

Агробиологическая оценка новых сортов ячменя в Пермском крае

Л.В. Бессонова, ст.н.с., Р.И. Вяткина, ст.н.с., Пермский НИИСХ ПФИЦ УрО РАН; Д.С. Фомин, к.с.-х.н., Пермский НИИСХ ПФИЦ УрО РАН, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ

В Пермском крае валовой сбор ярового ячменя в среднем за 2013–2018 гг. составил 89,1 тыс. т. в год. В соответствии с программой «Мероприятия перспективных направлений развития АПК Пермского края» к 2024 г. предусмотрено его повышение до 137,9 тыс. т. Достижение данного уровня возможно за счёт расширения посевных площадей и соблюдения технологии возделывания ярового ячменя. Эффективность технологии, направленной на увеличение производства зерна, зависит от ряда факторов, в частности, от правильного подбора сортов. В повышение урожайности значение сорта составляет 50–70% [1–6]. В каждой почвенно-климатической зоне должен быть свой набор сортов разных групп спелости с разной реакцией на высокий и низкий агрофон, при этом особое внимание должно уделяться созданию сортов с большей агроэкологической адресностью и экологической устойчивостью [7–14]. Каждый сорт имеет индивидуальные физиологические особенности, от которых зависит его реакция на абиотические факторы. Сорта пластичны, способны изменять свою реакцию в соответствии с изменениями окружающей среды. Правильно подобранные сорта ячменя обеспечивают даже в неблагоприятные по погодным условиям годы урожайность на уровне 2–3 т/га, а в благоприятные – 3,0–4,5 т/га. С появлением новых сортов необходимы новые исследования в этом направлении. Селекцией адаптивных, сочетающих высокую потенциальную продуктивность с устойчивостью к действию абиотических и биотических факторов внешней среды занимается ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока.

Цель исследования – изучение сортов ярового ячменя (*Hordeum vulgare*) селекции ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока на продуктивность, экологическую пластичность и адаптивность к почвенно-климатическим условиям Пермского края.

Материал и методы исследования. Исследование проводили на опытном поле Пермского НИИСХ ПФИЦ УрО РАН в 2016–2018 гг. В качестве объектов использовали сорта ярового ячменя (табл. 1) селекции ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (г. Киров). Стандарт – сорт Родник Прикамья, районированный по Волго-Вятскому региону с 2010 г., созданный ФАНЦ Северо-Востока совместно с Пермским НИИСХ.

Почва опытных участков – дерново-подзолистая тяжелосуглинистая со следующими агрохимическими показателями: органический углерод – 1,28–1,53%, рН_{KCl} – 5,6–5,9, Нг – 1,4–3,0, S –

21,4–23,6 смоль (экв)/кг, V – 89–94%, P₂O₅ – 190–220, K₂O – 170–195 мг/кг почвы. Агротехника в опыте – общепринятая для Пермского края. Удобрения вносили под предпосевную культивацию в дозе N₆₀P₆₀K₆₀ кг д.в./га. Норма высева ячменя составляла 5 млн всхожих зёрен на 1 га. Размещение делянок – последовательное, повторность 4-кратная. Общая площадь делянки была равна 33,6 м², учётная – 25 м². Посев проводили во 2–3 декаде мая (сеялка СС-11), уборку зерна – в 3-й декаде августа – 1-й декаде сентября (комбайн Samro SR-2010). Опыты закладывали в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания (1985), статистическую обработку данных проводили согласно методике Б.А. Доспехова (2011). Адаптивную способность, относительную стабильность и селекционную ценность генотипов определяли по методике А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой (1989).

Результаты исследования. В годы исследования метеорологические условия вегетационного периода складывались неоднозначно как по температуре воздуха, так и по сумме выпавших осадков: 2016 г. был засушливым, посевы испытывали дефицит влаги в период всходы – кушение; 2017 г. был излишне влагообеспеченным; 2018 г. характеризовался умеренным влагообеспечением. Среднемесячные температуры воздуха в 2016 г. превышали средне-многолетние значения на 2,4–5,0°C, в 2017 г. были меньше на 1,0–3,4°C, в 2018 г. были близки к среднемноголетним данным. Продолжительность вегетационного периода составляла в 2016 г. – 78, в 2017 г. – 94–98, в 2018 г. – 91–95 дн.

В 2016–2018 гг. отмечалось незначительное поражение шведской и гессенской мухами, хлебной полосатой блохой, не превышающее порог вредоносности. Все сорта были поражены сетчатой и полосатой пятнистостью листьев, отмечено незначительное поражение корневыми гнилями и ржавчиной. Сильное поражение пыльной головнёй наблюдалось в 2017 г. В среднем за три года поражение пыльной головнёй составило: у сорта 304-10 – 0,3%, сортов 43-05, 198-12 – 0,2%. Устойчивость к пыльной головне проявили сорта Родник Прикамья, 177-07, 484-09.

