

DOI: 10.30901/2227-8834-2017-3-21-27

УДК 633.16:470.44/47

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Г. В. Козубовская¹,
О. Ю. Козубовская²,
В. И. Балакшина³

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Филиал Волгоградская опытная станция Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, 404160, Волгоградская область, Среднеахтубинский район, г. Краснослободск, Опытная станция ВИР, кварт. 30, e-mail: kozubovskaya.galina@yandex.ru

²Нижне-Волжский НИИСХ филиал ФНЦ агроэкологии РАН, 403013, Волгоградская область, Городищенский район, пос. Областной сельскохозяйственной опытной станции, ул. Центральная, д. 12, e-mail: nwmiiish@mail.ru

Ключевые слова:

яровой ячмень, сорта, урожайность, метеорологические условия

Поступление:

17.05.2017

Принято:

21.08.2017

Актуальность. В условиях сухостепной зоны Волгоградской области интенсивность засух и время их проявления оказывают неоднозначное влияние на формирование продуктивности сортов ячменя разных экотипов. Необходимо подбирать сорта наиболее пластичные, с высокой потенциальной продуктивностью, способные реализовывать свой потенциал независимо от климатических условий. Материалы и методы. Исследования проводились в сухостепной зоне Волгоградской области на опытном поле Нижне-Волжского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Питомник изучения заложен по общепринятой методике. Для исследования отобраны 24 сорта из России, Казахстана, Германии, Дании, Латвии, Белоруссии, Австралии. Результаты и выводы. Средняя урожайность 24 сортов ячменя из коллекции ВИР составила 1,35 т/га при гидротермическом коэффициенте за вегетацию (ГТК) – 0,26; 1,53 т/га – при ГТК 0,55; 4,27 т/га при ГТК 0,83. Сорта по-разному реагировали как на условия засухи, так и на влагообеспеченность. Вариабельность по сортам была значительной – коэффициент вариации в засушливые годы составил 53,7%–68,7%, во влажный – 17,8%. Наибольшая корреляционная зависимость, особенно в засушливые годы наблюдается между урожайностью и количеством продуктивных побегов – коэффициент корреляции $r = 0,74$ – $0,83$, во влажный год – $r = 0,42$. Четкой зависимости урожайности от таких показателей как, период всходы-колошение, высота растений, число зерен в колосе, масса 1000 зерен не выявлено. Выделены наиболее пластичные сорта, такие как ‘Ворсинский 2’, ‘Сапа’, ‘Донецкий 8’, у которых была максимальная урожайность (3,1–4,1 т/га), коэффициент адаптации выше 1,0 во все годы проведения опыта. Наименее приспособленные к условиям выращивания были сорта ‘Мишка’ и ‘Чилл’, где коэффициент адаптации ниже 1, а урожайность минимальная (1,7–1,8 т/га). Остальные сорта, несмотря на более высокие показатели отдельных элементов продуктивности и урожайности, в разные годы были менее пластичны и не отличались стабильностью урожая. Выявлены сортообразцы с высокой массой 1000 зерен, такие как ‘Миар’ (40–50 г) из Оренбургской области, короткостебельные сорта из Австралии – ‘Sloop Vic’, ‘Maritime’, ‘Dhow’ (42–48 г).

STUDYING AND UTILIZATION OF PLANT GENETIC RESOURCES

DOI: 10.30901/2227-8834-2017-3-21-27

ORIGINAL ARTICLE

G. V. Kozubovskaya¹,
O. Y. Kozubovskaya²,
V. I. Balakshina³

THE FORMING OF PRODUCTIVITY IN SPRING BARLEY VARIETIES IN THE DRY STEPPE ZONE OF VOLGOGRAD PROVINCE

¹Volgograd Experiment Station,
branch of the N. I. Vavilov
All-Russian Institute of Plant
Genetic Resources, Block 30,
VIR Exp. Station, Krasnoslobodsk,
Sredneakhtubinsk District,
Volgograd Province, 404160,
Russia,
e-mail: kozubovskaya.galina@yan-
dex.ru

