

ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У ОВСА ПОСЕВНОГО В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.

С. В. Пермякова, М. В. Тулякова, С. С. Салтыков

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого», г.
Киров, Россия, e-mail: Tulyakova1966@bk.ru

Аннотация. Путем внутривидовой гибридизации овса в 2022 году в условиях Кировской области с использованием родительских форм (Архан, к-4173 353 АС М₅, И-5057, И-4946, И-5044, И-4968, 178h13) получено 15 гибридных комбинаций. По коэффициенту наследуемости выявлены особенности наследования высоты растений, длины метелки, массы 1000 зерен и числа зерен в колоске.

Ключевые слова: *Avena sativa* L., гибридизация, родительские формы, гибридная комбинация, коэффициент наследуемости.

FEATURES OF INHERITANCE OF PRODUCTIVITY TRAITS IN OATS IN THE CONDITIONS OF THE KIROV REGION.

S. V. Permyakova, M. V. Tulyakova, S. S. Saltykov

Federal State Budgetary Scientific Institution "N.V. Rudnitsky Federal Agrarian Scientific Center
of the North-East", Kirov, Russia, e-mail: Tulyakova1966@bk.ru

Annotation. By intraspecific hybridization of oats in 2022 in the conditions of the Kirov region using parental forms (Arkhan, k-4173 353 AC M₅, I-5057, I-4946, I-5044, I-4968, 178h13), 15 hybrid combinations were obtained. According to the heritability coefficient, the peculiarities of inheritance of plant height, panicle length, mass of 1000 grains and the number of grains in a spike were revealed.

Keywords: *Avena sativa* L., hybridization, parental forms, hybrid combination, inheritance coefficient.

Ведение. Овес – одна из злаковых культур значение и использование которой весьма многогранно. По сравнению с другими зернофуражными культурами, зерно овса характеризуется многими ценными свойствами: повышенным содержанием белка 9,0-19,5 %, жира 4,5-6,0 %, крахмала 31,1-62,0 %, что обуславливает его ценные пищевые и кормовые свойства. Овес относится к влаголюбивым культурам. Для формирования высокого урожая ему необходима оптимальная влагообеспеченность во все периоды роста и развития [1]. По отношению к теплу овес относительно не требовательная культура. Семена начинают прорастать при температуре 2-3 °С. По отношению к почвам овес менее требователен, чем пшеница и ячмень, что объясняется хорошо развитой корневой системой. Овес лучше других зерновых культур растет на кислых почвах (рН 4,0-4,5) [2]. Природно-климатические условия Кировской области умеренно континентальные с продолжительно холодной зимой и коротким, но сравнительно теплым летом, поэтому основной задачей является создание высокоурожайных, среднеспелых сортов овса с высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к полеганию, толерантных к патогенам овса, формирующее зерно высокого качества. Основным методом селекции является внутривидовая гибридизация, она позволяет объединить в одном генотипе признаки, которыми обладают исходные родительские формы. Правильный подбор родительских пар, является решающим фактором для создания перспективного селекционного материала [3].

Цель исследований – создание нового гибридного материала, выявление особенностей наследования признаков продуктивности овса в природно-климатических условиях Кировской области.

Материалы и методы. Исследования проводили на опытном поле Фаленской селекционной станции – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (Кировская область) на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. В 2019-2021 гг. изучали в качестве родительских форм перспективные сорта и линии овса пленчатого: Архан (Московская область), к-4173 353 АС М₅ (Краснодарский край), И-5044, И-4473, И-4968, 178h13 (Кировская область). В 2022 г. проведена гибридизация. В 2023 г. гибриды F₁ изучены в сравнение с родительскими формами по следующим признакам: высота растений (см), длина метелки (см), число колосков (шт), число зерен в метелке (шт), масса зерна с метелки (г), число зерен в одном колоске (шт), масса 1000 зерен (г). У гибридов первого поколения коэффициент наследуемости (h^2) вычисляли с помощью дисперсионного анализа по методике Б.Ф. Доспехова.