Из шести изучаемых сортов в среднем за годы исследования максимальную урожайность зерна сформировал стандартный сорт Родник Прикамья – 2,88 т/га, в отдельные годы лидерами по урожайности были сорта 177-07 – 3,55 т/га, 43-05 – 2,93 т/га. Высокая урожайность на уровне стандарта отмечена у сортов 43-05, 304-10 и 177-07 (табл. 1).

Все изучаемые сорта ячменя отличались высокой способностью к кушению, коэффициент продуктивной кустистости в среднем был равен

1. Урожайность сортов ярового ячменя, т/га, 2016–2018 гг.

Сорт	Год			Среднее 2016–2018 гг.	Отклонение, ±
	2016	2017	2018		
Родник Прикамья – ст.	2,73	2,60	3,31	2,88	–
177-07	2,14	2,36	3,55	2,68	-0,20
198-12	2,10	2,15	2,54	2,26	-0,62
43-05	2,29	2,93	3,05	2,75	-0,13
484-09	2,24	2,04	3,35	2,54	-0,34
304-10	2,24	2,60	3,43	2,75	-0,13
НСР ₀₅	0,26	0,20	0,29	0,25	

1,2–1,4. У сорта Родник Прикамья наблюдали самый высокий показатель продуктивной кустистости и формирование максимального количества продуктивных стеблей – 396 шт/м² (табл. 2). Длина колоса у изучаемых сортов варьировала в пределах 5,0–6,8 см. По признакам количество зёрен в колосе и продуктивность колоса лучшими стали сорта 198-12 и 43-05. Масса 1000 зёрен – один из важнейших показателей качества посевного материала, критерий крупности зерна. Самое крупное зерно сформировал сорт 43-05 (47,4 г). Расчёт биологической урожайности показал высокий потенциал сортов Родник Прикамья, 304-10 и 43-05.

Расчёт экономической эффективности сортов ячменя показал, что рентабельность выращивания варьировала от 52 до 67%; у сорта 177-07 она составляла 62%, 43-05, 304-10 – 64%, самый высокий уровень рентабельности 67% был у стандартного сорта Родник Прикамья.

Наряду с общепринятыми методиками обработки экспериментальных данных был использован метод математического моделирования, который позволяет определить пластичность и стабильность сортов (табл. 3). При этом под адаптивной способностью понимали способность сорта поддерживать свойственное ему фенотипическое выражение признака в определённых условиях среды. Общая адаптивная способность генотипа (ОАСi) характеризует среднее значение признака в различных условиях среды и позволяет выделить сорта, обеспечивающие максимальную среднюю урожайность во всей совокупности сред. Сравнительная оценка общей адаптивной способности выполнена по следующей градации: первая группа – общая

адаптивная способность статистически существенно высокая на 5%-ном уровне значимости; вторая – средняя; третья – сравнительно низкая. Данный критерий рекомендуется использовать на завершающих этапах селекционного процесса [15]. Под стабильностью, понимали способность сорта поддерживать определённую урожайность в различных условиях среды.

Экологически устойчивые сорта – это сорта средней интенсивности, способные давать не максимальную, но высокую стабильную урожайность в любых условиях. В исследованиях при отборе на общую адаптивную способность выделился стандартный сорт Родник Прикамья (ОАСi = 1,44 первая группа), обеспечивающий высокую урожайность во всех совокупностях сред, что позволяет отнести его к категории экологически устойчивых. Это подтверждается и результатами оценки на специфическую адаптационную способность (САС). Меньше всего варьирование по урожайности было отмечено у сорта 198-12 (САС₃ = 0,24), что объясняется его низкой урожайностью за все годы исследования. Сорта Родник Прикамья и 43-05 характеризовались высокой урожайностью и меньшим отклонением урожайности от среднего значения.

Относительная стабильность генотипов (Sgi) варьировала у изучаемых сортов от 10,42 до 28,22. Сорта Родник Прикамья, 198-12, 43-05, 304-10 характеризовались повышенной стабильностью урожайности в меняющихся условиях среды по сравнению с сортами 177-07, 484-09.

При одновременном отборе генотипов по урожайности и стабильности А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева (1989) предлагают определять селекционную ценность генотипа (СЦГi). По данному показателю выделились сорта Родник Прикамья и 43-05.

