

Интегрированная защита зерновых культур от мучнистой росы (*Blumeria graminis* Dc.)

Лянге Е.Р.

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана

Мақалада дәнді-дақылдарды ақ ұнтақ ауруынан интеграциялық жолмен қорғаудың нәтижелері көрсетілген. Иммундық, агротехникалық, химиялық тәсілдерді қолдануды агроландшафт жағдайымен ауыспалы егісті енгізумен үйлестіру арқылы ауру қоздырғыштың зияндылығын төмендетіп, дақылдың өнімділігін арттыру нәтижелері келтірілген. Өсімдіктерді интеграциялық жолмен қорғау жердің сапасын сақтауға мүмкіншілік береді. Жер бетіне химиялық немесе экологиялық жүк түсуінің аздығын қамтамасыз етеді.

This article is a review of integrate protection of cereals from powdery mildew. Immune, agrolological, chemical and biological protection in combination is an active defense system considering conditions of growing zone, agrolological landscape, crop rotation, what as the result grants higher crop yield and grain quality. The integrated protection a plant in a complex gives the chance to keep quality of soil, to reduce chemical and an ecological load on the given sowing site and in the country.

Современное растениеводство не может не быть интенсивным, что предполагает мобилизацию всех ресурсов, влияющих на урожай и его качество — природных, генетических, агротехнологических. Важная роль в интенсивном растениеводстве отводится защите растений, так как многие приемы, направленные на повышение урожая (удобрения, сортовая политика, способы обработки почвы и др.), зачастую способствуют усилению развития болезней, вредителей и сорных растений. Защита растений в таких условиях тоже должна быть интенсивной. В наибольшей степени этим требованиям отвечают агроэкологические адаптированные интегрированные системы защиты.

Агроэкологическая адаптация предполагает систему мероприятий, соответствующую условиям зоны, агроландшафта, севооборота, в конечном счете, каждого конкретного поля, а интегрированность защиты — применение в зависимости от складывающихся условий комплекса агротехнологических мероприятий, относящихся к четырем видам фитосанитарной деятельности: использование генетически защищенных сортов (иммунозащита), проведение специальных агротехнических мероприятий (агрозашита), применение химических (химзащита) или биологических (биозащита) средств.

Как не может существовать единая технология интенсивного зернопроизводства, так и невозможна единая интегрированная система защиты растений. Каждому полю должны соответствовать своя интеграция и своя технология.

Основу интенсивного зернопроизводства составляет, как известно, высокоурожайный агроэкологически адаптированный к условиям и технологиям сорт (группа сортов). Именно сорт, его генетические возможности определяют потенциальную продуктивность. В ходе опытов оценивали устойчивость сортов к отдельным болезням и их комплексам, определяли потери урожая, изучали фитосанитарную роль предшественников и отдельных агроприёмов, исследовали влияние погодных факторов на развитие болезней, испытывали химические и биологические средства защиты. Фитосанитарные обследования, проведенные в 2003–2004 гг. в Московской, Брянской, Рязанской, Орловской и Тульской областях, показали, что основу патогенного комплекса в Центральном регионе составляют возбудители снежной плесени, фузариоза, корневых гнилей, септориоза листьев и колоса, бурой ржавчины, мучнистой росы. Для построения эффективной защиты необходимо знать устойчивость районированных сортов к отдельным компонентам патогенного комплекса. Сортовой монополизмом опасен. Для обеспечения устойчивости агроценоза к комплексу болезней и получения стабильных урожаев необходимо возделывать не менее 3–4 сортов, различающихся по иммуногенетическим свойствам, таким образом выполняя роль взаимного фитосанитарного страхования. Устойчивым к мучнистой росе отмечается сорт Немчиновская 24, Московская 39, умеренно устойчив сорт Галина. При сложившейся в настоящее время структуре популяции возбудителей для этого региона автор предлагает следующую «мозаику» сортов: Московская 39, Немчиновская 24, Галина, Инна или Заря и указывает на повышения урожайности в среднем на 1,8 ц/га [1].

Авторами Н.Н.Лысенко и другими [2] в качестве показателей, характеризующих фитосанитарную ситуацию, были выбраны основная скорость нарастания инфекции, отражающая интенсивность нарастания болезни за 1 день («Эпифитотии болезней растений», 1979), и потеря урожая за 1 день нарастания инфекции, рассчитанные по специальным шкалам (Санин, Соколова и др., 2000). Нарастание инфекции определяли учетом интенсивности поражения общепринятыми методами в течение вегетации. Расчеты проводили для наиболее распространенных заболеваний озимой пшеницы, в том числе мучнистой росы. Так, при скорости нарастания мучнистой росы 2 % в день потери урожая за день могут достигать 0,8–1 ц/га (при урожайности около 40 ц/га). Это свидетельствует о том, что в подобных ситуациях опрыскивание должно быть проведено максимально быстро, в интенсивном режиме. При более низкой скорости нарастания инфекции можно ограничиться стандартной схемой. В условиях Московской области в 2000–2001 гг. в период выхода в трубку-колошение защиту от мучнистой росы следовало провести в быстром режиме. В условиях Орловской области с 2000 по 2005 гг. необходимость в быстром проведении защитных мероприятий от мучнистой росы возникала ежегодно. При обработке против комплекса болезней, если их нарастание идет с разной интенсивностью, ориентироваться следует на болезнь, развивающуюся наиболее быстро.

