

the varieties resistant to the blackspot: 8RS and SibNIK-315 (infection degree was 3–5.9%), and less resistant varieties as SNK-154, SNK-146 and Omskaya 4. The research has shown high degree of seed infection caused by *Cladosporium* fungi in 2014. SNK-147, SNK-154 and SNK-146 were less resistant varieties that was caused by favorable conditions for pathogens development. *Spathella* of *Peronospora manshurica* was mostly observed on the seeds of the crop yield of 2013 caused by cold and wet conditions. The damages were mostly observed on the varieties SNK-154 and Omskaya 4. High degree of *Fusarium* blight on the seeds of Omskaya 4, SNK-154, SNK-147 and SNK-146 was observed only in that caused by the climate conditions. The contaminant fungi flora influenced the germinating ability of the soya bean seeds: *Penicillium* and *Aspergillus* fungi have led to losses in germinating ability (0.5–13.3%) in 2012 and 2014. Analyzing the damages of seeds, the authors found out the relation between the number of the damaged seeds with the climate conditions of the vegetation periods. They observed 25–28% of the damaged seeds more in the wet 2013 year than in the dry 2012 and 2014. This had an impact on germinating ability of the seed material. The research highlights the varieties resistant to unfavourable factors (SibNIK-315, SNK-282, 7RS and 8RS that can be a basis for further selection and breeding of new varieties appropriate for cultivation in the Western Siberia.

УДК 631.52

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СОРТОВ И ЛИНИЙ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

¹Д. Б. Мергалимов, аспирант

¹Л. В. Бекенова, кандидат сельскохозяйственных наук

²В. П. Шаманин, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

¹Павлодарский НИИ сельского хозяйства

²Омский аграрный университет им. П. А. Столыпина

E-mail: dumerg83@mail.ru

Ключевые слова: яровой ячмень, коллекция, образцы, линии, сорта, качество зерна, урожайность

Реферат. В условиях Северо-Востока Казахстана изучено 325 сортообразцов ярового ячменя селекции НИУ России и Казахстана. Изучение образцов проводилось по методике ВНИИР им. Н. И. Вавилова. Урожайность за годы исследований изменялась от 0,32 до 2,84 т/га. Наибольший коэффициент вариации отмечался в 2007, 2012 и 2013 гг. – 31,7–38,6%. Самая высокая урожайность отмечена в 2007 (2,84 т/га), 2009 (2,06 т/га) и 2013 гг. (2,52 т/га). По продуктивности в засушливых условиях Северо-Востока Казахстана выделены образцы 3/95–19, 93–80–37, 99/99–1, 164/99–1, 45/80–2, 28/98–4, 88/86–14, 5/24–01, 3/04–4, 17/99–5, 510 А2. Масса 1000 зерен – важнейший показатель качества, имеющий прямую связь с урожаем зерна. В годы исследований сортовые различия по данному признаку колебались от 30,5 до 59,5 г. Коэффициент вариации составил 6,1–9,1%. Как наиболее крупнозерные отмечены образцы 12/00–7, 13/84–3, 99/99–1, 6/98–1, 8/86–5, 44/00–8, Линия № 1, Линия № 6, Омский 88, 5/24–01, 11/80–86, 8958 Медикум, 49/86–9, ДГ-40, 4332 Н, 100 А, 48 А, 2974 Н, 339 А, 85–270–104, А 71/05. Выделены образцы с высоким содержанием белка в зерне: 44/87–4, 10/98–5, Линия № 12, 11/80–86, 103/99–13, 36/85–5, К-198, 2974 Н, 488 А3, Баган. Почвенно-климатические условия Северо-Востока Казахстана благоприятны для выращивания ячменя исключительно на фуражные цели, так как содержание белка в зерне в условиях региона достигает 16–18%. Весь набор изучаемых образцов в годы исследований оценен на качество зерна, определено содержание белка. За годы исследований коэффициент вариации по данному признаку колебался от 4,2 до 7,4%. Выявленные источники хозяйственно-ценных признаков и свойств рекомендованы как ценный исходный материал для селекции ячменя на северо-востоке Казахстана.

Основной зернофуражной культурой в Республике Казахстан является ячмень. Скороспелость и экологическая пластичность делают эту культуру незаменимой для приготовления

комбикормов, эффективность которых выше, чем зернофуража, на 25–30%. В этой связи одним из факторов насыщения рынка кормовыми культурами является создание и внедрение новых, более

продуктивных, устойчивых к полеганию и болезням, высокобелковых сортов ячменя зернофуражного направления.

Большое значение приобретает постоянный поиск резервов повышения урожайности и качества зерна. Ведущая роль в этом отводится сорту. Поэтому необходим поиск образцов и создание сортов, обладающих высокой продуктивностью, устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессам, с высокими показателями качества зерна для внедрения в производство и использования в качестве исходного материала в селекции [1].

Одно из важнейших направлений современной селекции растений – создание сортов с высокой урожайностью и ее стабильностью на фоне колеблющихся экологических условий по годам. Такие сорта способны давать стабильный урожай в экстремальных условиях [2]. Успех селекции невозможен без дифференцирующих фонов, широкого экологического испытания селектируемых культур [3, 4].