²Lower Volga Research Institute
of Agriculture, 12 Tsentralnaya St.,
Settlement of the Regional
Agricultural Experiment Station,
Gorodishche District,
Volgograd Province,
403013, Russia,
e-mail: nwniish@mail.ru

Key words:

*spring barley, cultivars, yield,
meteorological (climate) condi-
tions*

Received:

17.05.2017

Accepted:

21.08.2017

Background. In the environments of the dry steppe zone in Volgograd Province, the intensity of droughts and the time of their occurrence render an ambiguous effect on the formation of productivity in barley cultivars of different ecotypes. It is necessary to select cultivars possessing as high plasticity as possible, with high potential productivity, capable of fulfilling their potential regardless of climate conditions. Materials and methods. The research was held in the dry steppe zone of Volgograd Province at the experimental field of the Lower Volga Research Institute of Agriculture. The nursery where the study was conducted was established according to the generally accepted technique. Twenty-four cultivars from Russia, Kazakhstan, Germany, Denmark, Lithuania, Belarus and Australia were selected for the research. **Results and conclusion.** The average yield of the 24 spring barley cultivars from VIR's collection was 1.35 t/ha with the hydrothermal coefficient (HTC) of 0.26 for the growing season; 1.53 t/ha with HTC = 0.55; and 4.27 t/ha with HTC = 0.83. The cultivars manifested various responses to drought or water supply. There was considerable variability among the cultivars: the coefficient of variation in dry years was 53.7–68.7%, while in wet years it was 17.8%. The highest correlation of 0.74–0.83, mostly in dry years, was observed between the yield and the number of productive shoots, with $\text{corr} = 0.42$ in a wet year. There was no distinctive dependence of the yield from such parameters as the emergence-heading period, plant height, number of grains per ear or 1000-grain weight. Cultivars with the highest plasticity were identified, such as 'Vorsinskiy 2', 'Sasha', 'Donezhkiy 8' which had maximum yield (3.1–4.1 t/ha), and the coefficient of adaptation higher than 1.0 in all the years of research. 'Mishka' and 'Chill' were the least adapted to the growth condition, with their adaptation coefficient below 1.0, and the lowest yield (1.7–1.8 t/ha). The rest of the cultivars, despite their high rates in some of the productivity and yield components, showed lower plasticity in different years, and their yields were not stable. Cultivar accessions with high 1000-grain weight were identified, such as 'Miar' (40–50 g) from Orenburg Province, and the short-stemmed cultivars 'Sloop Vic', 'Maritime' and 'Dhow' from Australia (42–48 g).

Введение

Основным фактором, ограничивающим получение высоких урожаев ячменя, является несоответствие условий выращивания биологическим требованиям возделываемых сортов, и, в первую очередь, недостаточная влагообеспеченность посевов в отдельные периоды развития, а иногда в течение всей вегетации растений.

Волгоградская область относится к зоне рискованного земледелия, где сильные засухи повторяются три – пять лет из десяти. Интенсивность засух и время их проявления оказывают неоднозначное влияние на формирование продуктивности сортов ячменя разных экотипов. В настоящее время созданы сорта с высокой потенциальной продуктивностью, но стабильности урожайности по годам нет (Balakshina, Ustimenko, 2007). Поэтому необходим поиск селекционного материала с повышенной адаптивностью, способного реализовывать свой потенциал, не зависимо от климатических условий.

Материалы и методы

Исследования проводились в сухостепной зоне Волгоградской области на опытном поле Нижне-Волжского научно-исследовательского института сельского хозяйства (НВ НИИСХ) – филиала ФНЦ агроэкологии РАН. Опытный участок расположен на выровненной территории, почва светло-каштановая. Мощность пахотного горизонта составляет 27 см. Содержание гумуса 1,8–2,0%, валового азота от 0,11 до 0,17%, общего фосфора 0,11%. Почвы по гранулометрическому составу относятся к тяжелосуглинистым, pH – 7,0–8,2, наличие солонцов в комплексе до 20%. Водный режим почв непромывного типа из-за наличия в почве сильно уплотненных карбонатных и солонцовых горизонтов.

