



РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТИВНОСТИ И СТАБИЛЬНОСТИ НОВЫХ СОРТОВ И ЛИНИЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Левакова (фото)

к. с.-х. н., ФГБНУ «Рязанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

Л.М. Ерошенко

к. с.-х. н., ФГБНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка»»

*Сорт, линия, яровой
ячмень, урожайность,
параметры
адаптивности*

*Sort, line, spring barley,
productivity, parameters
of adaptivity*

Н.И. Вавилов [1] неоднократно подчеркивал важность приспособленности вида к конкретным условиям среды, а также их различное поведение в агроклиматических зонах. Способность живых систем к адаптациям – их основное отличительное свойство, поэтому не случайно проблема адаптации занимает центральное место в сельском хозяйстве.

Для свойства адаптивности (приспособленности), отражающей все многообразие отношений с окружающей средой, характерно единство таких противоположностей, как пластичность (изменчивость) и стабильность (устойчивость). В связи с этим термины «адаптивность», «экологическая пластичность», «экологическая устойчивость» могут заменяться, а чаще дополнять друг друга [2].

Понятие «стабильность» также является синонимом пластичности и рассматривается в качестве основных приспособительных свойств живых организмов. Урожайность и ее стабильность определяются в значительной мере условиями окружающей среды, многие компоненты которой являются нерегулируемыми. Большая изменчивость условий среды в разные годы, невозможность их контролировать и регулировать приводят к высокой градации урожайности и ее качества.

Разработано много различных методов оценки экологической пластичности и стабильности. Однако при изучении селекционного материала и новых сортов во времени (в разные годы) можно получить информацию о пластичности, которая показывает процесс изменения в структуре и функциях, обеспечивающих выживаемость в варьирующих условиях внешней среды [3]. Таким образом, под экологической пластичностью сорта подразумевается его биологическая возможность приспособляться к условиям среды обитания.

Целью данного исследования является оценка экологической пластичности и стабильности сортов и линий ярового ячменя в условиях Рязанской области, рассчитанная по признаку «урожайность зерна». Ранее проведенная нами оценка экологической пластичности сортов ячменя в коллекционном питомнике позволила установить, что лучшим по всем исследуемым параметрам является сорт Яромир [4]. Поэтому возник интерес выявить перспективные линии для дальнейшей селекции в сравнении со стандартом.

Методика

Для оценки адаптивного потенциала сортов и линий ячменя в ФГБНУ «Рязанский НИИСХ» в 2014–2016 гг. были проведены полевые исследования в конкурсном сортоиспытании. Селекционная работа по ячменю ведется совместно с ФГБНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка». В испытании участвовало 4 сорта и 11 линий совместной селекции. Стандартный сорт – Яромир. Метеорологические условия 3-х лет исследований отличались друг от друга и от средней многолетней величины. Разнообразие и контрастность погодных условий в годы исследований способствовали объективной оценке изучаемого материала.

Полевые исследования проведены на темносерой, лесной тяжелосуглинистой почве. Агрохимические показатели: общий азот – 0,24%, содержание гумуса в слое 0-40 см (по Тюрину) – 5,19%, азот гидролизный – 123,5 мг/кг, рН солевой вытяжки – 4,92 мг – экв/100г; подвижного фосфора – 34,6 мг/100г, подвижного калия – 20,0 мг/100г. Предшественник – озимая пшеница.

Оценка адаптивного потенциала сортов ячменя была сделана по большому ряду показателей, характеризующих пластичность и стабильность. Использование большого количества методов оценки адаптивного потенциала позволяет всесторонне изучить исследуемые сорта и линии, получить сведения высокой степени точности и наиболее объективно охарактеризовать пластичность и стабильность их урожайности.

