки, различные материалы (горшки, кашы и т.д.), конструкции теплиц, инструменты, семена и т.д.

Заражение происходит с дождем, верхним поливом, питательным раствором в беспочвенных культурах, при проведении агротехнических приемов, таких как обрезка и удаление листьев.

Заболевание может проявляться в разных формах, наиболее характерная - увядание растений, связанное с развитием бактерий в сосудах. Типичным гностическим признаком заболевания служит потемнение пораженных сосудов, обнаруживаемое на разрезе у основания черешка больного листа и в самом стебле.

Проникает через ранки, такие как срезанные поверхности при обрезке, горни, устьица. Обычно нижние листочки увядают первыми. Более старые листочки заворачиваются вверх и начинают буреть от периферии к центру. Иногда сердцевина исчезает или становится бурой по мере развития болезни. Плоды останавливаются в росте и теряют правильную форму при раннем инфицировании. Плоды, пораженные позднее, могут не иметь выраженных симптомов или иметь внешнюю крапчатость. Симптомы "птичьего глаза" на плодах появляются только, когда культуру поливают верхним орошением.

Условия развития. Температура 18—24° и влажность свыше 80%. Как большинство бактерий, они нуждаются во влажной среде. Очень мощные растения более чувствительны, особенно когда это является результатом избыточного применения азота.

В настоящее время не существует действительно устойчивых сортов. Используют семена, которые дают отрицательную реакцию на иммунофлюоресцентную пробу.

Субстрат должен быть продезинфицирован; избегайте избыточной влажности и всех приемов, приводящих к бактериальному увяданию растений; применяйте обработку медью в виде бордосской жидкости, начиная со стадии первого листа 200-300 г металлической меди/гектолитр.

При выращивании на почве избегайте избыточного внесения органических удобрений и высокую плотность посева, а также обеспечивайте условия окружающей среды, неблагоприятные для патогенов. Все оборудование, используемое или многократно используемое при выращивании, такое как горшки, колышки, подвязки и т.д., должно быть обработано хлорной известью дезинфицирующим раствором или формальдегидом (2-5%-ный формалин, сливать 1 час и покрыть пластиковой пленкой на 24 часа). Визуальные признаки поражения растений томата грибными болезнями и меры борьбы с ними приведены в табл. 11.6.

4. Биологический метод защиты овощных культур в защищенном грунте от вредителей и болезней.

Условия закрытого грунта в наибольшей степени пригодны для

применения биологических средств защиты растений. Этому способствует ограниченность и замкнутость пространства, возможность регулирования условий среды (температуры, влажности, освещенности и пр.) и соотношения полезных и вредных организмов.

Работа крупных тепличных комбинатов в течение года практически исключает возможность уничтожения в период зимних холодов устойчивых к пестицидам популяций вредителей и одновременно снижает эффективность профилактических мероприятий, проводимых по окончании вегетации растений. В результате специалисты вынуждены увеличивать кратность обработок растений акарицидами, инсектицидами и фунгицидами, а нередко и норму расхода препарата. Это приводит к накоплению остатков пестицидов и их токсических метаболитов в почве, растениях и плодах, резкому ухудшению условий труда рабочих в теплицах. Поэтому естественен большой интерес, проявляемый к биологическим средствам защиты растений.

Достаточно эффективными оказались энтомофаги и акарифаги, бактериальные и грибные препараты против всех наиболее серьезных вредителей в болезней овощных культур, встречающихся в период их вегетации в теплицах. Даже на существующем уровне методики их массового размножения пригодны для накопления достаточного количества биологических средств в производственных биолaborаториях при крупных тепличных хозяйствах.

В практике биологической защиты растений огурца от паутинного клеща в условиях защищенного грунта накоплен значительный опыт применения хищного клеща фитосейулюса (*hytoseiulus persimilis* A.H.). Используют клеща способа выпуска фитосейулюса - локальный и массовый. Одним из решающих условий успешного применения локального способа колонизаций фитосейулюса является своевременное выявление заселенных вредителями растений. Для этого каждые 7-10 дней проводят обследование теплиц. При обследовании учитывается процент поврежденных растений и степень их поврежденности.

Выпуск хищного клеща фитосейулюса на заселенные вредителем растения проводят в день их обнаружения. Фитосейулюса выпускают, раскладывая листья или целые растения сои или другой культуры, на которой был накоплен хищник, в очаги вредителя.

