

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАСТИЧНОСТЬ ЯРОВОГО ОВСА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

М.А. КОЗЫРЕНКО, научный сотрудник,
В.Н. ПАКУЛЬ, доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора,
Д.Е. АНДРОСОВ, научный сотрудник

*Кемеровский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал СФНЦА РАН
650510, Россия, Кемеровская область, Кемеровский район, пос. Новостройка
e-mail: vpakyl@mail.ru*

Представлены результаты изучения экологической пластичности 165 образцов ярового овса из мировой коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова. Исследования проведены в 2014–2016 гг. в условиях северной лесостепи Западной Сибири. Почва, на которой проводили исследования, – выщелоченный чернозем, тяжелосуглинистый по гранулометрическому составу, средней мощности. Содержание гумуса 7,8%, реакция почвенного раствора близка к нейтральной, pH 6,0. Содержание в горизонте 0–40 см $N-NO_3$ – 35,4 мг/кг, P_2O_5 – 122, K_2O – 98 мг/кг. Дана оценка образцам ярового овса по параметрам экологической пластичности bi и стабильности урожайности Si^2 . Условия, в которых проводили исследования, характеризовались по индексу условий среды Ij . Наиболее благоприятные условия сложились в 2016 г. ($Ij = 109,2$), неблагоприятные – в 2014 г. ($-46,25$) и 2015 г. ($-62,99$). По результатам дисперсионного анализа установлено доминирующее влияние условий внешней среды на урожайность образцов ярового овса – 85,3%, доля влияния генотипа 2,6%. Выделено 8 образцов ярового овса, достоверно превышающих по урожайности сорт стандарт Креол, при вариабельности признака от 29,3 до 87,1%. Выделены источники для создания сортов интенсивного типа с высокой отзывчивостью на благоприятные условия роста и развития: IL 86-1158 (к-14316, США), Jumbo (к-14702, Германия), Hamilton (к-14761, США), Талисман (к-14785, Россия), Омихо (к-14827, Россия), ОА 269 (к-14992, Канада), Стайер (к-15181, Россия), Эклипс (к-15187, Россия). Определены высокоурожайные генотипы, которые в средней степени реагируют на условия внешней среды (bi стремится к единице) и имеют высокую стабильность урожайности (Si^2 стремится к нулю): Экспресс (к-14505, Россия), $bi = 1,04$, $Si^2 = 0,053$; Юбиляр (к-14723, Беларусь), $bi = 0,92$, $Si^2 = 0,070$; С.И. 7321 (к-14737, США), $bi = 1,09$, $Si^2 = 0,076$; Vallntin (к-15189, Словакия), $bi = 1,13$, $Si^2 = 0,050$; CDC Bell (к-14805, Канада), $bi = 0,62$, $Si^2 = 0,0065$.

Ключевые слова: яровой овес, адаптивность, стабильность урожайности, источники ценных признаков

Неотъемлемой частью биологизации системы земледелия является создание и использование экологически приспособленных сортов [1]. Адаптивные сорта обладают большей устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, влияние которых обуславливает до 60–80% межгодовой вариабельности урожайности [2]. Интегрированным критерием адаптивности сорта к условиям конкретной среды является уровень его урожайности [3].

Урожайность по своей структуре – сложный признак, который определяется комплексом свойств и особенностей растений. Она в значительной степени подвержена воздействию факторов окружающей среды и во многом определяется почвенно-клима-

тическими условиями [4–7]. Кроме потенциала продуктивности, важна ее стабильность по годам на основе повышенной устойчивости сортов к комплексу лимитирующих факторов внешней среды. Поэтому при включении сортов в селекционный процесс имеет значение их оценка как на высокую урожайность, так и на ее стабильность [8].

Овес – универсальная зерновая культура с высоким продуктивным и адаптивным потенциалом, которая благодаря своей высокой пластичности способна продуктивно использовать почвенно-климатические условия Западной Сибири.

Создавая новые сорта ярового овса, необходимо оценивать в ходе селекционного процесса новые генотипы на норму их ре-

акции к абиотическим и биотическим факторам среды.

Результативность селекционного процесса при создании новых генотипов, которым бы было присуще свойство адаптивности к условиям произрастания, определяется эффективностью подбора соответствующего исходного материала [9–12].