Результаты и обсуждение. Создание нового гибридного материала у растений овса связано прежде всего с трудностью технологии гибридизации, при кастрации и опылении цветков. Это объясняется высокой чувствительностью генеративных органов к травмированию, изменением температуры, влажности воздуха и солнечной радиации, а также неодновременным развитием цветков в метелке [4]. Метеорологические условия в годы проведения исследований существенно отличались по температурному режиму и количеству осадков. Вегетационный период 2022 и 2023 гг. характеризовался, как недостаточно влажный, ГТК=0,75 и 0,89 соответственно. В 2022 г. месяцы май и июнь были влагообеспеченными (ГТК=1,68 и 1,40). Наблюдали понижение относительно средней многолетней среднесуточной температуры воздуха в мае на -1,9°C, в июне на -0,7°C соответственно. Сумма осадков за май и июнь составила 63,8 и 66,2 мм (138 и 100 % от нормы). Июль и август были засушливыми (ГТК=0,84 и 0,14). В I декаде июля выпало 36,0 мм осадков (119 % нормы). Выпавшие осадки в мае, июне и в I декаде июля обеспечили запас влаги в почве, который оказал положительное влияние на рост и развитие растений овса на протяжении всего периода вегетации. В мае 2023 г. выпало 44,3 мм осадков, или 96 % от средней многолетней, ГТК=0,96. В период посев – кущение выпало 40,1 мм осадков, что составляло 113 % от среднемноголетнего количества. ГТК в июне был равен 0,65, однако осадки выпали в особенно важный для формирования высокой урожайности период – кущение-выход в трубку. В июле сумма осадков составила 79,5 мм (103 % от нормы), ГТК=1,36. В результате исследований в 2019-2021 гг. выделены родительские формы для проведения гибридизации по лучшим хозяйственно ценным признакам (табл 1).

Сорт овса Архан. Разновидность *mutica*. Вегетационный период 66 дней. Высокоурожайный 6,90 т/га. Масса 1000 зерен 30,7 г. Натура зерна 543 г/л. Содержание белка в зерне 11,0-12,5 %. Устойчив к полеганию. Засухоустойчив. На искусственном инфекционном фоне слабо восприимчив к пыльной головне и средне устойчив к корончатой ржавчине.

Таблица 1. Результаты изучения родительских форм, среднее за 2019-2021 гг.

Родительские формы	Вегетационный период, дней	Высота растений, см	Число колосков, шт	Число зерен в метелке, шт	Масса зерна с метелки, г	Число зерен в одном колоске, шт	Масса 1000 зерен, г
1	2	3	4	5	6	7	8
Архан	66	78,2	19,9	33,5	1,03	1,2	30,7
И-5057	67	96,9	21,5	39,2	1,71	1,8	43,6
И-4946	72	58,9	22,0	28,9	0,97	1,3	33,6
И-5044	68	100,4	24,9	38,2	1,43	1,5	37,4
И-4968	72	63,1	17,4	21,2	0,81	1,2	38,2
178h13	70	71,5	16,6	21,3	0,80	1,3	37,6
к-4173 353 АС М ₅	66	58,1	15,0	24,2	0,77	1,6	38,2

Продолжение таблицы 1.

Родительские формы	Урожайность, т/га	Натура, г/л	Пленчатость, %	Устойчивость к пыльной головне, балл	Устойчивость к корончатой ржавчине, балл
9	10	11	12	13	14
Архан	6,90	543	26,0	5	5
И-5057	6,48	576	26,4	5	3
И-4946	7,57	538	25,4	9	1
И-5044	5,99	529	27,4	7	5
И-4968	7,04	556	22,8	9	1
178h13	6,22	571	25,8	8	3
к-4173 353 АС М ₅	7,09	588	24,8	-	-

Сорт овса К-4173 353 АС М₅. Разновидность *mutica*. Vegetационный период 66 дней. Масса 1000 зерен 38,2 г. Натура 588 г/л. Устойчив к полеганию. На естественном фоне устойчив к пыльной головне.