Выводы. Проведена агробиологическая оценка новых сортов ярового ячменя селекции ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в почвенно-климатических условиях Пермского края. Установлено, что по урожайности и экологической стабильности лидировали сорта Родник Прикамья и 43-05. Сорта Родник Прикамья, 177-07 и 484-09 характеризуются устойчивостью к пыльной головне. Полученные данные позволяют рекомендовать более широкое

2. Элементы структуры урожайности сортов ячменя, 2016–2018 гг.

Сорт	Колос				Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Биологическая урожайность, г/м ²
	длина, см	количество зёрен, шт.	масса, г			
			1000 зёрен	зерна с колоса		
Родник Прикамья – ст.	5,8	18,2	45,9	0,78	396	309
177-07	5,7	17,5	45,7	0,80	363	288
198-12	6,8	18,9	46,0	0,86	287	245
43-05	5,0	18,6	47,4	0,87	338	295
484-09	5,8	17,6	46,0	0,77	366	277
304-10	5,9	18,0	46,8	0,84	357	296

3. Параметры адаптивной способности и стабильности сортов ярового ячменя, 2016–2018 гг.

Сорт	OACi	CACi	Sgi	СЦГi
Родник Прикамья – ст.	1,44	0,38	13,11	1,90
177-07	1,24	0,76	28,22	0,73
198-12	0,82	0,24	10,42	1,65
43-05	1,32	0,41	14,69	1,71
484-09	1,10	0,71	27,77	0,72
304-10	1,31	0,61	21,97	1,19

Примечание: OACi – общая адаптивная способность; CACi – специфическая адаптивная способность; Sgi – относительная стабильность; СЦГi – селекционная ценность генотипа

использование в производстве сорта Родник Прикамья и передачу на государственное испытание перспективного сорта 43-05.

Литература

- Абрамова М.В., Дубовец Т.А., Кротова Л.А. Испытание ярового ячменя в условиях центрального Казахстана // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 1(135). С. 15–19.
- Бессонова Л.В., Неволлина К.Н. Оценка продуктивности и адаптивности сортов ярового ячменя в условиях Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5 (55). С. 48–50.
- Шуплецова О.Н., Щенникова И.Н. Результаты использования клеточных технологий в создании новых сортов ячменя, устойчивых к токсичности алюминия и засухе // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. № 5. С. 623–628.
- Шуплецова О.Н., Щенникова И.Н., Широких И.Г. Создание генотипов ячменя с комплексной устойчивостью к эдафическим стрессам методами клеточной селекции // Доклады российской академии сельскохозяйственных наук. 2015. № 1–2. С. 16–20.
- Щенникова И.Н., Кокина Л.П., Зайцева И.Ю. Экологическая стабильность сортов и селекционных линий ярового ячменя // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2018. № 3. (15). С. 85–91.
- Щенникова И.Н., Кунилова А.В. Влияние сорта и условий вегетации на посевные качества семян ячменя при хранении // Зерновое хозяйство России. 2015. № 2. С. 12–14.
- Бессонова Л.В. Агробиологическая оценка новых сортов овса в Пермском крае / Л.В. Бессонова, Р.И. Вяткина, Д.С. Фомин [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (70). С. 56–58.
- Елисеев С.Л. Адаптивные сорта ячменя для Пермского края // Пермский аграрный вестник. 2018. № 1 (21). С. 53–57.
- Елисеев С.Л. К вопросу о методике оценки адаптивности сортов полевых культур // Научно-технологическое развитие, моделирование, управление и решения для автоматизации деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей региона : матер. междунар. науч.-практич. конф., г. Пермь, 22.03.2017. Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ», 2017. С. 46–49.
- Корепанова Е.В., Фатыхов И.Ш. Экологическая реакция сортов ярового ячменя на абиотические условия Среднего Предуралья // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (47). С. 9–15.
- Курьлева А.Г. Адаптивная реакция сортов ячменя при экологическом испытании в условиях Удмуртской республики // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. Т. 67. № 6. С. 52–57.
- Мордвинцев М.П., Солдаткина Е.А. Адаптивность, экологическая пластичность и стабильность нового сорта ячменя Оренбургский совместный по урожаю зерна // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 3 (95). С. 128–137.
- Solodushko M.M. Productivity and adaptive potential of modern varieties of soft winter wheat in the northern steppe // Plant varieties stadying and protection. 2014. № 3 (24). P. 61–66.
- Сапега В.А., Турсумбекова Г.Ш. Характеристика основных параметров среды, урожайность и адаптивная способность сортов ярового ячменя // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 2. С. 17–20.
- Рекашус Э.С. Критерий существенности общей адаптивной способности: обоснование метода // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. Т. 66. № 5. С. 30–33.