Питомник изучения был заложен на паровом поле по методике ВИР (Loskutov et al., 2012)

Для исследования были отобраны 24 сорта из России, Казахстана, Германии, Дании, Латвии, Белоруссии, Австралии.

Математическую обработку проводили по общепринятой методике (Dospřehov, 1985), для коэффициента адаптации использовали понятия «среднесортная урожайность года» (Jivitkov, Morozova, 1994), а также использовали индекс экологической пластичности сорта – $Y_{sp} = S_s/S_k$, где: Y_{sp} –

индекс экологической пластичности сорта; S_s – урожайность сорта; S_k – средняя урожайность всех сортов выборки (Tihonov, 2007).

Результаты и обсуждение

Сухостепная зона Волгоградской области характеризуется сильно выраженной континентальностью климата с проявлением засух на протяжении всего вегетационного периода, а также неустойчивостью метеорологических факторов по годам.

Климатические условия в годы проведения опыта значительно различались, что оказало влияние на продуктивность ячменя. Наиболее засушливым был 2014 год (табл. 1). Гидротермический коэффициент (ГТК) составил 2014 году – 0,26, 2015 – 0,55, 2016 – 0,83.

В 2014 г. за период вегетации выпало 51,6 мм осадков, большая часть (22,8 мм) в межфазный период колошение-созревание. Гидротермический коэффициент (ГТК) составил всего 0,26. Межфазный период посев-всходы прошел при умеренной температуре воздуха и достаточном запасе продуктивной влаги. Однако в дальнейшем установилась жаркая и сухая погода. В межфазный период всходы-колошение выпало всего 16,5 мм осадков. Среднесуточная температура воздуха поднималась до +26°C, относительная влажность снижалась до 27–38%. Сумма среднесуточных температур за этот период была наибольшей по сравнению с 2015 и 2016 гг. Запасы продуктивной влаги в почве под посевами ячменя составили всего 5–6 мм. В межфазный период колошение-созревание наблюдались суховеи. В дневные часы почва прогревалась до +30 ... 40°C.

2015 г. был средним по влагообеспеченности. Количество осадков за вегетационный период составило 114,3 мм. Гидротермический коэффициент 0,55. Осадки распределялись неравномерно. В межфазный период всходы-колошение основное количество осадков выпало во время фенофазы ку-щение. Фаза выхода в трубку проходила при высокой среднесуточной температуре (+22 ... 23°C) и низкой относительной влажности воздуха (35–46%). В период колошения несмотря на выпавшие осадки (44,0 мм) высокая температура воздуха в течение длительного времени привела к иссушению почвы. Запасы продуктивной влаги составили от 0 до 5 мм. Фенофаза созревание также проходила при высокой температуре воздуха. Кратковременные осадки не повлияли на формирование зерновки.

Таблица 1. Метеорологические условия вегетации ярового ячменя
(Нижне-Волжский НИИСХ)
Table 1. Meteorological conditions during the growing season of spring barley
at the experimental field (Lower Volga Research Institute of Agriculture)

Показатели	Год исследований	Посев-всходы	Всходы-колошение	Колошение-созревание	Всего за вегетацию
Количество осадков, мм	2014	12,3	16,5	22,8	51,6
	2015	3,3	59,7	51,3	114,3
	2016	4,0	90,4	73,7	168,1
Сумма активных температур выше +10°C	2014	137,9	991,4	856,0	1985,3
	2015	141,5	928,0	1030,2	2099,5
	2016	74,1	780,5	1182,2	2043,2

Наиболее благоприятные условия для роста и развития растений ячменя были в 2016 г. За вегетацию выпало максимальное количество осадков – 168,1 мм, и распределились они по фазам равномерно.

Гидротермический коэффициент был высоким – 0,82. В межфазный период посев-всходы достаточное количество почвенной влаги и умеренная температура воздуха способствовали получению дружных всходов.

