

Оценка продуктивности и адаптивности сортов ярового ячменя в условиях Предуралья

*Л.В. Бессонова, ст.н.с., К.Н. Неволлина, к.с.-х.н.,
ФГБНУ Пермский НИИСХ*

В современном сельскохозяйственном производстве важнейшим условием получения высоких и стабильных урожаев является создание и внедрение в производство сортов, приспособленных к местным условиям возделывания. Переход к адаптивному возделыванию зерновых культур возможен лишь при условии, что культивируемые виды и сорта растений зерновых культур будут способны с наибольшей эффективностью использовать природные, техногенные и другие ресурсы [1–3].

Вклад сорта в повышение урожайности достигает 50–70% [2]. В обеспечении устойчивого роста величины и качества урожая решающее значение приобретает повышение скороспелости, засухоустойчивости, долговременной толерантности к поражению болезнями, вредителями.

Одним из путей решения данной проблемы является внедрение в производство новых перспективных сортов [4]. В связи с этим получение экологически устойчивых сортов ячменя является приоритетным направлением в селекции данной культуры.

Цель исследования — изучение новых сортов ячменя селекции НИИСХ Северо-Востока и других селекционных центров на продуктивность и адаптивность к почвенно-климатическим условиям Предуралья.

Материалы и методы исследования. Исследование проводили на опытном поле Пермского НИИСХ в 2012–2014 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая тяжелосуглинистая со следующими агрохимическими показателями: гумус —

2,2–2,63%, pH — 5,56–5,9, Нг — 1,42–2,94, S — 23,6 мг/экв на 100 г почвы, V — 89–94,3%, P₂O₅ — 31–32 мг/100 г почвы. В Пермском крае 70% почв имеют аналогичные показатели.

В опыте изучали 11 сортов ячменя. Предшественники — озимая рожь, клевер, ячмень. Под предпосевную культивацию были внесены удобрения в дозе N₆₀P₆₀K₆₀ кг д.в./га. Агротехнические мероприятия включали зяблевую вспашку, ранневесеннее боронование, культивацию в два следа. Норма высева ячменя — 5 млн всхожих зёрен на 1 га. Размещение делянок последовательное, повторность 4-кратная. Общая площадь делянки — 33,6 м², учётная — 25 м². Посев провели 15–20 мая сеялкой СН-16, уборку зерна — комбайном Самро 16–21 августа, 13 сентября однофазным способом в конце восковой спелости. Урожайность при уборке пересчитывали на 100-процентную чистоту и 14-процентную влажность. Опыты закладывали в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания, статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова [5]. Адаптивную способность, относительную стабильность и селекционную ценность генотипов определяли по методике А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой [6]. В качестве стандарта был использован сорт Эколог.

Результаты исследования. Продуктивность сортов ячменя зависела от особенностей роста и развития, которые определялись погодными условиями и технологическими приёмами выращивания. Метеорологические условия вегетационного периода в годы исследований складывались контрастно как по температуре воздуха, так и по сумме выпавших осадков: 2012 г. был достаточно влагообеспеченным, 2013 г. — засушливым,

2014 г. — излишне влагообеспеченным. Среднемесячные температуры воздуха в 2012 г. превышали среднегодовое значение на 3,4–6,0°C, в 2013 г. — на 2,0–4,4°C, в 2014 г. были близки к среднегодовым данным. Продолжительность вегетационного периода определялась погодными условиями: в 2012 г. сорта созрели за 65–72 дн., в 2013 г. вегетационный период составил 79–84 дн., в 2014 г. — 98–102 дн.

Полевая всхожесть по годам у сортов ячменя в опыте была средней, выше средней и хорошей соответственно. Погодные условия не оказывали особого отрицательного воздействия на выживаемость растений, к уборке сохранилось 70–99% растений.

В 2012–2014 гг. отмечено незначительное поражение скрытостебельными вредителями (шведской и гессенской мухами) и хлебной полосатой блохой, не превышающее порога вредоносности. Все растения были поражены сетчатой и полосатой пятнистостями листьев, отмечено незначительное поражение корневыми гнилями и ржавчиной. Сильное поражение пыльной головнёй отмечено в 2012 г. В среднем за три года поражение пыльной головнёй составило: сорта 102-03 — 0,3%; сортов 752-96, 619-94 — 0,2%; сортов 1007-99, 126-04, Эколог, Памяти Родиной — 0,1%. Устойчивость

к пыльной головне проявили сорта Родник Прикамья, 1370-99, Вакула.