Нормы выпуска хищника определяются визуально и зависят от степени поврежденности растений. Обычно на одно заселенное вредителем растение складывают по 1-6 листьев сои с фитосейулюсом (в среднем 10-60 хищников). В запущенные очаги хищника выпускают в большом количестве до 14i особей на 1 м² теплицы, обеспечивая исходное соотношение хищник/жертва 1 : 10, 1 : 20. Обычно фитосейулюс полностью уничтожает вредителя в течение 2-10 дней. После уничтожения вредителя фитосейулюс расселяется в поисках пищи, однако через 4-5 дней после подавления очагов паутинного клещь на листьях можно обнаружить личинки хищника, которые, в случае повторного заселения растений вредителем, могут обеспечить защитный эффект.

В сильно заселенных вредителем теплицах норма выпуска достигает до

250 особей на 1 м².

5. Система мероприятий по защите овощных культур от вредителей и болезней.

В результате интенсивного развития межгосударственных торговых отношений и межконтинентальных перебросок больших партий сельскохозяйственной и цветочной продукции идет постоянный занос новых для региона вредных организмов.

Выявление новых для страны вредителей и болезней ведется как на границе (внешний карантин), так и внутри страны (внутренний карантин).

Каждое хозяйство должно заботиться о том, чтобы на его территорию не проникали новые виды вредителей. Для этого вводится внутривоспроизводительный карантин, предусматривающий следующее:

1. Недопущение ввоза на территорию хозяйства растительного материала без досмотра специалистами службы защиты растений. Особое внимание должно уделяться посевному, посадочному материалу, горшечным растениям и др. При завозе партий растительного материала желательно провести обследование предприятия-поставщика на зараженность.
2. Запрет на выращивание в теплицах растений, не предусмотренных технологией.
3. Озеленение всех производственных помещений тепличного комбината производится после согласования с агрономом по защите растений.
4. Использование дезинфекционных средств, в связи с опасностью переноса почвообитающих вредителей и болезней на обуви, колесах техники, таре, инвентаре, следует сокращать до минимума свободное перемещение людей, техники и тары из теплицы в теплицу.

Перед входом необходимо разместить дезковрик для обеззараживания обуви, который необходимо периодически обрабатывать дезинфекционными растворами, например, аммиачной селитры. Организовать на территории тепличного комбината дезинфекцию и мытье поступающей тары.

К эффективным агротехническим приемам, позволяющим своевременно обнаруживать летающих насекомых: тлей, трипсов, белокрылок, минирующих мух, сциарид, относится применение цветных клеевых ловушек. В ряде случаев они могут служить и целям ограничения численности вредителей. Существует множество типов и форм подобных ловушек. В России и Украине зарегистрированы в качестве средства защиты растений желтые и синие клеевые ловушки.

Целый ряд агротехнических мероприятий: подготовка грунтов, поддержание оптимального для растений микроклимата в теплицах, обеспечение хорошего ухода и питания растений способствует повышению их устойчивости к вредителям и болезням. Правильное чередование культур предотвращает раннее поражение растений вредителями и болезнями.

К агротехническим мероприятиям можно отнести организационные и профилактические меры по поддержанию в надлежащем состоянии не только теплиц, но и притепличных территорий и помещений. Следует всячески:

препятствовать накоплению вредителей вблизи теплиц, для чего надо полностью отказаться от высадки здесь тыквенных и пасленовых культур. Лучше всего между теплицами выращивать злаковый газон.

Химический метод защиты растений

Современная технология защиты растений немыслима без использования различных агрохимикатов, в том числе инсектицидов. Применение их целесообразно в случаях массового размножения вредителей и для дезинфекции теплиц, тары, инвентаря и др. в период между культуuroборотами. Незаменимы инсектициды для борьбы с карантинными вредителями, особенно с теми, против которых не разработаны иные меры защиты.

В каждой стране применение инсектицидов регламентируется законодательством. В нем определяется не только перечень разрешенных для применения на той или иной культуре препаратов, но также максимально допустимые концентрации их действующих веществ (в воздухе и на поверхности растений), расход на единицу площади, время выхода рабочих в обработанное помещение, срок ожидания до сбора урожая, и ряд других показателей.

Химические средства по-прежнему играют важную роль в защите растений. Используя препараты, следует учитывать их влияние не только на виды-мишени, с которыми ведется борьба, но также и их побочное действие на других вредителей и естественных врагов. При выборе пестицидов предпочтение отдается тем препаратам, которые оказывают наименьшее влияние на полезных насекомых и клещей.

