

DOI: 10.24412/2309-348X-2026-1-137-142

УДК: 633.12:631.527

НОВЫЙ СОРТ ГРЕЧИХИ ДИАНА

А.Н. ФЕСЕНКО, доктор биологических наук, <https://orcid.org/0000-0002-7658-3471>

И.Н. ФЕСЕНКО, доктор биологических наук, <https://orcid.org/0000-0002-3612-422X>

E-mail: ivanfesenko@rambler.ru

О.В. БИРЮКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-5319-2374>

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

В статье представлены результаты селекционной работы по созданию нового детерминантного сорта гречихи Диана. Исследование основано на гипотезе, что накопление «благоприятных» доминантных аллелей не только снижает инбредную депрессию самоопыленных линий, но и вносит вклад в формирование гетерозисной мощности перекрестноопыляемой популяции. В ходе работы были получены инбредные линии на основе гибрида между сортом Молва и формой Гд11, несущей ген гомостилии линии С9139 F. homotropicum. Наиболее продуктивные из этих линий были скрещены между собой для формирования «улучшенной» популяции, которая затем была скрещена с сортом Диколь. Результаты показали, что у линий второго цикла отбора кумулятивная инбредная депрессия снизилась на 15,6% по сравнению с линиями первого цикла. Полученная популяция ДМ (Диколь модифицированный) по результатам трехлетнего изучения достоверно превзошла сорт Диколь по урожайности. После многократного массового отбора на улучшение агрономических признаков был сформирован сорт Диана, который превзошел сорт-стандарт Диколь по урожайности в среднем за 3 года на 0,36 т/га, с максимальной урожайностью 4,33 т/га (Красноярский край) и максимальной прибавкой к стандарту 0,71 т/га (Омская область). По результатам Государственного сортоиспытания сорт районирован в пяти регионах России. Исследование подтверждает перспективность использования популяций с повышенной устойчивостью к инбредной депрессии в качестве исходного материала в селекции гречихи.

Ключевые слова: инбредная депрессия, гетерозис, гречиха, сорт.

Для цитирования: Фесенко А.Н., Фесенко И.Н., Бирюкова О.В. Новый сорт гречихи Диана. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2026. № 1 (57):137-142 DOI: 10.24412/2309-348X-2026-1-137-142

NEW BUCKWHEAT VARIETY DIANA

A.N. Fesenko, I.N. Fesenko, O.V. Biryukova

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS, Orel

Abstract: *The article presents the results of breeding work resulting in a new determinate buckwheat variety Diana. The study is based on the hypothesis that the accumulation of "favorable" dominant alleles not only reduces inbreeding depression of self-pollinated lines, but also contributes to the formation of heterotic power of the cross-pollinated population. In the course of the work, inbred lines were obtained based on a hybrid between the Molva variety and the HL11 form carrying the homostyly gene of the C9139 accession of F. homotropicum. The most productive of these lines were crossed with each other to form an "improved" population, which was then crossed with the Dikul variety. The results showed that the cumulative inbreeding depression of the lines of the second selection cycle decreased by 15.6% compared to the lines of the first cycle. The resulting DM (modified Dikul) population, based on the results of a three-year study, reliably*

surpassed the Dikul variety in yield. After multiple mass selection to improve agronomic traits, the Diana variety was formed, which surpassed the standard variety Dikul in yield on average over 3 years by 0.36 t/ha, with a maximum yield of 4.33 t/ha (Krasnoyarsk province) and a maximum increase to the standard of 0.71 t/ha (Omsk province). Based on the results of the State Variety Testing, the variety was registered in five regions of Russia. The study confirms the prospects of using populations with increased resistance to inbreeding depression as the source material for buckwheat breeding.

Keywords: inbreeding depression, heterosis, buckwheat, variety.

Введение

В настоящее время в производстве гречихи в России основную роль играют детерминантные сорта [1]. В связи с этим, большое значение имеет совершенствование методики их селектирования, в частности, разработка методов формирования дополнительного длительно сохраняющегося гетерозиса. Так, в модельном опыте по переносу в геном широко распространенного сорта Дикуль «шлейфа» рецессивных аллелей, сцепленных с доминантным аллелем локуса гетеростилии сорта Астра, был получен сорт гречихи Даша, который за 5 лет с момента районирования вышел на второе место в топ-10 наиболее распространенных сортов гречихи в России [2]. В данной статье изложены результаты модельного опыта по использованию в селекции аллелей, обеспечивающих повышенную устойчивость гречихи к инбредной депрессии. В результате данного эксперимента был создан новый детерминантный сорт гречихи Диана.