Анализ урожайности показал, что из 11 изучаемых сортов в среднем за годы исследований максимальную урожайность зерна сформировали 1007-99 — 4,49 т/га и 619-94 — 4,30 т/га (табл. 1).

Анализируя показатели структуры урожайности (табл. 2), следует отметить, что максимальная продуктивная кустистость — 1,5 отмечена у сортов 102-03, Яромир, у остальных двурядных сортов продуктивное кущение в среднем составляло 1,3. Многорядные сорта 1007-99, Вакула не отличались высокой способностью к кущению.

Длина колоса у изучаемых сортов варьировала в пределах 4,8–7,3 см. По признаку «количество зёрен в колосе» лучшими являются сорта Яромир — 17,8 шт., 619-94 — 17,6 шт., у многорядных сортов число зёрен в колосе 26,4–31,0 шт. По продуктивности колоса выделяются сорта Памяти Родиной — 0,90 г, 619-94 — 0,89 г, многорядные сорта 1007-99 — 1,18 г, Вакула — 1,15 г.

Масса 1000 зёрен — один из важнейших показателей качества посевного материала, критерий крупности зерна. Существуют различия по массе 1000 зёрен между двурядными и многорядными сортами. Двурядные сорта имеют более крупное

1. Урожайность сортов ярового ячменя, т/га, 2012–2014 гг.

Сорт	Год			Среднее за 2012–2014 гг.	Отклонение +/-
	2012	2013	2014		
Эколог – стандарт	3,60	3,91	4,54	4,01	0
Родник Прикамья	4,00	4,00	4,24	4,08	+0,07
126-04	3,69	3,87	5,18	4,24	+0,23
752-96	3,88	3,51	4,20	3,86	-0,15
619-94	4,22	4,11	4,57	4,30	+0,29
Памяти Родиной	4,04	3,79	4,77	4,20	+0,19
1007-99	4,16	4,04	5,29	4,49	+0,48
102-03	3,79	3,53	4,24	3,85	-0,16
1370-99	3,75	3,93	4,43	4,03	+0,02
Вакула	3,31	3,85	5,32	4,16	+0,15
Яромир	3,80	4,00	4,80	4,20	+0,19
НСР ₀₅	0,15	0,10	0,21	0,15	

2. Структура урожайности сортов ярового ячменя, 2012–2014 гг.

Сорт	Продуктивность колоса				Высота растений, см	Число растений к уборке шт/м ²	Количество продуктивных стеблей, шт.	Вегетационный период, дн.	Натура, г/л	Биологическая урожайность, г/м ²
	масса зерна колоса, г	количество зёрен в колосе, шт	масса 1000 зёрен, г	длина колоса, см						
Эколог – стандарт	0,83	16,0	52,2	6,2	52	416	536	83	650	449
Родник Прикамья	0,83	16,3	51,0	6,5	57	394	517	82	659	453
126-04	0,78	16,0	49,5	5,8	54	385	538	80	659	480
752-96	0,80	17,1	47,1	6,1	52	400	533	80	640	429
619-94	0,89	17,6	50,9	6,3	53	408	549	82	648	491
Памяти Родиной	0,90	16,2	55,7	7,1	56	377	521	81	637	471
1007-99	1,18	31,0	38,6	4,8	53	400	427	86	603	502
102-03	0,79	16,6	48,2	6,8	53	367	546	83	647	428
1370-99	0,84	17,4	48,9	6,4	50	402	532	85	648	449
Вакула	1,15	26,4	43,1	5,2	55	375	403	80	600	468
Яромир	0,87	17,8	42,3	7,3	56	347	536	83	629	486

3. Оценка адаптивной способности
и стабильности сортов ярового ячменя,
2012–2014 гг.