Индекс стабильности и коэффициент вариации рассчитывали по А.А. Грязнову [5], показатель уровня стабильности урожайности сорта (ПУСС) – по Э.Д. Неттевичу, А.И. Моргунову, М.И. Максименко [6]. Анализ продуктивного и адаптивного потенциала сорта по показателю «урожайность» проводили по методике Л.А. Животкова, З.А. Морозовой, Л.И. Секутаевой [7]. Уровень устойчивости сортов к стрессовым условиям произрастания (У2-У1) – по А.А. Гончаренко [8]. Наименьшая существенная разница в опыте ($НСР_{0,05}$ т/га), рассчитанная по Б.А. Доспехову [9], за годы исследования варьировала от 0,57 до 0,87.

Результаты исследований

При изменяемых метеорологических условиях важным показателем сортов является их устойчивость к стрессу (засухе, высокой температуре воздуха, избыточному увлажнению и др.), уровень которого определяется по разности между минимальной и максимальной урожайностью

(У2-У1). Этот показатель имеет отрицательный знак, и чем меньше разрыв между минимальной и максимальной урожайностями, тем выше стрессоустойчивость сорта и тем шире диапазон его приспособительных возможностей.

На основании проведенных исследований было установлено, что самую высокую устойчивость к стрессу имеют сорта Владимир (-2,05) и Надежный (-2,75). Выделившиеся линии расположились следующим образом: 67/2-10h 668 (-1,27); 10/3-09h 597 (-2,52); 141/1-09h 746 (-2,67); 23/1-10h 784 (-2,71). Самую низкую стрессоустойчивость имела линия 8/5-04h 34 – (-4,04) (табл. 1).

Наиболее урожайными были сорта Яромир и Надежный, а также линии 8/5-04h 34, 67/2-10h 668, 141/1-09h 746, 60/2-09h 714, 10/3-09h 597. Об этом свидетельствует такой показатель как $(Y1+Y2)/2$. Данный показатель отражает среднюю урожайность сорта в контрастных (стрессовых и нестрессовых) условиях и характеризует генетическую гибкость сорта, его компенсаторную способность. Чем выше степень соответствия между генотипом сорта и различными факторами среды (климатическими, эдафическими, биотическими и др.), тем выше этот показатель.

Коэффициент вариации (V) – стандартное отклонение, выраженное в процентах к средней арифметической данной совокупности. Это относительный показатель количественной изменчивости. Самый маленький коэффициент наблюдался у линии 67/2-10h 668 (8,90%). Все остальные линии и сорта имели высокий коэффициент вариации.

При средней урожайности (X_i) сорта Яромир (взятого за стандарт) – 8,22 т/га большую урожайность показала линия 10/3-09h 597 – 8,50 т/га. На уровне стандарта урожайность имели линия 67/2-10h 668 и сорт Надежный – 8,22 т/га.

Чем ниже размах урожайности (d), тем стабильнее объект в конкретных условиях. В наших условиях минимальное значение размаха урожайности показала линия 67/2-10h 668 – 14,7% и линия 10/3-09h 597 – 25,9% (табл. 2).

Индекс стабильности (L') важная характеристика сорта. Сорта с большим индексом стабильности представлены как более стабильные, то есть более приспособленные к данным условиям. Самый высокий индекс стабильности отмечен у линий 67/2-10h 668 и 10/3-09h 597 – 9,23 и 5,73, соответственно.

Для сравнения общей видовой адаптивной реакции мы брали «среднесортную урожайность года». По полученному среднему коэффи-

Таблица 1 – Показатели урожайности, экологической пластичности и стабильности сортов ярового ячменя (2014–2016 гг.)