Цель исследований – выделить ценные образцы по урожайности и качеству зерна для использования в качестве источников для практической селекции.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В коллекционном питомнике изучено 325 образцов ячменя, в том числе в 2006–2008 гг. – 139, 2009–2011 гг. – 126, 2012–2014 гг. – 60 образцов. Материал поступал из различных НИУ Казахстана и России: Казахского НИИ земледелия и растениеводства (КазНИИЗиР), Научно-производственного центра зернового хозяйства им. А.И. Бараева (НПЦЗХ), Сибирского НИИ сельского хозяйства (СибНИИСХ) и др. Изучение коллекции проводилось в соответствии с Методическими указаниями по изучению мировой коллекции ячменя и овса [5]. Посев проводился в трехкратной повторности с учетной площадью 6 м² блочным методом сеялкой ССФК-7 с аппаратом центрального высева. Размещение стандартов – через 10 номеров. В качестве стандарта использовали районированный в области сорт Целинный 91.

При проведении структурного анализа пробных снопов, взятых с учетных площадок (0,25 м²), учитывались следующие показатели: высота растения, длина последнего междоузлия, общая и продуктивная кустистость, число зерен в главном колосе, масса зерна с главного колоса, мас-

са 1000 зерен. Содержание в зерне сырого протеина и сырой клетчатки определено на приборе «Инфралюм».

Результаты наблюдений и анализа элементов структуры урожая подвергали статистической обработке по Б.А. Доспехову [6]. Для математической обработки результатов использован пакет программ Microsoft Excel®.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Урожайность любой сельскохозяйственной культуры является интегральным показателем, зависящим от совокупности многих признаков и свойств растений [7]. При этом необходимо учитывать, что сочетание отдельных компонентов в структуре урожайности имеет тесную связь. Низкие показатели одного компонента могут в определенной степени компенсироваться более интенсивным развитием остальных. В.С. Шевелуха [8] отмечает, что односторонняя селекция на высокую урожайность обусловила создание сортов с высокой продуктивностью, однако повысила ее нестабильность по годам в неблагоприятных для растения условиях. А.А. Жученко [9] приводит данные о реализации высокой продуктивности сортов в производственных условиях всего на 20–30%.

Урожайность за годы наших исследований изменялась от 0,32 до 2,84 т/га. Наибольший коэффициент вариации отмечен в 2007, 2012 и 2013 гг. – 38,6; 37,9 и 31,7% соответственно. Самая высокая урожайность получена в 2007, 2009 и 2013 гг. – 2,84; 2,06; 2,52 т/га соответственно (рис. 1.).

В 2006 г. большинство сортообразцов ячменя сформировали урожайность на уровне 0,9–1,05 т/га. Превышение над стандартом отмечено у сортообразцов 6/98–1, 90/99–1, 104/99–1 селекции КазНИИЗиР. В 2007 г. максимум урожайности показали сортообразцы 3/95–19, 93–80–37, 99/99–1, 164/99–1, 4/83–10 с достоверной прибавкой к стандарту 0,33–0,71 т/га. В 2008 г. жесткие погодные условия не позволили проявить сортам потенциал урожайности, большинство из них сформировали 0,5–0,8 т/га. Лучшими по продуктивности были сортообразцы Асем, 93/86–23, 93–80–37, 164/99–1 – 0,84–0,86 т/га.

В среднем за 3 года изучения (2006–2008) максимальные значения урожайности показали 3/95–19, 93–80–37, 99/99–1, 164/99–1 – 1,47–1,58 т/га (табл. 1).

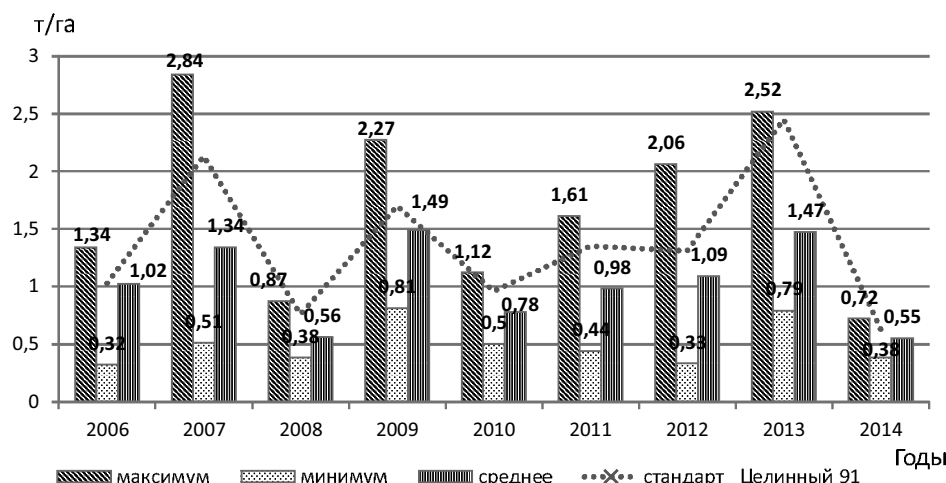


Рис. 1. Урожайность образцов ячменя (2006–2014 гг.)

 Таблица 1
 Лучшие по урожайности сортообразцы ячменя
 (2006–2014 гг.)