Цель исследования – провести оценку экологической пластичности исходного материала ярового овса в условиях Западной Сибири.

УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в северной лесостепи Кузнецкой котловины Кемеровской области в 2014–2016 гг. на селекционном поле Кемеровского научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиала Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий Российской академии наук. Объекты исследований – 165 образцов ярового овса из мировой коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР). Изучение образцов проводили в коллекционном питомнике, повторность однократная, учетная площадь делянки 1 м², норма высева 4,0 млн шт./га, посев стандарта через каждые 20 образцов. Сорт стандарт Креол. Почва, на которой проводили исследования, – выщелоченный чернозем, тяжелосуглинистый по гранулометрическому составу, средней мощности. Содержание гумуса 7,8%, реакция почвенного раствора близка к нейтральной, рН 6,0. Содержание в горизонте 0–40 см N-NO₃ 35,4 мг/кг, P₂O₅ 122, K₂O 98 мг/кг.

В 2014 г. перед посевом и в период всходы – начало появления четвертого листа отмечена высокая влагообеспеченность, ГТК = 2,26 при среднесуточной температуре 10,3 °С и количестве выпавших осадков 72,0 мм (табл. 1).

Для вегетационного периода 2014 г. характерна недостаточная обеспеченность влагой в период кущение – цветение, ГТК = 0,70 (при среднесуточной температу-

ре 16,2 °С и 34 мм выпавших осадков), что сказалось на формировании урожайности овса. Период цветения – начало молочной спелости характеризовался высокой среднесуточной температурой (21,1 °С) при выпадении осадков 4,0 мм, ГТК = 0,19.

Перед посевом и в период всходы – начало появления четвертого листа в 2015 г. влагообеспеченность находилась в оптимальных пределах, ГТК = 1,45 (при среднесуточной температуре 11,8 °С и количестве осадков 53 мм). Для вегетационного периода 2015 г. характерна недостаточная обеспеченность влагой в период кущение – молочная спелость, что в значительной степени сказалось на формировании урожайности овса. Период цветения – начало молочной спелости характеризовался высокой среднесуточной температурой (21,1 °С) при выпадении осадков – 3,0 мм, ГТК = 0,14.

Условия 2016 г. имели различия по периодам вегетации ярового овса. В критические периоды для ярового овса (всходы – кущение, кущение – выход в трубку, выход в трубку – цветение) отмечен недостаток влаги, ГТК = 0,50 и 0,37 соответственно (при выпадении осадков 21 мм за месяц) при высоких среднесуточных температурах, на 3,0 °С выше среднегодовых показателей (от 19,6 до 20,3 °С). Значительное увеличение осадков в июле, ГТК = 1,73 (110 мм выпавших осадков и среднесуточной температуре 20,3 °С), привело к образованию дополнительных побегов из надземного узла, что вызвало неодновременность созревания ярового овса.

В исследованиях использовали общепринятые методики. Фенологические наблюдения, оценка состояния посевов, структур-

Таблица 1. Влагообеспеченность в период вегетации ярового овса

Table 1. Moisture availability of spring oats in the vegetation period

Год	Гидротермический коэффициент			
	Май	Июнь	Июль	Август
2014	2,26	0,70	1,1	1,3
2015	1,45	0,56	1,07	1,02
2016	0,50	0,37	1,73	0,63

ный анализ снопового материала проводили по методике Государственного сортоиспытания [13], методическим указаниям по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса [14], международному классификатору СЭВ рода *Avena L.* [15]. Статистическая обработка полученных данных проведена по методике Б.А. Доспехова [16] методами вариационного, дисперсионного анализов в обработке компьютерных программ Snedecor [17]. Параметры экологической пластичности bi , стабильности урожайности Si^2 , индекс условий среды Ij рассчитаны по методике, разработанной S.A. Eberchart и W.A. Russel [18], где рассмотрен положительный отклик генотипа на улучшение условий выращивания.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследуемые образцы относятся к группе среднеспелых сортов, вегетационный период 80–82 дня. Средняя урожайность за годы исследований 2014–2016 гг. по коллекционному питомнику ярового овса – 150,8 г/м² (табл. 2). Превышение по урожайности по средним показателям за три года к сорту стандарту Креол имели образцы: IL 86-1158 (к-14316, США), Экспресс (к-14505, Россия) – 16,3 г/м², С.И. 7321(к-14737, США) – 18,0 г/м², Талисман (к-14785, Россия), ОА 269 (к-14992, Канада) – 19,0 г/м², Стайер (к-15181, Россия) – 28,3 г/м², Vallntin (к-15189, Словакия) – 43,3 г/м², Омихо (к-14827, Россия) – 48,3 г/м². Увеличение урожайности

