

DOI: 10.30901/2227-8834-2017-4-36-42

УДК 633. 13: 631. 527

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

**Н. В. Дейнес**

Алтайский НИИ сельского хозяйства,  
656910, Россия, Алтайский край,  
г. Барнаул, Научный городок, 35,  
e-mail: [devnes\\_nikolay@mail.ru](mailto:devnes_nikolay@mail.ru)

**Ключевые слова:**

*овес, коллекция, образец, линия, хозяйственно полезные признаки, продуктивность.*

**Поступление:**

04.05.2017

**Принято:**

17.11.2017

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ОВСА В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

**Актуальность.** Овес для Алтайского края является значимой зернофуражной культурой, площадь под которой достигла в 2016 г. 376,6 тыс. га. Рост потребления зерна овса, как ценного кормового и пищевого продукта, требует увеличения его производства. Одним из дальнейших путей увеличения валового сбора овса является создание и внедрение в производство новых высокоурожайных сортов с высокими кормовыми и пищевыми качествами. Для этого необходим поиск новых источников и доноров ценных свойств и признаков. **Объект.** Общепринятыми методами изучено 270 образцов овса разного эколого-географического происхождения из генофонда Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР). Лучшие из них были использованы в качестве родительских форм для создания селекционных линий. **Результаты и выводы.** По озерненности метелки из коллекционного питомника было выделено 20 образцов. Среди них – ‘Chihuahua’ (Мексика), ‘BorriNova’ (ФРГ), ‘Rhianon’ (Великобритания), ‘С.1. 4605’ (США), ‘Kalgan’ (Австралия) и др. По крупнозерности отобрано 11 образцов – ‘Kalgan’ (Австралия), ‘Fraser’ (Канада), ‘CDC Boyer’ (Канада), ‘Dorval’ (Канада), ‘Мутика 713’ (Омская обл.) и др. Наибольшей продуктивностью метелки характеризуются ‘С.1. 4204’ (США), ‘С.1. 3835’ (США), ‘Kalgan’ (Австралия), ‘Мутика 551’ (Алтайский кр.) – всего 34 образца. Низкая пленчатость отмечена у 9 образцов – ‘CDC Boyer’ (Канада), ‘Ozark’ (США), ‘Орион’ (Омская обл.) и др. Высоким содержанием белка в зерне отличаются ‘Panfive’ (Австралия), ‘Monida’ (США), ‘С.1. 4605’ (США) и др. – всего 16 образцов. Устойчивостью к полеганию обладают 12 генотипов, среди них – ‘Аргумент’ (Алтайский кр.), ‘Иртыш 21’ (Омская обл.), ‘Chihuahua’ (Мексика) и др. Было выделено 14 образцов, иммунных и практически устойчивых к заболеванию пыльной головней *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. – ‘Harmon’ (Канада), ‘Hedvig’ (Швеция), ‘Lyon С.1. 9200’ (США) и др.

По результатам изучения коллекции были отобраны лучшие по хозяйственно полезным признакам образцы отечественной и зарубежной селекции для участия в гибридизации. В итоге получены перспективные селекционные линии, характеризующиеся высокой урожайностью, крупнозерностью, устойчивостью к полеганию и поражению пыльной головней.

N. V. Deines

Altai Research Institute of Agriculture

35 Nauchny Gorodok, Barnaul, Altai Territory, 656910, Russia,  
e-mail: [devnes\\_nikolay@mail.ru](mailto:devnes_nikolay@mail.ru)**Key words:***oat, collection, accession, line, agronomic traits, productivity***Received:**