Фитосанитарная ситуация в 2007 г. в Северо-Западном регионе России, куда входят Новгородская, Ленинградская и Псковская области, показала, что мучнистая роса наблюдается на ячмене в течение всего периода вегетации с умеренной степенью развития — от 3 до 30 %. На озимой ржи в весенний период отмечено незначительное развитие мучнистой росы в виде единичных пятен, в Ленинградской области встречалась повсеместно в умеренной степени — 10–20 %; на пшенице озимой и яровой имела развитие до 25 % [3].

Мониторинг грибных болезней пшеницы и их вредоносность в условиях Поволжья в период 2001–2008 гг. отмечает развитие мучнистой росы на яровой и озимой пшенице. В патоккомплексе доля мучнистой росы составляет 16–27 %, и потери урожая яровой пшеницы достигали 25 %. За весь период наблюдений на озимой пшенице наибольшую опасность представляли бурая ржавчина и мучнистая роса [4].

Так, по данным академика РАСХН В.А.Захаренко [5], в 2004 г. из 2686 новых изученных сортов сельскохозяйственных культур только 72, или 2,7 %, обладали комплексной устойчивостью, поэтому насыщенность посевов в нашей стране устойчивых сортов крайне недостаточна. Однако даже имеющийся набор сортов озимой пшеницы позволяет существенно сдерживать развитие наиболее опасных болезней и тем самым снижать пестицидную нагрузку на агроценоз. Поэтому предлагается использовать разработанную сортовую политику, включающую своевременную сортообмену, мозаичное размещение сортов в полях севооборота, чередование их во времени и пространстве, планомерное сортообновление. В основе такого подхода лежит высеv толерантных сортов, обладающих комплексной устойчивостью, недопущение доминирования в агроценозе определенной расы или патотипа, снижение численности вредных организмов и скорости их развития.

С помощью сорта можно успешно решать не только задачи защиты растений от вредных организмов, но и вопросы ресурсосбережения, малозатратности, экологизации производства сельскохозяйственной продукции. Обозначаются два основных направления практического использования селекционных достижений в защите растений: использование генетически защищенных от вредных организмов сортов и научно обоснованная стратегия их применения, основанная на мозаичном размещении сортов по агроландшафтным нишам, обоснованной сортообмене; использование смесей сортов, обладающих неродственными генотипами устойчивости.

Возделывание сортов с комплексной и групповой устойчивостью к патогенам является стержневым элементом в интегрированной защите растений. Однако совместить в одном генотипе высокую устойчивость к фитопатогенам с повышением количества и качества урожая, а также с улучшением других полезных хозяйственных признаков — задача чрезвычайно трудная. Выращивание таких сортов приобретает особое значение в санитарных зонах, где применение пестицидов запрещено.

Сортообновление — замена семян одного сорта семенами того же сорта, но более высокой репродукции (элита, суперэлита). Обновление сорта позволяет сохранить иммунологические свойства и более высокие показатели продуктивности. Его рекомендуется проводить каждые 1–2 года.

Чередование сортов — это замена сорта, потерявшего устойчивость к какой-либо болезни, другим сортом, устойчивым к этому заболеванию. Во избежание накопления резистентных рас необходима регуляторная смена сортов. Для этого разрабатываются и применяются на практике научно обоснованные схемы чередования сортов, обеспечивающие повреждаемость растений вредителями и

болезнями. Разработка и использование на практике научно обоснованной схемы чередования сортов не вызывает больших трудностей. Этот прием нашел широкое распространение в передовых хозяйствах Краснодарского края.

«Мозаика» сортов — это пространственное размещение сортов с разными генотипами устойчивости в пределах хозяйства, севооборота, агроландшафта. Возможно также территориальное размещение таких сортов по агрорегионам — пространственная гетерогенность. Наряду с включением в «мозаику» устойчивых сортов, при их подборе учитываются урожайность, зимостойкость, засухоустойчивость и другие хозяйственно-ценные признаки. Каждый сорт своими положительными качествами должен компенсировать недостаток другого сорта, проявляющийся в условиях производства.

Сортосмешанные посевы озимой пшеницы. В условиях производства часто получают широкое распространение сорта интенсивного типа, с высоким потенциалом урожайности, но восприимчивые к одному или нескольким видам болезней. На таких полях быстро формируется специфический состав патогенов, что приводит к эпифитотиям, следственно, снижению урожая и затрат на защиту. Уменьшение их поражения без применения химических средств достигается смесями сортов, один из которых устойчив к возбудителям основных заболеваний. Сортосмеси позволяют наиболее полно реализовать принцип саморегулирования, отвечающий требованиям интегрированной защиты. Таким образом, грамотным выполнением основных положений сортовой политики, включая сортовую агротехнику, можно добиться существенного снижения развития болезней, снизить затраты на пестициды до 30 % и более, решать вопросы повышения урожайности, качества зерна и других хозяйственно-ценных признаков (зимостойкости, засухоустойчивости, полегаетости и др.) с минимальными затратами труда и энергоресурсов [5].

Погодные условия вегетационного периода 2008 г. были благоприятны для развития фитопатогенной инфекции на посевах зерновых колосковых культур, поэтому в целом в России распространение болезней, особенно различных пятнистостей, было выше уровня 2007 г. Исходя из сложившейся фитосанитарной обстановки производители зерна провели широкомасштабные фунгицидные обработки, что в 1,7 раза превышает показатель 2007 г. Среди федеральных округов наиболее интенсивно использовали фунгициды Южный, Центральный и Приволжский, где площади обработок 3,77; 2,66; и 1,77 млн. га соответственно. В последние годы стабильно высокими, на уровне 2–2,5 млн. га, сохраняются объемы применения различных регуляторов роста растений при обеззараживании семян в фазе кущения зерновых для увеличения устойчивости растений к болезням.