Таблица 2. Продуктивность образцов ярового овса коллекции Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова
Table 2. Yield of spring oat specimen from the collection of The N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Genetic Resources

Номер каталога ВИР	Сорт	Урожайность, г/м ²			Сумма урожайности <i>i</i> -го сорта в <i>j</i> -х условиях, г/м ²	Средняя урожайность сорта в <i>j</i> -й год испытания, г/м ²	Коэффициент регрессии, <i>bi</i>	Варибельность, %
		2014 г.	2015 г.	2016 г.				
Стандарт	Креол	131	110	175	416	138,7	0,37	23,9
13786	Avesta	94	53	205	352	117,3	0,09	67,0
14316	IL 86-1158	110	65	290	465	155,0	1,25	76,8
14505	Экспресс	90	105	270	465	155,0	1,04	64,4
14526	Melys	76	70	230	376	125,3	0,96	72,4
14702	Jumbo	140	34	199	373	124,3	1,45	67,2
14723	Юбиляр	136	158	300	594	198,0	0,92	45,0
14737	С.И. 7321	127	70	273	470	156,7	1,09	66,8
14741	С.И. 9271	94	57	210	361	120,3	0,84	66,3
14761	Hamilton	73	83	220	376	125,3	1,23	65,5
14785	Талисман	81	68	300	449	149,7	1,38	87,1
14800	Bell	110	87	195	392	130,7	0,60	43,5
14805	CDC Bell	166	167	268	601	200,3	0,62	29,3
14827	Омихо	98	119	344	561	187,0	1,42	72,9
14992	ОА 269	105	68	300	473	157,7	1,31	79,1
15180	Пируэт	61	73	243	377	125,7	1,06	81,0
15181	Стайер	115	71	315	501	167,0	1,37	77,9
15187	Эклипс	33	100	313	446	148,7	1,47	98,3
15189	Vallntin	146	110	290	546	182,0	1,13	52,3
Сумма урожаев всех сортов в <i>j</i> -й год испытания		1986	1668	4940	8594			
Средняя урожайность всех сортов в <i>j</i> -й год испытания		104,5	87,8	260	452,3	150,8		
Индекс среды		-46,25	-62,99	109,2				

у выделенных образцов находилось на уровне наименьшей существенной разности, $НСР_{05} = 58,97 \text{ г/м}^2$. Достоверное превышение по продуктивности к сорту стандарту имеют два образца: Юбиляр (к-14723, Беларусь) – $59,3 \text{ г/м}^2$, CDC Bell (к-14805, Канада) – $61,7 \text{ г/м}^2$.

По результатам дисперсионного анализа установлено доминирующее влияние условий внешней среды на урожайность образцов ярового овса – $85,3\%$, доля влияния генотипа $2,6\%$.

Общая характеристика условий выращивания определена по анализу показателей индексов условий среды. Наиболее благоприятные условия сложились в 2016 г. ($I_j = 109,2$). Неблагоприятные условия определены в 2014 г. ($I_j = -46,25$) и 2015 г. ($I_j = -62,99$).

При оценке исходного материала необходимо знать, насколько изучаемые образцы разнообразны, и в какой степени устойчивы взятые для сравнения признаки. Одним из показателей нормы реакции сортов является коэффициент вариации, который необходим при подборе исходного материала [19]. Чем меньше варьирование признака под влиянием внешних условий, тем выше стрессоустойчивость сорта и тем шире диапазон его адаптивных возможностей. Вариабельность урожайности у выделенных образцов ярового овса составила от $29,3$ до $87,1\%$, что говорит о значительном разнообразии исходного материала, минимальный показатель у образца CDC Bell (к-14805, Канада), при наибольшей средней урожайности за годы изучения – $200,3 \text{ г/м}^2$.