04.05.2017

**Accepted:**

17.11.2017

**RESULTS OF THE STUDY OF OAT SOURCE MATERIAL IN THE ENVIRONMENTS OF ALTAI TERRITORY**

**Background.** Oat is an important cereal fodder crop for Altai Territory. Its local area of cultivation is the largest among the regions of Russian Federation: in recent years it has grown, covering 376,600 ha in 2016. Rising consumption of oat as a valuable feed and food product implies an increase in its production. One of the further ways to raise total oat harvest is the development of new high-yielding cultivars with high feed and food properties and their introduction into commercial crop production. This objective will require a search for new sources and donors of valuable traits and characters in the collections of the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR). **Object.** Conventional methods were employed to study 270 oat accessions of diverse ecological and geographic origin from the VIR collection. The best of them were used as parental forms for the development of breeding lines. **Results and conclusions.** Twenty accessions were selected from the collection nursery for their high kernel number per panicle. They are: 'Chihuahua' (Mexico), 'Borriova' (BRD), 'Rhianon' (Great Britain), 'C.I. 4605' (USA), 'Kalgan' (Australia), etc. Eleven accessions were distinguishable for their kernel size: 'Kalgan' (Australia), 'Fraser' (Canada), 'CDC Boyer' (Canada), 'Dorval' (Canada), 'Mutika 713' (Omsk Prov.), etc. The highest panicle productivity was characteristic of 'C.I. 4204' (USA), 'C.I. 3835' (USA), 'Kalgan' (Australia), 'Mutika 551' (Altai territory), etc. 34 accessions altogether. Low share of hull in grain was observed in 9 accessions: 'CDC Boyer' (Canada), 'Ozark' (USA), 'Orion' (Omsk region), etc. 'Panfive' (Australia), 'Monida' (USA), 'C.I. 4605' (USA), etc. – 16 genotypes altogether – were remarkable for high protein content in grain. Twelve forms were resistant to lodging, including 'Argument' (Altai Territory), 'Irtys 21' (Omsk Prov.), 'Chihuahua' (Mexico), etc. Fourteen accessions were identified as immune or practically resistant to loose smut – *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr.: 'Harmon' (Canada), 'Hedvig' (Sweden), 'Lyon C.I. 9200' (USA), etc. According to the results of this research, domestic and foreign accessions with best performance of agronomic traits were selected for hybridization. Promising breeding lines obtained from the crosses are characterized by high yield, large kernel size, resistance to lodging and loose smut.

## Введение

Одним из путей повышения урожайности овса является создание и внедрение в производство специализированных сортов, сочетающих высокую потенциальную продуктивность, устойчивость к абиотическим и биотическим факторам внешней среды, устойчивость к болезням, засухоустойчивость (Batalova, 2000). Решение столь сложных проблем селекции неразрывно связано с эффективным использованием генофонда мировой коллекции ВИР (Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова), которая насчитывает около 10 тыс. образцов, относящихся к четырем культурным видам, и 2 тыс., принадлежащих к 22 дикорастущим видам (Loskutov, 2006).

В Алтайском НИИ сельского хозяйства работа по селекции овса ведется с 1979 г. Основной метод создания исходного материала – внутривидовая гибридизация с последующим индивидуальным отбором из гибридных популяций 3...6-го поколений (Korobeynikov et al., 2008).

Для создания широкого спектра генетической изменчивости необходимо вовлечение в гибридизацию экологически отдаленных форм, обладающих отдельными хозяйственно полезными признаками или их комплексом. Поэтому все годы большое внимание уделяется изучению коллекционных образцов (Korobeynikov et al., 2008).

Активная работа с коллекцией овса началась в 2003 г. За этот период изучено более 400 образцов из различных стран мира – США, Канады, стран Латинской Америки, Европы, Австралии, Турции и др. В коллекционный питомник были включены и отечественные образцы из Ленинградской, Курской, Кировской, Пермской, Омской, Томской, Новосибирской, Иркутской областей, Красноярского края, Урала, Бурятии. Сотрудничество с ВИР продолжается и в настоящее время.

## Материалы и методы

В 2004 г. был сформирован коллекционный питомник из 270 образцов. Опыт был заложен в одном повторении на делянках площадью 2,5 м<sup>2</sup>. Посев проводился сеялкой ССФК-7 с нормой высева 4,5 млн.

всхожих зерен на гектар. Стандарт (ст.) ‘Корифей’ располагался через 9 образцов.