Таблица 2. Показатели продуктивности ярового ячменя
(Нижне-Волжский НИИСХ)
Table 2. Productivity indexes of spring barley
(Lower Volga Research Institute of Agriculture)

Показатели	Год исследований	$\bar{X} \pm Sx$	Xmax	Xmin	V%
Всходы-колошение, сутки	2014	43,7±0,25	45,0	42,0	2,9
	2015	47,0±0,43	51,0	43,0	4,5
	2016	48,1±0,95	52,0	40,0	9,7
Высота, см	2014	50,0±2,3	66,0	30,0	20,7
	2015	52,0±1,6	65,0	40	15,0
	2016	72,0±1,6	85,0	60	10,8
Число продуктивных стеблей, шт/м ²	2014	138±11,0	236	42	39,6
	2015	401±22,0	576	171	26,9
	2016	279±9,1	375	192	16,0
Масса 1000 зерен, г	2014	41,3±0,8	50,0	32,0	9,9
	2015	34,5±1,2	47,0	27,7	16,5
	2016	41,4±0,9	52,3	31,8	10,7
Число зерен в колосе, шт.	2014	26,2±0,6	30,0	23,0	10,6
	2015	24,9±0,4	27,0	20,0	7,6
	2016	20,7±0,6	24,0	15,0	14,7

В межфазный период всходы-колошение выпало максимальное количество осадков – 90,4 мм, что превышает многолетние данные в 2–3 раза. Среднемесячная температура воздуха составила всего +17,6°C. Сумма активных температур выше +10°C была наименьшей по сравнению с другими годами. Межфазный период колошение-созревание отличался не только большим количеством осадков (73,7 мм), но и высокими температурами воздуха и почвы. В июле максимальная температура воздуха поднималась

до +38,6°C, а на поверхности почвы – до +65°C. В экстремальных по гидротермическому режиму условиях вероятность получения высоких стабильных урожаев в значительной степени связана с продолжительностью периода всходы-колошение (Chigantsev et al., 2009). В наших условиях продолжительность периода всходы-колошение в среднем по сортам колебалась от 44 суток в засушливый год до 48 – во влажный (табл. 2). Изменчивость по сортам была незначительной, особенно в засушливый год,

где коэффициент вариации (V) составил всего 2,9%. Во влажный год разница в продолжительности периода всходы-колошение между сортами несколько увеличилась ($V = 9,7\%$). Независимо от условий выращивания наиболее короткий период до колошения (40–43 суток) был у сортов: ‘Медикум 157’ из Самарской области, ‘Maritime’, ‘Grout’, ‘Sloop SA’, ‘Sloop VIC’, из Австралии, более длинный (45–52 суток) у сортов Jumaga, Rubiola из Латвии, ‘Водар’, ‘Магутны’ из Беларуси. В то же время встречались такие сорта как ‘Асем’ из Казахстана, ‘Шармей’ из Дании, ‘Maskau’ из Австралии, ‘Донецкий 8’ – стандарт, у которых продолжительность периода варьировалась от 42 суток в засушливый год, до 52 суток – во влажный. В засушливых условиях выращивания важное значение имеет высота растений. В период роста побегов и формирования генеративных органов верхние слои почвы, как правило, бывают уже сухими, и, если не выпадают в это время осадки, то более выносливыми являются высокорослые сорта средних сроков колошения с мощной глубоко проникающей корневой системой. Низкорослые, рано колосящиеся сорта с развитой поверхностной системой сильнее реагируют на недостаток влаги в почве (). В наших условиях средняя высота растений менялась от 50 см в засушливый год, до 72 см – во влажный. Изменчивость этого признака по сортам была значительной в условиях засухи ($V = 20,7\%$). При выпадении осадков в течение вегетации разница по высоте у сортов снижалась ($V = 10,8\%$). Наибольшая высота во все годы проведения опыта была у сорта ‘Ворсинский 2’ из Алтайского края, наименьшая (30–60 см) у сортов ‘Sloop SA’, ‘Sloop VIC’, ‘Dhow’ из Австралии. У сорта ‘Асем’ из Казахстана высота растений варьировала от 30 см в засушливый год, до 80 см – во влажный. Сравнительная характеристика элементов структуры урожая имеет важное значение при оценке продуктивности сортов. К ним, в частности, относится число продуктивных стеблей, число зерен в колосе, масса 1000 зерен в колосе и т. д. (Макарова, 1995). Число продуктивных стеблей за три года изучения сортов ярового ячменя значительно изменялась в зависимости от климатических условий. При благоприятных условиях увлажнения и оптимальной температуре воздуха в период кущения в 2015 году у растений сформировалась наибольшее число продук-