Для оценки адаптивности сортов ярового овса к условиям среды рассчитаны показатели пластичности и стабильности урожайности.

Основными критериями оценки адаптивности служат пластичность и стабильность, которые основаны на расчете коэффициента линейной регрессии (bi), т.е. коэффициента пластичности, и дисперсии (Si^2) – варианты стабильности урожайности. Коэффициент регрессии характеризует генетическую пластичность сорта, его отзывчивость на

изменение условий. Дисперсия – это стабильность сорта в разных условиях среды, другими словами – степень отклонения его продуктивности в конкретный год от средней продуктивности за все годы испытаний. Коэффициент линейной регрессии урожайности сортов bi показывает их реакцию на изменение условий выращивания. В идеале высокоурожайный сорт должен иметь коэффициент регрессии, близкий или равный единице. Чем выше значение коэффициента bi , тем большей отзывчивостью обладает данный сорт [20].

По результатам проведенного анализа выделены образцы с высокой отзывчивостью на благоприятные условия роста и развития, коэффициент регрессии больше единицы ($bi = 1,25-1,47$): IL 86-1158 (к-14316, США), Jumbo (к-14702, Германия), Hamilton (к-14761, США), Талисман (к-14785, Россия), Омихо (к-14827, Россия), ОА 269 (к-14992, Канада), Стайер (к-15181, Россия), Эклипс (к-15187, Россия). Данные источники необходимо использовать для создания сортов интенсивного типа, способных только при высоком уровне агротехники сформировать высокую урожайность.

В меньшей степени реагировали на изменение условий внешней среды ($bi < 1$) образцы: Avesta (к-13786, Франция), Melys (к-14526, Великобритания), С.І. 9271 (к-14741, США), Bell (к-14800, США), обладали высокими показателями стабильности, $Si^2 = 0,0051-0,087$ (табл. 3), но при этом имели низкую продуктивность.

Наибольшую ценность представляют генотипы с высокой урожайностью, которые в средней степени реагируют на условия внешней среды (bi стремится к единице), и имеют высокую стабильность урожайности (Si^2 стремится к нулю): Экспресс (к-14505, Россия), $bi = 1,04$, $Si^2 = 0,053$; Юбиляр (к-14723, Беларусь), $bi = 0,92$, $Si^2 = 0,070$; С.І. 7321 (к-14737, США), $bi = 1,09$, $Si^2 = 0,076$; Vallintin (к-15189, Словакия), $bi = 1,13$, $Si^2 = 0,050$; CDC Bell (к-14805, Канада), $bi = 0,62$, $Si^2 = 0,0065$. Данные генотипы необходимо использовать для создания сортов полуинтенсивного типа, которые благодаря повы-

Таблица 3. Теоретическая урожайность и стабильность урожайности образцов ярового овса, г/м²

Table 3. Theoretical yield and yield stability of spring oat specimen, g/m²

Номер каталога ВИР	Сорт	Теоретическая урожайность			Отклонение фактической урожайности от теоретической			Стабильность урожайности
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	
Стандарт	Креол	155,8	115,4	179,1	24,8	5,4	4,1	0,064
13786	Avesta	97,2	76,3	291,5	-12,8	11,3	1,5	0,031
14316	IL 86-1158	75,7	60,6	127,1	-18,3	7,6	-77,9	0,650
14505	Экспресс	106,9	89,5	268,6	16,9	-15,5	1,4	0,053
14526	Melys	80,9	64,8	230,1	4,9	-5,2	0,1	0,005
14702	Jumbo	57,2	62,8	282,6	-82,8	28,8	83,6	0,150
14723	Юбиляр	155,4	140,1	298,5	19,4	-17,9	-1,5	0,070
14737	C.I. 7321	106,3	88	275,7	-20,7	18,0	2,7	0,076
14741	C.I. 9271	81,4	67,4	212	-12,6	10,4	2,0	0,087
14761	Hamilton	80,3	47,8	259,6	7,3	-35,2	39,6	0,29
14785	Талисман	85,9	62,8	300,4	4,9	-5,2	0,4	0,005
14800	Bell	102,9	92,9	196,2	-7,1	5,9	1,2	0,009
14805	CDC Bell	171,6	161,2	268,0	5,6	-5,8	0	0,006
14827	Омихо	121,3	97,6	342,1	23,3	-21,4	-1,9	0,10
14992	ОА 269	97,1	96,0	300,8	-7,9	28,0	0,8	0,085
15180	Пируэт	76,7	58,9	241,5	15,7	-14,1	-1,5	0,045
15181	Стайер	103,6	80,7	316,6	-11,4	9,7	1,6	0,023
15187	Эклипс	80,8	56,1	309,2	47,8	-43,9	-3,8	0,42
15189	Vallntin	129,7	110,8	305,4	-16,3	0,8	15,4	0,050

