

И.К.Коптик, кандидат сельскохозяйственных наук; **А.Ф.Тромпель**, кандидат биологических наук; **Н.И.Коптик**, младший научный сотрудник
Белорусский НИИ земледелия и кормов

УДК 633.11"324":631.526/527

Экологическая пластичность сортов озимой пшеницы с зональностью распространения в условиях Беларуси

В условиях Республики Беларусь сорта озимой пшеницы создаются для различного уровня культуры земледелия, агротехники, предшественника. Приведены основные морфобиотипы сортов, обладающие различной экологической пластичностью.

Рассчитаны коэффициенты пластичности по Э.М.Григоряну и Б.Ю.Аношенко. На их основе сделан вывод об экологической пластичности системы сортов озимой пшеницы для определенного уровня плодородия почв в условиях республики.

In Belarus conditions of the sorts of winter wheat are created for different level of land cultivation, agrotechnics, predecessor s crops. The main morphobiotypes of sorts which have the different ecological plastic were presented. Plastic coefficients were calculated according by E.Gregorijan and B.Anoshenko.

The conclusion about ecological plastic of sorts system of winter wheat for defined level of land quality was made proceeding from both these conditions and the country conditions.

Повышение потенциала продуктивности создаваемых сортов – не единственно универсальный путь роста средней урожайности в условиях производства. В этом плане приоритетную роль играет экологическая устойчивость сортов, т.е. эволюционно и генетически обусловленная способность их противостоять абиотическим и биотическим стрессам. Потенциальная продуктивность и экологическая устойчивость находятся в отрицательной коррелятивной взаимосвязи, вызванной конкуренцией соответствующих метаболических систем за ресурсы ассимиляции. При селекции озимой пшеницы в этом направлении следует учитывать степень модификационной и генотипической изменчивости основных компонентов и субкомпонентов урожая, характер коррелятивных связей между ними, физиолого-биохимические, биоэнергетические, морфоанатомические и генетические особенности. На выявлении физиолого-генетических механизмов развития агроценоза строятся теоретические основы селекции экологически пластичных сортов. Важная роль здесь отводится теории гомеостаза или внутреннего поддержания устойчивости системы в изменяющихся условиях среды.

Уровень земледелия в условиях Беларуси различен в пределах почвенно-климатических зон: северной, центральной и юго-западной. Поэтому усилия селекционеров направлены на создание сортов озимой пшеницы для определенного уровня агротехники, предшественника и общей культуры земледелия. Для северной зоны сорта должны быть полуинтенсивного типа, среднерослые и повышенной зимостойкости. Для центральной и юго-западной – короткостебельные, со средней зимостойкостью, более интенсивного типа. Сорта, предназначенные для интенсивного земледелия, должны характеризоваться высоким потенциалом урожайности и при этом обладать выносливостью к стрессам, устойчивостью к болезням и вредителям. Там, где невозможно применить интенсивные технологии, следует возделывать сорта менее продуктивные, но способные максимально использовать факторы естественного плодородия и противостоять стрессовым условиям. Следовательно, принцип зональности нужно понимать как рациональное сочетание экологически значимых признаков с максимально возможной, не идущей в ущерб потенциальной про-

дуктивности и отзывчивости на высокие агрофоны.

В ходе селекционного процесса по озимой пшенице в БелНИИЗК создана система взаимодополняющих сортов (табл.1):

1) С высоким генетическим потенциалом к формированию плотного стеблестоя на основе высокой продуктивной кустистости при среднем числе зерен в колосе и средней крупности зерна. К ним отнесены сорта интенсивного типа, способные в благоприятные годы сформировать урожайность свыше 100 ц/га, что вполне закономерно подтверждается результатами Государственного испытания.

2) С высоким генетическим потенциалом формирования числа зерен в колосе при средней продуктивной кустистости, средней и вышесредней крупности зерна. Такие сорта требуют высокого естественного плодородия почвы и достаточного количества осадков в репродукционный период.

3) Со способностью формировать крупное зерно при средней продуктивной кустистости и среднем числе зерен в колосе. Это так называемые сорта полуинтенсивного типа, обеспечивающие в хозяйствах республики стабильные урожаи уровня 40–55 ц/га на больших площадях.

Правильный подбор сортов пшеницы с учетом почвенно-климатических условий зоны в регионе, определенном хозяйстве на разных уровнях формирования урожайности обеспечивает наименьшее снижение сборов зерна с учетом лимитирующих факторов среды. Так, в колхозе им. Калинина Несвижского района на основе эколого-производственного испытания подобраны взаимодополняющие сорта Надзея, Капылянка, в меньшей степени Сузор'е, которые на площади 450-500 га ежегодно формируют 60-70 ц/га высококачественного зерна.

Пластичность генотипа, определяемая физиолого-биохимическими процессами, свое статистическое выражение находит в проявлении конкретных признаков, по которым значительно легче вести отбор. Адаптивность выражается в комплексе признаков, находящихся в достоверно положительной корреляционной связи с элементами продуктивности. В условиях Беларуси к адаптивно-ценным признакам озимой пшеницы относим высоту растений, продолжительность и тип налива зерна, устойчивость к болезням, способ-

Таблица 1. Морфобиотипы сортов озимой пшеницы (данные конкурсного испытания, 1985–1993 гг.)

Сорт	Показатели				Тип интенсивности	Максимальный урожай, ц/га
	кустистость	число зерен в колосе	крупность зерна	плотность стеблестоя		
Березина	высокая	среднее	средняя	средняя	п/интен.	85,0
Надзея	средняя	среднее	высокая	средняя	п/интен.	96,0
Сузор'е	средняя	высокое	средняя	средняя	п/интен.	97,0
Гармония	средняя	высокое	в/средн.	средняя	п/интен.	96,0
Капылянка	высокая	среднее	средняя	высокая	интенс.	104,0
Пошук	высокая	среднее	средняя	высокая	интенс.	110,0
Плынь	высокая	среднее	средняя	высокая	интенс.	106,0

ность формирования стеблестоя (И.К.Коптик, А.Ф.Тромпель, 1991). Такие признаки, как длина колоса, число зерен и их масса, показатели качества зерна являются нейтральными в отношении адаптивных функций организма (С.Г.Абугалиев, 1981).

При создании экологически пластичных сортов особое внимание уделяется подбору исходного материала на основе изучения в наших условиях мирового сортимента, перспективных номеров местной селекции по обычной и интенсивной технологии, включения в гибридизацию сортов инорайонной селекции, положительно зарекомендовавших себя в сети сортоиспытания. Новые, перспективные линии, как правило, проверяются на четырех-пяти сортоучастках Республики Беларусь при включении в набор испытываемых сортов, под названием "предварительное испытание". Сорта, положительно зарекомендовавшие себя в первый год в Государственном испытании, изучаются в технологических опытах на реакцию сроков сева, норм высева, доз удобрений и т.д. Международный обмен ценным материалом считаем очень полезным и необходимым, поскольку это обогащает селекционный процесс новым исходным материалом, показывает уровень развития и направления селекции в разных странах.

Экологическое испытание преследует одну цель: накопление информации и выделение высокопластичных генотипов с хорошей урожайностью. Для оценки адаптивной способности генотипов имеется несколько математических методов. К ним относятся: подсчет коэффициентов корреляции между одноименными признаками у линий, выраженных в различных условиях; коэффициент пластичности, предложенный Д.И.Баранским (В.А.Зыкин и др., 1981); регрессионный метод оценки пластичности на основании трех показателей (средней величины урожайности, коэффициента линейной регрессии урожая на эффекты экологических условий, дисперсии отклонений от регрессии) (К.В. Finlay, G.N. Wilkinson, 1983); метод графического представления стабильности по Э.М. Григоряну (1982). По Б.Ю.Анощенко (Минск) стабильность сорта определяется по отношению дисперсии значений генотипа в различных средах к средней (случайной) реакции дисперсий генотипов в данном наборе сред.

В Республике Беларусь для оценки перспективного селекционного материала и решения вопроса о районировании новых сортов имеется сеть Госкомиссии. Нами проанализирована урожайность, полученная на сортоучастках за последние 7 лет (начиная с 1987 г.), по сортам нашей селекции и перспективным номерам других учреждений. Лимиты колебания урожайности в среднем по всем сортоучасткам в разрезе годов изучения находились в пределах от 42,9 до 57,7 ц/га, по колхозам и совхозам — от 25,8 до 38,7, в испытании института — от 50,0 до 100 ц/га.

В условиях почвенно-климатического региона республики уровень величины урожайности озимой

пшеницы подвержен большой зависимости от погодных условий года. Размах этих колебаний, рассчитанных по методике В.А.Плохинского (1970), находился в пределах 60,3-94,6% от факторов года и 2,2-29,5 — от генотипа сорта. В среднем по сортоучасткам республики влияние года на урожайность сказалось в 70,9% случаев, сорта — 17,5%, неучтенные факторы — 11,6%.

Интерпретация взаимодействия генотип-среда по Б.Ю.Анощенко, характеризующая экологическую стабильность сортов озимой пшеницы Березина, Надзея, Сузор'е, Пошук, Капылянка (БелНИИЗК), Центос, Микон (ФРГ), Мирлебен (Украина), позволила выявить различную их реакцию на условия выращивания. Оказалось, что сорта Березина, Надзея наиболее приспособлены к агроклиматическим условиям республики. Коэффициент их стабильности (табл.2) по годам изменялся в пределах 0,572-0,826. В среднем за 1992-1993 гг. по сорту Березина он составил 0,702, Надзея — 0,626.

Ценность сорта Надзея подтверждается производственной практикой колхозов и совхозов республики. Менее стабильными оказались сорта Сузор'е и Капылянка, показавшие неоднозначную реакцию на условия среды различных лет испытания. У сортов Пошук, Центос, Микон величина показателя стабильности выше единицы. Это характерно для генотипов интенсивного типа, которые на среднем фоне плодородия почвы обеспечивают более низкий урожай.

В дальнейшем провели анализ сортов селекции БелНИИЗК на реакцию генотип-среда при разных уровнях урожайности на Лунинецком и Столинском ГСУ Брестской области, расположенных в сходных климатических зонах, но различающихся уровнем естественного плодородия. В среднем за 1987-1993 гг. разница в урожайности сортов озимой пшеницы составила 20 ц/га в пользу Столинского сортоучастка.

Коэффициент экологической пластичности, рассчитанный по сортам озимой пшеницы Березина, Надзея, Сузор'е, Пошук, Капылянка за эти годы, имел различную величину (табл.3). В условиях низкого фона (Лунинецкий ГСУ) он был ниже у сортов Березина, Надзея, Сузор'е, которые обеспечивали стабильную урожайность. Сорта Пошук и Капылянка в этих условиях имели значительно больший разброс урожайности в зависимости от года, коэффициент экологической пластичности изменялся от 1,245 до 1,429.

На высоком фоне плодородия (Столинский ГСУ) закономерность была другой. Более стабильный урожай показали сорта Пошук, Капылянка, имея коэффициент пластичности 0,617-0,852. Сорт Сузор'е обладал хорошей пластичностью на обоих фонах. Березина и Надзея на высоком фоне проявили высокую амплитуду изменчивости по урожайности из-за невысокой устойчивости к полеганию в отдельные годы (избыток осадков, чрезмерная плотность стеблестоя). Это подтверждается довольно высоким коэффициентом

Таблица 2. Коэффициенты экологической стабильности сортов озимой пшеницы на сортоучастках Республики Беларусь

Сорт	Происхождение	Коэффициенты		
		1992 г.	1993 г.	среднее
Березина	БелНИИЗК	0,826	0,579	0,702
Надзея	БелНИИЗК	0,681	0,572	0,626
Сузор'е	БелНИИЗК	1,385	0,509	0,947
Пошук	БелНИИЗК	1,531	1,328	1,429
Капылянка	БелНИИЗК	0,714	1,220	0,967
Центос	ФРГ	1,033	1,341	1,187
Микон	ФРГ	1,086	1,220	1,153
Мирлебен	Украина	0,744	1,231	0,987

Таблица 3. Показатели экологической стабильности сортов озимой пшеницы в Брестской области, 1987–1993 гг.

Сортоучасток	Сорта, коэффициент пластичности				
	Березина	Надзея	Сузор'е	Пошук	Капылянка
Столинский	1,497	1,116	0,919	0,617	0,852
Лунинецкий	0,730	0,781	0,816	1,245	1,429

том (Березина – 1,497, Надзея – 1,116). Аналогичные данные получены при оценке экологической стабильности этих сортов по методу Э.М.Григоряна (рис.), где графически показано сохранение отклонений сортов в 17 пунктах испытания в условиях Беларуси от межсортового среднего. Сорта Березина, Надзея более стабильны на низком уровне продуктивности от межсортового среднего, Сузор'е обладает более высокой продуктивностью и разброс фактических урожаев близок к межсортовому среднему.

Новые сорта Капылянка, Пошук адаптивны к условиям выращивания на более высоком уровне продуктивности от межсортового среднего. На фоне урожайности до 50–55 ц/га бесспорно преимущество сорта Капылянка, а на более плодородных почвах приоритет имеет короткостебельный сорт Пошук.

На основании вышеизложенного мы пришли к выводу, что в почвенно-климатических условиях Беларуси величина урожайности озимой пшеницы более

чем наполовину определяется сложившимися условиями вегетационного периода. Устойчивый рост урожая этой культуры возможен с созданием и внедрением в производство сортов с высокими показателями экологической стабильности. В хозяйствах Республики Беларусь уровень земледелия различается по плодородию почвы, ее механическому составу и др. Поэтому целесообразно районировать и внедрять сорта озимой пшеницы в производство для определенного региона, культуры земледелия в пределах одного хозяйства.

Сорта с высоким потенциалом продуктивности, экологической приспособленностью будут обеспечивать стабильные урожаи высококачественного зерна. Так, по нашему мнению, в условиях Беларуси необходимо иметь систему взаимодополняющих сортов озимой пшеницы: короткостебельные – для высокой культуры земледелия; среднего уровня плодородия – менее требовательные, скороспелые с хорошей засу-

Отклонение от среднего

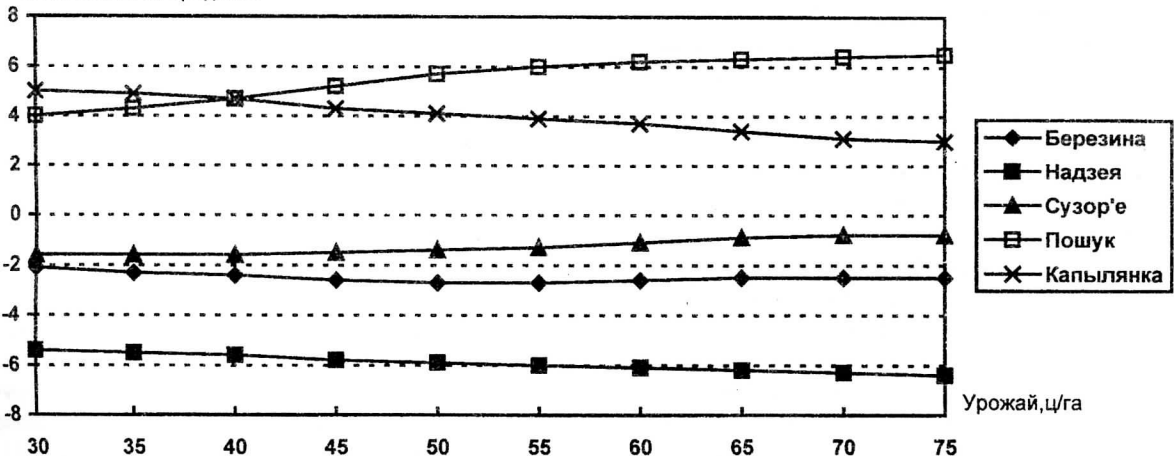


Рис. Эмпирические зависимости регрессии стабильности урожая сортов озимой пшеницы в различных почвенно-климатических условиях, 1989–1990 гг. (по Григоряну, 1982)

хоустойчивостью. Кроме того, сорта, предназначенные для интенсивного земледелия, должны обладать комплексом признаков и определенной мерой гомеостаза к стрессам, способностью максимально использовать факторы среды для уменьшения потерь зерна при ухудшении условий выращивания.

Литература

1. Абугалиев С.Г. Повышение эффективности работы на начальных этапах селекции. – Вестн. с.-х. науки Казахстана, 1981, №7. С.39–41.
2. Григорян Э.М. Экологическая модель формирования урожая ярового ячменя//Автореферат дис.канд.биол.наук. – Мн., Институт генетики и цитологии АН БССР, 1982. – 20 с.
3. Зыкин В.А., Мешков В.В. Экологическая пластич

ность сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Западной Сибири// Селекция и семеноводство зерновых культур в Сибири. – Новосибирск, 1981, №4. С.30–33.

4. Коптик И.К., Тромпель А.Ф. Биологические основы формирования разного уровня адаптивности сортов озимой пшеницы //Итоги н.-и. работы по селекции, семеноводству и интенсивным технологиям возделывания озимой пшеницы за 1986-1990 гг. и важнейшие задачи на ближайшую перспективу (сб. Мироновс-кого н.-и. института). – Мироновка, 1991. С.74–79.

5. Плохинский Н.А. Биометрия. – М., Изд. Моск. университета, 1970. – 370 с.

6. Finlay K.W., Wilkinson G.N. The analysis of adaptation in plant breeding programme//Austral.Agric.Res., 1983, V.14, N 6. – p.747–756.