

УДК 633.31/.37:635.657:631.522/.524

Маслова Галина Андреевна,
кандидат сельскохозяйственных наук,
научный сотрудник отдела
селекции и первичного семеноводства,
ФГБНУ Российский научно-исследовательский
и проектно-технологический институт сорго и кукурузы
Maslova Galina Andreevna,
PhD in Agricultural Sciences, Researcher
in the Department of Breeding and Primary Seed Production,
Russian Research Institut for Sorghum and Maize «Rossorgo»

Степанов Дмитрий Сергеевич,
кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник отдела
селекции и первичного семеноводства,
ФГБНУ Российский научно-исследовательский
и проектно-технологический институт сорго и кукурузы
Stepanov Dmitry Sergeevich,
PhD in Agricultural Sciences, Leading Researcher
in the Department of Breeding and Primary Seed Production,
Russian Research Institut for Sorghum and Maize «Rossorgo»,

Моисеев Денис Олегович, аспирант,
ФГБНУ Российский научно-исследовательский
и проектно-технологический институт сорго и кукурузы,
Moiseev Denis Olegovich, graduate student,
Russian Research Institut for Sorghum and Maize «Rossorgo»,

**ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НУТА
В КОЛЛЕКЦИИ ФГБНУ РОСНИISK «РОССОРГО»
GENETIC DIVERSITY OF CHICKPEAS
IN THE COLLECTION OF THE FGBNU ROSNIISK «ROSSORGO»**

Аннотация. В статье представлен анализ коллекционных образцов нута, в результате которого выделены перспективные формы (по признакам высоты растений, высоты прикрепления нижнего боба и стоячей компактной формы куста) – к-3814, к-423, к-1201, к-1241, к-163, к-23, Тамерлан и к-4024 (дополнительно характеризующийся очень сильной ветвистостью); к-23 (оптимального сочетания сокращенного вегетационного периода с высоким прикреплением нижнего боба и высокорослостью).

Abstract. The article presents an analysis of collection accessions of chickpea, as a result, promising forms are highlighted (based on the characteristics of plant height, height of attachment of the lower pod and upright compact form of the bush) were identified – k-3814, k-423, k-1201, k-1241, k-163, k-23, Tamerlan and k-4024 (additionally characterized by very strong branching); k-23 (optimal combination of a shortened growing season with high attachment of the lower pod and tall growth).

Ключевые слова: Нут, коллекция, соротообразец, высота растения, прикрепление нижнего боба, ветвистость.

Keywords: Chickpeas, collection, variety specimen, plant height, lower bean attachment, branching.



В современных условиях антропогенного воздействия на биосферу и экспоненциального роста численности населения Земли агропромышленный комплекс сталкивается с комплексом фундаментальных проблем, среди которых продовольственный кризис представляет собой одну из наиболее актуальных глобальных вызовов современности [1, 2].

В контексте адаптации сельскохозяйственного производства к изменяющимся климатическим условиям первостепенное значение приобретает интенсификация селекционных работ по созданию генотипов растений с повышенной резистентностью к абиотическим стрессовым факторам. Особого внимания заслуживает культура нута (*Cicer arietinum* L.), которая в последние десятилетия стала объектом интенсивных научных исследований в области селекции и семеноводства [2, 3, 4, 5].

Проведённый анализ современной научной литературы демонстрирует значительные достижения в области совершенствования агрономических характеристик нута. При этом продолжаются исследования по выявлению и мобилизации генетических источников, перспективных для селекционной работы по следующим направлениям: – сокращение длительности вегетационного периода, что критически важно для регионов с ограниченным периодом вегетации и нестабильными климатическими условиями; – высокое расположение нижнего боба, обеспечивающее механизированную уборку урожая с минимизацией трудовых затрат и снижением риска контаминации почвенными патогенами; – формирование компактной кустарной формы, обеспечивающей устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам, включая ветроустойчивость и снижение риска полегания; – разработка генотипов с повышенной устойчивостью к грибковым заболеваниям (*Ascochyta rabiei*, *Fusarium* spp.), что способствует снижению пестицидной нагрузки и повышению экологической безопасности производства; – создание форм с повышенной толерантностью к водному дефициту и повышенным температурным режимам, что особенно актуально для аридных регионов.

