

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЖСОРТОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ  
ОВСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**  
USE OF INTERVARIETAL HYBRIDIZATION IN THE SELECTION  
OF OATS SOWN IN CONDITIONS OF CENTRAL YAKUTIA



УДК 633.13:631.559:631.527.5  
DOI:10.24411/2588-0209-2020-10180

**Петрова Лидия Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник группы селекции и семеноводства зерновых культур, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0762-716X>, [pelidia@yandex.ru](mailto:pelidia@yandex.ru) ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН», Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова, Республика Саха (Якутия) г. Якутск Россия

**Lidia V. Petrova**, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the group breeding and seed production cereal crops, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0762-716X>, [pelidia@yandex.ru](mailto:pelidia@yandex.ru) FSBSI “Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov”, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russian Federation

**Аннотация:** Приводятся показатели для отбора межсортовых гибридов овса по основным хозяйственно-ценным признакам с целью создания новых адаптивных, высокоурожайных сортов овса для Центральной Якутии. Так по урожайности зерна в среднем составило 258,8 кг/м<sup>2</sup> с отклонением 93,8 при нормированном отклонении 5,39 \*\*\* (P >0,999), в сочетании вегетационного периода 65 дней с отклонением 3 дня следует проводить отбор межсортовых гибридов овса посевного. Браковку проводить при урожайности зерна 165,0 кг/м<sup>2</sup> в сочетании с вегетационным периодом 68,5 дней с коэффициентом вариации 13,1.

**Abstract:** Indicators for selection of interhigh-quality hybrids of oats on the main economic and valuable signs for the purpose of creation of new adaptive, high-yielding grades of oats for Yakutia are given. So on productivity of grain has averaged

258,8 kg/sq.m with a deviation 93,8 at a rated deviation 5,39 \*\*\* (P> 0,999), in a combination of the vegetative period of 65,4 days about a deviation 3,1 days it is necessary to make selection of interhigh-quality hybrids of oats summer. To carry out rejection at productivity of grain 165,0 kg/sq.m in combination with the vegetative period of 68,5 days with coefficient of a variation 13,1.

**Ключевые слова:** овес посевной, гибридизация, вегетационный период, сортообразец, отборы, урожайность зерна, масса 1000 зерен.

**Keywords:** *Avena sativa* L., hybridization, vegetation period, variety selection, selection, grain yield, weight of 1000 grains.

### Введение

Овес важнейшая зернофуражная культура России. Основные его направления использования: кормовое зерновое, пищевое зерновое, кормовое укосное и на выпас.

В структуре посевных площадей в Республике Саха (Якутия) овес занимает до 57,5% с небольшими отклонениями по годам. В его зерне содержится 4,5 – 6,0% жира, 9 – 19 % белка, 31-62% крахмала. Жира и витаминов в зерне овса больше, чем в зерне других зерновых культур. Особенно богато оно витамином В<sub>1</sub>, которого в овсе содержится на 60% больше, чем в пшенице, ржи, ячмене, кукурузе и др.

Анализ природно - климатических условий Центральной Якутии показывает, что земледелие в данной зоне развивается в исключительно своеобразных и экстремальных условиях, чем в других регионах не только России, но и земного шара. Климат Якутии является резко континентальным, который проявляется во всем его температурном режиме: низкие температуры со слабыми ветрами зимой резко контрастируют с высокими температурами воздуха летом с малой облачностью. Температурная амплитуда между зимними и летними показателями достигает до 100<sup>0</sup>С и более при относительной влажности до 30% и менее.

Все это обуславливает выращивание скороспелых и среднеранних сортов зерновых культур с высокой засухоустойчивостью, жаростойких, устойчивых к полеганию и грибным болезням.

Основным методом селекции овса является внутривидовая гибридизация. Она позволяет объединить в одном генотипе признаки, которыми располагают исходные родительские формы. Правильный подбор родительских пар для скрещиваний является решающим при создании перспективного селекционного материала для селекции.

Выведение скороспелых сортов, обеспечивающих в условиях северного земледелия получение стабильных урожаев и высококачественных семян – не менее важная задача селекции [2, 3, 7].

Изучая эффективность отбора овса из ранних поколений F<sub>2</sub> – F<sub>3</sub>, пришли к выводу, что предпочтение нужно отдавать методу пересевов и отбор производить с более поздних поколений F<sub>5</sub>-F<sub>7</sub>.

