



Ранние болезни зерновых.

В новом сельскохозяйственном сезоне наиболее остро стоит проблема избавления от накопившихся инфекций в почве, растительных остатках и семенах. Большой проблемой на посевах зерновых во многих регионах России в последние годы стали корневые и прикорневые гнили, а также головневые болезни, приводящие к значительным потерям урожая и сводящие на нет все усилия земледельцев.

Корневые гнили вызывают несколько видов фитопатогенных грибов, обитающих в почве, на семенах и растительных остатках. Поражают они пшеницу, рожь, ячмень, овес и другие злаковые культуры. Болезнь может являться причиной выпадения всходов, уменьшения продуктивной кустистости, числа зерен в колосе и массы 1000 зерен, ухудшения их качества. При этом семенная инфекция в основном вызывает гибель всходов и способствует заражению почвы.

Головневые инфекции, высокий уровень зараженности которыми наблюдается в последнее время, очень вредоносны. Потери урожая только при 0,1% поражения посевов в поле составляют 1—2%, а при сильном поражении достигают 13—30%. Кроме того, значительно ухудшаются и качественные показатели зерна — так называемое «мараное» зерно нельзя использовать ни в продовольственных целях, ни на корм скоту, поскольку в нем содержится опасный для человека и животных токсин триметиламин.

В ранневесенний период основными болезнями пшеницы в условиях Юга России являются гельминтоспориозная, офиоболезная, церкоспореллезная и фузариозная корневые гнили, мучнистая роса, изредка снежная плесень. Потери от этого комплекса заболеваний могут составлять 30%, а при недостатке влаги этот показатель может быть еще выше.

Возбудители

Возбудители гельминтоспориозной корневой гнили пшеницы — гриб *Drechslera sorokiniana*, ячменя - *D. graminea*. Развиваются они в конидиальной стадии. Болезнь проявляется: на всходах—в побурении coleoptily, пожелтении и деформации листьев, общем угнетении растений; на взрослых растениях—в загнивании, побурении и почернении первичных и вторичных корней, узла кушения и нижней части стебля, вследствие чего растения отстают в росте, наблюдаются белостебельчатость и белоколосость, щуплость зерна в колосе, пустоколосость и гибель продуктивных стеблей. Иногда зерна в колосе буреют, сморщиваются и имеют побурение в зоне зародыша — черный зародыш.

Возбудители фузариозной корневой гнили — грибы рода *Fusarium*: *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. graminearum*, *F. gibbosum*, *F. sambucitium*, *F. solani* и другие. Развиваясь на ослабленных растениях, они поражают корни, узлы кушения и основания стеблей. Пораженные части растений буреют, разрушаются, иногда с образованием сухой гнили. Во влажных условиях на пораженных органах образуется мицелий и спороношение гриба в виде беловато-розового налета.

Возбудители офиоболезной корневой гнили — грибы рода *Ophiobolus*, чаще всего — *O. graminis*. Они поражают озимую пшеницу и ячмень. Корни и основание растения буреют, чернеют и загнивают, растения отстают в росте, наблюдается задержка колошения, щуплость зерна в колосе, нередко гибель продуктивных стеблей. Перед колошением и позднее под влагалищем первого листа стебель темнеет и покрывается черным, легко соскабливающимся налетом — это мицелий и сумчатое спороношение гриба.

Возбудитель церкоспореллезной прикорневой гнили — *Cercospora herpotrichoides*. Болезнь проявляется в виде пятнистости на нижней части стебля. Пятна эллиптические, окаймленные «шоколадной» каймой и светло-коричневые в центре. В местах поражения ткань разрушается, стебли искривляются, полегают или надламываются. На пораженных стеблях наблюдается слабый дымчатый налет — это спороношение



гриба.

Возбудители снежной плесени или выпревания озимых — это грибы рода *Fusarium*, чаще всего *F. nivale* Ces. После схода снега на растениях озимой пшеницы и ржи можно заметить нежный серовато-беловатый паутинистый налет - это грибница и конидиальное спороношение гриба в виде подушечек. Пораженные листья отмирают, буреют, приобретают розовато-оранжеватую окраску. Сильно пораженные растения погибают.

Профилактика

Для основных возбудителей болезней зерновых культур продолжительность выживания пропагул при отсутствии основных хозяев составляет 2—5 лет, примерно такой же период необходим между повторными посевами культуры для оздоровления почвы. Такие предшественники, как рапс, горчица, уже в течение одного года возделывания существенно снижают популяцию возбудителей корневых гнилей в почве.

Большое значение в ингибировании возбудителя корневой гнили *B. sorokiniana* имеет состав и содержание полезной почвенной микрофлоры — бактерий, грибов и актиномицинов, которые служат буфером для массового развития и распространения болезни. Кроме того, споры возбудителя прорастают в почве благодаря корневым выделениям культурных растений, в качестве которых выступают аминокислоты, сахара, ферменты. После прорастания патоген опознает нужного хозяина — культуру и заражает ее. Поэтому очень важно включать в севооборот такие культуры, которые провоцируют возбудителя на прорастание, оставаясь при этом непораженными.

Севооборот

Самое высокое развитие корневых гнилей отмечается при бессменном возделывании пшеницы и ячменя. Снижение развития и распространения болезни на растениях пшеницы происходит после кукурузы, овса, зернобобовых культур, а в восточном регионе — после пара.