тивных стеблей. В 2016 г., несмотря на большую влагообеспеченность, число продуктивных стеблей у всех сортов уменьшалось, так как в период кущения температурный режим был ниже, среднесуточная температура воздуха составила всего +15–17°C. В засушливый 2014 год, при незначительном количестве осадков и высокой температуре воздуха в период кущения сформировалось наименьшее число побегов. Изменчивость по сортам была значительной (коэффициент вариации 26,9–39,6%) в засушливые годы и средний ($V = 16,0$) – во влажный год. Максимальное число продуктивных стеблей во все годы исследований было у сортов ‘Саша’ из Омской области, ‘Ворсинский 2’ – Алтайский край, ‘Саншайн’ из Германии, минимальное – у сорта ‘Мишка’ из Мурманской области. Число зерен в колосе во многом зависит от способности растений переносить элементы питания из стеблей в колосья (Loskutov et al., 2012). В засушливый 2014 г. при минимальном количестве продуктивных побегов в колосе сформировалось наибольшее количество зерновок (26,2 шт.). В 2016 г., несмотря на выпавшие осадки, высокая температура и низкая влажность воздуха в межфазный период колошение-созревание привели к редукации части заложившихся колосков. В результате число зерен в колосе было минимальным (20,7 шт.). У сортов варибельность по этому показателю была незначительной ($V = 7,6–10,6\%$) в более засушливые годы и средней – во влажный год (14,7%). Во все годы проведения опыта наибольшее число зерен в колосе было у сорта ‘Чилл’ из Германии, наименьшее у ‘Sloop VIC’ из Австралии и ‘Медикум 157’ из Самарской области. У сорта ‘Саншайн’ из Германии число зерен варьировало от 19,3 шт. во влажный год, до 30 шт. – в засушливый. Масса 1000 зерен зависела не только от климатических условий, но и от количества продуктивных побегов. В 2015 году с увеличением количества продуктивных побегов масса 1000 зерен была меньше по сравнению с другими годами. Однако четкой зависимости между этими показателями не наблюдается. Коэффициент корреляции $r = 0,29–0,36$. Во все годы исследований максимальная масса 1000 зерен (47–52 г) была у сортов ‘Миар’ из Оренбургской области, ‘Dhow’ из Австралии, минимальная – у сортов ‘Омский 99’ из Омской области и ‘Мишка’ из Мурманской области.

Таблица 3. Урожайность сортов ярового ячменя
(Нижне-Волжский НИИСХ)
Table 3. Yield of spring barley cultivars
(Lower Volga Research Institute of Agriculture)