В 2008 г. развитие мучнистой росы на посевах зерновых колосковых культур наблюдалось на 3,5 млн. га, или 40 %, обследованных площадей. В Южном Федеральном округе погодные условия в весенний период были благоприятными для заражения мучнистой росой. Первые признаки возобновления активности гриба и инфицирование молодых листьев были отмечены на зараженных с осени посевах в третьей декаде марта. Погодные условия апреля благоприятствовали не только интенсивному росту вегетативной массы растений озимых, но и распространению инфекции на всех ярусах листьев. В мае наблюдалось дальнейшее прогрессирование болезни даже на устойчивых и умеренно восприимчивых сортах. Максимальная степень поражения посевов заболеванием была зарегистрирована в фазе колошения озимых. На отдельных полях с высоким уровнем минерального питания, на посевах, размещенных по зерновому предшественнику, многолетним травам, гороху, сое, при сплошном распространении развитие болезни достигало 20–35 %. Уровень инфекции снижали проведенные комплексные фунгицидные обработки. На необработанных полях в фазе налива зерна мучнистая роса развивалась на флаговом листе и колосе. На посевах озимой пшеницы устойчивость к заболеванию была отмечена на сортах: Лира, Таня, Фишт, Юнона; восприимчивыми были Батько, Виктория, Восторг, Дока, Дон 95, Дон 93, Краснодарская 99, Нота, Память, Русса, а из сортов озимого ячменя — Кондрат, Романс, Фараон.

Проведенный мониторинг показал, что в Центральном и Приволжском Федеральных округах ареал мучнистой росы сохранился на уровне 2007 г. Развитие инфекции наблюдалось соответственно на 36–44 % обследованных площадей. В условиях ранней теплой весны вегетация озимых возобновлялась рано, и уже в конце второй декады апреля – первой декаде мая сначала в южных районах округов, а затем и повсеместно на посевах была отмечена весенняя генерация гриба. В дальнейшем, несмотря на большое количество осадков, из-за колебания температур перезаражение культур шло медленно. При обследовании посевов в фазе молочной спелости развитие мицелия гриба наблюдалось в основном на стеблях и листьях нижнего и среднего ярусов. Степень развития инфекции была депрессивно-умеренной. На ограниченных площадях эпифитотия заболевания была зарегистрирована

в Брянской, Тульской, Ульяновской областях, в Республике Мордовия. Интенсивность поражения зависела от загущенности, засоренности посевов, сбалансированности минерального питания, а также от сортовой восприимчивости растений. Сильнее поразились сорта озимой пшеницы — Дон, Московская 39, Одесская 267, Северодонецкая юбилейная, Черноземка 88. Проводились комплексные и профилактические фунгицидные обработки.

На посевах яровых зерновых культур на европейской части ареал мучнистой росы был небольшой, инфекция развивалась преимущественно слабо, умеренное развитие болезни наблюдалось в Брянской, Тульской, Кировской и Ульяновской областях. В Уральском и Сибирском федеральных округах мучнистая роса имела ограниченное распространение [6].

В основном ареале возделывания твердой пшеницы, в частности в Среднем и Нижнем Поволжье, посевы в значительной степени поражаются мучнистой росой. Однако в сообщениях Голина и др., 1981, отражено, что новые сорта твердой яровой пшеницы — Харьковская 3, Харьковская 7, в сравнении с Харьковской 46, значительно меньше поражаются мучнистой росой. По данным Приволжского опорного пункта НИИ защиты растений 1981 г. при орошении в Саратовской области мягкая пшеница Саратовская 44 была поражена этим заболеванием на 41 %, а твердая Харьковская 46 — лишь на 7 %. Степень проявления болезни на богарных землях обычно бывает на 20–25 % меньше, чем при орошении [7].

Поражение озимой пшеницы на Юго-Востоке Центральной черноземной полосы отмечается после возобновления вегетации, весной в первую очередь обнаруживаются первые симптомы поражения мучнистой росой, в фазе колошения идет нарастание развития мучнистой росы. В этот период наиболее оптимальным сроком для проведения обработки фунгицидами является время налива зерна, позднее она будет неэффективна [8].

Возделываемые в Республике Беларусь сорта зерновых культур поражаются в большей или в меньшей степени мучнистой росой. Поражаемость культур и сортов возбудителями разная, поэтому определяющими показателями целесообразности применения фунгицидных обработок являются вид заболевания и динамика его развития. В работе [9] (С.Ф. Буга и А.Г. Ильюк) предлагается оптимизация сроков применения фунгицидов. Авторы учитывают взаимовлияние и взаимообусловленность отношений в системе растение – хозяин – патоген – окружающая среда, при принятии решения о проведении фунгицидной обработки руководствуются в основном данными мониторинга развития болезней, показателями гидротермических условий в течение предыдущих 5–7 дней и прогноза погодных условий на ближайшие 7–10 дней. Биологические пороги вредоносности представляют собой показатели развития болезни в пределах 0,5–5 % и зависят от особенностей развития возбудителя (частоты и проявляемости инфекции) и восприимчивости сорта. Они используются как критерии целесообразности применения фунгицида лишь в случаях, когда создаются благоприятные для дальнейшего нарастания болезни погодные условия, обуславливая существенные потери урожая. Поэтому очень важно защитить культуру на таком этапе развития болезни, когда ее сдерживание будет эффективным, период действия препарата наиболее продолжительным. Эффективность обработок зависит как от токсического действия самого фунгицида, так и от скорости и уровня развития болезни в момент применения препарата. Чем ниже развитие болезни в момент применения фунгицида, тем выше вероятность получения оптимальной биологической эффективности. Если применить препарат при развитии болезни выше порогового уровня, то биологическая эффективность его может оказаться неудовлетворительной. При использовании фунгицида «Альто супер, к.э» для защиты от мучнистой росы, примененного при 4,4 %-ном развитии болезни в начале колошения, была обеспечена эффективность всего лишь в пределах 39,3–42,9 %, даже в условиях, когда болезнь развивалась с низкой скоростью.