К F<sub>5</sub> оставляем только выравненные, высокоурожайные, среднеранние, устойчивые к полеганию и болезням перспективные комбинации, что увеличивает вероятность отбора родоначальников с комплексом хозяйственно-ценных признаков [6].

Целью исследований является создать новый селекционный материал, используя гибридизацию, чтобы получить продуктивный средне и раннеспелые устойчивые к засухе и болезням сорта **в условиях Якутии**.

### Материал и методика исследований

Исследования проведены в 2000-2007 гг. в Покровском подразделении Якутского НИИ сельского хозяйства, в условиях Хангаласского улуса Республики Саха (Якутия), расположенного в зоне средней тайги.

Материалом для изучения послужили сортообразцы овса в питомнике гибридизации и гибридом питомнике.

Почва опытного участка – мерзлотная таежная, палевая, среднесуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое – 2,67%, с глубиной его содержание уменьшается до 0,44%. Содержание подвижного фосфора составляет 104,3 м/кг почвы, обменного калия 274 м/кг почвы, а общего азота варьирует от 0,12% до 0,24%.

Наблюдения и учеты проведены согласно общепринятым методикам [8]. Экспериментальный материал обработан методами дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову с помощью пакета прикладных программ «SNEDECOR» [4].

### Результаты исследования

Центральная Якутия отличается резко континентальным климатом с большими годовыми колебаниями температуры воздуха и небольшими атмосферными осадками. Абсолютные годовые колебания температуры равны 100-125<sup>0</sup>С. Лето короткое (июнь-август), жаркое с неравномерным распределением осадков. В самый жаркий месяц (июль) абсолютный максимум температуры воздуха достигает 37<sup>0</sup>С.

По условиям влагообеспеченности вегетационного периода годы исследований можно разделить на засушливые (2000–2003 гг.) с ГТК 0,21–0,51, суммой активных температур воздуха выше +10<sup>0</sup>С от 1710 до 1994 <sup>0</sup>С и суммой осадков 42-87 мм; недостаточного увлажнения (2004 и 2005 гг.) с ГТК 0,86 –1,0, суммой активных температур воздуха выше +10<sup>0</sup>С от 1504 до 1584 <sup>0</sup>С и суммой осадков 101–150 мм; умеренно влажные (2003,2006 и 2007 гг.) с ГТК 1,18-1,32, суммой активных температур воздуха выше +10<sup>0</sup>С от 1661 до 1743 <sup>0</sup>С и суммой осадков 194-219 мм (рис.1).



**Рис. 1. Гидротермический коэффициент за 2000-2007 гг.**

Создание исходного материала сдерживается специфическими трудностями селекции овса, связанными прежде всего с крайней трудоемкостью технологии гибридизации, в частности кастрации и опыления растений. Вследствие чего, формируется низкая завязываемость гибридных семян - 7-11%. По мнению многих авторов, это объясняется высокой чувствительностью генеративных органов к травмированию, изменениям температуры, влажности воздуха и солнечной радиации, а также неодновременным развитием цветков в метелке [5].

Успех селекционной работы с использованием метода гибридизации во многом зависит от принципа браковки и отбора в расщепляющемся потомстве.

Гибридные популяции создавались и создаются преимущественно, методом скрещиваний, где в составе родительских пар, как правило, участвовал скороспелый местный сорт. Все дальнейшие отборы проводятся в направлении создания скороспелых сортов, надежно созревающих и дающих кондиционные семена в условиях короткого вегетационного периода Якутии [1].

При создании сортов овса зернофуражного использования основное внимание уделяется селекции на скороспелость, урожайность, качество зерна, устойчивость к засухе и основным болезням.

Признаки и свойства гибридов первого поколения определяются доминантными генами родительских форм. В гетерозисных комбинациях наблюдается увеличение продуктивности, мощности и жизнеспособности гибридов первого поколения по сравнению с исходными родительскими формами за счет перекомбинации и нового сочетания генов подобранных пар для скрещивания, комплексного взаимодействия их генетических и физиологических факторов [9].

В ходе исследований полученные гибриды  $F_1$  размножаем до  $F_2$ , так как семян  $F_1$  недостаточно для дальнейшего селекционного изучения.

Выявлено, что число опыленных цветков составило 7690 шт. и получено 629 завязавшихся гибридных зерен, при этом процент удачи составил – 8,2% (рис.2).