Образец	Происхождение	Урожайность	
		т/га	прибавка к стандарту
2006–2008 гг.			
13/84–3	КазНИИЗиР	1,39	0,08
3/95–19	«	1,51	0,20*
93–80–37	«	1,47	0,16*
99/99–1	«	1,47	0,16*
164/99–1	«	1,58	0,27*
4/83–10	«	1,46	0,15*
89/83–5	«	1,44	0,13*
99/99–7	«	1,39	0,08
16/83–11	«	1,41	0,10
49/86–24	«	1,36	0,05
6/98–20	«	1,36	0,05
93/80–23	«	1,36	0,05
93/80–31	«	1,38	0,07
НСР ₀₅		-	0,12
2009–2011 гг.			
11/80–86	КазНИИЗиР	1,45	0,08
45/80–2	«	1,54	0,17*
28/98–4	«	1,51	0,14*
88/86–14	«	1,50	0,13*
5/24–01	«	1,48	0,11*
25/80–2	«	1,46	0,09
65/99–14	«	1,42	0,05
2/99–4	«	1,44	0,07
НСР ₀₅		-	0,10
2012–2014 гг.			
4303 Н	НПЦЗХ	1,54	0,15
510 А2	«	1,59	0,20*
17/99–5	КазНИИЗиР	1,71	0,32*
27/99–3	«	1,42	0,03
3/04–4	«	1,70	0,31*
31–44–72	Карабалыкская СХОС	1,46	0,07
33–46–77	«	1,42	0,03
НСР ₀₅		-	0,20

Здесь и далее: *превышение над стандартом достоверно.

В 2009 г. сложились благоприятные условия для проявления потенциала урожайности ярового ячменя. Наибольшую продуктивность показали сортообразцы 27/99–3, 11/80–86, 164/99–6, 45/80–2, 5/24–01. В 2010 г. достоверное превышение показали следующие сортообразцы: 5/24–01, 11/80–86, 88/86–14, 83/99–11 (+0,22–0,40 т/га); в 2011 г. 45/80–2, 11/80–86, 88/86–14 (прибавка 0,16–0,26 т/га).

В среднем трехлетние (2009–2011 гг.) данные по урожайности показали превышение над стандартом у сортообразцов 45/80–2, 28/98–4, 88/86–14, 5/24–01 (см. табл. 1).

Лучшими в условиях 2012 г. были сортообразцы ячменя 17/99–5, 3/04–4, 27/99–3 (КазНИИЗиР), 510 А2, 4303 Н (НПЦЗХ), 31–44–72 (Карабалыкская СХОС) (прибавка 0,41–0,75 т/га). В 2013 г. наибольшая урожайность отмечена у сортообразцов: 31–44–72, 33–46–77 (Карабалыкская СХОС), 4332 Н, 488 А3 (НПЦЗХ) (прибавка 0,66–0,69 т/га). Неблагоприятные погодные условия 2014 г. отрицательно повлияли на проявление потенциала продуктивности ячменя. Так, урожайность лучших образцов находилась на уровне 0,66–0,72 т/га.

Наиболее продуктивными за 3 года изучения (2012–2014) оказались сортообразцы 03/04–4, 17/99–5 (КазНИИЗиР), 510 А2 (НПЦЗХ) – 0,20–0,32 т/га (см. табл. 1).

В итоге в среднем за 2006–2014 гг. нами выделены образцы 3/95–19, 93–80–37, 99/99–1, 164/99–1, 45/80–2, 28/98–4, 88/86–14, 5/24–01, 3/04–4, 17/99–5, 510 А2, которые рекомендуются в качестве источников для селекции на повышение продуктивности создаваемых сортов ячменя в засушливых условиях.

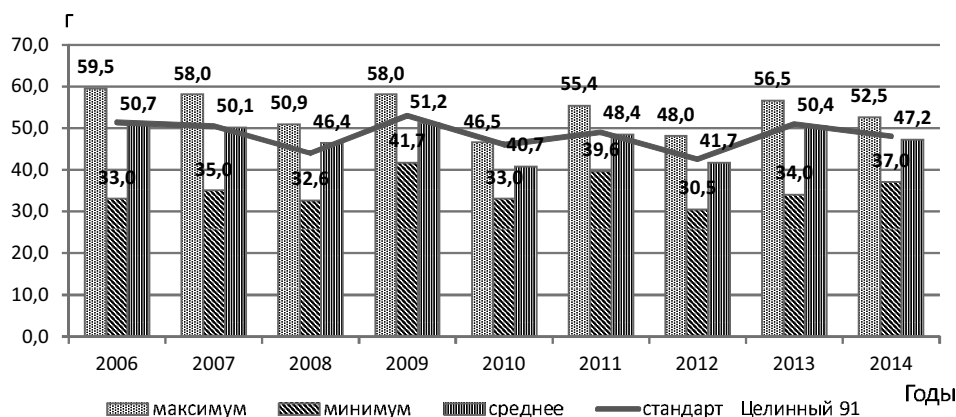


Рис. 2. Варьирование массы 1000 зерен (2006–2014 гг.)

Таблица 2

Лучшие сортобразцы по массе 1000 зерен (2006–2014 гг.)

Образец	Происхождение	Масса 1000 зерен		Урожайность	
		г	прибавка к стандарту	т/га	± к стандарту
2006–2008 гг.					
12/00–7	КазНИИЗиР	54,0	5,4*	1,34	0,03
13/84–3	«	54,0	5,4*	1,39	0,08
99/99–1	«	53,7	5,1*	1,47	0,16*
6/98–1	«	55,9	7,3*	0,85	-0,46
8/86–5	«	53,7	5,1*	1,16	-0,15
44/00–8	«	54,3	5,7*	0,78	-0,53
Линия № 1	НПЦЗХ	54,0	5,4*	0,93	-0,38
Линия № 6	«	54,0	5,4*	0,81	-0,50
Омский 88	СибНИИСХ	53,7	5,1*	0,89	-0,42
НСР ₀₅		-	5,0	-	0,12
2009–2011 гг.					
88/86–14	КазНИИЗиР	49,6	0,3	1,50	+0,13*
5/24–01	«	50,3	1,0*	1,48	+0,11*
11/80–86	«	50,7	1,4*	1,45	0,08*
8958 Медикум	«	50,2	0,9*	0,97	-0,04
ДГ-32	«	49,7	0,4	1,32	-0,05
49/86–9	«	50,2	0,9*	1,23	-0,14
ДГ-40	«	52,1	2,8*	1,21	-0,16
520610	Сирия	50,0	0,7*	1,14	-0,23
3926	Монголия	49,7	0,4	1,34	-0,03
29411	Монголия	50,0	0,7*	1,12	-0,25
НСР ₀₅		-	0,6	-	0,07
2012–2014 гг.					
4332 Н	НПЦЗХ	52,0	3,5*	1,84	+0,21
100 А	«	49,7	4,0*	1,71	+0,08
48 А	«	50,2	3,2*	1,60	-0,03
2974 Н	«	50,0	3,7*	1,60	-0,03
339 А	«	50,5	5,5*	1,48	-0,15
85–270–104	Карабалыкская СХОС	51,2	3,0*	1,41	-0,22
А 71/05–1	КазНИИЗиР	49,5	4,7*	1,25	-0,38
НСР ₀₅		-	2,9	-	1,1

Масса 1000 зерен – важнейший показатель качества, она имеет прямую связь с урожаем зерна [10]. Этот показатель зависит от ряда факторов: почвенных и метеорологических условий; степени полегания и времени его наступления; степени поражения сорта болезнями. В.П. Кузьмин

отмечал, что тяжеловесность зерна в северных областях Казахстана определяет уровень урожая [11]. В годы наших исследований сортовые различия по данному признаку колебались от 30,5 до 59,5 г. Коэффициент вариации составил 6,1–9,1% (рис. 2).

В 2006 г. наиболее высокие значения по признаку массы 1000 зерен отмечены у сортообразцов 12/00–7, 6/98–1, 18/98–4, 23/80–9 селекции КазНИИЗиР – 57,5–59,5 г. В 2007 г. лучшие показатели по крупнозерности были у сортообразцов 99/99–1, 6/98–1, 6/98–20 (КазНИИЗиР), Линия № 7 (НПЦЗХ), Омский 88 (СибНИИСХ) – 57,5–58,0 г. Достоверное превышение по урожайности показал сортообразец 99/99–1. В жестких погодных условиях 2008 г. наибольшие значения по массе 1000 зерен показали сорта 12/00–7, 13/84–3 (КазНИИЗиР), Линия № 6 (НПЦЗХ) – 50,9 г.

В среднем за 3 года изучения максимальные значения массы 1000 зерен отмечены по следующим сортообразцам: 12/00–7, 13/84–3, 99/99–1, 6/98–1, 8/86–5, 44/00–8, Линия № 1, Линия № 6, Омский 88 (табл. 2).

Погодные условия 2009 г. способствовали проявлению признака крупнозерности. Так, большая часть изученных образцов сформировала массу 1000 зерен более 50,0 г. Лучшими оказались сортообразцы ДГ-40, 520610 (Сирия), 29260 (Венгрия), 23230 (Венгрия), Престиж – 56,2–58,0 г. Условия вегетации 2010 г. были менее благоприятны. Превышение над стандартом отмечено у 6 образцов: 11/80–86, ДГ-40, 88/86–14, 5/24–01, 27/83–14, 164/99–6. В 2011 г. значительная часть образцов по показателю массы 1000 зерен находилась в пределах 45–50 г. Лучшие сортообразцы показали значения более 55,0 г, в том числе 23/99–4, 11/80–86, ДГ-26, 16/83–4 (КазНИИЗиР), 551568 (Таиланд).

По итогам трехлетнего изучения (2009–2011 гг.) максимальные значения массы 1000 зерен отмечены по следующим сортообразцам: 5/24–01, 11/80–86, 8958 Медикум, 49/86–9, ДГ-40 (см. табл. 2).

Отсутствие осадков и повышенные температуры летних месяцев 2012 г. привели к почвенной и воздушной засухе, следствием чего явилось низкая завязываемость зерна, формирование мелкого зерна (42–45 г). Максимальную массу 1000 зерен в таких условиях сформировали 4332 Н, 100 А (НПЦЗХ) А 71/05–1, 49/10 (КазНИИЗиР), 85–270–104 (Карабалыкская СХОС), Баган (СибНИИРС). Более благоприятные условия во второй половине вегетации в 2013 г. положительно сказались на крупности зерна.

В среднем за 2012–2014 гг. изучения наибольшие значения массы 1000 зерен отмечены по следующим сортообразцам: 4332 Н, 100 А, 48 А, 2974 Н, 339 А, 85–270–104, А 71/05–1 (см. табл. 2).

В результате изучения коллекции ячменя (с 2006 по 2014 г.) нами выделен ряд образцов, которые рекомендуются использовать при селекции на крупность зерна: 12/00–7, 13/84–3, 99/99–1, 6/98–1, 8/86–5, 44/00–8, Линия № 1, Линия № 6, Омский 88, 5/24–01, 11/80–86, 8958 Медикум, 49/86–9, ДГ-40, 4332 Н, 100 А, 48 А, 2974 Н, 339 А, 85–270–104, А 71/05–1.

Содержание белка в зерне ячменя изменяется по годам и зонам выращивания. В соответствии с этим различают сорта пивоваренные – с низким содержанием белка и кормовые – с высоким. Различия между сортами по данному признаку могут составлять 2–3 %. Но содержание белка, как любое другое свойство, определяемое генотипом, в очень сильной степени подвержено влиянию условий возделывания. При пониженной влажности, высокой солнечной радиации и повышенной температуре воздуха у всех сортов количество белка увеличивается, а при пониженной солнечной радиации, избытке влаги и относительно невысокой температуре воздуха – снижается [12]. Почвенно-климатические условия Северо-Востока Казахстана благоприятны для выращивания ячменя исключительно на фуражные цели, так как содержание белка в зерне в условиях региона достигает 16–18 % [13]. Весь набор изучаемых образцов в годы исследований оценен на качество зерна, определено содержание белка.

За годы исследований коэффициент вариации по данному признаку колебался от 4,2 до 7,4 %. При этом среднее содержание белка в зерне сортообразцов ячменя составило 16,7 % (рис. 3).

В 2006 г. наиболее высокое содержание белка отмечено у сортов Азык, Жайлау, 10/98–5 селекции КазНИИЗиР (18,1–18,6 %). В 2007 г. максимальные значения показали сортообразцы Линия № 8, Линия № 9 (НПЦЗХ), 99/99–7 (КазНИИЗиР) – 19,3–19,6 %. В 2008 г. из-за высокой температуры и недостаточного увлажнения растения ячменя сформировали высокобелковое зерно. Так, большинство сортообразцов показали содержание белка 18–20 %, а лучшие сортообразцы – более 20 %: Линия № 8, Линия № 9 (НПЦЗХ), 99/99–7 (КазНИИЗиР).

В результате трехлетнего изучения (2006–2008 гг.) максимальные значения показали сортообразцы 44/87–4, 10/98–5 (КазНИИЗиР), Линия № 12 (НПЦЗХ) – 19,0–19,1 %. Сочетание высокого содержания белка и урожайности отмечено у сортообразца 164/99–1 (18,5 %, прибавка 0,27 т/га к стандарту) (табл. 3).

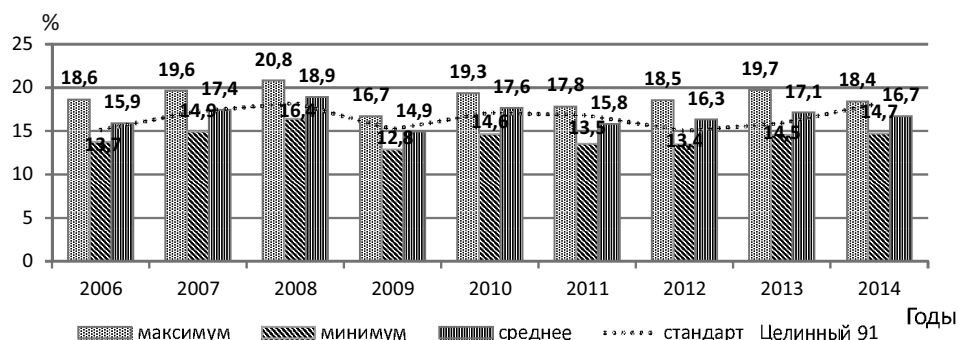


Рис. 3. Варьирование содержания сырого протеина (2006–2014 гг.)

Таблица 3

Лучшие сортобразцы содержания белка в зерне (2006–2014 гг.)

Образец	Происхождение	Содержание сырого протеина		Урожайность	
		%	прибавка к стандарту	т/га	± к стандарту
2006–2008 гг.					
164/99–1	КазНИИЗиР	18,5	0,9*	1,58	0,27
99/99–7	«	18,8	1,2*	1,40	0,09
3/95–14	«	18,5	0,9*	1,14	-0,17
122/99–1	«	18,8	1,2*	0,92	-0,39
44/87–4	«	19,0	1,4*	0,93	-0,38
27/98–6	«	18,5	0,9*	0,91	-0,40
10/98–5	«	19,1	1,5*	0,91	-0,40
Линия № 12	НПЦЗХ	19,0	1,4*	0,69	-0,62
НСР ₀₅		-	0,8	-	0,12
2009–2011 гг.					
11/80–86	КазНИИЗиР	17,7	0,7*	1,45	+0,08
ДГ-32	«	17,6	0,6*	1,32	-0,05
103/99–13	«	17,7	0,7*	1,21	-0,1,6
36/85–5	«	17,7	0,7*	1,13	-0,24
23/99–04	«	17,6	0,6*	1,10	-0,27
118/99	«	17,5	0,5*	1,07	-0,30
К-198	Местный	17,7	0,7*	1,30	-0,07
6977	Турция	17,6	0,6*	1,29	-0,08
26988	Испания	17,6	0,6*	0,74	-0,63
Прерия	ВСГИ	17,4	0,4*	1,00	-0,37
НСР ₀₅		0,4	0,3		
2012–2014 гг.					
2974 Н	НПЦЗХ	18,7	3,3*	1,07	-0,32
488 АЗ	«	18,1	2,7*	0,81	-0,58
339 А	«	17,5	2,1*	0,88	-0,51
13/84–4	КазНИИЗиР	17,4	2,0*	0,80	-0,59
Омский голозерный 2	СибНИИСХ	17,6	2,2*	0,57	-0,82
Баган	«	18,3	2,9	0,72	-0,67
Омский 90	«	17,7	2,3*	0,69	-0,70
27/99–3	КазНИИЗиР	17,1	1,7*	1,37	-0,02
31/44–72	Карабалыкская СХОС	16,7	1,3*	1,49	+0,07
НСР ₀₅		-	1,2	-	-

В 2009 г. обилие осадков и неравномерное их распределение отрицательно повлияло на качество зерна. Наиболее высокое содержание белка отмечено у сортобразцов К-19895(ВНИИР), ДГ-32, 118/99–1, 103/99–13 (КазНИИЗиР) – 16,5–16,7%. В 2010 г. отсутствие осадков, высокие температуры в конце вегетации привели к ускоренно-

му созреванию. Лучшими в сложившихся условиях были 11/80–86, ДГ-32, 36/85–5 (КазНИИЗиР), 520025 (ВНИИР). В 2011 г. лучшими по данному показателю были ДГ-32, 36/85–5, (КазНИИЗиР), 520025 (ВНИИР).

Максимальные показатели содержания белка в среднем за 3 года изучения отмечены

у сортообразцов 11/80–86, 103/99–13, 36/85–5 (КазНИИЗиР), К-198 (ВНИИР) с прибавкой к стандарту 0,7% (17,7%) (см. табл. 3).

В 2012 г. совокупность отрицательных факторов привела к формированию мелкого зерна с высоким содержанием белка. Максимальные значения показали сорта селекции СибНИИСХ, в том числе Омский голозерный 2, Баган, Омский 90 (17,8–18,5%). Высокое содержание белка в зерне (17,7%) и незначительное снижение урожайности показал сортообразец 2974 Н селекции НПЦЗХ. Более благоприятные условия для налива зерна сложились в 2013 г. Лучшими по качеству зерна были 2974 Н, 488 АЗ, 510 А2 селекции НПЦЗХ – 18,6–19,1%. В 2014 г. наиболее высокое содержание отмечено у сортообразцов 488 АЗ, 4332 Н (НПЦЗХ), 49/99–18 (КазНИИЗиР) – 19,3–19,7%.

В среднем за 2006–2008 гг. максимальные значения показали сортообразцы 2974 Н, 488 АЗ (НПЦЗХ), Баган (СибНИИСХ) – 18,3–18,7%. Сочетание высокого содержания белка (17,7%) и урожайности отмечено у сортообразца 27/99–3 (КазНИИЗиР) (см. табл. 3).

Таким образом, в результате изучения коллекции ячменя с 2006 по 2014 г. нами выделен ряд

образцов, которые рекомендуется использовать при селекции на качество зерна: 44/87–4, 10/98–5, Линия № 12, 11/80–86, 103/99–13, 36/85–5, К-198, 2974 Н, 488 АЗ, Баган.