шенной устойчивости к неблагоприятным факторам среды, способны формировать экономически оправданный урожай.

ВЫВОДЫ

1. По результатам оценки 165 образцов ярового овса коллекции ВИР выделено два высокопродуктивных образца, имеющих достоверное превышение к контролю Креол: Юбиляр (к-14723, Беларусь) – 59,3 г/м², CDC Bell (к-14805, Канада) – 61,7 г/м² ($НСР_{05} = 58,97$ г/м²).

2. Установлено доминирующее влияние условий внешней среды на урожайность образцов ярового овса – 85,3%.

3. Выявлено значительное разнообразие исходного материала, вариабельность урожайности образцов ярового овса составила от 29,3 до 87,1%.

4. Выделены источники для использования в селекционном процессе при создании сортов интенсивного типа, с высокой

отзывчивостью на благоприятные условия внешней среды и высокий уровень агротехники, коэффициент регрессии больше единицы ($bi = 1,25-1,47$): IL 86-1158 (к-14316, США), Jumbo (к-14702, Германия), Hamilton (к-14761, США), Талисман (к-14785, Россия), Омихо (к-14827, Россия), ОА 269 (к-14992, Канада), Стайер (к-15181, Россия), Эклипс (к-15187, Россия).

5. Для создания сортов полуинтенсивного типа выделены генотипы с высокой урожайностью, которые в средней степени реагируют на условия внешней среды (bi стремится к единице), и имеют высокую стабильность урожайности (Si^2 стремится к нулю): Экспресс (к-14505, Россия), $bi = 1,04$, $Si^2 = 0,053$, Юбиляр (к-14723, Беларусь), $bi = 0,92$, $Si^2 = 0,070$, C.I. 7321 (к-14737, США), $bi = 1,09$, $Si^2 = 0,076$, Vallntin (к-15189, Словакия), $bi = 1,13$, $Si^2 = 0,050$, CDC Bell (к-14805, Канада), $bi = 0,62$, $Si^2 = 0,0065$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Жученко А.А.** Возможности создания сортов и гибридов растений с учетом изменения климата // Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным изменением климата. – Саратов: Сателлит, 2004. – С. 10–16.
2. **Жученко А.А.** Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений // С.-х. биология. – 2000. – № 3. – С. 55–60.
3. **Алабушев А.В.** Адаптивный потенциал сортов зерновых культур // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 2 (6). – С. 47–51.
4. **Боревич С.** Принципы и методы селекции растений. – М.: Колос, 1984. – 334 с.
5. **Зауралов О.А.** Стратегия адаптации высших растений к неблагоприятным условиям среды // С.-х. биология. – 2000. – № 5. – С. 39–44.
6. **Фомина М.Н.** Урожайность плечатых сортов овса и особенности ее формирования в условиях северной лесостепи Тюменской области // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 12. – С. 24–27.
7. **Фомина М.Н.** Урожайность коллекционных образцов голозерного овса в условиях Северного Зауралья // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2017. – Т. 47, № 3. – С. 27–35.
8. **Сотник А.Я.** Продуктивность и адаптивность сортов овса в условиях Приобской лесостепи // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2017. – Т. 47, № 1. – С. 38–43.
9. **Кильчевский А.В., Хотылёва Л.В.** Экологическая селекция растений. – Минск: Техналогия, 1997. – 372 с.
10. **Мальчиков П.Н., Сидоренко В.С., Мясникова М.Г., Наумкин Д.В.** Оценка в эколого-географическом эксперименте адаптивности генотипов твердой пшеницы и дифференцирующей способности условий среды (годы, пункты) // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 2(18). – С. 120–126.
11. **Жученко А.А.** Адаптивный потенциал культурных растений: эколого-генетические основы. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 766 с.
12. **Жученко А.А.** Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина: теория и практика. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 430 с.
13. **Федин М.А., Роговский Ю.А., Исаева Л.В. и др.** Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: методические указания. – М.: Колос. – 1985. – 270 с.
14. **Методические указания** по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса / ГНУ ВИР Россельхозакадемии. – Изд. 4-е, доп. и перераб. – СПб., 2012. – 63 с.
15. **Международный классификатор СЭВ** рода *Avena* L. – Л.: ВИР, Санкт-Петербург. – 1984. – 46 с.
16. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
17. **Сорокин О.Д.** Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: РПО СО РАСХН, 2004. – 162 с.
18. **Eberchart S.A., Russel W.A.** Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. – 1966. – Vol. 6, N 1. – P. 36–40.
19. **Зыкин В.А., Белан И.А., Юсов В.С. и др.** Методика оценки и расчета параметров экологической пластичности сельскохозяйственных растений. – Уфа.: БашГАУ, 2005. – 100 с.
20. **Волошина Т.А., Емельянов А.Н.** Экологическая оценка сортов овса в условиях Приморского края // Кормопроизводство. – 2012. – № 12. – С. 18–19.