Линии И-4968 и И-4946. Разновидность *mutica*. Vegetационный период 72 дня. Линии обладают высокой урожайностью 7,04 и 7,57 т/га. Масса 1000 зерен 33,6 и 38,2 г. Содержание белка в зерне 10,5 %. На искусственном инфекционном фоне и в условиях естественного заражения устойчивы к пыльной головне. Линии И-5044 и И-5057. Разновидность *mutica*. Vegetационный период 67-68 дней. Урожайные по зерну 5,99 и 6,48 т/га. Масса 1000 зерен 37,4 и 43,6 г. Линия 178h13. Разновидность *mutica*. Vegetационный период 70 дней. Урожайный 6,22 т/га. Масса 1000 зерен 37,6 г. Натура зерна 571 г/л.

Таблица 2. Гибридизация овса 2022 г.

Комбинация	Дата кастрации	Дата опыления	Число опыленных цветков, шт	Число завязавшихся цветков, шт
Архан×И-5057	21.07	24.07	64	7
Архан×И-4946			66	1
Архан×178h13			63	5
И-5057×Архан			69	2
И-5057×178h13			65	1
И-5044×Архан	25.07	28.07	74	47
И-5044×к-4173			83	16
И-5044×178h13			62	15
И-4946×Архан	24.07	27.07	60	7
И-4946×к-4173			59	10
И-4968×Архан			95	31
И-4968×к-4173			75	17
178h13×Архан			68	24
178h13×И-5057	22.07	25.07	69	4
178h13×И-5044			69	8
Итого			1041	195
% удаchi скрещиваний			18,7	

Гибридизация осуществляется принудительным способом. Кастрируют метелки, в которых из слоеного влагалища появилось несколько колосков. Метелку осторожно вынимают из влагалища, оставляют 10-15 хорошо развитых колосков, остальные срезают ножницами, а из оставленных колосков пинцетом удаляют второй и третий цветки. Этот процесс называется кастрацией. Очень важно провести кастрацию чисто, то есть вынуть обязательно все три пыльника цельными. На кастрируемую метелку надевают пергаментный изолятор. Для проведения

опыления изолятор снимают, затем надевают вновь и оставляют на метелке до уборки. На изоляторе пишут дату кастрации и дату опыления, количество опыленных цветков. Цветки опыляют, когда их рыльца становятся перистыми, через 3 суток после кастрации (в холодную погоду 4-5 суток, в жаркую 1-2 суток). На рыльце цветка переносят пинцетом 2-3 тычинки с пылью. В естественных условиях пыльца овса хранит жизнеспособность не больше 1 часа.

В 2022 г. методом гибридизации создан новый гибридный материал по 15 комбинациям скрещивания (таблица 2). Было опылено 1041 цветков, число завязавшихся 195, процент удачи 18,7 %. Наибольший результат завязываемости был получен в комбинациях И-5044×Архан, И-4968×Архан, 178h13×Архан (32,6-63,5%), что говорит о высокой эффективности использования материнских форм И-5044, И-4968, 178h13. Наименьший результат был получен в комбинациях Архан × И-4946, И-5057×178h13, И-5057×к-4173 353 АС М₅ (1,5-2,0 %).

Признаки и свойства гибридов F₁(первого поколения) определяются доминантными генами родительских форм. В комбинациях наблюдали увеличение продуктивности по сравнению с исходными родительскими формами. Принято считать, что гибридные комбинации, которые превышают родителя по тому или иному признаку в первом поколении (F₁), являются перспективными для дальнейшего изучения [5]. Выделены 4 гибридные комбинации И-5044×Архан, И-5044×к-4173 353 АС М₅, И-5044×178h13, 178h13×Архан, которые обладали высокими показателями хозяйственно ценных признаков (таблица 3).

Таблица 3. Элементы зерновой продуктивности сортов и линий овса пленчатого, 2023 г.