№ п/п	Название сорта, линии	У2-У1	$\frac{У1+У2}{2}$	Коэффициент вариации (V),%	Средняя урожайность за 3 года (Xi), т/га	Размах варьирования урожайности (min-max), т/га
1	Яромир (стандарт)	-3,17	8,03	19,7	8,22	6,44-9,61
2	Эльф	-2,86	7,03	20,3	7,21	5,60-8,46
3	Владимир	-2,05	6,78	15,6	6,99	5,75-7,80
4	Надежный	-2,75	7,82	18,7	8,22	6,44-9,19
5	8/5-04h 34	-4,04	8,29	24,7	8,20	6,27-10,31
6	67/2-10h 668	-1,27	8,02	8,9	8,22	7,38-8,65
7	141/1-09h 746	-2,67	7,89	17,5	8,19	6,55-9,22
8	111/1-09h 283	-2,87	7,41	19,2	7,50	5,97-8,84
9	60/2-09h 714	-2,84	8,02	17,7	8,19	6,60-9,44
10	23/1-10h 784	-2,71	6,99	20,0	7,30	5,63-8,34
11	160/2-10h 897	-3,66	7,64	24,0	7,95	5,81-9,47
12	10/3-09h 597	-2,52	8,46	14,8	8,50	7,20-9,72
13	66/7-09h 723	-3,82	7,72	24,5	7,80	5,81-9,63
14	76/4-09h 739	-3,46	7,56	22,9	7,81	5,83-9,29
15	4/3-12h 933	-3,55	7,13	25,9	7,61	5,35-8,90

Таблица 2 – Показатели адаптивности, стабильности и отзывчивости сортов и линий ярового ячменя (2014–2016 гг.)

№ п/п	Название сорта, линии	Размах урожайности (d),%	Коэффициент адаптации (КА)	Индекс стабильности (L')	Показатель уровня стабильности урожайности сорта (ПУСС),%
1	Яромир ст.	33,0	1,04	4,17	100,0
2	Эльф	33,8	0,92	3,55	74,6
3	Владимир	26,3	0,89	4,49	91,5
4	Надежный	29,9	1,05	4,39	105,2
5	8/5-04h 34	39,2	1,04	3,32	79,4
6	67/2-10h 668	14,7	1,06	9,29	221,2
7	141/1-09h 746	28,9	1,04	4,68	111,7
8	111/1-09h 283	32,5	0,96	3,90	85,3
9	60/2-09h 714	30,1	1,04	4,63	110,6
10	23/1-10h 784	32,5	0,93	3,64	77,5
11	160/2-10h 897	38,6	1,01	3,32	77,0
12	10/3-09h 597	25,9	1,09	5,73	142,0
13	66/7-09h 723	39,7	0,98	3,18	72,3
14	76/4-09h 739	37,2	0,99	3,42	77,9
15	4/3-12h 933	39,9	0,96	2,94	65,2

циенту адаптивности (КА) можно судить о продуктивных возможностях изучаемых сортов. В наших исследованиях он варьировал от 0,89 до 1,09. Из 15 изучаемых сортов и линий только 8 (53,3%), в среднем за 3 года, имели коэффициент адаптивности свыше 1.

Из показателей гомеостатичности ПУСС является комплексным, поскольку позволяет одновременно учитывать уровень и стабильность урожайности и характеризует способность отзываться на улучшение условий выращивания, а при их ухудшении – поддерживать достаточно высокий уровень продуктивности. Чем больше ПУСС, тем сорт лучше. По показателю ПУСС опять выделились, как и по другим показателям, линии

67/2-10h 668 и 10/3-09h 597 – 221,2 и 142,0%, соответственно.

Выводы

Результаты испытаний показывают, что самыми ценными из исследуемых образцов можно считать выделившиеся линии 67/2-10h 668 и 10/3-09h 597. Они обладают высокой пластичностью, стабильностью и адаптивностью, благодаря чему дают стабильный урожай независимо от метеорологических условий.

Таким образом, получение сортов с широкой экологической пластичностью – приоритетное направление в селекции ячменя в Центральном регионе.