Материалы и методика исследований

Для получения инбредных линий был использован гибрид между сортом Молва и формой Гд11, несущей ген гомостилии дикого автогамного вида гречихи *F.homotropicum* («исходная» популяция) [3, 4]. В условиях теплицы были получены инбредные линии I₅-I₆, продуктивность которых оценили в полевых условиях. Далее, 4 наиболее продуктивные линии I₆ были скрещены для формирования «улучшенной» популяции, на основе которой были заложены линии второго цикла отбора, которые изучались в полевых условиях (контролем служили линии первого цикла отбора). Обе популяции пересеивали в 1999-2001 гг. и ежегодно из них отбирали массовым отбором отдельно длинностолбчатые (Д) растения (МО Д – все семена от перекрестного опыления, т.е. максимально гетерозисный вариант), гомостильные (Гд) растения (МО Гд – вариант с максимальной степенью самоопыления), и смесь (в равных соотношениях) Д и Гд растений (МО Д+Гд – вариант с частичным самоопылением). Полученные семена использовали для испытания на урожайность. Конкурсное сортоиспытание проводили по стандартной методике: учетная площадь делянки 10 м², повторность 10-кратная, посев рядовой с нормой высева 3 млн всхожих зерен/га. В качестве сорта-стандарта использован районированный сорт Молва.

«Улучшенная» популяция была скрещена с сортом Дикуль. Для скрещивания использовали длинностолбчатые растения «улучшенной» популяции и короткостолбчатые растения сорта Дикуль.

Изучение продуктивности инбредных линий проводили по методике, описанной нами ранее [5]. Инбредную депрессию признаков и кумулятивную инбредную депрессию рассчитывали по общепринятой методике [6, 7].

Результаты и их обсуждение

При планировании работы мы исходили из гипотезы, что гетерозис у гречихи в основном связан с действием механизмов общей комбинационной способности, т.е. «благоприятных» доминантных аллелей.

Сравнительное изучение продуктивности инбредных линий показало, что у линий второго цикла проявилась довольно сильная инбредная депрессия по всем изученным признакам (табл. 1), хотя величина снижения изученных показателей была меньше, чем у исходных линий: кумулятивная инбредная депрессия линий I₁ первого и второго цикла составила 0,709 и 0,553, соответственно (т.е. снизилась на 0,156).

Таким образом, устойчивость к инбредной депрессии у линий второго цикла повысилась. Можно предполагать, что это связано с накоплением комплекса доминантных аллелей, обеспечивающих повышение устойчивости гречихи к инбредной депрессии и способных обеспечить формирование дополнительного длительно сохраняющегося гетерозиса при гибридизации.

Таблица 1

Инбредная депрессия у самоопыленных линий II гречихи (среднее за 3 года)

Линии	Изучено линий	Инбредная депрессия	
		Биомассы растений	Массы зерна с растения
Первого цикла	291	0,39	0,66
Второго цикла	157	0,32	0,51

Изучение урожайности «исходной» и «улучшенной» популяций в конкурсном сортоиспытании показало, что в условиях рядового посева величина инбредной депрессии всех признаков зависела от уровня самоопыления в популяциях. Урожайность потомств от частичного самоопыления была существенно ниже, чем в гетерозисном варианте (МО Д), у обеих популяций: инбредная депрессия урожайности потомств Гд+Д и Гд растений «исходной» популяции составила 0,30 и 0,47, «улучшенной» популяции – 0,22 и 0,39, соответственно (табл. 2, 3). Таким образом, устойчивость «улучшенной» популяции к инбредной депрессии возросла: в варианте с максимальной степенью самоопыления (МО Гд) величина кумулятивной инбредной депрессии «улучшенной» популяции снизилась на 0,084 по сравнению с «исходной» популяцией – составила 0,485 и 0,569, соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность гомостильных популяций гречихи (среднее за 2000-2002 гг.)

Популяция	Полевая всхожесть семян, %	Выживаемость растений к уборке, %	Урожай биомассы, г/кв.м.	K _{хоз} , %	Урожай зерна, т/га
Молва (стандарт)	84,2	81,9	603	14,7	1,14
Исходная популяция					
МО Д	85,1	84,0	681	15,5	1,02
МО Г+Д	77,8 (0,10)*	76,6 (0,08)	612 (0,10)	14,4 (0,12)	0,74 (0,30)
МО Г	78,4 (0,09)	74,1 (0,11)	530 (0,22)	14,9 (0,11)	0,63 (0,47)
«Улучшенная» популяция					
МО Д	86,8	81,8	617	16,4	1,28
МО Г+Д	82,6 (0,04)	76,7 (0,05)	585 (0,05)	14,7 (0,08)	1,07 (0,22)
МО Г	80,0 (0,07)	74,4 (0,09)	542 (0,11)	14,9 (0,09)	0,86 (0,39)
НСР ₀₅	6,24	5,91	63,5	1,27	0,117

*В скобках указана величина инбредной депрессии (d) относительно гетерозисного варианта (МО Д) данной популяции

Снижение величины инбредной депрессии в результате проведенного цикла селекции на повышение устойчивости к инбредной депрессии было сравнительно небольшим (как при оценке продуктивности инбредных линий, так и при изучении урожайности гомостильных популяций), но «улучшенная» популяция в гетерозисном состоянии (МО Д) по результатам трех лет изучения статистически достоверно превзошла по урожайности сорт-стандарт Молва, тогда как соответствующий вариант «исходной» популяции достоверно уступил по урожайности сорту-стандарту (табл. 2). Урожайность отборов «МО Д+Гд» и «МО Гд» «улучшенной» популяции относительно сорта-стандарта Молва (86,4% и 67,4%, соответственно) также была выше, чем у «исходной» популяции (59,9% и 46,2%, соответственно). Таким образом, объединение комплексов доминантных аллелей,

Научно – производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры» № 1 (57) 2026 г.
обеспечивающих повышенную устойчивость линий гречихи к инбредной депрессии, способно обеспечить дополнительный длительно незатухающий внутрипопуляционный гетерозис.

Для проверки возможности использования этого комплекса аллелей в селекции, в модельном опыте «улучшенная» популяция была скрещена с детерминантным сортом Дикуль. Полученный гибрид размножили с отбором детерминантных растений, после чего оценили его урожайность в конкурсном сортоиспытании. Полученная популяция ДМ (Дикуль модифицированный) по результатам трехлетнего изучения достоверно превзошла по урожайности сорт Дикуль за счет повышения как урожая биомассы, так и $K_{хоз}$ (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность популяции ДМ (Дикуль модифицированный) в конкурсном сортоиспытании. Среднее за 2004...2006 гг.

Сорт	Продолжительность периодов, сут			Урожайность, т/га		$K_{хоз}$, %
	Вегетативного	Генеративного	Вегетационного	Зерна	Биомассы	
Дикуль (стандарт)	29,3	47,0	76,3	2,05	7,89	24,6
ДМ	30,3	47,3	77,7	2,17	8,20	26,7
НСР ₀₅				0,117	0,22	1,45

В дальнейшем популяция ДМ была проработана многократным массовым отбором на повышение крупности зерна, снижение высоты растений, уменьшение размера соцветий, в результате чего был сформирован сорт гречихи Диана.

В конкурсном сортоиспытании сорт Диана превзошел сорт-стандарт Дикуль по урожайности в среднем за 3 года на 0,36 т/га (табл. 4).

Таблица 4

Агробиологическая характеристика сорта гречихи Диана в конкурсном сортоиспытании (среднее за 3 года).

Сорт	Вегетационный период, сут.	Устойчивость к полеганию, баллов	Урожайность зерна, (т/га)
Дикуль (эталон)	72,3	4,7	2,06
Диана	72,3	4,7	2,42

Масса 1000 семян сорта Диана (31,7 г) была на уровне сорта Дикуль (31,9 г). Сорт Диана отнесен к ценным по качеству [8]. По результатам Государственного сортоиспытания сорт Диана был районирован в Центральном, Центрально-Черноземном, Средне-Волжском, Уральском и Восточно-Сибирском регионах. Максимальная урожайность в Государственном сортоиспытании была получена в 2020 году на Краснотуранском сортоучастке Красноярского края (4,33 т/га) (табл. 5).

Таблица 5

Максимальная урожайность сорта Диана в государственном сортоиспытании (2019-2020 гг.)

Регион	Урожайность, т/га
Центральный	3,26
Центрально-Черноземный	3,39
Северо-Кавказский	1,5
Средне-Волжский	2,47
Нижне-Волжский	2,24
Уральский	3,13
Западно-Сибирский	2,19
Восточно-Сибирский	4,33

Максимальная прибавка урожайности сорта Диана по отношению к сорту-стандарту была получена на Шербакульском сортоучастке Омской области (0,71 т/га) (табл. 6).

Таблица 6

Максимальные прибавки урожайности сорта Диана по отношению к сорту-стандарту в государственном сортоиспытании (2019-2020 гг.)

Регион	Прибавка, т/га
Центральный	0,52
Центрально-Черноземный	0,21
Северо-Кавказский	0,09
Средне-Волжский	0,54
Нижне-Волжский	0,08
Уральский	0,36
Западно-Сибирский	0,71
Восточно-Сибирский	0,39

Исходя из полученных результатов, можно заключить, что повышение устойчивости к инбредной депрессии инбредных линий гречихи обусловлено аккумуляцией в их генотипе комплекса «благоприятных» доминантных аллелей. Это согласуется с гипотезой, объясняющей появление гетерозиса в результате объединения в генотипе доминантных аллелей в большинстве локусов [9, 10]. В практическом плане, показано, что использование в качестве компонентов скрещиваний популяций гречихи с повышенной устойчивостью к инбредной депрессии перспективно для получения длительно сохраняющегося гетерозиса, который может быть использован в селекционном процессе.

Заключение

В результате проведенной селекционной работы создан новый детерминантный сорт гречихи Диана, который успешно прошел государственное сортоиспытание и районирован в пяти регионах Российской Федерации. Сорт продемонстрировал стабильное превышение урожайности над сортом-стандартом Диккуль на 0,36 т/га в среднем за три года испытаний, при этом максимальная урожайность составила 4,33 т/га, а максимальная прибавка к стандарту достигла 0,71 т/га. Исследование подтвердило рабочую гипотезу о том, что накопление «благоприятных» доминантных аллелей в генотипе инбредных линий не только снижает инбредную депрессию при самоопылении, но и способствует формированию дополнительного длительно сохраняющегося гетерозиса в перекрестноопыляемых популяциях.

Литература/References

1. Фесенко А.Н., Фесенко И.Н. Развитие селекции и производства гречихи в России за 100 лет. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2019. – Т. 180. – № 1. – С. 113-117. (Fesenko A.N., Fesenko I.N. 2019. Buckwheat breeding and production in Russia during the past 100 years. Proceedings on applied botany, genetics and breeding, 2019, V. 180, P. 113-117. doi.org/10.30901/2227-8834-2019-1-113-117. (in Russian with English summary))
2. <https://rosselhocenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/tsentralnyy-okrug/moskva/rejting-10-sortov-gibridov-liderov-s-kh-kultur-po-obemam-vyseva-v-rossiyskoy-federatsii-v-2024-g/>
3. Ohnishi O., Asano N. Genetic diversity of *Fagopyrum homotropicum*, a wild species related to common buckwheat. Genetic Resources and Crop Evolution. – 1999. – V. 46. – P. 389-398. DOI:10.1023/A:1008640522979
4. Фесенко А.Н., Фесенко Н.Н. Использование межвидовой гибридизации в селекции гречихи посевной // Доклады РАСХН. – 2002. – №5. – С. 11-13. (Fesenko A.N., Fesenko N.N. Use of interspecific hybridization in common buckwheat breeding. *Doklady RASHN*, 2002, no.5, pp. 11-13. (in Russian))
5. Фесенко А.Н. Использование межвидовой гибридизации для повышения устойчивости гречихи к инбридингу // Доклады РАСХН. – 2007. – №2. – С. 9-11. (Fesenko A.N. Use of

- interspecific hybridization for increasing buckwheat tolerance to inbreeding. *Russian Agricultural Science*, 2007, V. 33, no.2, pp. 79-82. <https://doi.org/10.3103/S1068367407020036>)
6. Lande R., Schemske D.W. The evolution of self fertilization and inbreeding depression in plants. I. Genetic models. *Evolution*. – 1985. – V. 39. – P. 24-40. DOI:10.1111/j.1558-5646.1985.tb04077.x
7. Willis J.H. The role of genes of large effect on inbreeding depression in *Mimulus guttatus*. *Evolution*. 1999, V.53, no.6, pp.1678-1691.
8. <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/diana-grechikha/>
9. Takebayashi N., Morell P.L. Is self-fertilization an evolutionary dead end? Revisiting an old hypothesis with genetic theories and macroevolutionary approach. *American Journal of Botany*. 2001, V. 88, pp. 1143-1150. DOI: 10.2307/3558325
10. Iqic B., Busch J.W. Is self-fertilization an evolutionary dead end? *New Phytologist*. 2013, V. 198, pp. 386-397. DOI:10.1111/nph.12182