По данным 2004 г. были отобраны лучшие образцы, изучение которых продолжилось в последующие два года. Эти образцы высевались по типу контрольного питомника в 3-кратном повторении. Площадь делянки составила 5 м<sup>2</sup>.

Сортообразцы анализировали по следующим показателям: продуктивность (г/м<sup>2</sup>), устойчивость к пыльной головне на инфекционном фоне, полегание, озерненность метелки, продуктивность метелки, крупность зерна, высота растений, пленчатость, содержание белка, вегетационный период.

В течение вегетационного периода определялось наступление основных фаз развития – всходы, выметывание, полная спелость. Дана оценка образцов по густоте продуктивного стеблестоя, полеганию, восприимчивости к пыльной головне согласно методическим указаниям по изучению мировой коллекции ячменя и овса (Luk'yanova et al., 1981).

Для анализа восприимчивости к пыльной головне – *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. – было проведено искусственное заражение образцов пыльной головней. Оно проводилось за 10 дней до посева на смеси-тельной установке «Воронеж-4» местной популяцией патогена. Инфицировалось примерно 100 зерен овса. Стандартами являлись сильно восприимчивые образцы – ‘Сир-4’, ‘Алтайский крупнозерный’. Посев проводился сеялкой СПР в отдельном питомнике искусственного заражения. Перед уборкой подсчитывалось количество зараженных и здоровых растений каждого образца, по этим данным определялась степень заражения в процентах (Krivchenko, 1978).

После уборки и сушки образцы исследовались на продуктивность с единицы площади (г/м<sup>2</sup>), продуктивность метелки (озерненность, крупность, масса зерна), пленчатость зерна, содержание белка в зерне.

Анализ по содержанию белка в зерне и пленчатости проводился в лаборатории оценки качества зерна методом инфракрасной спектроскопии на приборе инфралю ФТ-10 фирмы «Льюмэкс».

Математическая обработка экспериментальных данных была проведена методами дисперсионного, корреляционного

анализов в изложении Б. А. Доспехова (Dospikhov, 1985) на ПК с использованием программ VIUA, Excel.

### Результаты исследований

По результатам проведенных исследований 2004–2006 гг. были отобраны лучшие по хозяйственно полезным признакам образцы отечественной и зарубежной селекции.

Так, по озерненности метелки выделены 20 сортообразцов. Наиболее озерненными оказались ‘Chihuahua’ (к-12233), ‘Borriova’ (к-11508), ‘Rhianon’ (к-13984) и др. (табл. 1).

Большую ценность представляют формы, сохраняющие высокую крупность зерна. Нами выделено 10 образцов, средние значения которых показали превышение над стандартом. Несколько образцов –

‘Kalgan’ (к-14173), ‘Frazer’ (к-11557), ‘CDC Boyer’ (к-14609) – характеризуются постоянным преимуществом по признаку масса 1000 зерен по сравнению со стандартом. Из всех образцов значительнее всех выделяется ‘Kalgan’, средняя за три года масса 1000 семян у него составила 46,4 г, что на 8 г больше чем у стандарта.

Продуктивность метелки – важнейший элемент структуры урожая. По этому признаку обнаружено больше всего образцов, превышающих стандарт. Было отобрано 34 образца. Многие из них – ‘С.І. 4204’ (к-12801), ‘С.І. 3835’ (к-12769), ‘Kalgan’, Мутика 551 и др. – показывают стабильно высокий результат, достоверно превышающий стандарт на протяжении всего периода исследования.