№ каталога ВИР	Происхождение	Название сорта	Разновидность	Урожайность, т/га			Коэффициент адаптации		
				2014 г.	2015 г.	2016 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
31109	Алтайский кр.	Ворсинский 2	Nutans	3,1	2,2	6,0	2,33	1,46	1,25
31110	Омская обл.	Сапа	Medicum	3,2	2,8	6,5	2,44	1,83	1,37
31142	Омская обл.	Сибирский Авангард	Medicum	1,9	1,6	4,5	1,42	1,04	0,95
31230	Омская обл.	Омский 99	Pallidum	1,3	0,7	3,6	1,01	0,46	0,75
31128	Московская обл.	Московский 86	Nutans	0,5	1,6	4,9	0,40	1,04	1,03
31202	Самарская обл.	Медикум 157	Medicum	1,5	2,8	3,9	1,11	1,85	0,81
31203	Оренбургская обл.	Миар	Nutans	1,6	2,8	5,1	1,22	1,85	1,06
31227	Мурманская обл.	Мишка	Nutans	0,5	0,5	4,1	0,40	0,32	0,86
31124	Казахстан	Асем	-	1,3	1,1	5,1	1,01	0,74	1,06
31126	Германия	Грейс	Nutans	1,7	1,1	5,7	1,3	0,71	1,20
31129	Германия	Саншай	Nutans	1,3	1,7	6,3	1,01	1,21	1,31
31130	Германия	Чилл	Deficiens	0,7	0,7	4,4	0,50	0,46	0,92
31127	Дания	Шармей	Nutans	1,5	1,1	4,7	1,11	0,71	0,97
31144	Латвия	Jumaga	Deficiens	1,6	0,9	4,9	1,22	0,59	1,03
31145	Латвия	Rubiola	Nutans	1,5	0,4	5,5	1,11	0,26	1,14
31146	Беларусь	Водар	Nutans	1,5	0,4	5,1	1,32	0,26	0,19
31149	Беларусь	Магунты	Deficiens	2,0	0,9	5,1	1,52	0,59	1,06
31150	Австралия	Sloop SA	Nutans	0,3	1,6	5,5	0,2	1,04	1,14
31151	Австралия	Sloop VIC	Nutans	0,3	2,0	4,9	0,20	1,3	1,03
31152	Австралия	Maritime	Nutans	0,3	1,3	5,2	0,20	0,85	1,09
31153	Австралия	Maskay	Nutans	0,4	1,5	5,1	0,30	1,00	1,06
31155	Австралия	Grout	Nutans	0,2	1,7	3,8	0,16	1,21	0,81
31156	Австралия	Dhow	Nutans	0,2	2,4	2,9	0,16	1,56	0,61
	St.	Донецкий 8	Medicum	2,8	2,9	5,7	2,13	1,89	1,20
Хср±Sx				1,31±0,18	1,53±0,15	4,77±0,17			
Хmax				3,2	2,9	6,5			
Хmin				0,2	0,4	2,9			
V%				68,7	53,7	17,8			

Урожайность ярового ячменя в условиях сухостепной зоны зависела как от климатических условий, так и, в значительной степени, от сортовых особенностей растений (табл. 3). В условиях засухи 2014 г. средняя урожайность составила всего 1,3 т/га, с увеличением количества осадков в 2015 г. урожайность была на 0,2 т/га выше, а в оптимальный по влагообеспеченности год (2016) достигла 4,7 т/га. Изучаемые сорта по-разному реагировали как на условия засухи, так и на влагообеспеченность. Варибельность по сортам была значительной ($V = 68,7\%$; 53,7) при ГТК 0,26 и 0,55, и средней ($V 17,8\%$) при ГТК 0,83. Изучение зависи-

мости урожая от элементов структуры выявило сильное влияние числа продуктивных стеблей, особенно в засушливые годы ($r = 0,83$ в 2014 г.; 0,74 в 2015 и 0,42 в 2016г.). Четкой зависимости урожайности от остальных показателей не наблюдается. В зонах с резким колебанием погоды возникает необходимость определения пластичности или степени адаптации сорта к условиям выращивания. Коэффициент адаптации или индекс экологической пластичности позволяет сделать вывод о том, насколько изучаемый образец имеет преимущество перед популяцией всех сортов в выборке. В наших исследованиях коэффи-

циент адаптации выше 1,0 во все годы проведения опыта был у сортов 'Ворсинский 2', 'Саша', 'Миар', 'Саншайн', 'Донецкий 8'. Наиболее приспособленны к условиям засухи сорта: 'Ворсинский 2', 'Саша' и 'Донецкий 8', у которых в 2014 г. коэффициент адаптации был выше 2-х. Наименее приспособленные к выращиванию в сухостепной зоне сорта: 'Мишка' и 'Чилл', у которых во все годы исследования коэффициент адаптации был ниже 1. У остальных сортов коэффициент адаптации менялся в зависимости от климатических условий. Например, в 2014 засушливом году у сортов 'Московский 86', 'Sloop SA', 'Sloop VIC', 'Maskau' коэффициент адаптации был значительно ниже 1, тогда как в более влажные – выше. У сортов 'Сибирский авангард' и 'Медикум 157' наблюдается обратная тенденция. Во влажный 2016 г. коэффициент адаптации был меньше по сравнению с засушливыми годами.