Механизмы действия препаратов

Ядохимикаты попадают в организм вредителя через покровы тела (контактные и фумигантные препараты) или при питании соком или частями растения (системные и кишечные препараты). Подавляющее большинство препаратов - контактного и кишечного действия, но некоторые (например, актеллик), кроме того, обладают еще фумигантным действием. Есть препараты, способные глубоко проникать в растительную ткань, что обеспечивает их высокую эффективность и против минирующих вредителей (например, вертимек, актеллик). Системные препараты, способнее переноситься по сосудам растений, такие как хостаквик и моспилан, высокоэффективны в густых скоплениях растений и листьев. Среди наиболее широко применяющихся в настоящее время пестицидов мало препаратов с явным эвоцидным действием. Большинство препаратов эффективно только против подвижных клещей и насекомых, и малоэффективно против покоящихся стадий (пупариев, куколок, гипопусов). Если в списке пестицидов, разрешенных к применению, указано, что тот или иной препарат эффективен против определенного вредителя (табл. II.1), то следует учитывать, что, во-первых, он может в той или иной степени влиять на других вредителей, во-вторых, каждый препарат неодинаково эффективен против разных возрастных стадий вредителей. При выборе пестицида эти обстоятельства следует учитывать.

При этом важно также принимать во внимание их физические и химические свойства, что помогает правильно составлять баковые смеси, поддерживать необходимый температурный режим и систему проветривания теплиц.

Арсенал химических средств постоянно меняется, все большее распространение получают препараты новых групп соединений, малотоксичные для человека и полезных насекомых. Изменяются способы их применения, появляются опрыскиватели с низкими нормами расхода пестицидов. В распоряжении специалистов по защите растений имеются генераторы холодных и горячих аэрозолей, аэрозольные генераторы серы и сульфураторы. Вся эта техника позволяет качественнее, быстрее и с меньшими затратами труда обрабатывать растения.

Иммунологический метод

Основой иммунологического метода является выведение и внедрение в производство устойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Использование устойчивых форм растений один из наиболее радикальных и экологически безопасных методов. Он является самым дешевым и эффективным методом борьбы с болезнями.

Иммунитет растений - полная невосприимчивость к заболеванию при наличии жизнеспособного возбудителя и всех необходимых условий для заражения. Устойчивость к заболеваниям - способность растений поражаться болезнью в слабой степени. Иммунитет и устойчивость контролируются генетически, причем существуют гены устойчивости не только к возбудителям заболеваний, но и к неблагоприятным факторам среды и стрессовым ситуациям.

Прямой противоположностью иммунитету является восприимчивость - неспособность растений противостоять заражению и распространению патогена. В некоторых случаях восприимчивое растение по отношению к некоторым возбудителям может быть толерантным (выносливым), т. е. оно не снижает или незначительно снижает свою продуктивность (количество и качество урожая), будучи зараженным.

Различают специфический и неспецифический иммунитет. Специфический, сортовой иммунитет проявляется на уровне сорта по отношению к определенным возбудителям. Неспецифический, или видовой, иммунитет можно определить как принципиальную невозможность данного вида растений поражаться конкретным видом патогена. Например, огурец не поражается килой капусты, томат не поражается возбудителями головневых болезней злаков, перец - возбудителем парши яблони и т.д.

Иммунитет может быть врожденным (естественным) и приобретенным (искусственным). Врожденный, или естественный иммунитет контролируется генетически и передается по наследству. В пределах естественного иммунитета различают пассивный и активный иммунитет. Пассивный иммунитет определяется конституционными особенностями и не зависит от особенностей патогена. Факторы активного иммунитета действуют только при контакте растения и возбудителя. Приобретенный иммунитет формируется в

процессе онтогенеза, не закрепляется в потомстве и действует в течение одного или нескольких вегетационных периодов.

Использование стойких сортов против болезней не только экономит затраты на средства защиты (химические и др.), но и препятствует загрязнению их продукции, так и окружающей среды токсичными веществами.

Стойкость сортов обусловлена двумя видами иммунитета: особенностями строения растительного организма (морфологическая стойкость) и его химическим составом (физиологическая стойкость).

Морфологическая стойкость связана с такими структурными особенностями, как плотность ткани, наличие защитного покрытия на эпидермисе, опушенность листьев и др.