ВЫВОДЫ

1. По урожайности в засушливых условиях Северо-Востока Казахстана выделены следующие образцы: 3/95–19, 93–80–37, 99/99–1, 164/99–1, 45/80–2, 28/98–4, 88/86–14, 5/24–01, 3/04–4, 17/99–5, 510 А2.
2. Лучшими по массе 1000 зерен признаны образцы 12/00–7, 13/84–3, 99/99–1, 6/98–1, 8/86–5, 44/00–8, Линия № 1, Линия № 6, Омский 88, 5/24–01, 11/80–86, 8958 Медикум, 49/86–9, ДГ-40, 4332 Н, 100 А, 48 А, 2974 Н, 339 А, 85–270–104, А 71/05–1.
3. Выделены образцы с высоким содержанием белка в зерне: 44/87–4, 10/98–5, Линия № 12, 11/80–86, 103/99–13, 36/85–5, К-198, 2974 Н, 488 АЗ, Баган.
4. Выявленные источники хозяйственно-ценных признаков являются ценным исходным материалом для селекции ячменя на Северо-Востоке Казахстана.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Генетические ресурсы растений Казахстана: состояние и перспективы* / Р.А. Уразалиев, С.Б. Кененбаев, М.А. Есимбекова, А.С. Абсаттарова // Развитие ключевых направлений сельскохозяйственной науки в Казахстане: селекция, биотехнология, генетические ресурсы: материалы междунар. конф. – Алматы: Бастау, 2004. – С. 45.
2. *Цильке Р.А., Сапега В.А.* Эффективность работы различных селекционных центров в формировании сортовой структуры на севере Казахстана // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 1993. – № 3. – С. 10–15.
3. *Анисков Н.И.* Селекция ячменя в Западной Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 1. – С. 24–26.
4. *Мергалимов Д.Б., Бекенова Л.В., Шаманин В.П.* Оценка экологической пластичности сортов ярового ячменя в условиях Северо-Востока Казахстана // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru>.
5. *Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса* / подред. В.Д. Кобылянского, А.Я. Трофимовской. – Изд. 3-е, перераб. – Л.: ВИР, 1987. – С. 2–10.
6. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 312.
7. *Родина Н.А.* Достижения генетики, селекции и биотехнологии в растениеводстве // Материалы годовичного общего собрания, посвященного 20-летию юбилею со дня основания отделения по НЗ РФ РАСХН. – СПб., 1995. – С. 114–131.
8. *Шевелуха В.С.* Проблемы, приоритеты и масштабы сельскохозяйственной биотехнологии в 21 веке // Сельскохозяйственная биотехнология. – М., 2000. – Т. 1. – С. 3–14.
9. *Жученко А.А.* Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений // С.-х. биология. – 2000. – № 3. – С. 3–30.
10. *Кучерявая М.И., Османова Р.О.* Роль абсолютного веса зерна в величине и качестве урожая // Вопросы растениеводства. – Харьков, 1962. – Т. 7. – С. 31–40.
11. *Кузьмин В.П.* Селекция и семеноводство зерновых культур в Целинном крае Казахстана. – М.; Целиноград: Колос, 1965.

12. Трофимовская А.Я. Ячмень. – Л., 1972. – 295 с.
13. Мергалимов Д.Б. Изучение образцов ярового ячменя в условиях Северо-Востока Казахстана // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых. – Новосибирск, 2010. – Ч. 1. – С. 339–341.
1. Urazaliev R.A., Kenenbaev S.B., Esimbekova M.A., Absattarova A.S. *Geneticheskie resursy rasteniy Kazakhstana: sostoyanie i perspektivy* [Razvitie klyuchevykh napravleniy sel'skokhozyaystvennoy nauki v Kazakhstane: selektsiya, biotekhnologiya, geneticheskie resursy]. Almaty: Bastau, 2004. pp. 45.
2. Tsil'ke R.A., Sapega V.A. *Effektivnost' raboty razlichnykh selektsentrov v formirovani sortovoy struktury na severe Kazakhstana* [Sib. vestn. s.-kh. nauki], no. 3 (1993): 10–15.
3. Anis'kov N.I. *Selektsiya yachmenya v Zapadnoy Sibiri* [Dostizheniya nauki i tekhniki APK], no. 1 (2009): 24–26.
4. Mergalimov D.B., Bekenova L.V., Shamanin V.P. *Otsenka ekologicheskoy plastichnosti sortov yarovogo yachmenya v usloviyakh Severo-Vostoka Kazakhstana* [Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya], no. 1 (2015): <http://www.science-education.ru>.
5. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoy kolleksii yachmenya i ovsa*. Pod red. V.D. Kobylanskogo, A.Ya. Trofimovskoy. Izd. 3-e, pererab. Leningrad: VIR, 1987. pp. 2–10.
6. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta*. Moscow: Agropromizdat, 1985. pp. 312.
7. Rodina N.A. *Dostizheniya genetiki, selektsii i biotekhnologii v ras-tenievodstve* [Materialy godichnogo obshchego sobraniya, posvyashchennogo 20-letnemu yubileyu so dnya osnovaniya otdeleniya po NZ RF RASKhN]. Sankt-Peterburg, 1995. pp. 114–131.
8. Shevelukha B.C. *Problemy, priority i masshtaby sel'skokhozyaystvennoy biotekhnologii v 21 veke* [Sel'skokhozyaystvennaya biotekhnologiya]. Moscow, T. 1 (2000): 3–14.
9. Zhuchenko A.A. *Ekologo-geneticheskie osnovy adaptivnoy sistemy selektsii rasteniy* [S.-kh. biologiya], no. 3 (2000): 3–30.
10. Kucheryavaya M.I., Osmanova P.O. *Rol' absolyutnogo vesa zerna v velichine i kachestve urozhaya* [Voprosy rastenievodstva]. Khar'kov, T. 7 (1962): 31–40.
11. Kuz'min V.P. *Selektsiya i semenovodstvo zernovykh kul'tur v Tselinnom krae Kazakhstana*. Moscow; Tselinograd: Kolos, 1965.
12. Trofimovskaya A. Ya. *Yachmen'*. Leningrad, 1972. 295 p.
13. Mergalimov D.B. *Izuchenie obraztsov yarovogo yachmenya v usloviyakh Severo-Vostoka Kazakhstana* [Noveyshie napravleniya razvitiya agrarnoy nauki v rabotakh molodykh uchenykh]. Novosibirsk, Ch. 1 (2010): 339–341.

CROP YIELD AND QUALITY OF BARLEY IN THE NORTH-EASTERN KAZAKHSTAN

Mergalimov D. B., Bekenova L. V., Shamanin V. P.