В опыте фунгицид был применен в стадии 39 при 1 %-ном развитии мучнистой росы, признаки поражения растений септориозом отсутствовали. Лишь в стадии 59 (конец колошения) развитие септориоза в контрольном варианте достигло 1,6 %, а через 2 недели (к началу образования зерновки) — 10,6 %. Биологическая активность «Рекса дуо, кс» к этому времени снизилась с 93,8 до 35,8 %. Надо полагать, что быстрый рост степени поражения пшеницы септориозом в анализируемый период, а также окончание защитного действия фунгицида оказались причиной резкого снижения его биологической эффективности, чего не наблюдали в отношении мучнистой росы. Таким образом, учитывая возможность развития других болезней, было бы целесообразнее провести обработку позже — при развитии 1,5–2,3 %. Тогда эффективность препарата против комплекса болезней была бы выше. На производственных посевах оправдала себя тактика опрыскивания посевов в середине колошения при

развитии мучнистой росы 1,7 %, септориоза листьев — 1,9 %, обработка оправдала затраты на фунгициды [9].

Фитопатологическая ситуация на посевах зерновых культур в Белоруссии в последние годы ухудшается, поэтому встречаемость мучнистой росы распространена в посевах большинства сортов озимой Тритикале и других зерновых культур [10].

В Украине, как и во всем мире, болезни растений являются одним из определяющих факторов, которые дестабилизируют производство растительной продукции. Пшеница — одна из наиболее значимых и стратегически важных сельскохозяйственных культур, её защита от всевозможных болезней должна иметь высокий научно обоснованный уровень. Во время планирования системы защиты пшеницы от болезней учитываются организационно-хозяйственные, агротехнические, химические и биологические методы. Особенное место занимает генетический метод, т.е. создание устойчивых к фитопатогенам сортов и гибридов и внедрение их в производство. Этот метод является наиболее экономически выгодным, так как использование устойчивого к определенному возбудителю заболевания сорта или гибрида окупит все затраты на его создание в десятки раз. По данным отдела фитопатологии и энтомологии СГИ на восприимчивых сортах потери могут достигать от мучнистой росы от 10 до 20 %, на высоковосприимчивых сортах — от 30 до 40 %. При создании искусственных инфекционных фонов и моделировании условий сильной эпифитотии вполне вероятно 100 %-ная потеря урожая, тогда как иммунные сорта вообще не поражаются, а устойчивые почти не поражаются. По показателю устойчивости – восприимчивости изучаются все передаваемые селекционерами сорта, а из них отбираются наиболее устойчивые. Из сортов селекции СГИ (Селекционно-генетический институт) устойчивостью к мучнистой росе обладают Альбатрос одесский, Украинка одесская, Сирена, Виктория одесская. По результатам многолетней селекционной работы путем межвидовой и сложной гибридизации, многократных отборов в отделе фитопатологии и энтомологии СГИ создан уникальный материал — линии озимой мягкой пшеницы с групповой устойчивостью к основным фитопатогенам. Эти линии обладают иммунитетом к твердой и пыльной головне, являются высокоустойчивыми к мучнистой росе и видам ржавчины и умеренно устойчивы к фузариозу колоса и зерна. Путь создания устойчивых к болезням сортов реален, экономически и, что наиболее важно, экологически выгоден, значительно улучшит экологическое состояние окружающей среды и конечного продукта — зерна [11].

По данным [12], потери урожая озимой пшеницы за период 1981–1985 гг. колебались в зависимости от сорта, погодных условий и уровня поражения в пределах 20–48 %. Даже на среднеустойчивом сорте Мироновская 808 они находились в пределах 14–33 %. В ходе экспериментов установлено, что мучнистая роса отрицательно влияет на формирование компонентов урожая. Поражение растений на 50–70 % приводит к снижению показателей всех элементов структуры урожая от 1 до 46 %, в зависимости от сортовых особенностей. Размножение мучнистой росы возрастает особенно на фоне применения больших доз азотных удобрений. Даже на устойчивых сортообразцах — Заря, Юбилейная 50, Мироновская 808, Лютеценс 732, уровень поражения которых обычно не превышает 5–15 %, в условиях внесения больших доз азота (до 200 кг) создается опасная фитопатологическая ситуация. Одним из способов защиты предлагается химический.

Перед сельским хозяйством Республики Узбекистан стоит задача полного самообеспечения зерном, в увеличении продуктивности пшеницы важное значение имеет борьба с вредителями и болезнями. Одним из основных заболеваний является мучнистая роса, в отдельные годы снижающая урожайность до 30 %. Так, степень поражения в Кашкадарьинской области в совхозе Т.Малик варьировала от 60,2 до 82,8 %. В связи с этим были проведены испытания по влиянию химических препаратов на поражаемость пшеницы мучнистой росой. Полученные данные указывают на то, что развитие болезни с момента обработки снизилось с 22–23,8 % до 1,13–0,33 % в вариантах с «Фоликуром БТ 22,5 % к.э.», с 21,5–12,3 % до 0,5–0,19 % в вариантах с «Фоликуром 25 % к.э.». На основании проведенных опытов Р.А.Гульмуродов, Р.К.Саттарова рекомендуют применять фунгициды «Фоликур БТ 22,5 % к.э.» и «Фоликур 25 % к.э.» [13].