При неблагоприятной фитосанитарной ситуации в зернопаровых севооборотах перед паром следует высевать овес или горохо-овес. Эти культуры снижают инфекционный потенциал возбудителей корневой гнили в почве. При этом следует обратить внимание на борьбу с сорняками — источниками инфекции — щетинником, куриным просом, овсюгом. Засоренность фитосанитарных культур этими сорняками обесценивает их роль в биологической дезинфекции почвы и приводит к такой же или даже более высокой заселенности почвы патогеном, как после пшеницы или ячменя.

Относительно высокая продуктивность овса и его положительная фитосанитарная роль дают возможность 100%-о насыщения севооборотов зерновыми культурами. В таких севооборотах посевы пшеницы можно чередовать с овсом и ячменем: овес — пшеница — пшеница — ячмень; овес — пшеница — ячмень. Это обеспечивает максимальное производство зерна в расчете на единицу площади, благодаря чему такие севообороты превосходят по этому показателю как зернопаровые севообороты, так и бессменные посевы пшеницы, особенно на высоком уровне азотного питания.

В зернопаропропашные севообороты также следует периодически включать фитосанитарные культуры — кукурузу, рапс, зернобобовые, гречиху, овес. Корневые выделения этих культур вызывают преждевременное прорастание конидий патогена, а разлагающиеся послеуборочные остатки способствуют обогащению почвы сапрофитами — антагонистами, лизирующими инфекционные структуры возбудителей болезней. Высокая эффективность кукурузы в биологической дезинфекции почвы особенно сильно проявляется во влажные годы.



Введение в севооборот эспарцета или донника — еще один положительный фитосанитарный фактор. В севообороте донник — пшеница — пшеница заселенность почвы возбудителями корневых гнилей ниже, чем в севообороте пар — пшеница — пшеница. Однако обеззараживающее действие донника проявляется только при его запашке.

Системы чередования культур, предшествующие и прерывающие культуры в разных агроклиматических зонах и агроландшафтах, неодинаково влияют на всевозможные болезни. Поэтому в каждом конкретном случае для каждого поля они должны быть обоснованы не только с растениеводческих и фитосанитарных, но и с экономических позиций.

Обработка почвы

Изменение физических, агрохимических и биологических свойств почвы при разных способах ее обработки существенно влияет на развитие болезней зерновых, особенно корневых гнилей и листостеблевых инфекций. Почвозащитная обработка (плоскорезная, минимальная) приводит к усилению заселенности верхнего слоя почвы возбудителями корневой гнили, отчего семена заделываются в более инфицированный слой, чем при вспашке. Нагрузка зараженных растительных остатков на растение при этом повышается в 6—9 раз. В связи с этим создается опасность снижения полевой всхожести семян и усиленного развития корневых гнилей в период всходов. Кроме того, возрастает численность злаковых сорняков, которые являются источниками сохранения инфекции, особенно щетинник. Помимо этого злаковые сорняки, расходуя на единицу массы в 2—4 раза больше влаги и питательных веществ, ухудшают условия развития культурных растений и тем самым способствуют более сильному поражению их корневыми гнилями. В такой обстановке повышается роль качества семян и качества их протравливания.

На почвозащитных обработках накапливается большое количество возбудителя септориоза пшеницы *Septoria nodorum*. При посеве пшеницы по стерневым фонам поражение листьев септориозом увеличивается с 14—38% на вспашке до 45—82% на плоскорезной обработке. Возбудитель септориоза зимует и передается через растительные остатки (солому, стерню), поэтому глубокая заделка их в почву оказывает существенное влияние на уровень заболевания посевов. Чередую плоскорезную обработку и вспашку, можно добиться снижения инфекционной нагрузки.

В то же время известно, что вспашка с оборотом пласта в 10—15 раз снижает запасы почвенной инфекции корневых гнилей и в 8—10 раз — септориозных инфекций по сравнению с нулевой обработкой.

При минимизации возрастает дефицит азота, вследствие чего затухает биологическая активность почвы и снижается устойчивость растений к инфекции. Для предупреждения этого следует вносить азотно-фосфорные удобрения — они способствуют повышению антагонистической активности почвенной микрофлоры и снижению вредоносности корневых гнилей.

Сорта

Самый простой и удобный способ борьбы с болезнями — это выращивание устойчивых к ним сортов. Сортовая иммунозащита и здоровый семенной материал — важнейшие элементы технологии. Причем они прекрасно сочетаются с другими способами защиты растений.

При наличии сорта с групповой или комплексной устойчивостью можно, соблюдая лишь сортовую агротехнику и дополнительно ничего не предпринимая, получить защищенный агроценоз. Но дезинфицировать почву с помощью севооборота и выбирать подходящий сорт, а потом использовать семена низкого качества — это пустая трата времени. Высококачественные семена — краеугольный камень технологии выращивания культур без болезней. И в конечном итоге они обходятся дешевле, чем



недорогие семена. Дешевые, но низкокачественные семена окажутся гораздо дороже элитных после всех затрат, связанных с производством и борьбой с сорняками и болезнями. Покупка семян, имеющих сертификат качества, будет надежной гарантией получения достойных урожаев.

Удобрения

Применение минеральных удобрений в большей мере сказывается на повышении физиологической устойчивости и выносливости растений к инфекции, и снижении репродуктивной устойчивости патогенов. Путем оптимизации минерального питания можно достигнуть положительных результатов в борьбе с болезнями.

Для повышения выносливости растений к корневым гнилям следует вносить те минеральные удобрения, недостаток которых в почве лимитирует рост растений. В современной земледелии главная роль в предупреждении развития эпифитотийного процесса принадлежит фосфорным удобрениям, а в повышении выносливости растений к инфекции — азотно-фосфорным.