**Таблица 1. Источники элементов продуктивности метелки овса (среднее за 2004-2006 гг.)**

**Table 1. Sources of oat panicle productivity elements (averaged for 2004–2006)**

Название образца	Озерненность метелки, шт.	Название образца	Масса 1000 зерен, г	Название образца	Продуктивность метелки, г
С.І. 4204 (к-12801)	44,5	Kalgan (к-14173)	46,4	С.І. 4204 (к-12801)	1,4
С.І. 3835 (к-12769)	46,4	Frazer (к-11557)	40,3	С.І. 3835 (к-12769)	1,7
Kalgan (к-14173)	46,6	Gemini (к-12222)	38,6	Slawko (к-14518)	1,4
Pendek (к-13190)	43,4	Orbit (к-11565)	38,6	Vigor (к-11161)	1,4
Chihuahua (к-12233)	50,7	CDC Boyer (к-14609)	42,9	Kalgan (к-14173)	2,0
Gemini (к-12222)	43,2	Robert (к-14611)	40,4	Pendek (к-13190)	1,6
Orbit (к-11565)	45,4	Dorval (к-11424)	42,6	С.І. 24467 (к-13144)	1,4
Orlando (к-13579)	43,5	Мутика 1610	39,6	Manoir (к-13588)	1,7
С.І. 4605 (к-12832)	48,1	Мутика 713	42,5	Roxston (к-10263)	1,5
Стендский Жёлтый (к-11340)	41,6	Льговский 1026 (к-10790)	38,8	Льговский 9 (к-14506)	1,4
Иртыш 15 (к-14030)	42,5			Starblonde (к-11150)	1,6
Мутика 713	44,5			Cascade (к-13489)	1,6
Мутика 1915	44,5			Виккор (к-12123)	1,4
Мутика 2000	49,9			Иртыш 15 (к-14030)	1,6
Мутика 2006	45,7			Мутика 1610	1,4
Borriova (к-11508)	52,3			Мутика 1318	1,4
Покровский (к-13372)	45,7			Мутика 551	1,7
87 АВ 5259 (к-14551)	46,0			Мутика 713	1,8
Rhianon (к-13984)	50,5			Аргумент (к-15013)	1,4
Monida (к-14264)	43,8			Урал (к-12558)	1,7
				Фобос (к-14421)	1,5
				87 АВ 5259 (к-14551)	1,5

Наряду с элементами структуры урожая 13450) (низкопенчатые); ‘С.І. 4605’ (к-12832), ‘Памяти Богачкова’ (к-14778), (высокобелковые, устойчивые к полеганию, иммунные и практически устойчивые к пыльной головне генотипы (табл. 2). Среди них – ‘CDC Boyer’, ‘Фаленский кормовой’ (к-13450) (низкопенчатые); ‘С.І. 4605’ (к-12832), ‘Памяти Богачкова’ (к-14778), (высокобелковые). В таблицу включены наиболее устойчивые к полеганию формы, а также сорта и образцы, имеющие иммунитет к пыльной головне.

**Таблица 2. Источники хозяйственно полезных признаков овса (среднее за 2004–2006 гг.).**  
**Table 2. Sources of agronomic traits in oat (averaged for 2004–2006)**

Название образца	Пленчатость, %	Название образца	Белок, %	Устойчивость к полеганию	Устойчивость к пыльной головне
Orlando (к-13579)	23,6	Orbit(к-11565)	14,3	Аргумент (к-15013)	Carrolun (к-14539)
CDC Boyer (к-14609)	23,1	Tiger (к-11664)	14,1	Иртыш 21 (к-12780)	Cherrie noire (к-13399)
Urano-INIA (к-14535)	22,4	Panfive (к-14547)	14,8	Иртыш 13 (к-13924)	С.І. 24467 (к-13144)
37-10 (к-14502)	23,9	Orlando (к-13579)	14,3	Мутика 1610	Frazer (к-11557)
Ozark (к-14626)	22,4	37-10 (к-14502)	14,0	Мутика 1915	Pendek (к-13190)
Львовский 9 (к-14506)	23,9	Jongen sklip (к-11427)	14,1	С.І. 24467 (к-13144)	Caunse (к-14848)
Орион (к-14442)	23,7	Урал (к-12558)	14,3	Мутика 2065	Donald (к-13941)
Фаленский кормовой (к-13450)	23,4	Памяти Богачкова (к-14778)	14,7	Краснообский (к-13952)	Chihuahua (к-12233)
Покровский (к-13372)	23,4	Краснообский (к-13952)	14,1	86 АВ 388 (к-14556)	Lyon С.І. 9200 (к-14459)
		Лидия (к-13749)	14,0	Дон (к-14624)	President (к-8211)
		Фауст (к-14781)	14,0	Cigale (к-14640)	37-10 (к-14502)
		87 АВ 5259 (к-14551)	14,7	Chihuahua (к-12233)	Western oats (к-10260)
		Левша (к-15014)	14,7		Harmon (к-11449)
		Monida (к-14264)	14,8		Hedwig (к-12258)
		Мутика 2006	14,0		
		С.І.-4605 (к-12832)	14,6		