Физиологическая стойкость отличается тем, что развитие и размножение паразитирующих организмов - возбудителей болезней и вредителей —ограничиваются благодаря невосприимчивости условий жизни на данном сорте или гибриде. Например, не отвечающим их требованиям. В составе питательных элементов в тканях растений или в составе токсичных веществ. Возможны и другие особенности физиологического иммунитета, которые основаны на специфических защитных реакциях растительного организма, что препятствует питанию паразитирующих организмов или насекомых.

Существенными особенностями этих двух видов стойкости, которые имеют практическое значение, основываются (состоит, заключается) в том, что у сортов с морфологическим иммунитетом стойкость сохраняется стабильно, а существующие за счет сортов, физиологического иммунитета, на время их отбора, возбудители болезней и насекомые быстро приспособляются вследствие быстрого формирования более агрессивных рас и биотипов. Поэтому селекция сельскохозяйственных растений на иммунитет и периодическое обновление сортового состава с/х культур должна составлять непрерывный процесс, который является важным звеном оптимизации защиты растений.

Использование иммунологического метода в практике селекции растений, позволило внедрить в практику производства многочисленные сорта тепличных растений со свойствами генетической устойчивости к вредителям и болезням.

Интегрированные системы защиты тепличных культур

В современном сельском хозяйстве такая стратегия защиты растений получила наименование IPM (Integrated Pest Management), дословно - "Интегрированное Управление Вредителями". Это обозначение принято сейчас во всем мире, но в переводе на русский язык не очень благозвучно, поэтому в отечественной литературе IPM принято по-прежнему обозначать термином "Интегрированная система защиты растений". Она основана на знании популяционной динамики живых компонентов агроценоза (растений, фитофагов и их естественных врагов), оценке взаимоотношений между ними и окружающей средой а также учете требований экологическое и санитарно-

гигиенической безопасности для производителей и потребителей сельскохозяйственной продукции.

В 1980-х была разработана подобная комплексная биологическая система защиты огурца от основных вредителей и некоторых заболеваний (Методические указания., 1981). Ее авторы стремились создать беспестицидную технологию выращивания культуры. Система базировалась на профилактических и агротехнических мероприятиях и предусматривала возможность применения пяти видов энтомофагов и акарифагов и четырех микробиологических препаратов. Она получила развитие в тех хозяйствах, где были созданы биолaborатории, в которых производились эти энтомоакарифаги и биопрепараты.

Применение микробиологических средств защиты основано на разработках ряда научных учреждений и подобно химическим пестицидам регламентируется "Списком пестицидов и агрохимикатов", разрешенных к применению. Следует учитывать действие препаратов не только на вредителей, против которых их применяют, но и на другие компоненты агроэкосистем;

Использование интегрированных систем защиты немислимо без точного видового определения и учета вредителей, возбудителей болезней, а также полезных насекомых и клещей. Необходимо организовать регулярное обследование теплиц. При этом должны вестись фенологические наблюдения я сроками появления и особенностями развития вредителей и фитопатогенных микроорганизмов — возбудителей болезней растений. Это помогает вовремя обнаружить первичный очаг и еще на ранней стадии применить необходимые меры защиты.

Порядок обследования растений в теплицах во многом зависит от сезона. Например, в ранний период важно своевременно обнаружить очаги паутинного клеща. Особое внимание обращают на растения по периметру теплицы, около центральной дорожки. Летом при обнаружении очага размножения паутинных клещей важно определить его размер, чтобы рассчитать необходимое количество фитосейулюса для последующих выпусков.

При обследовании осматривают различные части растений: верхние листья и нижние стороны листьев, основания стеблей и вершины побегов. Так при осмотре верхних листьев можно обнаружить первых имаго оранжерейной белокрылки.

Первичный очаг вредителя не всегда удается обнаружить вовремя. Отнюдь не всегда тепличное хозяйство располагает необходимым ассортиментом биологических средств и может получить его в нужное время и в необходимом количестве. Именно поэтому часто возникает необходимость в применении пестицидов. Еженедельное сплошное обследование растений в теплицах дает возможность свести объемы химических обработок к минимуму и тем самым сохранить большую часть популяций выпущенных энтомофагов. Применение пестицидов надо сочетать с агротехническими мероприятиями: регулированием микроклимата, обрывом листьев и формированием растений.

Условия выращивания культур в теплицах разных хозяйств весьма различны. Они разнятся даже в пределах одного хозяйства. Фитосанитарное состояние зависит не только от типа теплицы и созданных в ней условий, но также и от набора вредителей, арсенала химических и биологических средств, наконец, от квалификации агрономов и рабочих теплиц.