Внесение одних только азотных удобрений усиливает рост вегетативных органов растений, способствует накоплению в них небелкового азота, доступного для патогенов, что ухудшает фитосанитарную обстановку посевов по болезням. Добавление же к азотным удобрениям фосфорных и калийных снижает поражение пшеницы в 1,3—3,5 раза. Внесение фосфорных удобрений в рядки при посеве ограничивает развитие обыкновенной корневой гнили пшеницы. Это положительное действие объясняется усилением процессов синтеза и роста корневой системы.

Важная роль в повышении устойчивости растений к болезням принадлежит органическим удобрениям. Внесение органики способствует изменению состояния патогенных и сапрофитных микроорганизмов, увеличению количества антагонистов в почве. При использовании органических удобрений существенно возрастает общая биологическая активность почвы, в том числе разложение целлюлозы, аммонификация, нитрификация и все формы азотфиксации. Существует тесная обратная зависимость между численностью популяций возбудителей корневой гнили и численностью различных физиологических групп микроорганизмов. Положительное влияние органики сказывается и на снижении численности возбудителя другой болезни — септориоза. Наблюдения показывают, что внесение 30 т/га жидкого навоза позволяет уменьшить поражение пшеницы этим заболеванием в 1,5—2 раза.

Фунгициды

Их химических средств защиты растений для ранневесеннего применения пригодны бензимидазолы. К ним относятся, в первую очередь такие действующие вещества, как бенлат и карбендазим. Это фунгициды системного действия с длительным защитным эффектом. На зерновых культурах они подавляют развитие заболеваний, вызываемые грибами из родов *Septoria*, *Fusarium*, *Erysiphe*, *Tilletia*, *Ustilago* и *Pseudocercospora*.

Причем, при соблюдении норм внесения применять бензимидазолы на озимой пшенице в этом году можно без обследования посевов, т.к. пораженность корневыми гнилями в агроценозах Южного федерального округа практически стопроцентная.

Этот агроприем имеет как биологическое, так и экономическое обоснование. Так, в КФХ «Лага» (Кущевский район Ростовской области), которое регулярно занимает первое место по урожайности в своем регионе, ежегодно применяют карбендазимсодержащий фунгицид для ранневесенней обработки посевов и триазоловый препарат для второй обработки. Вкупе с грамотной обработкой почвы и сбалансированным применением удобрений это позволяет при полном отсутствии паровых полей получать урожаи озимой пшеницы не менее 60 ц/га, причем зерна продовольственных кондиций.



Та же зависимость наблюдается в гораздо менее благоприятных условиях Красносулинского района Ростовской области в крестьянско-фермерском хозяйстве Елены Поддубной. За последние 4 года урожайность озимой пшеницы по непаровым предшественникам там не опускалась ниже 35 ц/га. В этом КФХ обязательным условием в системе ухода за посевами озимой пшеницы в ранневесенний период также является опрыскивание бензимидазольным препаратом.

Внутристеблевые вредители зерновых культур



Внутристеблевые вредители зерновых культур выживают на полях с минимальной и нулевой обработкой почвы

На территории России на злаковых растениях обитает более 500 видов насекомых, из которых около 50 видов имеют хозяйственное значение. Среди вредителей зерновых культур выделяют три наиболее вредоносные группы: сосущих, скрытостеблевых и грызущих насекомых. Злаковые мухи, а также стеблевые хлебные блохи относятся к вредителям, которые повреждают меристематические ткани кормовых растений. Хлебные клопы и хлебные жуки формируют группу вредителей, питающихся репродуктивными органами злаков. Наименьшую по численности группу составляют виды, которые питаются на сформировавшихся вегетативных органах злаков — это пьявица, пилильщики, хлебная жужелица и полосатая хлебная блошка.

Семейства

Под названием скрытостеблевых вредителей объединяют обширную группу видов, личинки которых живут в стеблях злаков. Среди этих вредителей наиболее вредоносны злаковые мухи семейств Chloropidae — овсяная и ячменная шведские мухи, зеленоглазка, Cecidomyiidae — гессенская муха и Anthomyiidae — пшеничная муха.

Большинство злаковых мух повреждают растения, находящиеся на ранних этапах развития — в зоне конуса нарастания стеблей. Некоторые виды помимо этого повреждают и другие органы злаков. В частности, личинки овсяной шведской мухи питаются в зерновках, а гессенская муха питается в зонах интеркалярного роста более взрослых растений.

Сорта зерновых культур, характеризующиеся быстрыми темпами формирования и роста листьев, а также ускоренной дифференциацией конуса нарастания на самых ранних этапах онтогенеза, менее охотно избираются вредителем для откладки яиц. Ростовый барьер создает препятствия и для молодых личинок



при их проникновении к конусу нарастания.

Диагностика

При повреждении всходов различными видами злаковых мух внешний вид поврежденных растений схож — у них желтеет и увядает центральный лист. Обычно это происходит в фазу 3—4 листьев. Если главный стебель поврежден до начала образования боковых стеблей, то такие растения, как правило, гибнут. Это приводит к значительной потере урожая.

В одном стебле зерновых злаков, как правило, обитает только одна личинка, принадлежащая к тому или иному виду, за исключением гессенской мухи, у которой в одном растении может обитать несколько личинок.