Литература

1. Вавилов, Н.И. Селекция как наука [Текст]. Т. 1. / Н.И. Вавилов // Изб. произведения. – Л.: Наука, 1967. – С. 328-342.
2. Байкалова, Л.П. Оценка адаптивного потенциала сортов ячменя в Канской лесостепи [Текст] / Л.П. Байкалова, Ю.И. Серебренников // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 10. – С. 93-97.
3. Пакудин, В.З. Параметры оценки экологической пластичности сортов и гибридов. Теория отбора в популяциях растений [Текст] / В.З. Пакудин. – Новосибирск: Наука, 1976. – 189 с.
4. Левакова, О.В. Оценка адаптивного потенциала сортов ячменя [Текст] / О.В. Левакова // Вестник РАСХН. – 2016. – № 5. – С. 44-45.
5. Грязнов, А.А. Селекция ячменя в Северном Казахстане [Текст] / А.А. Грязнов // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49-53.
6. Неттевич, Э.Д. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна [Текст] / Э.Д. Неттевич, А.И. Моргунов, М.И. Максименко // Вестник с.-х. науки. – 1985. – № 1. – С. 66-73.
7. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю урожайность [Текст] / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секутаева // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3-6.
8. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур [Текст] // Вестник Россельхозакадемии. – 2005. – № 6. – С. 49-53.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

References

1. Vavilov, N.I. Selekcija kak nauka [Tekst]. T. 1. / N.I. Vavilov // Izb. proizvedenija. – L.: Nauka, 1967. – S. 328-342.
2. Bajkalova, L.P. Ocenka adaptivnogo potenciala sortov jachmenja v Kanskoj lesostepi [Tekst] / L.P. Bajkalova, Ju.I. Serebrennikov // Vestnik KrasGAU. – 2014. – № 10. – С. 93-97.
3. Pakudin, V.Z. Parametry ocenki jekologicheskoj plastichnosti sortov i gibridov. Teorija otbora v populacijah rastenij [Tekst] / V.Z. Pakudin. – Novosibirsk: Nauka, 1976. – 189 с.
4. Levakova, O.V. Ocenka adaptivnogo potenciala sortov jachmenja [Tekst] / O.V. Levakova // Vestnik RASHN. – 2016. – № 5. – S. 44-45.
5. Grjaznov, A.A. Selekcija jachmenja v Severnom Kazahstane [Tekst] / A.A. Grjaznov // Vestnik RASHN. – 2005. – № 6. – S. 49-53.
6. Nettevich, Je.D. Povyshenie jeffektivnosti otbora jarovoj pshenicy na stabil'nost' urozhajnosti i kachestva zerna [Tekst] / Je.D. Nettevich, A.I. Morgunov, M.I. Maksimenko // Vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki. – 1985. – № 1. – S. 66-73.
7. Zhivotkov, L.A. Metodika vyjavlenija potencial'noj produktivnosti i adaptivnosti sortov i selekcionnyh form ozimoj pshenicy po pokazatelju urozhajnost' [Tekst] / L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekutaeva // Selekcija i semenovodstvo. – 1994. – № 2. – S. 3-6.

8. Goncharenko, A.A. Ob adaptivnosti i jekologicheskoj ustojchivosti sortov zernovyh kul'tur [Tekst] // Vestnik Rossel'hozakademii. – 2005. – № 6. – S. 49-53.

9. Dosepov, B.A. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij [Tekst] / B.A. Dosepov. – M.: Kolos, 1979. – 416 s.

ОБЪЯВЛЕНИЕ



В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2016 г. вышла монография

«Формирование механизма устойчивого развития сельских территорий и аграрной сферы в регионе»

/ Л.В. Воронова, А.И. Голубева, А.М. Суховская, В.И. Дорохова, А.Н. Дугин; под общей редакцией д.э.н., профессора А.И. Голубевой.

В монографии рассматриваются методологические основы исследования развития сельских территорий; методические подходы к проведению зонирования по комплексу индикаторов оценки степени устойчивости их социально-экономического развития; вопросы формирования организационно-экономического механизма устойчивого развития сельских территорий и аграрной сферы села на ближайшую перспективу.

Монография предназначена для обучающихся высших и средних сельскохозяйственных учебных заведений, научных работников, руководителей и специалистов органов управления АПК и сельскохозяйственных организаций.

УДК 338.43; ББК 65.32; ISBN 978-5-98914-161-6, 160 стр. (мягкий переплет)

**ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА**

E-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru