

Conclusions. The wide variation in protein and fat contents in soybean seeds of the collection accessions of the National Centre for Plant Genetic Resources of Ukraine opens great possibilities to use these accessions as starting material for creation of new varieties for different purposes. Valuable sources with high fat and protein contents in seeds and stable expression of these traits, which will contribute to raising the breeding efficiency in this direction.

Key words: soybean accession, protein and fat contents in seeds, source

УДК 633.1:633/635:631.52

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕЛЕКЦИИ ЯЧМЕНЯ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Новрузлу Г. А., Байрамова Д. А., Гашимова Х. Д., Гарибов З. А.
Азербайджанский Научно-исследовательский Институт Земледелия, Азербайджан

Представлены результаты исследований образцов ячменя, интродуцированных из ICARDA, по комплексу ценных хозяйственных признаков для практического использования в селекции на засухо-, соле- и болезнеустойчивость, а также на устойчивость к полеганию в орошаемых условиях Азербайджана.

Выявлены генетические источники раннеспелости (176-190 дней), а также высокоурожайные сорта ячменя, устойчивые к полеганию, болезням и стресс факторам. Они были изучены в 2010-2014 гг. в контрольном питомнике и конкурсном сортоиспытании – это образцы Садык, Zarjau/80-51-51, Даянатли, ICB-100-960.2AP-OAR, Tarim- 92/Sararood. OAR, Sararood/3/YEA.-OAR, Nutans 97/3, Nutans 67/91, Nutans 29, Nutans 80/90-1, CVVB 177-77-9., IKJBON-LRA, NAKB93-371/6/Hml-02/5/Cq/ Cm/ /Apm, Libya/F6NB_7 ICB02-0178-OAP-10TR-OAP, Libya/F6NB_7 ICB02-0178-OAP-10TR-OAP, PENCO/CHEVRON-BAR/3/ RUPO/K8755//MORA CBSS, PENCO/CHEVRON-BAR/3/ ARUPO/K8755//MORA CBSS, MSEL/PFC9214 CBS S01M 00318S-0M-0M-1Y-1 M-OY.

Ключевые слова: ячмень, скороспелость, засухоустойчивость, солеустойчивость, полегание, высокая урожайность

Введение. Среди зернофуражных растений ячмень наиболее ценная кормовая культура. Его посевы каждый год расширяется за счет богары и подвергающихся в разной степени засолению почв. Общая посевная площадь ячменя в республике составляет более 330 тыс. га и из них 70-80 % возделывается в неблагоприятных стрессовых условиях (засуха и засоление почв).

Анализ литературных источников, постановка проблемы. В связи с тем, что большинство посевов ячменя возделывается в стрессовых условиях, темпы роста его урожайности пока ещё низкие [1, 2]. Это, прежде всего, связано с отсутствием сортов, способных давать высокие урожаи на богаре и на засоленных почвах при орошении (отсутствие сортов, устойчивых к полеганию и болезням) [3, 4].

Получение стабильных и высоких урожаев во многом связано с введением сортов, сочетающих высокий потенциал урожайности с устойчивостью к стрессовым факторам, полеганию и болезням [5]. Поэтому актуальным остается вопрос изучения генофонда ячменя в этих направлениях.

Цель и задачи исследования. Целью наших исследований является выявление и отбор из коллекции образцов ячменя, интродуцированных из ICARDA по комплексу хозяйственно-ценных признаков для практического использования в селекции на засухо-, соле- и болезнестойчивость, а также на устойчивость к полеганию в орошаемых условиях Азербайджана.

Материалы и методы. Опыты на богаре по засухоустойчивости проводили в полевых условиях в Гобустанской и Джалилабадской ЗОС, Шекинский ОП Азербайджанского НИИ земледелия в 2006-2014 гг., по солеустойчивости – в Ширванской ОС Азербайджанского НИИ хлопководства, в оптимальных орошаемых условиях – в Абшеронской ПЭХ и Тертерской ЗОС. Объектом исследований послужили 2000 образцов ячменя. В коллекционном питомнике образцы высевали по 1 м² без повторений (300 зерен/м²). В контрольном и конкурсном сортоиспытании площадь участков составила 17,5 м² и 50 м² соответственно. Число повторений четыре. Через 20 образцов высевали стандартные сорта Карабах 7, Карабах 22 и Джалилабад 19.

В годы исследований атмосферные осадки на богаре составили в среднем 227-389 мм, из них в вегетационный период выпало 152-317 мм.

При изучении солеустойчивости образцов ячменя количество непитательных солей (NaCl, Na₂SO₄ и др.) в сухом остатке колебалось от 0,52-1,26 %. Количество ионов Cl определяли по Мору, ионов SO₄ – по способности образовывать с ионом Ba нерастворимый осадок сернокислого бария-BaSO₄. По массе осадка оценивали количество ионов сульфата. Осаждали их хлористым барием (А. С. Радова и др.) [6]. Для оценки степени засоленности почвы была использована шкала В. А. Ковда [4] и Г. З. Азизова [1].

Показателями устойчивости к стрессу (засуха, засоление) были колебание элементов структуры урожая и урожайности с единицы площади по сравнению со стандартом.

Изучение, фенологические наблюдения и оценку устойчивости сортов к болезням проводили по методическим указаниям (Международный классификатор СЭВ рода *Hordeum* L. (подрод *Hordeum*) [7]; А. Дж. Мусаев и др. [8]). Оценку болезней проводили в полевых условиях на естественном инфекционном фоне в фазе выхода в трубку–колошение растений. Устойчивость к полеганию оценивалось в период колошение-созревание.

Уборку и учет урожая проводили в фазе полной спелости ячменя при влажности семян 14-15 %. Статистическую обработку результатов исследований проводили по Б. А. Доспехову [9].

Обсуждение результатов. Результаты исследований показали, что изучение продолжительности вегетационного периода ячменя имеет большое значение при подборе исходного материала для практической селекции. Следует отметить, что на основе Международного классификатора СЭВ рода *Hordeum* L. [7] изученные нами образцы сгруппированы в следующем порядке: раннеспелые, которые созревают на 5–9 дней раньше стандартного сорта, среднеспелые – одновременно или на 1-4 дня раньше или позже стандарта и позднеспелые – на пять и более дней позже стандарта.

Продолжительность вегетационного периода играет очень большую роль в сельском хозяйстве республики. Возделываемые сорта ячменя с коротким вегетационным периодом (180-190 дней) создают благоприятные условия для получения второго урожая (позднеспелые культуры, овощные и др.).

В годы исследований (2006–2014 гг.) в отдельных зонах возделывания продолжительность вегетационного периода составила 176-234 дней (табл. 1). Кроме Ширванской ОС, в остальных зонах возделывания 6,2-10,5 % образцов оказались раннеспелыми, 60,9-76,4 % – среднеспелыми и 17,4-28,5 % – позднеспелыми. В Ширванской ОС данные по скороспелости образцов ячменя не были сходными с предыдущими.

**Распределение изучаемых образцов ячменя по скороспелости в разных зонах
возделывания, штук, 2006-2014 гг.**

Группа спелости	Полив		Богар			Полив и засоление
	Апшеронский ПЭХ	Тергерский ЗОС	Гобустанский ЗОС	Джалилабадский ЗОС	Шекинский ОП	Ширванский ОС
Раннеспелые	203	193	211	124	148	103
Среднеспелые	1400	1391	1218	1528	1348	1176
Позднеспелые	397	416	571	348	504	721
Всего изучено	2000	2000	2000	2000	2000	2000

На засоленных почвах (где находится Ширванская ОС) лишь 5,1 % образцов оказались раннеспелыми, 58,8 % среднеспелыми и 36,1 % позднеспелыми.

По сравнению с другими опытными станциями (Апшеронский ПЭХ, Тергерская, Гобустанская и Джалилабадская ЗОС и Шекинский ОС), в Ширванской ОС количество раннеспелых и среднеспелых образцов уменьшилось, а доля позднеспелых повысилась на 7,6 %. Полученные нами данные позволяют прийти к выводу, что, кроме длины дня, температуры воздуха и других факторов, при продолжительном вегетационном периоде важную роль играет засоление почвы. И для неустойчивых образцов это влияние более заметно.

В годы исследований в Джалилабадской ЗОС, Апшеронском ПЭХ и на Ширванской ОП нам удалось выявить генетические источники раннеспелости (176-190 дней). К ним относятся образцы – Apm/11012-2//NpCI00593/3/IFB974/4/ Gloria'S7Celo'S7/Teran78 ICB96-0043-0AP-16AP-0AP, Nutans 45/88, Nutans 0208/1, Legia/Laurel'S7 /Aleli/3/H.spont.76-4/Akrash-01 ICB97-0007-0AP, NBRITE/4/ТОСТЕ//GOB/HUMAI10 /3/АТАН92/ALELI CBSS 01M00131S-28M-1M-2Y-1M-0Y и др., Эти образцы вовлечены в гибридизацию с местными перспективными формами, в результате получены линии, характеризующиеся высокой продуктивностью и раннеспелостью.

В условиях орошения одним из наиболее вредоносных является низкая устойчивость к полеганию и болезням. В отличие от богарных условий, на поливе переувлажнение приводит к сильному развитию вегетативных органов, особенно стеблей и листьев. Таким образом, создается благоприятный фон для развития болезней и полегания в результате чего ухудшается качество зерна, уменьшаются валовые сборы.

Следует отметить, что в годы исследований высота растений и поражаемость болезнями изменялась в разной степени. Во всех зонах возделывания образцы по высоте растений распределены на пять групп: 41-60 см – полукарликовые, 61-70 см – низкорослые, 71-80 см – средне низкорослые, 81-95 см – среднерослые и 96-110 см – средне высокорослые (табл. 2). Среди изучаемых образцов карликовых, высокорослых и очень высокорослых форм не обнаружено. Из 2000 образцов 138 вошли в первую, 691 – во вторую, 827 – в третью, 301 – в четвертую и 43 – в пятую группу.

Морфологический анализ образцов, различающихся по устойчивости к полеганию, показал, что полегшие образцы в большинстве случаев были сравнительно высокорослые. Все низкорослые и средне низкорослые сорта в основном имели устойчивость 7-9 баллов (73,65 %). По данному признаку выделились также группа образцов (10,05 %) с высотой растений 81-95 см. Среди них выделены образцы, высокоустойчивые к полеганию и с высокой урожайностью. К ним относятся PAMIR 149.(IBYT-LRA-CVV), CVVB 117-5-9-5 Sonata, Nutans 56/91, ICBA 910 ICB/1009660/3/Robur, Antares/Ky68-1294/3/ Roho//Alger-ICARDA, Robugt//Gloria-BAR Copal/3/ Kasota/4/ BBSC/, Nutans 92/127, Safara-02/3/RM 1508, BFK Maquelo 1604/ Liquee 640//Grivita /3/vv 12291 ISB 02 и др.

По нашим данным, между высотой растений и устойчивостью к полеганию существует отрицательная корреляция ($r = -0,418$). Последующее увеличение высоты растений сопряжено со снижением устойчивости к полеганию.

Распределение изучаемых образцов ячменя во всех зонах возделывания по высоте растений и полегаетости, 2006-2014 гг.

Группа по высоте растений, см	Число образцов, штук	Распределение образцов по устойчивости к полеганию, балл					Доля образцов в группе устойчивых к полеганию (7-9 балл), %
		1	3	5	7	9	
41-60	138	-	-	-	-	138	6,9
61-70	691			13	11	667	33,9
71-80	827	-	-	32	48	747	39,75
81-95	301	17	-	83	110	91	10,05
96-110	43	-	19	14	10	-	0,5
Итого	2000	17	19	142	179	1643	91,1
Доля от общего числа, %	100	0,85	0,95	7,1	8,95	82,15	91,1

Следует отметить, что между высотой растений ячменя и урожайностью имеется положительная корреляционная связь. Тем не менее, при создании высокоурожайных сортов использование высокорослых сортов нецелесообразно в связи с их склонностью к полеганию.

Среди неблагоприятных факторов в Азербайджане, сильно снижающих урожай ячменя, следует отметить поражения растений различным грибными болезнями. К ним относятся желтая и бурая ржавчины, виды головни, мучнистая роса и полосатый гельминтоспориоз.

В результате многолетнего изучения (2006-2014 гг.) преобладающее большинство (83 %) изученных нами образцов поражались болезнями в разной степени – от слабой до сильной. Отмечены также сортовые различия по степени поражаемости растений. Среди изучаемых образцов 43,1 % поражались в слабой или средней степени (1-5 баллов) мучнистой росой и полосатым гельминтоспориозом. Примерно такое же количество (42,9 %) были устойчивы (7 баллов), лишь 14 % оказались высокоустойчивыми (9 баллов). Устойчивость стандартных сортов Джалилабад 19 и Карабах 22 составила в среднем 3-7 баллов.

За годы исследований желтая и бурая ржавчина в значительной степени появилась в 2007–2008 гг. Холодная весна и весенние дожди, повышенная относительная влажность воздуха способствовали развитию патогена и поражению образцов еще во время колошения. В 2007–2008 гг. более 27 % образцов ячменя оказались восприимчивыми к желтой и бурой ржавчине (1-5 баллов). По сравнению с мучнистой росой и ржавчинными болезнями, полосатый гельминтоспориоз распространен в меньшей степени. Большинство (89,4 %) изучаемых в коллекции образцов ячменя оказались высокоустойчивыми к этой болезни (7–9 баллов). Распространение головневых болезней наблюдалось лишь у 3 % образцов ячменя.

Следует отметить, что для селекции особый интерес представляют образцы, выделившиеся по устойчивости к комплексу грибных болезней и отличающиеся высокой продуктивностью зерна. К ним относятся Rihane, Beexer, Nutans 67/91, CVVB 117-77-9-7//Alpha//Durra, Nutans 97/13, Nutans 0208/1, ICB-100960/3/Robur/V-126, Boldo/ ALOE- CIMMYT, Bulbul, Rihane-03, Nutans 146/91, ICBA 895, ICARDA 8, Tarim-92/Sararood ICB 05-1447-CAP, Kasota/4/BBSC/CONGONA., Alpha/Durra/Bulbul/3/, Tarim-92/Sararod 2ICB05-1262-OAP, Nutans 45/88, Novoir 1ICB 91-0343-) OAR -241 и др. Выделенные нами образцы с групповой устойчивостью к грибным болезням и высокой продуктивностью зерна можно использовать при создании новых высокоурожайных сортов с высокой устойчивостью к болезням.

Урожай зерна складывается из комплекса признаков и зависит от биологических особенностей сорта, а также огромного числа факторов внешней среды. Анализ урожайности ячменя в среднем за 2006-2014 гг., показал, что в зависимости от зоны возделывания она колеблется в разной степени (табл. 3).

**Урожайность сортов ячменя в конкурсном сортоиспытании (КСИ)
(Джалилабадская, Гобустанская, Тертерская ЗОС и Ширванская ОС), т/га,
2010-2014 гг.**

Сорт, линия	Урожайность сортов по годам					Средняя урожайность	Отклонение от стандарта
	2010	2011	2012	2013	2014		
Джалилабадская ЗОС							
Джалилабад 19, st	3,70	2,72	2,20	4,62	2,70	3,20	-
Садык	-	-	2,96	5,28	3,20	3,81	+0,61
VV12291/Tipper	3,95	4,10	2,92	4,92	2,90	3,76	+0,56
Rihane	-	-	2,50	5,01	3,10	3,54	+0,34
Zarjau/80-51-51	4,25	3,76	2,83	5,15	3,24	3,85	+0,65
Pamir 169	3,50	3,84	2,90	4,72	2,84	3,56	+0,36
Гобустанская ЗОС							
Джалилабад- 19, st	3,87	4,25	3,00	5,52	3,10	3,95	-
Нахичеванданы, st	3,74	3,64	3,62	2,86	3,38	3,45	-0,50
Гудратли- 48	4,15	3,75	3,33	5,94	3,58	4,15	+0,20
Даянатлы	4,30	4,60	3,54	6,51	3,75	4,54	+0,59
ICB-100-960..2AP-OAR	-	-	4,08	6,56	3,56	4,73	+0,78
Tarım- 92/Sararood. OAR	-	-	3,67	6,82	3,82	4,77	+0,82
Sararood/3/YEA..-OAR	4,45	4,82	3,24	6,38	3,38	4,45	+0,50
Садык	-	-	-	5,88	3,83	4,85	+0,90
NAKB93-371/6/Hml-02/5/ Cq/ Cm/ /Apm	3,90	4,34	3,45	5,94	3,13	4,15	+0,20
Nutans 67/91	-	-	3,62	5,95	2,90	4,16	+0,21
Азербайджан 005	-	-	3,48	6,01	3,31	4,27	+0,32
Тертерская ЗОС							
Карабах 22, st	5,03	4,70	5,00	5,10	4,90	4,95	-
Карабах 23	5,20	5,00	5,40	5,30	5,10	5,20	+0, 25
Nutans 146/91	-	-	5,65	5,20	5,40	5,42	+0,47
Nutans 97/3	-	-	5,45	5,65	5,70	5,60	+ 0,65
Nutans 56/91	-	5,34	5,55	5,40	5,30	5,40	+0, 45
Nutans 67/91	-	5,70	5,75	5,70	5,30	5,61	+0,66
Nutans 29	-	5,56	5,40	5,90	5,70	5,64	+0,69
Nutans 80/90-1	5,24	5,80	5,70	5,60	5,40	5,55	+0,60
Nutans 79/13m-1	-	-	5,40	5,70	5,50	5,53	+0,58
Nutans 0208/1 (Zemi)	5,70	5,25	5,70	5,85	5,60	5,62	+0,67
Nutans 222	5,30	5,15	5,50	5,85	5,30	5,42	+0,47
CVVB 177-77-9...	-	-	5,70	5,85	5,60	5,72	+0,77
İKJBON-LRA	-	5,55	5,70	5,95	5,10	5,57	+0,62
Ширванская ОС							
Карабах 22, st	-	-	3,02	3,27	2,94	3,07	-
Бахарлы, st	-	-	2,65	2,44	2,52	2,54	-0,53
NAKB93-371/6/Hml-02/5/ Cq/ Cm//Apm	-	-	-	4,14	3,73	3,93	+0,86
İKJBON-LRA	-	-	-	3,94	3,38	3,66	+0,59
Libya/F6NB_7 ICB02-0178-OAP-10TR-OAP	-	-	-	3,88	3,75	3,81	+0,74
PENCO/CHEVRONBAR/3/ ARUPO/K8755//MORA (Nurane)	-	-	3,70	3,86	3,89	3,82	+0,75
PENCO/CHEVRON-BAR/3/ ARUPO/K8755 //MORA CBSS	-	-	-	3,75	3,62	3,68	+0,61
SHENMAIN0.3/MSEL//CANELA CBSS 04Y00367T-D-3Y-1M – (Roza)	-	-	3,67	4,15	3,85	4,00	+0,93
MSEL/PFC9214 CBS S01M 00318S-0M- 0M-1Y-1 M-OY	-	-	-	3,61	3,58	3,59	+0,52
HCP ₀₅	0,19	0,22	0,09	0,18	0,12	0,16	

В годы исследований высокую урожайность образцов ячменя наблюдали при орошении в Тергерской ЗОС. На поливе сравнительно меньшие урожаи давали образцы, возделываемые в засоленных почвах Ширванской ОС. Когда засоление почвы составило 0,52 %, в опытах отмечали высокую урожайность. Повышенное количество солей (1,26 %) в почве в период 2008-2009 гг. сильно задержало развитие растений, что в свою очередь способствовало снижению общего урожая на 23-47 %.

Другой стресс-фактор, сильно снижающий урожайность ячменя в Азербайджане, является засуха. За годы исследований, проведенные в Джалилабадской ЗОС, Гобустанской ЗОС и в Шекинском ОП, когда в период вегетации осадки выпадали в малом количестве, рост и развития растений сильно задерживались. В 2013 и 2014 гг. в Гобустанской ЗОС и Шекинском ОП засуха снижала урожайность на 48-85 %, а в Джалилабадской ЗОС у большинства образцов почти на 100 % уничтожался урожай. Последние два неблагоприятные засушливые годы (2013-2014 гг.) создали условия, способствующие отбору генотипов для экстремальных условий. Нам удалось выделить высоко засухоустойчивые генотипы, сочетающие этот признак с высокой урожайностью. Эти сорта по урожайности превышали стандарты Джалилабад 19 и Карабах 22 на 0,20-0,93 т/га.

Как было отмечено выше, урожай зерна складывается не только из совокупности огромного числа факторов внешней среды, но и зависит от комплекса показателей продуктивности – продуктивной кустистости, длины колоса, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен и др. Однако эти показатели подвергаются изменениям на богаре и в засоленных почвах. Поэтому нами также был изучен коэффициент вариации этих показателей в различных условиях возделывания (рис. 1).

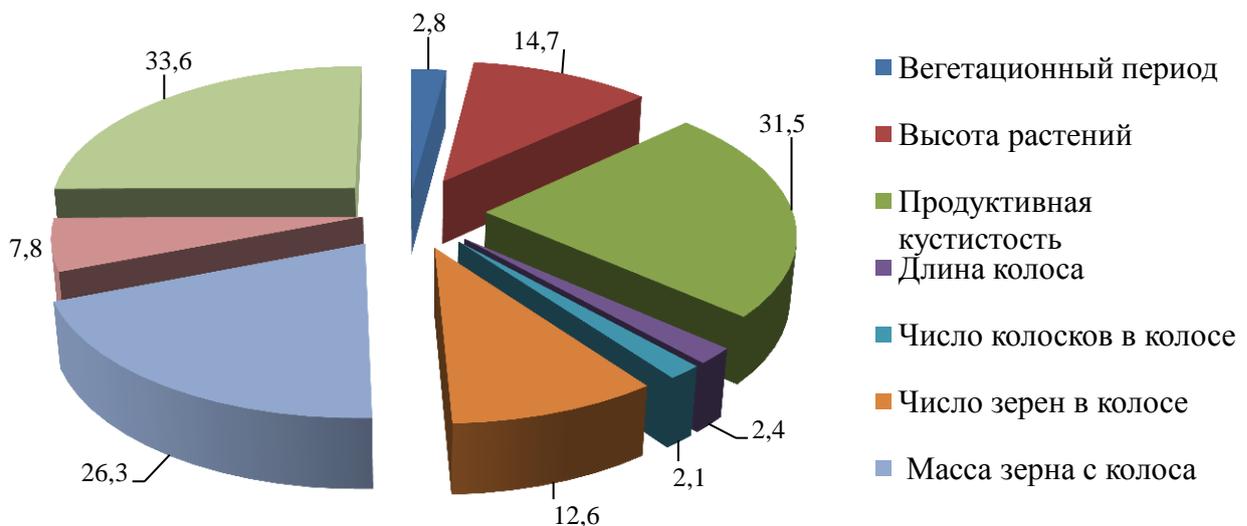


Рис. 1. Средние показатели изменчивости признаков (коэффициент вариации, %) ячменя при засолении и на богаре.

Наши исследования показали, что элементы структуры продуктивности в неодинаковой мере изменяются в условиях стресса. Среди этих показателей сравнительно меньше варьировали масса 100 зерен, длина колоса, число колосков в колосе. Сильнее варьировали продуктивная кустистость, число зерен в колосе и урожай зерна (см. рис. 1). У толерантных к стрессу образцов эти показатели изменялись незначительно.

Выявленные нами высокоурожайные сорта ячменя, устойчивые к полеганию, болезням и стресс факторам, были изучены в 2010-2014 гг. в контрольном питомнике и конкурсном сортоиспытании по комплексу селекционных признаков. По средним данным, достоверное преимущество было у образцов Садык, Zarjau/80-51-51, Даянатли, ĬCB-100-960.2AP-OAR, Tarim- 92/Sararood. OAR, Sararood/3/YEA.-OAR, Nutans 97/3, Nutans 67/91, Nutans 29, Nutans 80/90-1, CVVB 177-77-9., ĬKJBON-LRA, NAKB93-371/6/Hml-02/5/Cq/

Cm/ /Арм, Libya/F6NB_7 ICB02-0178-OAP-10TR-OAP, Libya/F6NB_7 ICB02-0178-OAP-10TR-OAP, PENCO/CHEVRON-BAR/3/ RUPO/K8755//MORA CBSS, PENCO/CHEVRON-BAR/3/ ARUPO/K8755//MORA CBSS, MSEL/PFC9214 CBS S01M 00318S-0M-0M-1Y-1 M-OY (см. табл. 3).

Эти образцы одновременно оказались устойчивыми к полеганию и болезням. Некоторые из них имеют высокое содержание белка.

Выводы. Таким образом, выделенные нами образцы, обладающие комплексом хозяйственно- ценных признаков, заслуживают большого внимания в качестве исходного материала для селекции сортов ячменя в различных зонах Азербайджана.

Список использованных источников

1. Азизов, Г. З. Классификация засоленных земель Азербайджана по степени засоленности и типов почв [Текст] / Г. З. Азизов. – Баку, 2002. – 30 с.
2. Новрузлу, Г. А. Солеустойчивые образцы ячменя как исходный материал для селекции в условиях Ширванской зоны Азербайджана [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Г. А. Новрузлу; [Азербайджанский НИИ Земледелия]. – Баку, 1993. – 21 с.
3. Азизов, Г. З. Изучение солеустойчивости различных сортов злаков в условиях Ширванской низменности [Текст] / Г. З. Азизов, М. Г. Мустафаев, А. М. Абдуллаев // Аграрная Наука Азербайджана. – 2004. – № 4-6. – С. 59-64.
4. Ковда, В. А. Классификация почв по степени и качеству засоления в связи с солеустойчивости растений [Текст] / В. А. Ковда и др. // Ботанический журнал. – 1960. – Т. XIV. – С. 7.
5. Новрузлу, Г. А. Некоторые итоги изучения коллекционного материала ячменя различного происхождения в условиях Азербайджана по соле- и болезнеустойчивости [Текст]: материалы International Conference “Diversity, characterization of plant genetic resources for enhanced resilience to climate change” Oktober 3-4, 2011, Baku, Azerbaijan / Г. А. Новрузлу. – Баку, 2011. – С. 184-185.
6. Радова, А. С. Практикум по агрохимии [Текст] / А. С. Радова, И. В. Пустовой, А. В. Корольков. М.: Колос, 1971. – 335 с.
7. Международный классификатор СЭВ рода *Hordeum* L. (подрод *Hordeum*) [Текст]. – Л., 1983. – 52 с.
8. Мусаев, А. Дж. Методика полевого опыта по изучению селекционного материала зерновых культур [Текст] / А. Дж. Мусаев, Г. С. Гусейнов, З. А. Мамедов. – Баку, 2008. – 88 с. (на азербайджанском языке).
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Azizov, GZ. Classification of saline lands of Azerbaijan by soil salinity and types. Baku, 2002. 30 p.
2. Novruzlu, GA. Salt-tolerant barley accessions of as source material for breeding in Shirvan area of Azerbaijan [dissertation]. [Research Institute of Crop Husbandry (Azerbaijan)]: Baku; 1993.
3. Azizov GZ, Mustafaiiev MG, Abdullaiev AM. Study of salt tolerance in different cereal varieties in Shirvan plain. Agrarnaia nauka Azerbaijanana. 2004; 4-6:59-64.
4. Kovda VA et al. Soil classification according to the degree and character of salinity in relation to salt tolerance of plants. Botanicheskii journal. 1960; XIV:7.
5. Novruzlu, GA. Some results of studying barley collection material of different origin in terms of salt and disease tolerance in Azerbaijan. In: Proceeding of the International Conference “Diversity, characterization of plant genetic resources for enhanced resilience to climate change”; 2011 Okt 3-4, Baku, Azerbaijan. Baku, 2011. P. 184-185.
6. Radova AS, Pustovoy IV, Korolkov AV. Workshop on agricultural chemistry. Moscow: Kolos; 1971. 335 p.
7. International classifier of CMEA for the genus *Hordeum* L. (subgenus *Hordeum*). Leningrad, 1983. 52 p.

8. Musaiev AJ, Guseynov GS, Mamedov ZA. Methods of field experiments for studying breeding material of cereals. Baku, 2008. 88 p.
9. Dospekhov, BA. Methods of field experience (with the fundamentals of statistical processing of study results). Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СЕЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ В АЗЕРБАЙДЖАНІ

Новрузлу Г. А., Байрамова Д. А., Гашимова Х. Д., Гарібов З. А.

Азербайджанський Науково-дослідний інститут землеробства, Азербайджан

Мета і задачі дослідження. Метою досліджень було виявлення і добір з колекції зразків ячменю, інтродукованих з ICARDA за комплексом цінних господарських ознак для практичного використання в селекції на стійкість проти посухи, засолення ґрунту та хвороб, а також на стійкість проти вилягання на поливі в умовах Азербайджану.

Матеріали і методи. Досліди на богарі з посухостійкості проводили в Гобустанській і Джалілабадській ЗДС, Шекінській ДП Азербайджанського НДІ землеробства в 2006-2014 рр., по солестійкості – в Ширванській ДС Азербайджанського НДІ бавовнярства, в оптимальних поливних умовах – в Абшеронській ПЕГ і Тертерській ЗДС. Об'єктом досліджень були 2000 зразків ячменю.

Для оцінки ступеня засоленості ґрунту було використано шкалу В. А. Ковди і Г. З. Азізова. Показниками стійкості до стресу було коливання показників елементів структури урожаю та урожайності в порівнянні зі стандартом.

Вивчення, фенологічні спостереження та оцінку стійкості сортів до хвороб проводили згідно Міжнародного класифікатора СЕВ. Оцінку хвороб проводили на природному інфекційному фоні у фазі виходу в трубку–колосіння. Стійкість проти вилягання оцінювали в період колосіння-дозрівання.

Обговорення результатів. За тривалістю вегетаційного періоду зразки було розподілено на ранньостиглі (5-9 діб раніше за стандарт), середньостиглі (одночасно або на 1-4 доби пізніше за стандарт) і пізньостиглі (на п'ять і більше діб пізніше за стандарт). Виявлено генетичні джерела ранньостиглості (176-190 діб).

За висотою рослин зразки розподілено на п'ять груп: 41-60 см – напівкарликові (138 зразків), 61-70 см – низькорослі (691 зразок), 71-80 см – середньо низькорослі (827 зразків), 81-95 см – середньорослі (301 зразок) і 96-110 см – середньо високорослі (43 зразки). За даними морфологічного аналізу більшість зразків, які вилягають, були високорослими. Всі низькорослі і середньо низькорослі сорти в основному мали стійкість 7-9 балів. Між висотою рослин і стійкістю проти вилягання встановлено негативну кореляцію ($r = -0,418$).

Відмічено сортові відмінності за ступенем ураженості рослин хворобами. Серед зразків, які вивчалися, у 43,1 % ступінь ураженості борошнистою россою і смугастим гелмінто-споріозом був слабким або середнім (1-5 балів). Приблизно така ж кількість (42,9 %) були стійкими (7 балів), лише 14 % виявилися високостійкими (9 балів).

Серед елементів структури продуктивності в умовах стресу порівняно менше варіювали маса 100 зерен, довжина колоса, кількість колосків у колосі, а найсильніше – продуктивна куцистість, кількість зерен у колосі та урожайність зерна. У толерантних до стресу зразків ці показники змінювалися незначно.

Висновки. Таким чином, виділені нами зразки з комплексом цінних господарських ознак представляють інтерес як вихідний матеріал для селекції сортів ячменю в різних зонах Азербайджану.

Ключові слова: ячмінь, скоростиглість, посухостійкість, солестійкість, вилягання, висока врожайність

CURRENT PROBLEMS OF BARLEY BREEDING IN AZERBAIJAN

Novruzlu G. A., Bayramova D. A., Hashimova H. J., Garibov Z. A.

Research Institute of Crop Husbandry, Azerbaijan

The aim and tasks of the study. The aim of the study was to identify and select introduced from ICARDA barley accessions from a collection, which would have a complex of valuable economic features for practical use in breeding for salt tolerance, resistance to drought, diseases, as well as lodging resistance on irrigation in Azerbaijan.

Material and methods. The dryland experiments on drought resistance were carried out at Gobustan and Jalilabad Zonal Experiment Stations, Shekin Experiment Farm of Azerbaijan Institute of Agriculture in 2006-2014; on salt tolerance - at Shirvan Experiment Station in Azerbaijan Scientific-Research Institute of Cotton; in optimal conditions of irrigation - at Absheron Production and Experiment Farm and Terter Zonal Experiment Station. The study included more than 2,000 barley accessions.

To assess the degree of soil salinity, the VA Kovda and GZ Azizov's scale was used. Variations in the yield structure elements and yield capacity in comparison with the standard served as an index of resistance to stress.

The study, phenological observations and evaluation of variety resistance to diseases were performed according to the International Classifier CMEA. Diseases were assessed on the natural infectious background in the phase of leaf-tube formation-ear formation. Lodging resistance was evaluated in the phase of ear formation-ripening.

Results and discussion. According to the duration of the vegetation period, the accessions were divided into early-ripening (5-9 days earlier than the standard), mid-ripening (simultaneously with the standard or 1-4 days later) and late-ripening (5 or more days later than the standard). Genetic sources of earliness (176-190 days) were identified.

According to the plant height, accessions were divided into five groups: 41-60 cm - semi-dwarf (138 accessions); 61-70 cm - short-growing (691 accessions); 71-80 cm - medium short-growing (827 accessions); 81-90 cm - medium-growing (301 accessions); and 96-110 cm - medium tall-growing (43 accessions). Morphological analysis demonstrated that the majority of lodging accessions were tall-growing. All the short-growing and medium short-growing varieties generally had resistance of 7-9 points. There is a negative correlation ($r = -0.418$) between plant height and lodging resistance.

Differences in susceptibility to plant diseases were noticeable between varieties. Among the studied accessions, 43.1% were mildly or moderately affected (1-5 points) by powdery mildew and barley leaf stripe disease. Approximately the same number (42.9%) were resistant (7 points), and only 14% were highly resistant (9 points).

Among the elements of the productivity structure, 100-grain weight, ear length, spikelet number per ear comparatively less varied under stress, and productive tillering, kernel number per ear and grain yield varied the most strongly. These figures parameters slightly changed in stress-tolerant accessions.

Conclusions. Thus, we selected accessions having a complex economically valuable features, which are worth more attention as source material for breeding barley varieties in different regions of Azerbaijan.

Key words: *barley, ripeness, drought resistance, salt tolerance, lodging, high yield capacity*