Распространение

В последние годы ситуация со злаковыми мухами обостряется. Особенно возросла численность пшеничной и шведских мух. В Саратовской области в сезоне 2011 г. заселенность озимой и яровой пшеницы шведскими мухами достигла 30%, поврежденность продуктивных стеблей — 2—40%. В ряде районов Ростовской области осенью 2010 г. поврежденность главных стеблей озимой пшеницы пшеничной мухой достигала 50%, весной 2011 г. — 20%. В Краснодарском крае пшеничная муха встречается повсеместно. Исключения составляют лишь некоторые районы западной зоны. Наибольший вред насекомое причиняет озимой пшенице осенью.

Шведские мухи

Шведские мухи — овсяная (*Oscinella frit* L.) и ячменная (*O. pusilla* Meig.) принадлежат к широко распространенному роду *Oscinella* и являются опасными вредителями злаковых культур. Род насчитывает более 15 различных видов мух и относится к сравнительно молодому семейству Chloropidae. Овсяная и ячменная шведские мухи трудно различимы как во взрослой, так и личиночной фазе. Муха бронзово-бурого цвета, спинка блестящая, длина тела 1,5—2,0 мм. Крылья прозрачные с металлическим отблеском. Бедра черные, передние голени желтые (ячменная муха) или черные (овсяная муха). Лапки передних и средних ног черные. Яйцо белое, продолговатое, с продольными бороздками; длиной 0,7 мм, шириной 0,2 мм. Личинка длиной 3,0—4,5 мм, белая с желтоватым оттенком, на заднем конце два коротких цилиндрических выступа с дыхальцами. Пупарий эллипсоидный, коричневый, блестящий, прочный с двумя выступами на конце (как у личинки); длина его 2—3 мм.

Шведские мухи типичные представители фауны лесной и лесостепной зон, характеризующихся умеренным климатом. Овсяная шведская муха гигрофильна и наиболее вредоносна в районах возделывания зерновых культур с влажным климатом. Северной условной границей распространения этого вида считают линию, проходящую по 60° с.ш. Ячменная шведская муха более теплолюбива, северная граница ее ареала совпадает с границей возделывания ее излюбленной культуры — ячменя. Определение южных границ распространения шведских мух представляет большие трудности. Ориентировочно она проходит по побережью Черного моря, Закавказья и горным районам Кавказа, предгорной зоны Алтая и северным предгорьям Саянского хребта до Байкала. Широкий ареал и быстрые темпы размножения шведских мух создают постоянную угрозу посевам зерновых злаков.

В биологии и экологии шведских мух много общего. Для них характерна узкая олигофагия, т.е. приуроченность к развитию на растениях семейства Poaceae (мятликовые). Личинки повреждают около 20 видов культурных, 46 видов дикорастущих злаков, в основном корневищные, корневищно-рыхлокустовые и рыхлокустовые злаки. Они способны развиваться внутри живых молодых растений, реже колосков. На севере и северо-западе страны основными повреждаемыми культурами являются овес, рожь и озимая пшеница, а на юге, юго-востоке — ячмень, яровая и озимая пшеница. В центральных районах, на юге лесостепной и степной зон, в Заволжье, Среднем и Южном Урале шведские мухи сильнее повреждают пшеницу, яровой ячмень и в меньшей степени овес. В Сибири мухи наносят значительные повреждения яровой пшенице и ячменю. Излюбленными кормовыми растениями являются овес, рожь, пшеница и ячмень. Ячменная шведская муха предпочитает питаться на ячмене и пшенице и не повреждает овес.



Развиваются шведские мухи в течение вегетационного сезона в 2—5 поколениях, в зависимости от местных условий. В Северо-Западном регионе — в 2 поколениях; в лесостепной зоне — 3 поколениях; в засушливых полупустынных районах Поволжья — 4 поколениях, в Закавказье — 4—5 поколениях. Весь годовой цикл развития шведских мух в связи с отсутствием диапаузы представляет собой непрерывную, последовательную смену различных поколений в течение вегетационного периода. Зимуют мухи в фазе личинки или пупария внутри кормового растения. Мухи весной вылетают половозрелыми, однако для созревания яиц требуется дополнительное питание на цветущих растениях или пасоке злаков. Одно поколение развивается примерно от 30 до 50 дней в зависимости от погодных условий.

Шведские мухи откладывают яйца на молодые растения, находящиеся преимущественно в фазе 2—3 листьев. Основная масса яиц размещается на комочки почвы около колеоптиле, за колеоптиле и влагилице первого листа.

Личинки этих мух ведут скрытый образ жизни, они обитают внутри растений. Повреждения, причиняемые этими видами растениям от всходов до кушения при неблагоприятных для развития растений условиях, вызывают изреживание посевов и часто приводят к их гибели. У выживших растений снижается урожай и снижается качество зерна. Как и у всех видов злаковых мух личинки шведских мух обладают внекишечным пищеварением. Они проникают в растение с помощью ротовых крючьев, которыми разрывают растительные ткани. На поврежденные участки тканей личинки выделяют секреты слюнных желез, содержащие пищеварительные ферменты, что приводит в местах повреждений к появлению специфических изменений в анатомическом строении тканей и клеток растений.

Личинка, внедряясь в растение, питается внутри стеблей злаков эмбриональными или слабо дифференцированными тканями в зоне конуса нарастания побега в центрах формирования апикальной (верхушечной) меристемы. Важное условие успешного завершения развития личинок в зоне конуса нарастания — это формирование вокруг особой зоны из разжиженных тканей растений так называемой физиологической капсулы, создающей относительно гомеостатических условий для питания и существования.