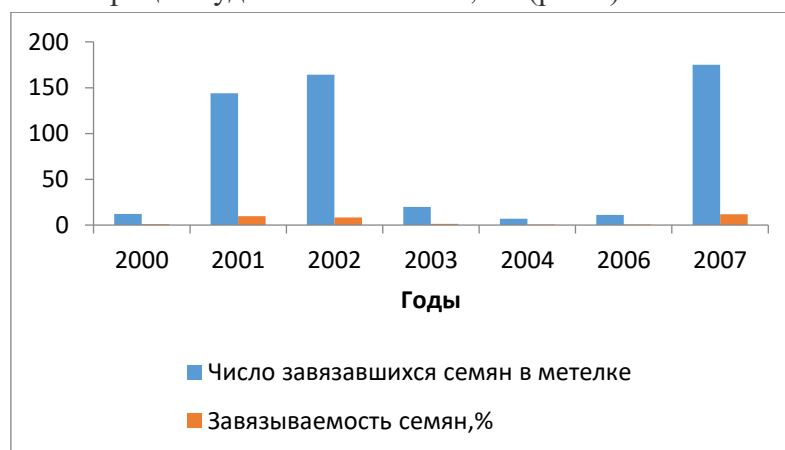


Рис. 2. Завязываемость семян у овса посевного за 2000-2007 гг.

Данные еще раз подтверждают данные других исследователей о низкой завязываемости гибридных семян у овса и трудоемкости кастрации.

В связи с этим, в зависимости от наличия семян, отборы проводили не только в  $F_2$ , но иногда в  $F_3$ , и в крайнем случае в  $F_4$ . Поэтому некоторые гибриды, полученные при

гибридизации сортообразцов, выделившихся в коллекционных питомниках 2002-2004 и более поздних лет изучения не дошли до селекционных питомников II года и контрольных [1].

Для того, чтобы установить эффективность отбора с помощью выявленных критериев, **провели** сравнительное изучение по основным хозяйственно важным признакам отобранных в F<sub>2</sub> межсортовых гибридов овса посевного и выбракованных. Результаты этого исследования приведены в таблице.

**Показатели отбора межсортовых гибридов овса посевного F<sub>2</sub> по основным хозяйственно-ценным признакам в селекционных питомниках за 2000-2007 гг.**

Признаки	Отбор (n=40)					Браковка (n=34)		
	$\bar{x} \pm s_x$	lim	c.v., %	отклонение	t	$\bar{x} \pm s_x$	lim	c.v., %
Урожайность зерна, кг/м <sup>2</sup>	258,8+12,5	98,7-500,0	30,7	93,8	5,39***	165,0+12,1	65-310	42,7
Вегетационный период, дн.	65,4+0,91	55,0-75,0	8,8	3,1	1,73	68,5+1,55	56-79	13,1
Высота растений, см.	88,5+1,40	69,8-109,5	10,0	7,3	3,16**	81,2+1,84	65,4-121,3	13,3
Длина метелки, см.	17,2+0,16	15,2-20,5	6,1	0,5	1,52	16,7+0,30	14,3-18,5	10,5
Число колосков в метелке, шт.	31,2+0,74	22,3-47,6	14,9	0,5	1,10	30,7+0,82	21,5-42,0	15,6
Масса 1000 зерен, г	37,1+0,38	28,6-43,9	6,6	2,3	2,37*	34,8+0,41	28,3-39,0	6,9

Примечание.  $\bar{x}$  – среднее арифметическое,  $s_x$  – ошибка  $\bar{x}$ , P - порог доверительной вероятности \* - P > 0,95; \*\* - P > 0,99; \*\*\* - P > 0,999; t – нормированное отклонение, lim – максимальное и минимальное выражение признака, c.v., % – коэффициент вариации.

Разница по урожайности зерна между отобранными и выбракованными гибридами была достоверна на высоком уровне значимости ( $P > 0,999$ ). Причем изменчивость была выше в группе выбракованных гибридов ( $s. v = 42,7\%$ ), хотя возможности для отбора лучших гибридов по урожайности зерна были в первой группе ( $lim = 98,7 - 500,0$ ). Разница была также достоверной по высоте растений ( $P > 0,99$ ) и массе 1000 зерен ( $P > 0,95$ ) [1].

Дальнейшее изучение отобранных гибридов проводили в селекционных и контрольных питомниках.

Для селекционной оценки и проведения дальнейших отборов созданный гибридный материал оценивался по основным хозяйственно важным признакам и свойствам в селекционных и контрольных питомниках.