После детального анализа образцов цветков. Завязываемость составляла в среднем 23,4%. В последние годы в питомнике КСИ 3-го года изучаются образцы, полученные в результате гибридизации 2001–2007 гг. (табл. 3). Для этого требовалось кастрировать 6–8 тыс.

**Таблица 3. Урожайность лучших сортообразцов овса в конкурсном сортоиспытании.**  
**Table 3. Yield of the best oat cultivar lines in a competitive variety trial**

Образец	Происхождение	Урожайность, т/га				
		2014 год	2015 год	2016 год	Среднее за 3 года	прибавка к стандарту
Корифей, ст		1,72	3,90	4,01	3,21	
Мутика3058	М.1539 × Calgan	2,00*	4,23	4,24	3,49	+0,28
Мутика3097	Дальневост.2 × М.1652	2,03*	4,68*	5,31*	4,01	+0,80
Мутика4006	Calgan × Корифей	2,14*	4,58*	4,08	3,60	+0,39
Мутика4011	М.551 × Хедвиг	1,92	4,52*	4,51*	3,65	+0,44
Мутика4012	М.551 × Calgan	2,40*	4,31*	4,87*	3,86	+0,65
Мутика4022	Чародей × М.1652	2,03*	5,13*	3,95	3,70	+0,49
Мутика4040	Чародей × Slavko	2,10*	4,37*	5,00*	3,78	+0,57
Мутика4047	к 7824 × Calgan	2,04*	4,71*	4,59*	3,73	+0,52
НСР 0,05		0,28	0,37	0,38		

\* достоверно при P<sub>0,05</sub>

Представленные образцы имеют превышение над стандартом по урожайности. Максимальная продуктивность выявлена у линий Мутика 3097 (4,01 т/га), Мутика 4040 (3,78 т/га) и др., прибавка к стандарту у которых составляет 24,9 и 17,7% соответственно. Немалую практическую ценность имеют линии и по комплексу хозяйственно полезных признаков (табл. 4).

**Таблица 4. Характеристика образцов овса в конкурсном сортоиспытании (среднее за 2014-2016 гг.)**  
**Table 4. Characteristics of oat accessions in a competitive variety trial (averaged for 2014-2016)**

Сорт, образец	Масса 1000 зерен, г	Восприимч. к пыльной головне, %*	Натура, г/л	Пленчатость, %	Устойчивость к полеганию, балл
Корифей, ст.	36,4	50	<b>448</b>	<b>25,1</b>	<b>5</b>
Мутика 3058	40,7	25	424	27,7	5
Мутика 3097	41,3	25	414	24,5	4
Мутика 4006	41,8	15	431	26,9	4
Мутика 4011	39,4	5	427	25,9	3
Мутика 4012	39,7	2	430	25,9	5
Мутика 4022	36,1	5,2	417	27,2	5
Мутика 4040	39,6	13	461	23,1	4
Мутика 4047	42,7	10	399	26,2	4

\*показана максимальная восприимчивость к пыльной головне на искусственном фоне

Большое значение имеет устойчивость овса к болезням. Наиболее распространенной болезнью в Алтайском крае является пыльная головня (*Ustilago avenae*). За последние три года степень восприимчивости к этой болезни в зависимости от условий вегетации варьировалась от незначительной (2014 г.) до сильной (2015 г.). В таких условиях две линии оказались практически устойчивыми к заболеванию (Мутика 4012 и Мутика 4011). Поражение не превышает 5%, остальные линии поражаются пыльной головней в слабой степени – до 25% по шкале В. И. Кривченко (Krivchenko, 1978). Не меньший интерес представляет такой элемент структуры урожая как крупнозерность. Масса 1000 зерен имеет большое значение, поскольку наряду с озернен-