Личинки летнего поколения ячменной мухи способны развиваться в стеблях подгона культурных и диких злаков. Кроме того, летнее поколение овсяной шведской мухи может заселять созревающие колосья пшеницы и ячменя. Самки в этом случае откладывают яйца на колоски за колосковые чешуи. Личинки развиваются в зерновках и питаются эндоспермом и зародышем.

Реакция злаков на повреждение шведскими мухами зависит от возраста растений. Чем моложе растение, тем оно более чувствительно к повреждению. При более позднем проникновении личинки к дифференцированному конусу нарастания наблюдается частичное уничтожение отдельных метамеров зачаточного колоса. В этом случае поврежденные растения формируют частично деформированный непродуктивный колос или метелку. При повреждении главного стебля молодое растение погибает или снижает урожай более чем на 50%, при этом количество зерен в колосе снижается на 36—66,9%. Повреждение боковых стеблей не вызывает резких потерь урожая. Считают, что гибель до 40% подгона (непродуктивных стеблей) не причиняет вреда.

Основным наиболее вредоносным типом повреждений является разрушение конуса нарастания в фазу всходов, вызывающее отмирание стебля (генерализованное повреждение всходов). Внешние признаки повреждений — увядание и пожелтение центрального листа. При повреждении главного побега и других продуктивных побегов, как правило, образуются непродуктивные побеги из узла кушения, что сказывается на величине и качестве урожая.

Вредоносность шведских мух значительно варьирует. Пределы вариации обусловлены не только численностью мух, но и степенью сопряженности их массового лета с критическими периодами развития растений, с характером их кушения и коэффициентом кустистости, с обеспеченностью растений влагой и элементами питания.

Зеленоглазка

Зеленоглазка (*Chloropspumilionis* Bjerck) относится к семейству злаковых мух Chloropidae. Мухи светло-желтого цвета, с тремя черными продольными полосами на спине и темным треугольным пятном на



голове. Глаза зеленоватые, ногичерные. Длина тела 3—5 мм. Яйцо длиной 1 мм, белое, покрытое продольными бороздками; к листьям злаков прикрепляется выпуклой стороной вверх. Личинка длиной до 7 мм, желтоватая, малоподвижная. Последний сегмент слегка приплюснут, и несет на конце два коротких бугорка. Пупарий цилиндрический, светло-желтого цвета, длиной 6,0—6,5 мм.

Этот вид широко распространен на территории России от 65° с.ш. до юга. Встречается в Сибири, на Дальнем Востоке, в Алтайском крае. Зеленоглазка, как и другие виды злаковых мух, олигофаг. В число ее кормовых растений входит 18 видов культурных и диких злаков. Наибольший вред зеленоглазка наносит ячменю, яровой и озимой пшенице, реже овсу особенно в районах с влажным климатом. Лишь в редких случаях массовое размножение мухи охватывает обширные территории. В осенний период повреждает всходы озимой пшеницы и озимой ржи. Зеленоглазка во всех районах своего обитания развивается в течение года в двух поколениях. В летний период у зеленоглазки наблюдается имагинальная диапауза.

Зимует вредитель в фазе взрослой личинки внутри стеблей озимых культур и дикорастущих злаков. Весной личинки продолжают питаться и окукливаются в пупарии. Мухи из пупариев вылетают половозрелыми, однако для созревания яиц дополнительно питаются нектаром и пыльцой цветущих растений. Обычно период откладки яиц весной совпадает с фазой начала выхода в трубку яровых злаков. Количество откладываемых одной самкой яиц достигает до 150. Самки откладывают яйца по одному преимущественно на верхушечные кроющие колос листья кормовых растений. По выходе из яйца личинка проникает за влагалище верхнего листа к колосоножке и там питается, продельвая продолговатую бороздку от основания колосоножки до ее верхней части. В некоторых случаях личинка повреждает и развивающийся колос. В результате этого у поврежденных растений происходит задержка колошения, а в ряде случаев поврежденный стебель не выколашивается. При этом междуузлия поврежденных растений укорочены и верхняя часть стебля, в которой располагается колос, сильно раздута. Вследствие несоответствия скорости роста верхнего междуузлия и скорости роста оси соцветия (колосоножки), последняя зигзагообразно изгибается. Закончившая питание личинка образует пупарий, который располагается в бороздке колосоножки под прикрытием влагалища листа.

Мухи второго поколения в средней и южной части ареала имеют более или менее длительную диапаузу. Откладка яиц самками второго поколения происходит в начале осени также на листья озимых культур. Личинки по выходе из яиц проникают внутрь побегов злаков и питаются в зоне конуса нарастания растений. Повреждения, причиняемые в этот период личинками зеленоглазки, сходны с повреждениями личинками шведских мух и проявляются в виде пожелтения и усыхания центрального листа. Однако в дальнейшем поврежденные стебли принимают вид типичный для повреждений зеленоглазкой — стебли в зоне повреждения утолщаются за счет разрастания листьев и приостановки роста междуузлий, становятся веретенообразными. Весной такие стебли отмирают.

Опомиза

Опомиза (*Opomyzaflorum* Fabr) относится к семейству Opomyzidae. К числу злаковых мух, наносящих периодически значительный вред зерновым культурам, относится малоизученный вид — опомиза. Взрослая опомиза — небольшая муха (3,5—4,0 мм). После вылета из пупария муха имеет ржаво-желтую окраску с характерными темными поперечными пятнами на поперечных жилках крыльев. Осенью к моменту откладки яиц окраска мух меняется до буро-коричневой. Яйца опомизы удлиненные, чуть изогнутые (длина 0,8—0,9 мм) беловато-желтого цвета с плотным хорионом, испещренным продольными бороздками. Личинки водянисто-белые, слегка желтоватые, с длиной тела от 1,2 мм в первом возрасте до 7 мм в третьем возрасте. Пупарий яйцевидный (4,5—5,0 мм) коричневатобурый с 4 зубчиками на переднем конце и 2 отростками на заднем.