Интеграция генетических ресурсов в селекционный процесс позволяет создавать фитоадаптивные формы, обладающие повышенной резистентностью к стрессовым факторам и оптимизированным продукционным потенциалом, что является стратегическим приоритетом в обеспечении продовольственной суверенизации и устойчивого агроразвития [5].

Цель исследований была направлена на формирование и экспансию генофонда нута посредством интродукции новых образцов, их комплексной оценки и идентификации перспективных источников для включения в селекционный процесс.

Методика исследований. Полевые опыты заложены в 2025 г. в ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» и общепринятым методикам полевого опыта [6, 7]. Условия возделывания – богарные. Агротехника выращивания – зональная, разработанная научными учреждениями Нижнего Поволжья. Коллекционный материал высеян на однорядковых делянках (площадь делянки 3,5 м², ширина междурядий 70 см) с применением стандарта, размещение – рендомизированное. Посев проведен 13 мая селекционной кассетной сеялкой СКС-6-10. Густота стояния растений – 150 тыс. раст/га. Объектами исследований послужили перспективные сортообразцы нута из коллекционного питомника института, в качестве стандарта применялся районированный по Нижневолжскому региону РФ сорт Бенефис [8].

Фенологические наблюдения включали фиксирование следующих фаз вегетации: полные всходы, начало цветения, полное цветение, начало созревания и полное созревание. При изучении морфометрических признаков использовали следующие показатели: формирование компактной кустарной формы, высоты растений, высоты прикрепления нижнего боба [9].



Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась при помощи пакета программ «AGROS 2.09» методом дисперсионного анализа [10]. Оценку существенности различий между полученными данными проводили по величине наименьшей существенной разницы (HCp_{05}) [11].

Результаты исследований. В ходе фенологического мониторинга был осуществлен комплексный анализ вегетационного цикла исходного материала с определением длительности межфазных периодов образцов нута в условиях коллекционного питомника. Вариационный анализ выявил колебания по параметру длительности межфазных периодов. В исследуемой выборке коэффициент вариации (CV) изменялся в диапазоне от 2,32 % до 4,26 % (таблица 1). Статистический анализ продолжительности онтогенетических интервалов продемонстрировал отрицательные значения коэффициента асимметрии, что свидетельствует о преобладании позднеспелых образцов в исследуемой выборке.

В фенологический период 2025 года массовое цветение у образцов экспериментальной коллекции нута наблюдался в интервале с 27.06 по 02.07. Анализ продолжительности периода от всходов до цветения показал средняя количество дней у 12,1 % образцов составило 35. Рекордсменом по раннему цветению стал образец к-2940, вступивший в фазу цветения на 32 день после всходов. Значительную группу (19,0 % от общей выборки) составили образцы, вступившие в фазу цветения на 33 день после всходов: к-3596, к-3927, к-3931, к-3995, к-418, к-1201, к-651, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг. Запоздалое цветение отмечено у 20,7 % образцов (37 день после всходов).

Таблица 1

Статистический анализ продолжительности межфазных периодов
образцов нута в коллекционном питомнике

Параметры	Начало всходов – начало цветения, дни	Начало цветения – начало созревания	Начало всходов – начало созревания	Начало всходов – полное созревания
$\bar{x} \pm Sx^1$	35,39 $\pm$ 0,20	45,67 $\pm$ 0,22	82,57 $\pm$ 0,26	98,04 $\pm$ 0,33
V^2 , %	4,26	2,64	2,32	2,50
Lim: min-max	32-37	42-50	75-86	90-102
Мода	36	46	84	97
Медиана	36	47	82	97
Дисперсия, S^2	2,28	1,54	3,67	6,03
Стандартное отклонение, S	1,51	1,24	1,92	2,46
$As \pm Sa^3$	-0,76* $\pm$ 0,62	0,49ns $\pm$ 0,32	-0,34ns $\pm$ 0,32	-0,76* $\pm$ 0,32
$Ex \pm Se^4$	-0,78ns $\pm$ 0,32	-0,62ns $\pm$ 0,63	-0,42ns $\pm$ 0,63	0,88ns $\pm$ 0,63