А.Д.Джанузаков, А.А.Мауиев [14] отмечают, что одним из основных методов в борьбе с мучнистой росой является создание устойчивых сортов и быстрое внедрение их в производство. Основатель иммунитета растений академик Н.И.Вавилов оценил имеющуюся мировую коллекцию пшеницы ВИРа на болезнеустойчивость и отметил различную устойчивость сортов к мучнистой росе. Всего изучено 154 сорта, из них яровых 98, озимых 56, районированных в Казахстане 58, перспективных к районированию 31 и 65 сортов из мировой коллекции пшениц ВИРа.

Учет поражаемости сортов пшеницы проводился в период сильного развития болезни по четырехбалльной шкале Н.И.Вавилова: 0 — полное отсутствие подушечек гриба, 1 — одиночные мелкие подушечки конидии на нижних междоузлиях и листьях, 2 — отдельные рассеянные подушечки на нижних междоузлиях и листьях, 3 — подушечки гриба в массе развиваются главным образом на нижних листьях и междоузлиях, доходя до верхних ярусов отдельными рассеянными пятнами, 4 — растения сильно поражены мучнистой росой, грибные подушечки конидии сплошь покрывают верхние листья и стебли.

На основании результатов оценки на устойчивость к мучнистой росе все сорта пшеницы сгруппированы на высокоустойчивые, устойчивые и восприимчивые. К группе высокоустойчивых отнесли сорта пшениц Мелянопус 69, Саратовская 40, где до конца вегетации растений не было признака болезни. Эти сорта являются очень ценным исходным материалом для выведения новых сортов пшеницы, устойчивых к мучнистой росе.

На устойчивых сортах болезнь появилась на 2–3 недели позже, чем на восприимчивых, и течение ее характеризуется слабым и умеренным развитием мицелия со слабой споруляцией; мицелий низкий, приплюснутый, прижатый к поверхности ткани растений. Сюда относятся районированные яровые сорта: Саратовская 29, Гордейформе 189, Пластовая, Акмолинка 1, Мелянопус 26; перспективные: Мелянопус 7, Безенчукская 115, Гордейформе 831, Баганская 1, Мелянопус 721, Обская, Парк, Пиротрикс 28, Стойкед; районированные озимые: Краснодарская 6, Ранняя 12, Кубанская 29, Степнячка, Приазовская улучшенная, Новомичуринка 2, Запорожская 5, Гибрид 57.

Возделывание перечисленных устойчивых сортов яровой пшеницы в южных областях Казахстана, где наблюдается сильное развитие мучнистой росы, является одним из основных методов, ограничивающих болезнь.

Из испытанных 40 сортообразцов яровой пшеницы коллекции ВИРа показали устойчивость к мучнистой росе: Miliani 1a, Miliani 6a, Luce 206 (Италия), Huguenot (Австралия); из 25 сортообразцов озимой пшеницы коллекции ВИРа: Petit Quinguin, Resisteute, Conte, Marzotta (Италия) [14].

В условиях Воронежской области М.В.Горленко [15] установил непоражаемость этой болезнью следующих сортов мягкой пшеницы: Престон, Аврора 1774, Тулун 3А/32, 13274, 19138, 28134, а из других видов пшениц: *T. timopheevi* Zhuk., *T. monococum* L., *T. polonicum* L., *T. turgidum* L., *T. persicum* L.

Л.Р.Тюлина [16] рекомендует при селекции на устойчивость и высокопродуктивность в качестве материнских растений пшенично-пырейные гибриды № 599, № 593, № 587 и № 690, устойчивые к мучнистой росе.

Из коллекции озимых пшениц США и Канады Т.К.Зиминой [17] приводит следующие сорта, устойчивые к мучнистой росе: Kansas Mortgage Lifter (К–3331), Kent (К–44455), Ontario Wonder (К–5809), Miracli-132 (К–6342), Penna 44 (К–26432), Hussar, *Aegilopus cylindrica* (К–26423).

Т.И.Федотова и Н.И.Глуховцева [18] выявили из гибридов *Tr. Aestivum* следующие устойчивые к мучнистой росе сортообразцы: Coration Renown (Канада), Minn 2763, Lee Cadet (США), Kinney (Франция). Из новых сортообразцов этого вида пшеницы оказались особенно ценными: К–43086, К–44432 (Канада), Allen, F-K-N (25), Itana (США), Wiallant Gilma (Франция), а также К–44239 (*Tr. monococum*), К–38258 (*Tr. timopheevi*), К–33748 (*Tr. sphaerococum*), К–43063 (*Tr. zhukovski*), К–7106 (*Tr. carthlicum*). Н.И.Глуховцева среди твердых пшениц выявила следующие сортообразцы, иммунные к мучнистой росе: Харьковская 51(СНГ), NP–165, Rs–31–1 (Индия), К–43818, ВД–3–2 (Канада), Welles(США), Nusit Harera 163 (Израиль), Malioni 119 (Италия), Midax M.C.Murachy (Канада), Seworty (Австралия), РПТ–32/49 (Германия), 43 М (Чили).