Как серьезный вредитель культурных злаков опомиза отмечена по всей Европе, в России — в Северо-Западном, Нижневолжском и Северо-Кавказском регионах. Зона вредоносности располагается в пределах зоны возделывания зерновых культур. Имеются сведения, что в зоне распространения мухи поврежденность зерновых злаков достигает 50%, особенно вредит пшенице, ржи, ячменю. Размножается и на дикорастущих злаках. К сожалению, ареал этого вида изучен недостаточно.

Повсеместно опомиза развивается в одном поколении и характеризуется летней имагинальной



диапаузой. Зимует вредитель на посевах озимых злаков в почве в фазе яйца со сформировавшейся внутри личинкой. Личинки отрождаются ранней весной и проникают внутрь растения к конусу нарастания преимущественно главного стебля. Уничтожив конус нарастания, личинка мигрирует в боковые побеги раскустившихся злаков, где также питается в зоне конуса нарастания. Окукливается опомиза внутри поврежденного растения. Лет мух происходит в конце июня — начале июля, мухи держатся на цветущей растительности до осени. Самки вылетают с недоразвитыми яичниками и дополнительно питаются на цветущей растительности. Откладка яиц начинается с появлением всходов озимых и продолжается до заморозков. Самки откладывают яйца в почву, вблизи растений, на глубину до 3 см.

Повреждения, наносимые личинками, сходны с повреждениями шведской мухи. Поврежденные растения отличаются усыханием верхнего листа.

Пшеничная муха

Пшеничная муха — (*Fhorbiafloralis* Meig.) относится к роду *Fhorbia*, семейству цветочниц Anthomyiidae. Это небольшая по величине муха, длиной 3—4 мм, угольно-черного цвета с серыми или коричневыми крыльями. Яйца белые, эллипсоидной формы, длиной 1,25 мм. Личинки пшеничной мухи цилиндрические, белого цвета, длиной до 8 мм. Пупарии длиной до 5,5 мм соломенно-желтого либо красно-коричневого цвета. Широко распространенный вредитель зерновых злаков. Ареал пшеничной мухи изучен недостаточно. В России муха обнаружена в Ленинградской, Самарской, Ростовской, Волгоградской, Воронежской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, Поволжье и Приуралье.

За последнее время зона распространения пшеничной мухи ежегодно расширяется в восточном и северном направлении. Из второстепенного вредителя она по численности и вредоносности почти повсеместно превратилась в доминирующий среди скрытостеблевых вредителей вид. Ежегодно она повреждает до 30—70% стеблей озимой и до 90% яровой пшеницы при высоком, особенно в засушливых условиях, коэффициенте гибели поврежденных растений. Образ жизни пшеничной мухи во многом схож с другими видами злаковых мух. Развивается она в одном (на севере ареала) и в двух (на юге) поколениях. В число основных кормовых растений входят яровая и озимая пшеница, рожь, тритикале. На севере ареала повреждает тимофеевку и костер безостый.

Пшеничная муха зимует в фазе куколки, в пупарии в почве, на глубине от 2 до 3 см, или в стеблях кормовых растений. Часть личинок может зимовать в растениях. Мухи весеннего поколения вылетают на юге во второй половине апреля, когда воздух прогревается до 6—8°C, а температура почвы, где зимует основная масса пупариев, достигает 9—10°C. Вылетевшие мухи дополнительно питаются нектаром и пыльцой на цветущей растительности, в основном на одуванчике. Самки откладывают яйца по одному за влагище первого и второго листа и за колеоптиле всходов кормовых растений. Мухи при откладке яиц неохотно избирают сорта с плотно прилегающим колеоптиле и влагищем первого листа и опушенными влагищами первого и второго листа. Вышедшая из яйца личинка проникает внутрь растения, проделывая спиралеобразный ход. Питаются личинки в основном в зоне конуса нарастания главного стебля, уничтожая его, повреждают и конуса нарастания других продуктивных стеблей. Поврежденные растения легко заметить по усыхающему центральному листу. Такой тип повреждений характерен для других видов злаковых мух (шведские мухи, опомиза и др.). Зачастую поврежденные растения гибнут, изреживая тем самым посева. Поврежденность растений может достигать 70—80%, что существенно сказывается на величине урожая. Закончившие питание личинки выбираются из растений и окукливаются в верхнем слое почвы.

В зоне с одним поколением куколки в пупарии диапаузируют до следующего года. В зоне с двумя поколениями пшеничной мухи диапаузируют личинки старшего возраста, диапауза длится около двух недель. Затем они окукливаются либо в поврежденное растение, либо в почве. Вылетевшие мухи откладывают яйца на всходы озимых культур.

Гессенская муха

Гессенская муха — *Mayetioladestructor* Say относится к семейству галлиц или хлебных комариков (*Cecidomyiidae*). Мухи рыже-бурого цвета размером 2,5—3,3 мм, похожи на маленьких комариков. Усики



(17-члениковые) и ноги тонкие. Крылья дымчато-темные с тремя продольными жилками. Брюшко у самки яйцевидно-заостренное, 1 самца цилиндрическое. Яйцо размером 0,5 мм, цилиндрическое, красно-бурого цвета. Личинка до 4 мм длины, глянцевато-белая, слегка сплюснутая сверху вниз, вдоль просвечивает зеленоватая полоска. Пупарий длиной 3,5—4 мм, красновато-бурый, по форме и цвету напоминает льняное семя.

Гессенская муха широко распространена в Европейской части России, кроме Крайнего Севера, на юге Сибири и Дальнего Востока. Повреждает главным образом посевы озимой и яровой пшеницы, реже рожь и ячмень. Наибольший вред причиняет в степных областях Центральной Черноземной зоны и Северного Кавказа, реже в Поволжье и Нечерноземной зоне.

Насекомое очень чувствительно к гидротермическим условиям, в зависимости от которых число его поколений различается в разных агроклиматических зонах. В Нечерноземной зоне развивается два поколения гессенской мухи, в основном, на озимой пшенице и в меньшей степени на ржи и ячмене. Лет мух первого поколения в этой зоне происходит в середине — конце мая, второго — в период появления всходов озимых. В степной зоне, помимо этих основных поколений, при благоприятных гидротермических условиях число поколений гессенской мухи может доходить до пяти за счет развития еще одного — трех поколений в летний период. Лет мух первого поколения наблюдается в этой зоне в последней декаде апреля. Вылетевшие мухи предпочитают откладывать яйца на озимую и яровую пшеницу. Мухи следующего поколения появляются в начале июня и откладывают яйца преимущественно на яровую пшеницу и ячмень. После уборки озимых и яровых хлебов основная масса пупариев гессенской мухи остается в соломе и стерне. Во влажную и теплую погоду за период от уборки до посева озимых возможно развитие еще двух поколений мухи на дикорастущих злаках (пырее ползучем и др.) и на всходах падалицы. Мухи последнего поколения заселяют озимые.

Гессенская муха зимует в фазе взрослой личинки внутри пупария на всходах озимых и дикорастущих злаках, особенно на пырее ползучем. Пупарии размещаются за влагалищами листьев. Весной личинки окукливаются и происходит вылет имаго первого поколения, которые не питаются, живут недолго (5—7 дней) и откладывают яйца на озимую пшеницу, которая в этот период находится в фазе выхода растений в трубку или на всходы яровой пшеницы, особенно мягких сортов, реже на рожь, ячмень или пырей. Яйца размещают на верхней стороне листьев цепочкой вдоль жилок, иногда на стеблях и за влагалищами листьев. Плодовитость одной самки колеблется от 50 до 500 яиц в зависимости от условий питания личинок. Период эмбрионального развития длится 4—7 дней. Отродившиеся из яиц личинки мигрируют за влагалища листьев и прикрепляются в зоне меристематических тканей для питания, наиболее длительный срок сохраняющую способность к интеркалярному росту. После этого личинки не передвигаются и по окончании питания формируют пупарий. Критическими для жизни личинок гессенской мухи являются периоды миграции и пробурывания тканей растений. В это время на устойчивых сортах злаков молодые личинки в массе гибнут. Примерно через полтора месяца после откладки яиц происходит вылет мух второго поколения, которые откладывают яйца на яровые злаки в фазу выхода в трубку.

Однако при засухе личинки не окукливаются и находятся в пупариях в состоянии диапаузы, которая прерывается только после выпадения осадков и наступления умеренной температуры воздуха (ниже 24°C). При наличии у личинок летней диапаузы число поколений гессенской мухи сокращается. При благоприятных погодных условиях (достаточной влажности и оптимальной температуре) происходит дружный вылет имаго летних поколений. Отродившиеся из отложенных самками на яровой пшенице и ячмене яиц личинки проникают за влагалища листьев среднего и верхнего ярусов и прикрепляются к колосоножке, где и развиваются. Личинки летних поколений быстро заканчивают свое развитие, что способствует появлению до посева озимых нескольких поколений гессенской мухи и обуславливает значительное увеличение ее численности к осени.

Характер повреждения и степень вреда от гессенской мухи зависит от фазы развития растений и ряда других факторов. Наиболее опасно повреждение растений в фазу всходов, что приводит к гибели стебля или всего растения. На более взрослых растениях личинки питаются за влагалищем 4-го и последующих листьев, что ослабляет рост растений и вызывает, так называемую коленчатость — резкий



изгиб стебля у междоузлия, что отрицательно сказывается на формировании и развитии колоса. Потери урожая при повреждении личинками продуктивных стеблей могут достигать 23—66%.

Меры борьбы

Своеобразие биологии злаковых мух, связанное с непродолжительным периодом откладки яиц и скрытым образом жизни личинок, ограничивает использование активных мер борьбы с ними. В связи с этим в системах защиты зерновых культур большое значение придается мероприятиям, направленным на снижение численности этих вредителей и оптимизацию развития растений. Общими, вне зависимости от специфики зерновых культур и вида мух, являются профилактические, организационно-хозяйственные и агротехнические мероприятия.

Севооборот

Первостепенное значение имеет соблюдение севооборота, поскольку бессменное выращивание зерновых культур приводит к повышению численности и вредоносности злаковых мух. Зерновые культуры следует размещать по лучшим предшественникам, таким как чистый пар, бобовые и пропашные культуры. Эти предшественники ограничивают размножение не только злаковых мух, но и других специализированных и многоядных видов вредителей.

Высевать озимые культуры необходимо в лучшие агротехнические сроки, установленные для каждого конкретного района. Для снижения поврежденности злаковыми мухами сев яровых колосовых культур лучше производить в более ранние сроки. Тогда они успевают пройти критическую фазу заселения зеленоглазкой, шведской, гессенской и другими видами мух.

Агротехника

Посев следует проводить высокосортными калиброванными семенами. Такие семена дают дружные всходы, а они в меньшей степени страдают от повреждений злаковыми мухами. Способствует снижению вредоносности мух также внесение сбалансированных по элементам питания минеральных удобрений, которые ускоряют прохождение растениями критических фаз, и способствуют увеличению числа продуктивных стеблей и массы зерна с одного растения.

Эффективность использования минеральных удобрений зависит от обеспеченности растений влагой. На хорошо удобренных полях зерновые культуры слабее повреждаются гессенской и шведскими мухами, благодаря чему меньше растений гибнет при повреждении главных стеблей. Применение фосфорных и калийных удобрений повышает устойчивость растений к зеленоглазке. Фосфорные удобрения ускоряют созревание хлебных злаков, ткани колосоносных стеблей раньше грубеют и становятся более устойчивыми к повреждениям личинками этой мухи.

Работа со стерней

Большое значение в снижении численности злаковых мух, особенно гессенской, пшеничной и шведских, имеют такие послеуборочные агротехнические мероприятия, как лущение стерни и ранняя зяблевая вспашка на глубину 20—22 см. Дело в том, что основная масса пупариев остается в стерне, и до всходов озимых развитие ряда поколений мух происходит на падалице, появляющейся после лущения.

Для снижения численности гессенской мухи большое значение имеет также своевременное скирдование соломы, поскольку часть ее пупариев располагается в верхних частях стебля и при уборке остается в соломе. Скирдование уменьшает вылет мух из пупариев. Минимальная и нулевая обработки почвы, напротив, способствуют увеличению вредоносности мух.

Сорта

К биологическим средствам борьбы со злаковыми мухами относятся устойчивые сорта. Таких сортов на российском рынке мало. Известно лишь, что шведскими мухами и зеленоглазкой меньше повреждаются сорта мягкой пшеницы, а гессенской и пшеничной мухами, наоборот, — сорта твердой пшеницы. Среди форм яровой пшеницы комплексной устойчивостью к злаковым мухам и возбудителям таких заболеваний,



как ржавчина, мучнистая роса, твердая головня и фузариоз обладает пшеница Тимофеева.

Энтомофаги

Использование устойчивых сортов, а также проведение профилактических и агротехнических мероприятий способствуют сохранению на полях многочисленных паразитов и хищников злаковых мух. Среди них наибольшее значение в снижении численности вредителей имеют представители отряда перепончатокрылых, хищные жуки и паукообразные. Они вызывают значительную гибель яиц, личинок и пупариев шведских мух, гессенской мухи, зеленоглазки и других видов.

Среди энтомофагов шведских мух насчитывается около 40 видов паразитов и хищников, многие из которых относятся к различным семействам наездников. Однако зараженность шведских мух энтомофагами составляет только 11—13%, и лишь в отдельные годы достигает 48%.

Для повышения эффективности энтомофагов в борьбе со злаковыми мухами необходимо сеять нектароносные растения и поздние культуры, где энтомофаги могли бы найти пищу и места переживания в экстремальный для них период.

Инсектициды

Из активных защитных мероприятий в борьбе со злаковыми мухами наибольшее значение имеет применение инсектицидов. Их ассортимент включает 37 препаратов на основе 11 действующих веществ отечественного и зарубежного производства из химических классов фосфорорганических соединений, пиретроидов и неоникотиноидов.

Органофосфаты представлены в основном препаратами на основе диметоата, диазинона, паратион-метила и фозалона. Из класса пиретроидов рекомендованы препараты на основе дельтаметрина, циперметрина, эсфенвалерата, тау-флувалената и 9 препаратов на основе лямбда-цигалотрина, а из класса неоникотиноидов — препараты на основе имидаклоприда и тиаметоксама.

Инсектициды следует применять, в основном, способом опрыскивания. Нужно помнить, что они обеспечивают эффективную защиту зерновых культур от злаковых мух при проведении обработок только в наиболее уязвимый период заселения их вредителями. Как показывают работы многих исследователей, таким периодом у злаковых культур можно считать две фазы — всходов и кушения, которые, как правило, совпадают с массовым летом мух и откладкой ими яиц. Экономический порог вредоносности для злаковых мух составляет 30—50 имаго на 100 взмахов сачком в период появления всходов — кушения растений. Обработки в более поздние фазы развития растений не дают результата.

Протравители

В ассортименте инсектицидов против злаковых мух есть неоникотиноиды на основе тиаметоксама и имидаклоприда, зарегистрированные для обработки семян. Благодаря наличию системной активности эти препараты позволяют надежно защищать растения от личинок мух. Как показывают результаты регистрационных испытаний, которые проводились на ячмене и яровой пшенице в Омской области и Алтайском крае, а также в Краснодарском крае, Саратовской и Ростовской областях на озимой пшенице, препараты снижают численность личинок шведских и пшеничной мух на 76—100%, а поврежденность продуктивных стеблей — на 79—95,8%.

Одновременно эти инсектициды на 86—100% снижают численность таких опасных вредителей, как полосатая хлебная блошка (*Phyllotretavittula* Redt.) и хлебная жужелица (*Zabrustenebrioides* Goeze.). Важно также, что при данном способе внесения инсектициды безопасны для энтомофагов злаковых мух и других видов вредителей. Это повышает защитный эффект от проведенных обработок.

**Виктор Долженко, Нина Вилкова, Галина Сухорученко, Людмила Буркова, ВИЗР
Вячеслав Филоненко.**