Комбинация, родительская форма	Высота растений, см	Длина метелки, см	Число колосков, шт	Число зерен в метелке, шт	Масса зерна с метелки, г	Число зерен в одном колоске, шт	Масса 1000 зерен, г
р.ф Архан	102	18	26	56	1,92	2,2	34,3
Р.ф И-5044	102	23	32	39	1,38	1,2	35,4
Р.ф И-4946	97	18	40	60	1,86	1,5	31,0
Р.ф И-5057	103	20	27	44	1,87	1,6	42,5
Р.ф И-4968	106	19	37	56	2,06	1,5	36,8
Р.ф 178h13	102	19	34	46	1,69	1,4	36,7
Р.ф к-4173	90	18	27	41	1,30	1,5	31,0
Архан×И-5057	107	21	24	43	1,43	1,8	34,4
Архан×И-4946	110	21	24	48	1,38	2,0	28,7
Архан×178h13	116	24	39	81	2,65	2,1	32,7
И-5057×Архан	64	17	12	3	0,06	0,03	20,0
И-5057×178h13	90	18	22	12	0,36	0,5	30,0
И-5044×Архан	113	23	49	87	3,25	1,8	37,4
И-5044×к-4173	111	24	62	98	3,96	1,6	40,4
И-5044×178h13	112	25	51	93	3,42	1,8	36,8
И-4946×Архан	102	19	24	36	0,96	1,5	27,0
И-4946×к-4173	102	18	26	40	1,17	1,5	29,3
И-4968×Архан	103	18	33	49	1,61	1,5	32,8
И-4968×к-4173	114	20	27	53	1,69	1,9	32,0
178h13×Архан	114	22	40	77	2,73	1,9	35,5
178h13×И-5057	109	21	43	74	2,51	1,7	33,9
178h13×И-5044	86	24	56	28	0,84	0,5	30,0

Определение коэффициента наследуемости показало, что более высокую наследуемость имели признаки: высота растения (0,74), длина метелки (0,98), масса 1000 зерен (0,68), число

зерен в колоске (0,83). Низкий коэффициент наследуемости был отмечен: у числа зерен в метелке и массы зерна с метелки, что указывает на сложный характер реализации генотипа по признакам продуктивности в различных условиях среды и трудность выделения нужных генотипов.

Заключение. В результате проведения гибридизации овса в 2022 г. в почвенно-климатических условиях Кировской области с использованием родительских форм (Архан, к-4173 353 АС М₅, И-5057, И-4946, И-5044, И-4968, 178h13) получено 15 гибридных комбинаций. По коэффициенту наследуемости выявлены особенности наследования признаков продуктивности. Высокую наследуемость (0,68-0,98) имели признаки: высота растения, длина метелки, масса 1000 зерен, число зерен в колоске.

Библиографический список

1. Баталова Г. А. Овёс в Волго-Вятском регионе. – Киров, 2013. – 288 с.
2. Тулякова М. В., Баталова Г. А., Пермякова С. В. Адаптивный потенциал коллекционных образцов овса пленчатого в условиях Кировской области // Таврический вестник аграрной науки. – 2022. – №2 (30). – С 143–154. EDN: AIRDGB. <https://elibrary.ru/item.asp?id=49231773>
3. Радюкевич Т. Н., Пасынкова Е. Н. Оценка элементов структуры урожая и определение адаптационной способности новых сортов ярового ячменя зарубежной селекции на Северо-Западе России // Достижение науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. №12. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-11208.
4. Ковтунова Н. А., Ковтунов В. В., Романюкин А. Е., Шишова Е. А. Использование гибридизации для создания новых сортов и гибридов сорго // Зерновое хозяйство России. – 2024. – Т. 16. №1. – С. 26-32. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-90-1-26-32.
5. Волкова. Л. В. Наследуемость и изменчивость признаков продуктивности у гибридов яровой мягкой пшеницы первого-четвертого поколения // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – 20. (3). – С. 207-218. DOI: 10.30766/2072-9081.2019.20.3.207-218.