Е.А.Тронь [19] называет устойчивыми к данной болезни отечественные сорта: Мироновская 808, Одесская 16, Степнячка 30, Белоцерковская 198, Верхняческая 2.

По результатам исследований, проведенных как в теплицах, так и в полевых условиях, Сунич Ласло [20] указывает, что полностью устойчивы к мучнистой росе сорта пшеницы РТП–1444, Ньюцухт, Зальцмюнде, Вайенштефан № 1; слабопоражаемые сорта: Халле Штамм 13471, Ибис, Composite Purdue, Redcoat (США), НС–435, Н–180 (Югославия), Элиа (Италия), Selkirk Rl.2769 (Канада). Среди отечественных сортов Мироновская 808, Кавказ, Аврора, Скороспелка 35 обладают групповой устойчивостью к мучнистой росе и трем видам ржавчины. В Казахстане в 1969 г. проводилось испытание районированных и находящихся в испытании перспективных сортов яровой, озимой пшеницы, а также коллекции пшениц ВИРа.

Вредоносность возбудителей мучнистой росы пшеницы, ячменя и овса изучалась многочисленными исследователями в нашей стране и за границей. F.T.Last [21] сообщает, что ущерб от мучнистой росы выражается в снижении сухого веса растения в среднем с 11,5 до 4,7 мг, высоты стебля — с 77,6 до 59 см, сухого веса корней на единицу листовой поверхности — с 0,92 до 0,63 кг/см², степени ассимиляции в течение недели — с 226,6 до 166,0 мг и урожая растения — с 3,7 до 2,5 г. E.C.Lange, D.A.Doling [22] определили потери урожая овса и ячменя от мучнистой росы в среднем в 2,8 ц с га, а у пшеницы — в 2,5 ц с 1 га. Дончев Нено [23] в Болгарии установил снижение урожая озимой пшеницы от мучнистой росы на 22 % по сравнению с урожаем, собранным с обработанных фунгицидами участков.

Многими другими исследователями изучено влияние макро- и микроудобрений на изменение устойчивости растений к возбудителям мучнистой росы. G.T.Spinks [24], внося в почву соли лития (фосфорнокислые, углекислые и азотнокислые в концентрациях от 1:30000 до 1:100000), получил иммунные к болезни растения пшеницы, тогда как азотнокислые соли цинка и свинца в концентрациях 0,01–0,03 % повышали восприимчивость к ней. Н.И.Вавилов [25] экспериментально установил снижение восприимчивости пшеницы к мучнистой росе в первой фазе развития растений при наличии в почве лития и повышенной восприимчивости растений при внесении в почву азотнокислых солей свинца и цинка.

К факторам, определяющим усиление заражения растений ячменя мучнистой росой, относятся: недостаток калия, оптимальная температура и достаточная влажность. Повышение устойчивости растений к болезни наблюдается при усиленном калийном питании. Наблюдениями С.Р.Шварцман [26] установлено более интенсивное развитие мучнистой росы на растениях, выращенных при достаточном (60 %) водоснабжении, а слабое — при недостаточном (40 %). Повышает устойчивость ячменя к мучнистой росе намачивание семян в растворах солей кобальта, железа, марганца в сочетании с внекорневыми подкормками этими же микроэлементами.

В условиях Болгарии внесение одних азотных удобрений резко усиливает, а предпосевное внесение фосфорных и калийных удобрений в значительной мере снижает пораженность мучнистой росой посевов ячменя и пшеницы. Причиной этого являются увеличение количества механических элементов в стенках клеток растений. Glynnе Mary [27] также отмечает эффективность калийного удобрения в борьбе с мучнистой росой пшеницы. F.T.Last [21] установил, что азотное удобрение снижает, а фосфорное — повышает устойчивость растений к болезни.

В борьбе с возбудителями мучнисто-росяных болезней хорошие результаты дают серные препараты. В борьбе с мучнистой росой ячменя эффективны сода, бура, сульфат натрия, сульфат магния в растворах 3 %-ной концентрации, с добавлением прилипающих веществ. При регулярной фумигации каратаном с интервалом 10–12 дней, на 8 недель задерживается развитие болезни на всходах пшеницы.

Ж.Т.Джиембаев [28] отмечает, что сорта озимой пшеницы поражаются мучнистой росой слабее, чем яровые. Менее восприимчивый к мучнистой росе в условиях юга Республики Казахстан Гибрид 57, а более восприимчивые: Красная Звезда, Кызыл-Бидай, Безостая 1, Мироновская 808, Лютесценес 758, Казахстанская 126, Эритроспермум 841, Альбидум 24.

В борьбе с мучнистой росой пшеницы в предгорной части Алматинской области хорошие результаты дало трехкратное опыливание травостоя молотой серой 25 кг/га. Первое опыливание проводится при обнаружении признаков болезни, а последующие — через каждые 10 дней. При этом болезнь снижается почти в 3 раза. Аналогичные результаты достигнуты при опрыскивании посевов пшеницы сорта Казахстанская 126 2 %-ной коллоидной серой, 0,5 %-ным морестаном и 0,7 %-ным каратаном. Для обработки больших площадей пораженной пшеницы применяют опрыскивание водной суспензией коллоидной серы из расчета 10 кг на 1 га. Первое опрыскивание — при появлении признаков болезни, а последующие — через 7–10 дней после очередной обработки. При наземном способе обработки на 1 га расходуется 500 л рабочей жидкости [28].