Заключение

Анализируя полученные данные можно сказать, что в условиях сухостепной зоны на

светло-каштановых тяжелосуглинистых почвах интенсивность засух и время их проявления оказывают неоднозначное влияние на сорта ячменя разных экотипов. Для засушливых условий подходят наиболее пластичные сорта, формирующие высокую урожайность независимо от климатических факторов, такие как 'Донецкий 8', 'Ворсинский 2', 'Саша', коэффициент адаптации которых выше 1,0 во все годы проведения опыта. Остро реагируют на изменение условий вегетации сорта 'Сибирский Авангард', 'Московский 86', 'Медикум 157'. Остальные сорта, несмотря на более высокие показатели отдельных элементов продуктивности и урожайности в разные годы, были менее пластичны и не отличались стабильностью урожаев. Выявленные сортообразцы с высокой массой 1000 зерновок, такие как 'Миар' (40–50 г.) из Оренбургской области, короткостебельные сорта из Австралии – 'Sloop Vic', 'Maritime', 'Dhow' (42–48,2 г), можно использовать в селекции ячменя как источники повышения продуктивности.

References/Литература

- Balakshina V. I., Ustimenko N. I. The influence on crops productivity of barley in steppe zone biogenic and human factors in Volgogradskaya oblast // Vestnik APK, 2007, no. 9 (277), pp. 20–22 [in Russian] (Балакшина В. И., Устименко Н. И. Влияние на урожайность ячменя в степных зонах биогенных и человеческих факторов в Волгоградской области // Вестник АПК. 2007. № 9 (277). С. 20–22).
- Dospehov B. A. The methods of field research with statistic cleaning the results of researches. Moscow: Aliance, 1985, 357 p. [in Russian] (Доспехов Б. А. Методы полевых исследований со статистической очисткой результатов исследований. М.: Альянс, 1985. 357 с.).
- Jivodkov L. A., Morozova Z. A. The methods of revealing of potential productivity and adaptively of sorts and selection forms by the mark of crops // Selection and sowing, 1994, no. 2, 36 p. [in Russian] (Живодков Л. А., Морозова З. А. Методы выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм по признаку посевов // Подбор и снос. 1994. № 2. 36 с.).
- Loskutov I. G., Kovaleva O. N., Blinova E. V. Methodological guidelines for the study and keeping international collection of barley and oat. St. Petersburg: VIR, 2012, 63 p. [in Russian] (Лоскутов И. Г., Ковалева О. Н., Блинова Э. В. Методические указания по изучению и хранению международной коллекции ячменя и овса. СПб.: ВИР, 2012. 63 с.).
- Makarova V. M. The structure of grains' crops and it's regulating. Moscow: Kolos, 1995, 144 p. [in Russian] (Макарова В. М. Структура зерновых культур и его регуляция. Москва: Колос, 1995. 144 с.).
- Tihonov N. A. The improving of structure of crops of Spring barley, Ergeninsky 2 // International agri-cultural Journal, 2007, no. 6, pp. 56–58 [in Russian] (Тихонов Н. А. Совершенствование структуры посевов ярового ячменя, Ергенинский 2 // Международный сельскохозяйственный журнал. 2007. № 6. С. 56–58).
- Chigantsev N. P., Chigantseva L. P., Kozubovskaya G. V. Factors influencing in barley yields in the volga region // Bulletin Applied Botany, Genetics and Plant Breeding, 2009, vol. 165, pp. 66–68 [in Russian] (Чиганцев Н. П., Чиганцева Л. П., Козубовская Г. В. Факторы превышения урожайности ячменя в условиях Нижней Волги // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 2009. Т. 165. С. 66–68).
- Chigantsev N. P. The optimization of sizes of valuable features of spring barley in steppe zone conditions // Scientifically agricultural journal, 2009, no. 2 (85), pp. 36–38 [in Russian] (Чиганцев Н. П. Оптимизация размеров ценных признаков ярового ячменя в условиях степной зоны // Научно-агрономический журнал. 2009. № 2 (85). С. 36–38).