Примечание: 1 – средняя и ошибка средних; 2 – коэффициент вариации; 3 – коэффициент асимметрии и его ошибка; 4 – коэффициент эксцесса и его ошибка; * значимо на уровне $P=0.05$, ns – незначимо.

Полная спелость образцов наступила через 90-102 дня после всходов. При подсчете статистических параметров выявлено медианное значение 98 дней, модальное – 97 дней (37,9 % образцов). Среднеспелость проявили 8 образцов (13,8 % выборки): к-3596, к-3927, к-3931, к-2940, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг. Преобладающая часть образцов



(43,1 % выборки) демонстрировала пролонгированный вегетационный период (от 100 дней и более), что соответствует показателям стандарта. В данную группу вошли: к-3814, к-3592, к-3597, к-3616, к-3618, к-3700, к-3736, к-3738, к-4023, к-109, к-189, к-388, к-574, к-1258, к-2797, к-1241, к-163, Приво 1, Золотой юбилей и Тамерлан.

Морфотипические характеристики растений нута, такие как форма куста и высота прикрепления нижнего боба, представляют собой критические селекционные детерминанты, определяющие технологическую адаптивность сортов к механизированной агротехнике.

В результате фенотипической классификации коллекционного питомника по морфогенетическому признаку форма куста были выделены следующие таксономические группы: стелющаяся форма (1,75 %) – образец к-3931; развалистая форма (31,58 %) – 18 вариантов; стоячая (раскидистая сверху) форма (43,86 %) – 25 образцов; стоячая (компактная) форма (22,81 %) – 13 вариантов.

Вегетативная продуктивность, оцениваемая по количеству боковых побегов, варьировала в диапазоне от 3 до 12 шт. (таблица 2). Согласно морфологической классификации СЭВ: средняя ветвистость – к-3814; интенсивная (сильная) ветвистость – к-3589, к-423, к-2841, к-16, к-23; у оставшихся в коллекции зафиксирована очень сильная ветвистость. Превышение числа боковых побегов над средними значениями по выборки отметили у образцов: к-3593, к-3618, к-3807, к-3927, к-4024, к-2940, к-2797 и Черный Жемчуг.

Биометрический анализ высоты растений продемонстрировал диапазон от 35,0 до 59,7 см при доверительном интервале средней 38,7-48,1 см. Статистически значимые показатели превышения среднего значения зафиксированы у образцов: к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-2511, к-2797, к-1241, к-163, к-23, Таджикистанский и Тамерлан.

Параметр прикрепления нижнего боба составил в среднем 22,3 см (доверительный интервал 19,0-25,7 см). Селекционный интерес представляют варианты с показателем более 26 см (21,3 % выборки): к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-1241, к-2944, к-163, к-23, Приво 1, Золотой юбилей и Тамерлан.

Статистический анализ выборки выявил высокую степень фенотипической изменчивости исследуемых признаков.