ностью формирует продуктивность мотелки. В то же время, для Западной Сибири, поля которой сильно заовсюжены, крупнозерность имеет большое производственное значение. Большинство образцов показали высокую крупность зерна. Среди них можно выделить линии Мутика 4006, Мутика 3097, Мутика 4047 как наиболее крупнозерные. В годы, когда лимитирующим признаком является устойчивость к полеганию, преимущество имеют наименее склонные к данному явлению образцы. К таковым относятся Мутика 3058, Мутика 4022, Мутика 4012.

Пленчатость большинства образцов находится в пределах значения стандарта. Линии Мутика 4040 и Мутика 3097 имеют пленчатость ниже стандартного сорта, остальные имеют несколько более высокие показатели по данному признаку.

По натуре зерна выделяется линия Мутика 4040.

## Выводы

В результате проведенного анализа коллекционных образцов овса были выделены образцы, отвечающие требованиям продуктивности, крупности зерна, устойчивости к полеганию, болезням и т. д. С их участием были получены селекционные линии, обладающие комплексом хозяйственно полезных признаков. Данный материал может быть использован в селекционной работе по улучшению некоторых признаков: урожайность, низкопленчатость, высокое содержание белка, устойчивость к полеганию, устойчивость к пыльной головне (*Ustilago avenae*).

Продолжается работа по изучению линий с целью передачи их для государственного сортоиспытания.

## References/Литература

- Batalova G. A.* Oat. Cultivation Technology and Breeding. (Ovjos. Technologija vozdeljvanija i selekcija) Kirov: NIISH Severo-Vostoka, 2000, 206 p. [in Russian] (*Баталова Г. А.* Овес. Технология возделывания и селекция. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. 206 с.).
- Dospikhov B. A.* Field Test Technique (Metodika polevogo opy'ta) Moscow: Agropromizdat, 1985. 350 p. [in Russian] (*Доспихов Б. А.* Методика полевого опыта. / Б. А. Доспихов. М.: Агропромиздат, 1985. 350 с.)
- Korobeinikov N. I., Rozova M. A., Boradulina V. A.* Results and major challenges in cereal breeding in Altai territory (Rezultaty i osnovnye zadachi selekcii zernovykh kul'tur v Altaiskom krae) // Dostizhenija nauki i tehniki v APK – Achievements in science and technology of agro-industrial complex, 2008, no. 11, pp. 13–17 [in Russian] (*Коробейников Н. И., Розова М. А., Борадулина В. А.* Результаты и основные задачи селекции зерновых культур в Алтайском крае // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 11. С. 13–17).
- Krivchenko V. I.* et all. Study of resistance in cereals and race composition of smut infections (Izuchenie ustoychivosti zernovykh kul'tur i rasovogo sostava vozбудiteley golovnyovykh bolezney). Leningrad: VIR, 1978, 107 p. [in Russian] (*Кривченко В. И.* и др. Изучение устойчивости зерновых культур и расового состава возбудителей головневых болезней. Л.: ВИР, 1978. 107 с.).
- Loskutov I. G.* Modern system of *Avena* L. genus // Bulletin of applied botany, genetics and plant breeding, 2006, vol. 162, pp. 84–97 [in Russian] (*Лоскутов И. Г.* Современная система рода *Avena* L. Генетические ресурсы ржи, ячменя и овса // Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 2006. Т. 162. С. 84–97).
- Lukyanova M. V., Radionova N. A., Trofimovskaya A. Ya.* Guidelines for study of world collection of barley and oat. (Metodicheskie ukazaniya po izucheniju mirovoj kollekcii jachmenja i ovsa), Leningrad: VIR, 1981, 39 p. [in Russian] (*Лукианова М. В., Радионова Н. А., Трофимовская А. Я.* Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. Л.: ВИР, 1981. 39 с.).