

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ

Н.А. Шелохова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Агрофизический научно-исследовательский институт», Российская Федерация
e-mail: nsheloukhova@agrophys.ru

К числу основных природных факторов, определяющих величину урожая сельскохозяйственных культур, относятся метеорологические условия, приёмы обработки почвы, применение удобрений, а также свойства возделываемых сортов. Однако для получения высокого урожая и максимального его сохранения важно предотвратить потери, причиняемые вредителями и болезнями. Селекция растений на устойчивость к болезням уже давно признана рациональным способом их защиты. Селекция недавнего прошлого характеризовалась выведением новых сортов однолетних полевых культур за 15–20 лет. В течение такого срока были эпифитотии тех или иных болезней, и можно было выделить устойчивые и неустойчивые сорта. Переход на ускоренные методы выведения новых сортов – это корректировка устаревших принципов экологического и государственного сортоиспытания. Становятся актуальными новые решения в методологии диагностики устойчивости растений к фитопатогенам, в том числе комплексная диагностика, позволяющая выявить сорта зерновых культур, устойчивые и выносливые одновременно к разным группам патогенов.

Нами предложено проводить оценку устойчивости растений к микозам и болезневыносливости в программируемом физико-агрономическом эксперименте. Необходимым условием такого эксперимента являются почвенно-климатические провокационные фоны, на которых проявляется разнообразие изучаемых сортов по устойчивости к фитопатогенам. Разработанный в ФГБНУ АФИ метод экологического сортоиспытания новых сортообразцов по принципу ускоренного испытания генотипов [1] позволяет в короткий срок описать широту нормы реакции сортов зерновых культур по отношению к микозам в конкретном регионе, то есть дать комплексную оценку реакции сорта на фитопатогены. Опыты проводят одновременно с группой сортов в рамках полного факторного эксперимента 3^2 (НРК×ГТК-гидротермический коэффициент) на делянках 5 м².

Изучают естественную поражаемость растений пшеницы патогенами *Puccinia recondita*, *Erysiphe graminis*, *Septoria nodorum*, *Ustilago tritici*, ячменя – *E. graminis*, *Pyrenopeziza teres*, *U. nuda* [2]. Устойчивость сортов к заболеваемости оценивают в баллах. Также исследуют корневые гнили растений, в том числе *Fusarium spp.* Полевую оценку устойчивости к мучнистой росе (*E. graminis*) в полевых опытах проводят в фазе колошения. Степень поражения определяют глазомерно по шкале В.И. Кривченко: 0 – отсутствие поражения; 1 – поражение очень слабое в виде легкого налета или единичных подушечек на листьях и междоузлиях нижнего яруса; 2 – слабое поражение, небольшое число подушечек на листьях и междоузлиях нижнего яруса; 3 – среднее поражение, развитие гриба обильное, главным образом на нижних листьях, а на верхних листьях подушечки локально рассеяны; 4 – сильное поражение, все листья и междоузлия поражены грибом, мицелий может быть обнаружен и на колосе, подушечки хорошо выражены и сливаются. Поражение растений ржавчиной (*P. recondita*) учитывают в фазе молочной зрелости зерна по шкале учета листовых форм ржавчины Н.И. Вавилова. Пораженность различных частей растений пшеницы септориозом (*S. nodorum*) и учет развития сетчатой пятнистости ячменя (*P. teres*) учитывают в период от начала колошения до молочной спелости зерна по шкале количественной глазомерной оценки. Анализируют по 50 растений с каждой делянки: 0 – полное отсутствие болезни, 01 – следы поражения, 1 – растения поражены очень слабо (до

1/5 листа), 2 – растения поражены слабо (до 1/2 листа), 3 – растения поражены средне, особенно на средних листьях (до 2/3 листа), 4 – растения поражены сильно, средние и верхние листья все заражены (более 2/3 листа). Заболеваемость пыльной головнёй пшеницы (*U. tritici*) и ячменя (*U. nuda*) определяют с начала фазы цветения. Подсчитывают здоровые и заражённые растения и высчитывают процент заражения: 0 – высокоустойчивые образцы, 1 – поражение не более 5%, 2 – поражение не более 25%, 3 – поражение не более 50%, 4 – поражение более 50%.

Для всех сортов рассчитывают коэффициент болезневыносливости [3]. В конце вегетации проводят полный структурный анализ растений.

Затем данные обрабатывают статистически [4], определяют средние значения баллов поражения с ошибкой среднего, коэффициент линейной корреляции r между показателями заболеваемости и морфометрическими признаками. После подтверждения методом дисперсионного анализа влияния исследуемых факторов ГТК и НРК на изучаемые признаки такие зависимости представляют в виде сглаживающей поверхности множественной регрессии, полученной методом наименьших квадратов, в координатных осях ОХ (НРК), ОУ (ГТК), ОZ (показатель заболеваемости). Проводят процедуру кластеризации методом Ворда (Ward) с использованием баллов заболеваемости растений.

В результате цикла экспериментов (1998–2009 гг.) по вышеуказанной схеме были обнаружены некоторые неспецифические реакции растений на патогенную нагрузку. Так, урожайность растений пшеницы и ячменя в наших опытах снижалась в связи с заболеваемостью растений (коэффициент корреляции $r=-0,74$). Особенно сильно болезни поражали сильнокустившиеся растения ($r=0,69$). Эти наблюдения касаются как ячменя, так и пшеницы.

Достижения современной селекции позволяют использовать генетическую природу устойчивости линий и сортов злаков к микозам. Кроме того, появляются новые методы, определяющие стабильность затыжной устойчивости к фитопатогенам на основе создания компонентных сортов. Остается актуальным применение фунгицидов в целях повышения продуктивности растений на ранних стадиях развития микозов. Однако несмотря на появление перспектив создания фунгицидов нового поколения, безвредных для окружающей среды, вопрос поиска генотипов, устойчивых к поражению грибными болезнями либо выносливых, остаётся актуальным [5, 6].

Если исследовать фитопатогенную устойчивость растений в связи с урожайностью, то может оказаться, что на фоне широкой приспособляемости фитопатогенов к современным методам защиты растений и при этом наличии неширокого спектра генов устойчивости культурных злаков к грибным патогенам исследование не только широты нормы реакции сортов по генетически предопределённой устойчивости, но также и определение степени выносливости растений является важным показателем адаптивных способностей сорта.

Следует различать устойчивость сортов к болезням и болезневыносливость сортов.. Последняя вне зависимости от степени генетической устойчивости сорта к патогенам помогает ему реализовать свой потенциал урожайности даже в условиях эпифитотии. Был рассчитан коэффициент болезневыносливости – для пшеницы: Ленинградка – 21,5%, Крепыш – 26,8%, Иргина – 64,6%; для ячменя: Криничный – 11,8%, Суздалец – 41,1%, Эльф – 60,2%. Средняя урожайность исследованных сортов изменялась в соответствии с их болезневыносливостью – для пшеницы: Ленинградка – 224.3 ± 13.1 г/м², Крепыш – 243.7 ± 20.3 г/м², Иргина – 282.6 ± 21.2 г/м²; для ячменя: Криничный – 278.1 ± 23.3 г/м², Суздалец – 284.5 ± 15.8 г/м², Эльф – 294.3 ± 17.2 г/м². Таким образом, в наших опытах хорошая фактическая урожайность сортов в целом определялась их болезневыносливостью, а не абсолютной устойчивостью к заболеваниям. Следовательно болезневыносливость – важное свойство растений, но остаётся спорным вопрос о его полезности, учитывая фитосанитарные нормы, предъявляемые к качеству зерна. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства предполагает поиск новых технологий возделывания культурных растений, направленных на экологизацию сельскохозяйственного производства. В этом аспекте не

только выведение устойчивых к болезням сортов, но и выявление среди них болезневыносливых позволит отказаться от профилактического применения сильных фунгицидов.

Таким образом, необходимо дальнейшее развитие методологии программированных опытов, в которых можно получить прогноз широты нормы реакции по устойчивости и выносливости новых сортов культурных злаков к болезням. Такой прогноз может быть достоверным и при проведении за меньшее количество лет либо в меньшем количестве пунктов испытания, чем если бы сорта испытывали в традиционном ЭСИ (1–2 года) и затем в ГСИ (3 года). Развитие эпифитотий в природе происходит нерегулярно, поэтому данные полевого наблюдения могут быть достаточно достоверными только после многолетних оценок или после оценки опыта, поставленного по факторной схеме (ГТК×НРК), в которой программируются условия провокации модельной эпифитотии. Предложенная схема эксперимента по принципу ускоренного испытания генотипов включает в себя провокационные фоны для развития болезней ежегодно.

Литература

1. Lykova N. Principle of accelerated genotype testing / N. Lykova // Russian Agricultural Sciences. – 2008. – № 34. – P. 139–141.
2. Методы фитопатологических и энтомологических исследований в селекции растений / под ред. Ю. Н. Фадеева, А. А. Кузьмичёва. – М. : Колос, 1977. – 224 с.
3. Алексеева Д. И. Болезневыносливость сортов зерновых культур в физико-агрономическом эксперименте / Д. И. Алексеева, Н. А. Лыкова // Продукционный процесс растений: теория и практика эффективного и ресурсосберегающего управления : тр. Всеросс. конф. с междунар. участием. – СПб. : АФИ, 2009. – С. 295–296.
4. Боровиков В. П. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows : основы теории и интенсивная практика на компьютере / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 368 с.
5. Алексеева Д. И. Оценка устойчивости к болезням новых сортов пшеницы и ячменя в условиях программированного эксперимента / Д. И. Алексеева, Н. А. Стефанова // Аграр. Россия. – 2003. – № 6. – С. 11–13.
6. Методические рекомендации по применению кремнийсодержащих хелатных микроудобрений для повышения продуктивности и устойчивости растений : учеб. пособ. / Г. Г. Панова, Л. М. Аникина, О. Р. Удалова [и др.]. – СПб, 2010. – 22 с.

УДК 632. 763 : 631.51"321":633.63

ЛИЧИНКИ ЖУКІВ-КОВАЛІКІВ (ДРОТЯНИКИ) В АГРОЦЕНОЗІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД ЗА ТРАДИЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

О.М. Яковенко

Білоцерківський національний аграрний університет, Україна
e-mail: aleksandr_yakovenko_65@mail.ru

До найнебезпечніших видів шкідників сходів цукрових буряків із групи ґрунтових відносять дротяників – личинок жуків-коваліків (*Coleoptera: Elateridae*).

У лісостеповій зоні України рослинам цукрових буряків на перших етапах їх росту і розвитку відчутних пошкоджень завдають личинки таких видів коваліків, як посівний (*Agriotes sputator* L.), степовий (*A. gurgistanus* Fald.), західний (*A. ustulatus* Schall.), темний (*A. obscurus* L.), чорний (*Athous niger* L.), широкий (*Selatosomus latus* F.), блискучий (*S. aeneus* F.), буроногий (*Melanothus brunipes* Germ.).

Порушення технологій вирощування культур, недотримання науково обґрунтованих