В Восточно-Казахстанской области в отдельные годы пшеница сильно поражается грибными болезнями, которые снижают урожай до 20–25 %. В 1998 г. первые признаки мучнистой росы на листьях озимой пшеницы отмечены в середине второй декады июня, в конце колошения растений. Степень поражения мучнистой росой в день обработки 8,9 %, через 30 дней после обработки, в фазе молочно-восковой спелости зерна, пораженность их мучнистой росой в контрольном варианте достигала 13,4 %. Биологическая эффективность испытанных препаратов была достаточно высокой: Рекс 0,5 л/га — 82,8 %, а Альто супер 0,4–0,5 л/га — 75,6–76,1 соответственно. В 1999 г. мучнистая роса появилась в то же время, что и в 1998 г., степень поражения составила 0,2 %. Эффективность Рекса и Альто супер составила 73,8–82,1 и 61,9–69,1 %. В 2000 г. мучнистая роса проявилась в конце второй

декады июня в умеренной степени. Данные указывают на более высокую биологическую эффективность: 80,8–92,4 показывает Рекс, а Альто супер — 70–91,4.

В 1999–2000 гг. были проведены полевые опыты по оценке эффективности фунгицидов на яровой пшенице. Мучнистая роса обнаружена во второй декаде июля, в фазу колошения растений, пораженность мучнистой росой до обработки составляла 3,1 %. Через 30 суток после обработки в контроле пораженность составляла 13,3 %, в вариантах, где посевы обрабатывались фунгицидами, болезнь не превышала 3,6–6,2 % [29].

Таким образом, можно сделать определенные выводы. Эффективным способом защиты растений от грибных заболеваний, в том числе мучнистой росы, является в первую очередь создание высокоустойчивых сортов к комплексу патогенов. Этот метод имеет массу преимуществ: высокую биологическую эффективность, экологически оправданный и самокупаемый способ. Обработка фунгицидами имеет немаловажное значение в защите растений, но требует выдерживания сроков обработки, хорошего прогноза комплекса патогенов на данном участке, чтобы эффективность и протравливание сдерживали развитие нескольких сильно активных патогенов. Своевременное и рациональное внесение удобрений, севооборот разных культур также влияют на развитие и вредоносность мучнистой росы. Правильное планирование защиты гарантирует высокий урожай и качество зерна.

Список литературы

1. Санин С.С. Роль сорта в интегрированной защите зерновых культур // Защита и карантин растений. — 2007. — № 3. — С. 16–19.
2. Лысенко Н.Н., Ефимов А. А., Коновалова Н.И. и др. Применение фунгицидов должно быть своевременным // Защита и карантин растений. — 2006. — № 3. — С. 68–70.
3. Гулятьева Е.И., Левитин М.М., Семенякина Н.Ф. и др. Фитосанитарная ситуация на посевах зерновых культур в Северо-Западном регионе // Защита и карантин растений. — 2009. — № 5. — С. 50–51.
4. Лебедев В.Б., Юсупов Д.А., Михайлин Н.В. и др. Мониторинг грибных болезней пшеницы и их вредоносность в условиях Поволжья // Защита и карантин растений. — 2009. — № 12. — С. 35–37.
5. Зазимко М.И., Фетисов Д.П., Егоров С.С., Малыгина А.Н. Роль сорта в защите озимой пшеницы // Защита и карантин растений. — 2008. — № 6. — С. 11–13.
6. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2008 году и прогноз развития вредных объектов в 2009 году. — М., 2009. — С. 9–10.
7. Чумаков А.Е., Щекочихина Р.И. Особенности поражения твердой яровой пшеницы грибными болезнями // Микология и фитопатология. — 1983. — Т. 17. — № 2. — С. 157–160.
8. Шпанев А.М., Лантнев А.Б. Фитосанитарные риски возделывания озимой пшеницы на юго-востоке ЦЧП // Защита и карантин растений. — 2008. — № 6. — С. 43–44.
9. Буга С.Ф., Ильюк А.Г. Оптимизация сроков применения фунгицидов и окупаемости затрат на защиту озимой пшеницы от болезней в Беларуси // Защита и карантин растений. — 2009. — № 5. — С. 41–52.
10. Буга С.Ф. Защита зерновых культур от болезней в Белоруссии // Защита и карантин растений. — 2005. — № 2. — С. 18–21.
11. Бабаянц О.В., Бабаянц Л.Т., Бушулян М.А. и др. Селекция пшеницы на комплексную устойчивость — как фактор экологической защиты // Актуальные проблемы изучения фито- и микробиоты: Сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. — Минск, 2004. — С. 127–128.
12. Неклеса Н.П., Марченкова Л.А., Яковлева Н.И. Защита пшеницы от мучнистой росы // Биоэкологическое обоснование защиты растений от грибных болезней: Сб. докл. науч. конф. — Вильянди, 1986. — Т. 2. — С. 232–233.
13. Гульмуродов Р.А., Саттарова Р.К. Влияние фунгицидов на мучнистую росу пшеницы // Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане: Материалы междунар. науч.-практ. конф. — Алматы, 2002. — С. 159–161.
14. Джанузаков А.Д., Мауиев А.А. Устойчивость сортов пшеницы к мучнистой росе в условиях юго-востока Казахстана // Тр. Науч.-исслед. ин-та защиты растений. — Алматы, 1973. — Т. 12. — С. 116–119.
15. Горленко М.В. Оценка сортов яровой пшеницы на устойчивость фузариозу, мучнистой росе и бурой ржавчине // Итоги работ ВИЗР. — Л., 1935.
16. Тюлина Л.Р. Устойчивость сортов озимой пшеницы против мучнистой росы // Селекция и семеноводство. — 1959. — № 6.
17. Зимина Т.К. Устойчивость сортообразцов озимой пшеницы к грибным заболеваниям // Сельскохозяйственная биология. — 1967. — Т. 2. — № 6.
18. Федотова Т.И., Глуховцева Н.И. Селекция *Aestivum* на устойчивость к бурой ржавчине и мучнистой росе // Тр. Всесоюз. совещ. по иммунитету растений. — Киев, 1969. — Ч. 1. — Вып. 3.
19. Тронь Е.А. Оценка устойчивости сортов озимой пшеницы к мучнистой росе в условиях Украины // Тр. V Всесоюз. совещания по иммунитету растений. — Киев, 1969. — Вып. 4.
20. Сунич Ласло. Изучение устойчивости озимой пшеницы против мучнистой росы // Сельскохозяйственная биология. — № 3.

21. Last F.T. Analysis of effect of Erysiphe graminis D.C. on the growth of barley // Ann. Bot. — 1962. — Vol. 26. — № 102. — P. 279–289.
22. Lange E.C., Doling D.A. The measurement of cereal mildew and its effect on yield // Plant pathol. — 1962. — Vol. 11. — № 2. — P. 47–57.
23. Дончев Нено. Влияние на брашенестата мана върку добива от зимната пшеница // Раст. защита. — 1965. — Vol. 13. — № 3.
24. Spinks G.T. Factors affecting susceptibility to disease in plants // Journal of agric. sc. — Vol. 5. — Part. 3. — P. 231.
25. Вавилов Н.И. Иммуниетет растений к инфекционным заболеваниям // Известия Петровской сельхозакадемии. — 1919.
26. Шварцман С.Р. Влияние условий корневого питания на течение заболевания пшеницы, вызываемого мучнистой росой // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. — Алма-Ата, 1961. — Т. 9.
27. Glynnе Mary. Effect of potash on powdery mildew in wheat // Plant pathol. — 1959. — Vol. 8. — № 1.
28. Джембаев Ж.Т. Мучнистая роса зерновых в Казахстане // Тр. Науч.-исслед. ин-та защиты растений. — Алматы, 1973. — Т. 12. — С. 135–139.
29. Кочоров А.С. Эффективность фунгицидов против болезней пшеницы в Восточном Казахстане // Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане: Материалы междунар. науч.-практ. конф. — Алматы, 2002. — С. 79–86.

ӘОЖ 579 (574.3)

Су қоймаларынан алынған *Escherichia coli* бактериясының кейбір морфологиялық және өсу қасиеттері мен антибиотиктерге сезімталдығы

Сейілханова А.Ә., Мырзаханов Н.М.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

В статье изучены некоторые морфокультуральные свойства и степень чувствительности микро-бактерии *E. coli* в водоемах окрестностей города Караганды. Установлены разнообразные морфокультуральные особенности *E. coli* в зависимости от мест обитания. Были выделены из воды кишечные палочки в чистом виде и сопоставлены с 1257 штаммами музейных *Escherichia coli* по культурально-морфологическим показателям, а также произведен анализ чувствительности к антибиотикам. Статья иллюстрирована тремя таблицами. Результаты обсуждены с учетом научной литературы, работ авторов в данном направлении. Заключение автора исходит из фактически полученных результатов.

In article is investigated some morphology and cultural of properties and degree of sensitivity of a microbacterium *E.coli* in reservoirs of vicinities images of Karaganda. Is established morphology and cultural of feature *E. coli* depending on places inhabited. Were selected from water intestinal of a stick in the pure state and are carried out with 1257 strain museum *Escherichia coli* on cultural-morphological parameters, and also is made sensitivity to antibiotics. Article is illustrated by three tables. The results are discussed with the account the scientific literatures of the authors worked in given directions. The conclusions of the author proceed from the actual received results.

Адам үшін су — қоршаған ортаның ең маңызды факторларының бірі, сусыз органикалық дүниенің — өсімдіктердің, адамның өсіп-дамуы мүмкін емес. Өмірге қажетті процестердің барлығы (ассимиляция, диссимиляция, диффузия, адсорбция, осмос т.б.) су ерітінділерінде өтеді. Су — организмнің маңызды құрамдас бөлімі. Су тірі әлемде барлық зат алмасу процесіне қатысатын болғандықтан, органикалық тіршіліктің негізі екені сөзсіз. Тірі организмдерде барлық химиялық реакциялар су арқылы ғана өтеді. Адамзат баласының ғаламдық мәселелерінің бірі судың ластануы болып отыр. Су көздерінің микробпен ластануының негізгі жолы болып тазаланбаған лас қалдықтардың және ағынды сулардың жақын жатқан көлдерге, арықтарға, өзендерге түсуіне байланысты болып отыр. Судың барлығы адамзат, жануарлар және өсімдіктер үшін қажетті алғышарт болып есептеледі. Су халықтық, тұрмыстық және ауыл шаруашылығында, өндірістік орындарда өте маңызды. Суда патогенді микробтардың ұзағырақ сақталуы суда инфекцияны бастамалардың таралуында айтарлықтай маңызын айқындау үшін жеткілікті. Судың эпидемиологиялық маңызы әр инфекциялық ауруларға бірдей емес. Белгіленгендей, су арқылы таралатындар: тырысқақ, іш сүзегі, А және В қылауы (паратиф), қантышқақ, лептоспироздар, туляремия, полиомиелит, эпидемиологиялық гепатит, Ку-лихорадка және басқа