Таблица 2

Морфологические признаки образцов нута в коллекционном питомнике

Номер по каталогу ВИР	Количество ветвей 1-го порядка, шт.	Высота растений, см	Высота прикрепление нижнего боба, см	Номер по каталогу ВИР	Количество ветвей 1-го порядка, шт.	Высота растений, см	Высота прикрепление нижнего боба, см
St	7	45,7	21,7	к-418	8	38,7	16,0
к-3751	5	37,0	18,3	к-423	5	55,7	39,0
к-3589	4	36,3	15,0	к-574	8	45,0	23,7
к-3814	3	48,3	35,0	к-1201	7	50,7	32,7
к-3592	8	36,7	12,0	к-1258	6	48,3	28,3
к-3593	10	36,0	18,3	к-2138	7	43,0	25,3
к-3594	6	36,0	12,7	к-2841	5	41,3	22,7
к-3595	8	37,7	12,7	к-2940	11	44,3	22,3
к-3596	7	36,0	14,3	к-2511	6	48,3	23,3
к-3597	7	40,3	20,7	St	11	45,0	23,3



к-3598	8	41,3	15,0	к-2797	10	49,0	25,0
St	9	47,0	34,7	Приво 1	7	46,7	28,0
к-3616	8	41,0	15,3	к-1241	8	59,7	37,3
к-3618	10	42,0	18,7	к-651	7	40,3	24,3
к-3700	7	43,0	21,0	Золотой юбилей	8	44,3	32,7
к-3705	7	35,7	15,0	к-2944	9	45,0	26,0
к-3724	7	37,0	21,3	к-16	4	43,0	23,3
к-3735	7	41,0	17,7	к-163	7	50,0	26,3
к-3736	8	40,0	18,7	Таджикис-танский	9	51,0	17,3
к-3738	7	35,0	21,3	к-23	5	50,7	26,7
к-3807	12	42,0	17,7	Тамерлан	9	51,3	40,7
к-3918	9	39,7	17,3	Черный Жемчуг	10	45,7	21,7
St	6	44,0	24,7	St	8	44,7	28,0
к-3927	10	48,0	12,3	F _{факт.}	8,65*	10,88*	33,13*
к-3931	6	35,7	11,7	HCP ₀₅	1,79	4,66	3,37
к-3976	7	36,0	18,7	$\bar{x} \pm Sx^1$	7,6 $\pm$ 0,25	43,39 $\pm$ 1,68	22,32 $\pm$ 0,92
к-4019	6	41,0	17,7	V ² , %	25,24	12,77	31,27
к-4023	8	47,7	20,7	Lim: min-max	3-12	35,0-59,7	11,7-40,7
к-4024	12	52,7	31,3	Мода	7	36	15
к-3995	9	40,3	15,0	Медиана	7	43	21,7
к-109	8	42,7	23,0	Дисперсия, S ²	3,64	30,71	48,41
к-189	6	45,3	22,7	Стандартное отклонение, S	1,91	5,54	6,96
St	6	45,0	23,3	As $\pm$ Sa ³	0,17ns $\pm$ 0,32	0,54ns $\pm$ 0,32	0,76* $\pm$ 0,32
к-388	8	38,3	19,0	Ex $\pm$ Se ⁴	0,17ns $\pm$ 0,62	0,09ns $\pm$ 0,62	0,26ns $\pm$ 0,62

Примечание: 1 – средняя и ошибка средней; 2 – коэффициент вариации; 3 – коэффициент асимметрии и его ошибка; 4 – коэффициент эксцесса и его ошибка; * значимо на уровне P=0.05, ns – незначимо.

По интегральному комплексу признаков, включающему высоту растений, прикрепления нижнего боба и стоячую (компактную) форму куста, выделены перспективные образцы: к-3814, к-423, к-1201, к-1241, к-163, к-23 и Тамерлан. Особого внимания заслуживает



образец к-4024, сочетающий ветвистость с остальными целевыми признаками. Селекционная ценность представляет форма к-23, демонстрирующая оптимальное сочетание сокращенного онтогенетического цикла с высоким прикреплением нижнего боба и высокорослостью.

Выводы. Интегративный анализ коллекционных образцов нута, включающий фенологический мониторинг, морфотипическую оценку формы куста, биометрический анализ высоты растений и параметров нижнего боба, позволил идентифицировать перспективный исходный материал для реализации селекционных программ по направлениям: сокращение вегетационного периода, технологическая адаптивность к механизированной уборке, ветроустойчивость и снижение риска полегания.

Фенологический анализ вегетационного периода исследуемой выборки продемонстрировал, что фаза цветения наблюдалась в период с 27.06 по 02.07. Раннеспелый фенотип к-2940 вступил в эту фазу на 32 день после всходов. Значительную группу (19,0 % выборки) составили образцы с массовым цветением на 33 день: к-3596, к-3927, к-3931, к-3995, к-418, к-1201, к-651, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг. Полная спелость зафиксирована через 90-102 дня после всходов. Среднеспелость проявили 8 образцов: к-3596, к-3927, к-3931, к-2940, к-2944, к-16, Таджикистанский и Черный Жемчуг.

Высокорослостью характеризовались следующие образцы нута: к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-2511, к-2797, к-1241, к-163, к-23, Таджикистанский и Тамерлан. Селекционный интерес для улучшения параметров механизированной уборки (высоты прикрепления нижнего боба) представляют: к-3814, к-4024, к-423, к-1201, к-1258, к-1241, к-2944, к-163, к-23, Приво 1, Золотой юбилей и Тамерлан. Вегетативная продуктивность, оцениваемая по боковой ветвистости, демонстрировала показатели очень высоких значений у 89,7 % выборки. Статистически значимое превышение средних значений зафиксировано у образцов: к-3593, к-3618, к-3807, к-3927, к-4024, к-2940, к-2797 и Черный Жемчуг.

По комплексу морфологических признаков, включающему высоту растений, высоту прикрепления нижнего боба и стоячую (компактную) форму куста, выделены перспективные образцы: к-3814, к-423, к-1201, к-1241, к-163, к-23 и Тамерлан. Образец к-4024 дополнительно характеризуется очень сильной ветвистостью. Особого внимания заслуживает форма к-23, демонстрирующая оптимальное сочетание сокращенного онтогенетического цикла с высоким прикреплением нижнего боба и высокорослостью.

Список литературы:

1. Булынцев С.В., Новикова Л.Ю., Гриднев Г.А., Сергеев Е.А. Корреляционные связи селекционных признаков, определяющих продуктивность образцов нута (*Cicer arietinum* L.) из коллекции ВИР в условиях Тамбовской области. // С.-х. биология. – 2015. – Т. 50. – № 1. – С. 63–74. – doi: 10.15389/agrobiology.2015.1.63rus
2. Дамирова Г.С. Селекция и морфобиологические параметры нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях засушливой богары Нагорного Ширвана // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2023. – №. 7. – С. 5-9.
3. Исходный материал для селекции нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях южной лесостепи Омской области / С. П. Кузьмина, Н. Г. Казыдуб, В. В. Балачий [и др.] // Второй Международный форум «Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России», Омск, 17–20 июля 2018 года / ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск: ООО «Полиграфический центр КАН», 2018. – С. 102-109.
4. Давлетов Ф.А., Гайнуллина К.П., Дмитриев А.М., Хуснутдинов В.В. Результаты изучения сортов нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях Республики Башкортостан // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – №. 3 (83). – С. 82-87.



5. Роль генофонда нута (*Cicer arietinum* L.) из коллекции зернобобовых культур в решении задач селекции в Азербайджане / К.Б. Шихалиева, З.И. Акперов, Л.А. Амиров [и др.] // *Успехи современного естествознания*. – 2016. – №. 7. – С. 101-105.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат., 2011. – 352 с.
7. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / [под ред. Н.И. Корсакова]. – Л., 1975. – 60 с.
8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорты растений (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2025. – № 1. – 631 с.
9. Международный классификатор СЭВ рода *Cicer* L. – Л.; 1980. – 16 с.
10. Мартынов С.П. Статистический и биометрико-генетический анализ в растениеводстве и селекции. Пакет программ «AGROS 2.09». – Тверь, 1999. – 90с.
11. Синюшин А. А. Статистические ошибки и как их избегают, или о корректном анализе количественных данных в селекции // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2021. – № 3 (39). – С. 6-10.

