

# СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ. РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО. СЕЛЕКЦІЯ

УДК 633.16“321”:631.524.822  
© 2014

**В.В. ВАЩЕНКО,**  
доктор сільськогосподарських наук

**А.А. ШЕВЧЕНКО,**  
кандидат  
сільськогосподарських наук

ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩАЯ  
СПОСОБНОСТЬ СРЕД  
ПО ПРИЗНАКУ ОБЩАЯ  
КУСТИСТОСТЬ СОРТОВ  
ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

*Днепропетровский государственный  
аграрно-экономический университет*

*Аналіз чинників, що визначають специфічність поведінки генотипів в екології (реакцію на середовище, взаємодію з нею), є необхідною передумовою виведення сортів, що поєднують високу продуктивність і її стабільність у різноманітних умовах середовища. Наведено теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми – встановлення селекційно-генетичних особливостей адаптивної селекції ячменю ярого в умовах недостатнього зволоження. Встановлено селекційно-генетичні особливості мінливості, рівня прояву, залежності від генотипу і гідротермічних умов, комбінаційної здатності, генетичного контролю успадкування ознак продуктивності за використання одинадцяти сортів ячменю ярого. Розкрито особливості параметрів середовищ різних сортів як фону для відбору за ознаками.*

**Ключові слова:** ячмінь ярий, сорт, диференціююча здатність середовища, загальна кущистість, ефекти середовища, коефіцієнт лінійності, коефіцієнт компенсації.

Низкая реализация потенциала новых сортов приводит к снижению их адаптивности, способности обеспечивать высокую и устойчивую продуктивность в различных условиях среды. Если сорт не обладает генетической “гибкостью” к широкому спектру почвенно-климатических условий, то есть соответствующей нормой реакции, то он не может противостоять действию различных биотических и абиотических стрессов. Адаптивный сорт экологически пластичен, приспособлен ко всем внешним факторам среды [1]. Создание таких агроэкологических сортов – важнейшая задача селекции [2].

**Анализ последних достижений и публикаций.** Общепринятым критерием адаптивности отбираемых генотипов в селекционном процессе считают величину их урожайности в различных по времени и месту условиях среды. Однако иногда он не дает однозначной оценки и требует дополнительных характеристик. Например, если высокая

средняя урожайность – результат благоприятных условий, то такой сорт будет хуже адаптированного к неблагоприятным факторам [3]. Практика показывает, что при равной урожайности преимущество нужно отдавать сорту с максимальной экологической приспособленностью [4]. Отобрать такие специфически адаптивные генотипы можно лишь в условиях, максимально сходных с теми, в которых будут выращивать сорт [5]. Этот принцип селекции достаточно хорошо апробирован в Международном селекционном центре ICARDA [6].

Увеличение урожайности новых сортов связано с повышением их устойчивости к стрессовым факторам, а также резистентностью к болезням и вредителям [7]. В этой связи важна адаптация сортов к конкретным агроэкологическим условиям для максимальной реализации генетического потенциала, а производителям зерна, применяющим интенсивные технологии, – чтобы получать

наиболее высокие доходы от их внедрения в производство [3, 8].

Линейная связь между урожайностью и экологическими условиями позволяет прогнозировать поведение сортов с разной нормой реакции в определенных условиях среды.

В целях уменьшения экологической зависимости сортов особый приоритет должна получить целенаправленная селекция на адаптивность к контрастным и, прежде всего, к экстремальным погодным условиям. Это важно, поскольку условия чаще бывают неблагоприятными, что ведет к недобору урожая и более весомым экономическим потерям, чем доход от высокого урожая в благоприятные годы.

В этом случае выбор сорта должны определять лимитирующие факторы того региона, в котором его будут выращивать. В таких же условиях на ранних этапах селекции нужно отбирать и исходный материал. Критерием отбора должна быть специфическая адаптация к стрессовым условиям и в первую очередь к региональному типу засухи [9].

Экологически устойчивые сорта – это формы средней интенсивности, способные давать не очень высокую, но стабильную урожайность в любых условиях. Они будут пользоваться наибольшим спросом хозяйств, неспособных, в силу экономического состояния, возделывать их на высоком агрофоне. Экономически рентабельные хозяйства будут нуждаться в более интенсивных сортах.

Добиться сочетания в одном сорте многих желаемых признаков только методами селекции очень трудно из-за присутствия отрицательных генетических корреляций. Поэтому в решении проблемы экологической устойчивости важная роль отводится сортовой агротехнике, задача которой состоит в максимальном удовлетворении специфических потребностей сорта.