Key words: spring barley, collection, samples, lines, breeds, grain quality, crop yield

Abstract. The article explores 325 varieties of spring barley in the North-Eastern part of Kazakhstan. The investigation was conducted according to the methods of Vavilov Russian Research Institute of Development. The crop yield varied from 0.32 to 2.84 t/ha in the years of the experiment. The highest variation (31.37–38.6%) was observed in 2007, 2012 and 2013. The highest crop yield was observed in 2007 (2.84 t/ha), 2009 (2.06 t/ha) and 2013 (2.52 t/ha). The paper highlights the productive varieties in the dry conditions of the North-Eastern part of Kazakhstan 3/95–19, 93–80–37, 99/99–1, 164/99–1, 45/80–2, 28/98–4, 88/86–14, 5/24–01, 3/04–4, 17/99–5, 510 A2. The mass of 1000 grains is the most important indicator of quality that deals with the crop yield. The cultivar differences varied from 30.5 to 59.5 g in the years of research. The variation coefficient was 6.1–9.1%. The large-kerneled barley varieties are considered as follows: 12/00–7, 13/84–3, 99/99–1, 6/98–1, 8/86–5, 44/00–8, Line 1, Line 6, Omsk 88, 5/24–01, 11/80–86, 8958 Medicum, 49/86–9, DG-40), 4332 N, 100 A, 48 A, 2974 N, 339 A, 85–270–104, A 71/05. The researchers point out varieties with high concentration of protein in the grain: 44/87–4, 10/98–5, Line 12, 11/80–86, 103/99–13, 36/85–5, K-198, 2974 N, 488 A3 and Bagan. The soil and climate conditions of the North-Eastern part of Kazakhstan are concerned to

be favorable for growing barley as fodder crop only, due to the concentration of protein in the grain (16–18%). All the varieties were estimated according to the grain quality; the authors defined the protein concentration in the grain. During the research the variation coefficient ranged from 4.2 to 7.4. The article makes guidance for application of resources of economic characters as a valuable material for barley breeding in the North-Eastern part of Kazakhstan.

УДК 631.445.53

ОСОБЕННОСТИ СОЛЕПЕРЕДВИЖЕНИЯ В ПРОФИЛЕ ДЛИТЕЛЬНО МЕЛИОРИРОВАННЫХ СОЛОНЦОВ БАРАБЫ

^{1,2} Н. В. Семендяева, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

³ Н. В. Елизаров, научный сотрудник

¹ Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского
хозяйства

² Новосибирский государственный аграрный университет

³ Институт почвоведения и агрохимии

E-mail: semendyeva@ngs.ru

Ключевые слова: солонец много-
натриевый, минерализованные
грунтовые воды, степень и харак-
тер минерализации, солевой со-
став водной вытяжки

Реферат. Исследования на солонцах корковых проводились в микроделяночном опыте, заложенном в 1986 г. в вариантах: контроль (без гипса), гипс 45 и 56 т/га. С 1996 г. опыт находился под залежью. В 2006–2015 гг. наблюдения за уровнем залегания, степенью минерализации грунтовых вод и солевым составом почвенного профиля были продолжены. При закладке опыта грунтовые воды находились на глубине 45 см, в 1987 г. они опустились на глубину 120 см, а с 1988 по 2012 г. были на глубине 233–266 см, что связано с их многолетней динамикой и погодными условиями. В первые годы действия гипса интенсивно протекали процессы обмена катионов натрия в почвенно-поглощающем комплексе на катионы кальция мелиоранта, что способствовало резкому увеличению содержания легкорастворимых солей, в первую очередь серно-кислого натрия, которые передвигались по профилю до грунтовых вод. В последующие годы при сравнительно стабильном уровне залегания грунтовых вод продолжалось рассоление профиля мелиорированных солонцов. При резком подъеме уровня минерализованных грунтовых вод (до 50 см) в 2013 г. произошло засоление профиля почв – увеличилось содержание бикарбонатов, карбонатов и особенно натрия, что привело к вторичному засолению мелиорированных солонцов. В весенний период после засоления происходило некоторое рассоление профиля, а к осени содержание солей вновь возросло. В контроле количество солей в метровой толще по годам оставалось примерно в одном интервале.

Почвы юга Западной Сибири и, в частности, Барабы, характеризуются рядом особенностей, связанных с ограниченностью тепловых ресурсов, широким распространением сезонной мерзлоты, с усилением с запада на восток континентальности климата, своеобразным течением биологических процессов. В научной литературе широко представлены исследования специфических условий Западной Сибири, которые определили динамику уровня залегания грунтовых вод, их минерализацию и значительное распространение почв различной степени солонцеватости и солончаковатости [1–3].

Цель нашего исследования – выявить особенности передвижения солей в профиле длительно

мелиорированных солонцов Барабы в течение 29-летнего действия гипса и установить характер изменения состава солей в почвенном профиле солонцов при вторичном засолении.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в микроделяночном опыте на солонцах корковых луговых многонатриевых в АО «Кабинетное» Чулымского района Новосибирской области в северной лесостепи Барабинской равнины. Опыт заложен в 1986 г. в четырехкратной повторности. Дозы гипса рассчитаны с учетом содержания обменно-