Сорт	CACi	СЦГi	OACi	bi
Эколог	0,48	0,50	-0,12	0,95
Родник Прикамья	0,11	3,28	-0,05	0,29
126-04	0,57	0,02	0,11	1,68
752-96	0,22	2,27	-0,27	0,59
619-94	0,13	3,31	0,17	0,48
Памяти Родины	0,27	2,21	0,07	1,02
1007-99	0,34	1,97	0,36	1,42
102-03	0,17	2,63	-0,28	0,69
1370-99	0,15	2,90	-0,10	0,71
Вакула	0,44	0,90	0,03	2,10
Яромир	0,21	2,63	0,07	1,08

Примечание: CACi — специфическая адаптивная способность; СЦГi — селекционная ценность генотипа; OACi — общая адаптивная способность; bi — пластичность

зерно, масса 1000 зёрен у двурядных сортов составляла в среднем 42,3–55,7 г, у многорядных — 38,6–43,1 г (сорта 1007-99, Вакула). Самое крупное зерно формирует сорт Памяти Родины (55,7 г).

Расчёт экономической эффективности сортов ячменя показал, что самый высокий уровень рентабельности 84–85% обеспечивали сорта 619-94, 1007-99.

Продуктивность зерна с одного растения в опыте была на всех сортах тесно связана с продуктивной кустистостью ($r = 0,60–0,89$), массой 1000 зёрен ($r = 0,55–0,89$) и массой зерна с одного колоса ($r = 0,59–0,89$).

Результаты изучения сортов требуют корректной интерпретации. Наряду с общепринятыми методиками обработки экспериментальных данных применили метод математического моделирования, который позволяет определить пластичность и стабильность сорта. Среди них метод А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой [5], который даёт возможность определить общую и специфическую адаптивную способность, стабильность сортов.

При этом под адаптивной способностью понимают способность сорта (генотипа) поддерживать свойственное ему фенотипическое выражение признака в определённых условиях среды. Общая адаптивная способность генотипа (OAC) характеризует среднее значение признака в различных

условиях среды и позволяет выделить сорта, обеспечивающие максимальный средний урожай во всей совокупности сред. Специфическая адаптивная способность (CAC) — это отклонение от общей адаптивной способности в конкретной среде. Под стабильностью в данном случае понимают способность сорта (генотипа) поддерживать определённый фенотип в различных условиях среды.

В исследованиях при отборе на OAC (табл. 3) выделились сорта ячменя 126-04 (0,11), 619-94 (0,17) и 1007-99 (0,36). Высокий уровень специфической адаптивной способности и стабильности имели сорта Родник Прикамья, 619-94, 1370-99. Это позволяет отнести их к категории экологически устойчивых. По определению, экологически устойчивые сорта — это сорта средней интенсивности, способные давать не максимальную, но высокую стабильную урожайность в любых условиях.

Наибольшей отзывчивостью на улучшение условий возделывания и меньшей стабильностью в соответствии с коэффициентом регрессии (bi) характеризовались сорта 126-04, 1007-99, Вакула. Селекционная ценность генотипов (СЦГ) характеризует баланс продуктивности и стабильности. Лучшими по СЦГ были сорта Родник Прикамья, 619-94, 1370-99.

Выводы. 1. Полученные результаты выявили характер реакции изучаемых сортов ячменя на изменение условий среды, что позволило выделить сорта с лучшим комплексом продуктивности, адаптивной способности и стабильности.

2. По комплексу хозяйственно ценных признаков в условиях Пермского края выделились сорта 619-94, Родник Прикамья и 1007-99.

Литература

- Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В 2-х томах. М.: Изд-во Агрорус, 2009–2011. Т. 1. 816 с.
- Родина Н.А. Селекция ячменя на Северо-Востоке Нечерноземья. Киров, 2006. 488 с.
- Инновационные технологии в агробизнесе: учебное пособие / Э.Д. Акманаев [и др.]; под общ. ред. Ю.Н. Зубарева, М.-в с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 335 с.
- Баталова Г.А. Селекция растений в условиях нестабильности агроклиматических ресурсов // Зернобобовые и крупяные культуры. 2012. № 3. С. 20–25.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генотип и среда в селекции растений. Минск: Наука и техника, 1989. 191 с.