Реализация возможностей создания новых сортов ячменя ярового с учетом возможных изменений климата требует усиления и расширения адаптивного принципа в выборе селекционных целей и методов, а также обеспечения функциональной связи селекционного сортоиспытательного, семеноводческого и агротехнического этапов. При этом адаптивная система селекции рассматривается в качестве

важнейшего фактора реализации стратегии адаптивной интенсификации растениеводства и основного средства биологизации и экологизации интенсификационных процессов. Адаптивная ориентация целей селекции предусматривает также выделение таких ее специальных направлений, как экологическое, фитоценологическое, преадаптивное и др. Все возрастающие требования к новым сортам в отношении их устойчивости к стрессовым факторам и предопределяют все большую адаптивную направленность селекционного и сортоиспытательного процессов [10].

Высокая вариабельность количественных и качественных признаков в годы с контрастной влагообеспеченностью растений, нестабильные продуктивность и уровень развития признаков и свойств у одних и тех же селекционируемых форм в зоне недостаточного увлажнения обуславливают необходимость планирования параметров новых сортов в двух вариантах, с учетом лимитов факторов, определяющих их развитие: в острозасушливые годы и в годы с хорошей влагообеспеченностью растений. При этом предусматривается не только дальнейшее повышение потенциальной продуктивности сорта в оптимальных условиях, но и повышение его нижнего порога урожайности в экстремальных условиях, примерно с равной напряженностью по сравнению с фактической урожайностью культуры в данной экологической зоне. Такой подход позволит эффективнее использовать экологические факторы среды в качестве дифференцированных фонов для отбора и оценки селекционного материала.

**Цель наших исследований** – определение эффектов дифференцирующей способности среды, особенностей параметров сред по годам исследований как фона для отбора по признаку общая кустистость.

**Материалы и методы исследований.** Каждый из 11 сортов ячменя ярового не менее 7 лет выращивался в Степи Украины. В схеме использовали сорта Прерия, Донецкий 12, Донецкий 14, Донецкий 15, Партнер, Галактик, Вакула, Гетьман, Сталкер, Феникс, Адапт. Для учетов элементов продуктивности ее структуру проводили с площадок 1 м<sup>2</sup> в 3-кратной повторности по 25 растений в каждой.

1. Эффекты дифференцирующей способности среды по признаку общая кустистость

| Сорт        | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Прерия      | -0,26*  | 0,52*   | -0,03   | 0,37*   | 0,68*   |
| Донецкий 12 | -0,06   | -0,01   | -0,10   | 0,10    | 0,21*   |
| Донецкий 14 | 0,74*   | -0,21*  | 0,63*   | 0,50*   | -0,26*  |
| Донецкий 15 | -0,13   | -0,24*  | 0,10    | 0,04    | 0,34*   |
| Партнер     | -0,23   | -0,08   | -0,13   | 0,04    | -0,46*  |
| Галактик    | -0,06   | 0,72*   | -0,10   | 0,44*   | 0,54*   |
| Вакула      | 0,41*   | -0,71*  | -0,01   | -0,83*  | -1,19*  |
| Гетьман     | 0,07    | 0,19    | -0,01   | 0,07    | 0,01    |
| Сталкер     | -0,36   | 0,09    | -0,23*  | -0,20*  | 0,34*   |
| Феникс      | 0,04    | 0,06    | -0,07   | -0,03   | 0,68*   |
| Адапт       | -0,16   | -0,34*  | -0,07   | -0,50   | -0,89*  |

\* Эффекты достоверны на 5%-ном уровне.

Параметры адаптивной способности, стабильности генотипов: среды как фона для отбора по признакам структуры признаков рассчитывали с использованием методики А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой и программы "OSGE EliitSystems gr."

С целью комплексной оценки среды как фона для отбора применен метод, основанный на статистической модели количественного признака, который предполагает испытание  $n$  генотипов в  $m$  средах и с повторностями. Первым этапом комплексной оценки среды является двухфакторный дисперсионный анализ. Установление достоверных различий между эффектами сред, а также эффектами взаимодействия генотип  $\times$  среда позволяет перейти к оценке параметров фона. Основными параметрами, характеризующими пригодность среды как фона, являются следующие: типичность среды; способность среды выявлять изменчивость в селектуемой популяции (дифференцирующая способность); продуктивность среды; повторяемость вышеперечисленных параметров среды по годам и при изменении набора генотипов.

Взаимодействие генотипа и среды, достоверность влияния отдельных факторов на урожайность определяли методом дисперсионного анализа.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Достоверные положительные эффекты дифференцирующей способности среды в 2008 г. были у сортов Донецкий 14 и Вакула, отрицательные – у сорта Прерия, все остальные сорта имели недостоверные эффекты дифференцирующей способности среды. В 2009 г. положительные эффекты были у сортов Прерия, Галактик, а достоверные отрицательные у сортов Донецкий 14, Донецкий 15, Вакула и Адапт. В 2010 г. достоверными были эффекты только у сортов Донецкий 14 и Сталкер (табл. 1).

В 2011 году достоверные положительные эффекты зарегистрированы у сортов Прерия, Донецкий 14, Галактик и достоверные отрицательные по сортам Вакула и Сталкер. В 2012 г. по всем сортам были отмечены достоверные эффекты дифференцирующей способности среды кроме сорта Гетьман.

По параметру среды, как фона для отбора по признаку общая кустистость, варiances взаимодействия генотипа и среды в 2008 и 2012 годах была одинаковая, а варiances дифференцирующей способности среды была одинакова в 2009 и 2011 годах (табл. 2).

Дифференцирующая способность среды колебалась от 0,20 в 2010 году до 0,62 в 2012. Коэффициент нелинейности выше

## 2. Параметры среды как фона для отбора по признаку общая кустистость

| Год     | $d_k$ | $\delta^2_{(G \times E)_{ek}}$ | $\delta^2_{ДССк}$ | $\delta_{ДССк}$ | $l_{ek}$ | $S_{ek}$ | $K_{ek}$ |
|---------|-------|--------------------------------|-------------------|-----------------|----------|----------|----------|
| 2008    | 0,08  | 0,15                           | 0,09              | 0,30            | 1,61     | 12,6     | 1,63     |
| 2009    | 0,13  | 0,06                           | 0,15              | 0,38            | 0,40     | 15,7     | 2,63     |
| 2010    | 0,12  | 0,07                           | 0,04              | 0,20            | 1,75     | 8,2      | 0,72     |
| 2011    | -0,35 | 0,02                           | 0,15              | 0,38            | 0,15     | 19,5     | 2,63     |
| 2012    | 0,01  | 0,19                           | 0,39              | 0,62            | 0,49     | 26,7     | 6,94     |
| Среднее | 0,00  | 0,10                           | 0,16              | 0,38            | 0,88     | 16,5     | 2,91     |

единицы был в 2008 и 2010 годах. Относительная дифференцирующая способность среды самая низкая наблюдалась в 2010

году, что указывает на стабилизирующий фон; в 2008, 2009, 2011 и 2012 годах он был анализирующим.

### Выводы

Установлены особенности параметров сред по годам исследований как фона для отбора по признаку общая кустистость.

По признаку общая кустистость условия вегетации в 2009 г. стабилизирующим фоном, 2008, 2010, 2011 и 2012 годы – анализирующими фонами.

Оценка селекционных фонов и их классификация на анализирующие, которые способствуют проявлению изменчивости,

стабилизирующие – закрепляют достигнутые параметры признаков. Нивелирующие – убирают разницу между ними, обеспечивают экологическое направление селекции и способствуют направленному отбору продуктивных и адаптивных генотипов ячменя ярового. Отбор на анализирующем фоне по общей кустистости предпочтителен в сочетании с признаками колоса.

### Библиография

1. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 400 с.
2. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) / А.А. Жученко. – Пушино, 1994. – 148 с.
3. Yau S.K. Variance of relative yield as an agronomic type of stability measure / S.K. Yau // Proceeding of the eight Meeting EUCARPIA Section, Biometrics on Plant Breeding. 1–6 Juli 1991. Brno. Czechoslovakia. – P. 100–111.
4. Неттевич Э.Д. Проблемы селекции зерновых культур в Нечерноземной зоне РСФСР в связи с интенсификацией земледелия / Э.Д. Неттевич // Сельскохозяйственная биология. – 1979. – № 5. – С. 33–36.
5. Ceccarellis S. Breeding for yield stability in unpredictable environments: single traits, interaction between traits, and architecture of genotypes / S. Cec-

- carellis, E. Avecedo, J. Hamblin // Euphatica. – 1991. – P. 40–44.
6. Duvick D.N. Plant breeding: past achievements and expectations for the future / D.N. Duvick // Econ. Bot. – 1986. – 40, № 3. – P. 40–44.
7. Simmonds N.W. Selection for local adaption in a plant breeding programme / N.W. Simmonds // Theor. and Appl. Genet. – 1991. – 83, № 3. – P. 83–88.
8. Алтухов А.И. Повышению качества зерна – комплексное решение / А.И. Алтухов // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 7. – С. 29–33.
9. Whalley D.B. Seedling vigor and the early nonphotosynthetic stage of seedling growth in grass / D.B. Whalley, Mc.C.M. Kell, L.R. Green // Crop. Sci. – 1966. – 6. – P. 147–150.
10. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России / А.А. Жученко. – М.: ООО “Изд-во Агрорус”, 2004. – 1109 с.

Рецензент – доктор сельскохозяйственных наук, профессор **О.П. Якунин**