При отборах были использованы косвенные критерии, выявленные при анализе изменчивости и сопряженности хозяйственно важных признаков и свойств. Как показали результаты статистической обработки, эффективность отбора в  $F_2$ , например, на комплексный признак – урожайность зерна была довольно высокой ( $P > 0,999$ ).

### Вывод

Таким образом, при отборе по урожайности зерна в среднем показатели составляли до  $258,8 \text{ кг/м}^2$  с отклонением  $93,8 \text{ кг/м}^2$  при нормированном отклонении  $5,39^{***}$  ( $P > 0,999$ ), в сочетании вегетационного периода  $65,4$  дней с отклонением  $3,1$  дня следует проводить отбор межсортовых гибридов овса ярового. Браковку проводить при урожайности зерна  $165,0 \text{ кг/м}^2$  в сочетании с вегетационным периодом  $68,5$  дней с коэффициентом вариации  $13,1$ .

### Литература

1. Амбросьева Л.В. Исходный материал для селекции овса посевного (*Avena sativa* L.) в условиях Центральной Якутии: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Л.В. Амбросьева. - Новосибирск, 2008. - 18 с.
2. Баталова Г.А. Результаты изучения коллекции овса на скороспелость в условиях Фаленской селекционной станции/ Селекция и сортовая агротехника скороспелых сортов с.-х. культур в Северо-Восточном селекцентре. - Киров, 1987, - С.35-39.
3. Денисова Э.С. Селекция скороспелых сортов овса в Волго-Вятском регионе// Селекция и сортовая агротехника скороспелых сортов сельскохозяйственных культур в Северо-Восточном селекцентре. - Киров, 1987. - С.14-22.
4. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1985. – 351 с.
5. Иванов Б.И. Хлебные злаки в Якутии/ Б.И. Иванов, П.М. Львова, К.А. Анисимова, С.А. Иванов. - Якутск, 1985. - 163 с.
6. Манзюк В.Г., Лукьяненко Н.П., Барсуков П.Н. Вопросы методики селекции ячменя на продуктивность// Межреспубликанский сб. Селекция и семеноводство выпуск 27-й, Киев, 1974, вып.27. С. 14-23.
7. Митрофанов А.С. Овес /А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова. -М.: Колос, 1972. -С.166-269
8. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. -Л., 1973. - 31 с.

9. Таранухо Г.И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник для студентов агрономических специальностей/Г.И. Таранухо.–Минск: ИВЦ Минфина, 2009.–420 с.

### Literatura

1. Ambros'eva L.V. Iskhodnyi material dlya seleksii ovsa posevnogo (*Avena sativa* L.) v usloviyakh Tsentral'noi Yakutii: avtoref. dis... kand. s.-kh. nauk / L.V. Ambros'eva. - Novosibirsk, 2008. -18 s.
2. .Batalova G.A. Rezul'taty izucheniya kolleksii ovsa na skorospelost' v usloviyakh Falenskoii selektsionnoi stantsii/ Seleksiya i sortovaya agrotekhnika skorospelykh sortov s.-kh. kul'tur v Severo-Vostochnom selektsentre. - Kirov, 1987, - S.35-39.
3. Denisova Eh.S. Seleksiya skorospelykh sortov ovsa v Volgo-Vyatskom regione// Seleksiya i sortovaya agrotekhnika skorospelykh sortov sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Severo-Vostochnom selektsentre. - Kirov,1987. - S.14-22.
4. Dospikhov V.A. Metodika polevogo opyta. –M.: Kolos,1985. - 351s.
5. Ivanov B.I. Khlebnye zlaki v Yakutii/ B.I. Ivanov, P.M. L'vova, K.A. Anisimova, S.A. Ivanov. - Yakutsk,1985. - 163 s.
6. Manzyuk V.G., Luk'yanenko N.P., Barsukov P.N. Voprosy metodiki seleksii yachmenya na produktivnost'// Mezhhrespublikanskii sb. Seleksiya i semenovodstvo vypusk 27-i, Kiev, 1974, vyp.27. S. 14-23.
7. Mitrofanov A.S. Oves /A.S. Mitrofanov, K.S. Mitrofanova. -M.: Kolos, 1972. -S.166-269
8. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoi kolleksii yachmenya i ovsa. -L., 1973. - 31 s.
9. Taranukho G.I. Seleksiya i semenovodstvo sel'skokhozyaistvennykh kul'tur: uchebnyk dlya studentov agronomicheskikh spetsial'nostei/G.I. Taranukho.–Minsk: IVTs Minfina, 2009.–420 s.