REFERENCES

1. **Zhuchenko A.A.** Vozmozhnosti sozdaniya sortov i gibridov rastenii s uchetom izmeneniya klimata // Strategiya adaptivnoi seleksii polevykh kul'tur v svyazi s global'nym izmeneniem klimata. – Saratov: Satellit, 2004. – S. 10–16.
2. **Zhuchenko A.A.** Ekologo-geneticheskie osnovy adaptivnoi sistemy seleksii rastenii // S.-kh. biologiya. – 2000. – № 3. – S. 55–60.
3. **Alabushev A.V.** Adaptivnyi potentsial sortov zernovykh kul'tur // Zernobo-bovye i krupyanye kul'tury. – 2013. – № 2(6). – S. 47–51.
4. **Borovich S.** Printsipy i metody seleksii rastenii. – M.: Kolos, 1984. – 334 s.
5. **Zauralov O.A.** Strategiya adaptatsii vysshikh rastenii k neblagopriyatnym usloviyam sredy // S.-kh. biologiya. – 2000. – № 5. – S. 39–44.
6. **Fomina M.N.** Urozhainost' plenchatykh sortov ovsa i osobennosti ee formirovaniya v usloviyakh severnoi lesostepi Tyumenskoj oblasti // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2016. – T. 30, № 12. – S. 24–27.
7. **Fomina M.N.** Urozhainost' kolleksiionnykh obraztsov golozerного овса v usloviyakh Severnogo Zaural'ya // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2017. – T. 47, № 3. – S. 27–35.
8. **Sotnik A.Ya.** Produktivnost' i adaptivnost' sortov ovsa v usloviyakh Priobskoi lesostepi // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2017. – T. 47, № 1. – S. 38–43.

9. **Kil'chevskii A.V., Khotyleva L.V.** Экологическая селекция растений. – Минск: Tekhnologiya, 1997. – 372 s.
10. **Mal'chikov P.N., Sidorenko V.S., Myasnikova M.G., Naumkin D.V.** Otsenka v ekologo-geograficheskom eksperimente adaptivnosti genotipov tverdoi pshenitsy i differentsiruyushchei sposobnosti uslovii sredy (gody, punkty) // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2016. – № 2(18). – S. 120–126.
11. **Zhuchenko A.A.** Adaptivnyi potentsial kul'turnykh rastenii: ekologo-geneticheskie osnovy. – Kishinev: Shtiintsa, 1988. – 766 s.
12. **Zhuchenko A.A.** Ekologicheskaya genetika kul'turnykh rastenii kak samostoya-tel'naya nauchnaya distsiplina: teoriya i praktika. – Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2010. – 430 s.
13. **Fedin M.A., Rogovskii Yu. A., Isaeva L.V. i dr.** Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur: metodicheskie ukazaniya. – M.: Kolos, 1985. – 270 s.
14. **Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu i sokhraneniyu mirovoi kolleksii yachmenya i ovsa / GNU VIR Rossel'khozakademii.** – Izd. 4-e, dop. i pererab. – SPb., 2012. – 63 s.
15. **Mezhdunarodnyi klassifikator SEV roda Avena L.** – L.: VIR, 1984. – 46 s.
16. **Dospikhov B.A.** Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1979. – 415 s.
17. **Sorokin O.D.** Prikladnaya statistika na komp'yutere. – Krasnoobsk: RPO SO RASKhN, 2004. – 162 s.
18. **Eberchart S.A., Russel W.A.** Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. – 1966. – Vol. 6, N 1. – P. 36–40.
19. **Zykin V.A., Belan I.A., Yusov V.S. i dr.** Metodika otsenki i raschetapa-rametrov ekologicheskoi plastichnosti sel'skokhozyaistvennykh rastenii. – Ufa.: BashGAU, 2005. – 100 s.
20. **Voloshina T.A., Emel'yanov A.N.** Ekologicheskaya otsenka sortov ovsa v usloviyakh Primorskogo kraya // Kormoproizvodstvo. – 2012. – № 12. – S. 18–19.

ECOLOGICAL PLASTICITY OF SPRING OATS IN THE CONDITIONS OF WESTERN SIBERIA

**M.A. KOZYRENKO, Research Associate,
V.N. PAKUL, Doctor of Science in Agriculture, Deputy Director,
D. E. ANDROSOV, Research Associate**

*Kemerovo Research Institute of Agriculture – Branch of the Siberian
Federal Scientific Center of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences
Novostroika, Kemerovo region, 650510, Russia
e-mail: vpakyl@mail.ru*

The works presents the results of studying 165 specimen of spring oats from the world collection The N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Genetic Resources. The research was conducted in the northern forest-steppe zone of Western Siberia in 2014-2016. The soil on which the research was done can be characterized as leached chernozem, heavy loam by texture and particle size distribution, of medium capacity. The content of humus equals 7.8%, reaction of soil solution is close to neutral, pH is 6.0. In the horizon of 0-40 cm the content of N-NO₃ is 35.4mg/kg, P₂O₅ – 122 mg/kg, K₂O – 98 mg/kg. An assessment is given to spring oat specimen by the parameters of ecological plasticity *bi* and yield stability *Si*². The research was conducted in the conditions characterized in accordance with the index of environmental conditions *Ij*. The most favourable conditions developed in 2016, when the environment index *Ij* equaled 109.2. Adverse conditions were identified in 2014, when *Ij* equaled -46.25, and in 2015, when *Ij* equaled -62.99. By the results of the dispersion analysis the dominating influence of environmental conditions on the yield of spring oat specimen is established at 85.3%, the share of genotype influence is 2.6%. Eight specimen of spring oats proved to exceed Creole standard variety by yield with the trait variability being from 29.3% to 87.1%. Sources for creation of intensive type varieties, with high responsiveness to favorable conditions for growth and development are identified: IL 86-1158 (to 14316, the USA), Jumbo (to 14702, Germany), Hamilton (to 14761, the USA), Talisman (to 14785, Russia), Omikho (to 14827, Russia), OA 269 (to 14992, Canada), Stayer (to 15181, Russia), Eclipse (to 15187, Russia). High-yielding genotypes which react to environmental conditions to a medium degree (*bi* is nearing a unit), and have high yield stability (*Si*² is nearing zero) are defined, namely Express (to 14505, Russia), *bi* = 1.04, *Si*² = 0.053, Yubilyar (to 14723, Belarus), *bi* = 0.92, *Si*² = 0.070, C.I. 7321 (to 14737, the USA), *bi* = 1.09, *Si*² = 0.076, Vallntin (to 15189, Slovakia), *bi* = 1.13, *Si*² = 0.050, CDC Bell (to 14805, Canada), *bi* = 0.62, *Si*² = 0.0065.

Keywords: spring oats, adaptability, yield stability, sources of valuable traits

Поступила в редакцию 11.05.2018