

СТАТЬЯ

УДК 635.657

**СЕЛЕКЦИЯ И МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
НУТА (*CICER ARIETINUM* L.) В УСЛОВИЯХ
ЗАСУШЛИВОЙ БОГАРЫ НАГОРНОГО ШИРВАНА**

Дамирова Г.С.

*Научно-исследовательский институт земледелия Министерства сельского хозяйства
Республики Азербайджан, Баку, e-mail: cemiyev1961@mail.ru*

В статье представлены взятые из пяти питомников 63 интродуцированных из ICARDA сортообразца нута, которые оценены по своей урожайности, структурным элементам продукции, качеству зерна, фенотипу “stay green” листьев, температуре растительного покрова в условиях засушливой богары и сравнены со взятым в качестве стандарта сортом «Султан». Исследования проводились в 2017–2018 гг. на Гобустанской региональной опытной станции НИИ земледелия, находящейся в зоне засушливой богары Нагорного Ширвана. Целью данного исследования был отбор из сортообразцов нута перспективных в условиях засушливой богары форм, отличающихся засухоустойчивостью, морфофизиологическими признаками, урожайностью и другими экономически важными показателями. В фазах цветения и налива зерна вегетационного периода значения фенотипа “stay green” листьев в сортообразцах нута варьировали в интервале 69,3–96,3 и 55,9–79,4 соответственно. Во время этого периода вегетации в сортообразцах нута в значениях фенотипа “stay green” листьев наблюдалось снижение в интервале 0,14–35,5%. Это снижение во взятом в качестве стандарта сорте «Султан» составляло 18%. Максимальные значения снижения, происходящего в фенотипах “stay green” листьев под воздействием стрессовых факторов засухи, наблюдались в основном у низкоурожайных сортообразцов. В отобранных по экономически важным признакам сортообразцах нута, взятых из различных международных питомников, показатели урожайности составляли 265–385 г/м². В этих сортообразцах средние значения урожайности были выше стандарта, и эта разница составляла 50 г/м². Здесь максимальные показатели урожайности были получены у сортообразцов F.09-304 (380 г/м²) и F.09-294 (385 г/м²). Отличающиеся урожайностью сортообразцы нута более эффективно использовали почвенную влагу в условиях засушливой богары.

Ключевые слова: нут, селекция, сортообразцы, засушливая богара, фенотип “stay green”, температура растительного покрова, урожайность, структурные элементы

**BREEDING AND MORPHOBIOLOGICAL PARAMETERS
OF CHICKPEA PLANT (*CICER ARIETINUM* L.) UNDER
RAINFED CONDITIONS OF MOUNTAINOUS SHIRVAN**

Damirova G.S.

*Azerbaijan Republic Ministry of Agriculture, Research Institute of Crop Husbandry, Baku,
e-mail: cemiyev1961@mail.ru*

The article presents 63 chickpea varieties introduced from 5 nurseries of ICARDA, where the yield, structural elements of production, grain quality, “stay green” leaf phenotype, and surface temperature in rainfed conditions were evaluated and compared with the standard “Sultan”. The research was carried out at the Gobustan Regional Experimental Station of the Research Institute of Crop Husbandry under rainfed conditions of Mountainous Shirvan in 2017–2018. This study aimed to select promising chickpea variety forms differing in drought resistance, morphological and physiological features, yield and other economically important parameters under rainfed conditions. In the flowering and grain-filling stages of the growing season, the values of the “stay green” phenotype of leaves in chickpea varieties varied in the range of 69.3–96.3 and 55.9–79.4, respectively. During this growing season, chickpea varieties’ values of the “stay green” leaf phenotype decreased in the range of 0.14–35.5%. This decrease in the st. Sultan variety was 18%. The maximum values of the decrease occurring in the “stay green” phenotypes under the impact of drought stress factors were observed mainly in low-yielding accessions. In chickpea varieties selected for economically important traits, taken from various international nurseries, yield indicators were 265–385 g/m². The average yield values of these variety accessions were above the standard; this difference was 50 g/m². Here, the maximum yields were obtained in accessions F.09-304 (380 g/m²) and F.09-294 (385 g/m²). Chickpea accessions with different yields used soil moisture more efficiently under rainfed conditions.

Keywords: chickpea, breeding, variety sample, arid conditions, phenotype, vegetation temperature, productivity, structural elements

Глобальное изменение климата и порождаемые им природно-климатические аномалии, стремительный рост населения Земли и тому подобные факторы приводят к возникновению дефицита продовольствия [1]. По этой причине выращивание засухоустойчивых сортов растений на более обширных площадях является одной из важнейших задач.

Многие ученые исследовали ряд аспектов нута. В Азербайджане также был получен ряд важных результатов по селекции и производству семян нута. Л.А. Амировым, З.И. Акперовым, Р.С. Мирзоевым и многими другими исследователями были отобраны из питомников и привлечены к селекционным работам отличающиеся устойчивостью к засухе и болезням перспективные

линии, интродуцированные из Международного селекционного центра ICARDA [2; 3]. М. Сарымурат (2018) [4] в экспериментах, проводимых с целью изучения урожайности и технологических особенностей, использовали 12 генотипов нута региона Ван, исследуя случайные блоки в трех повторностях опытов. Здесь они сообщали, что самая высокая урожайность зерна (162,83 кг/1000 м²) была получена у генотипа «Хасанбей» (162,83 кг/1000 м²), а самая низкая (111,73 кг/1000 м²) – у генотипа «Азкан» [4].

Принимая во внимание важность для страны нута как продовольственной культуры, была поставлена цель исследовательской работы, которая состояла в проведении испытания сортообразцов, интродуцированных из ICARDA, в условиях засушливой богары Нагорного Ширвана, изучение в сравнении со стандартом биометрических показателей, оценка и отбор на этом основании перспективных форм, устойчивых к засухе.

Материалы и методы исследования

С целью оценки сортообразцов нута в условиях засушливой богары Нагорного Ширвана, устойчивости к факторам биотического и абиотического стресса, урожайности и качества зерна, морфофизиологических особенностей, проводились опыты на участке Региональной опытной станции (РОС) Гобустана Научно-исследовательского института земледелия.

В качестве объекта исследования были использованы 126 сортообразцов нута, интродуцированные из пяти питомников Международного центра ICARDA – CIEN-W (международный элитный питомник нута, устойчивого к зимним условиям), CIEN-LS (питомник крупнозернового нута), CIEN-DT (международный питомник засухоустойчивого нута), CIEN-AB (международный элитный питомник нута, устойчивого к болезни аскохитозу) и CICTN (международный питомник нута, устойчивого к холодам). Фазы развития, в том числе общие сроки вегетации, были изучены у 63 сортообразцов, отобранных по признакам устойчивости к болезням и экономической ценности, и сравнивались со взятым в качестве стандарта сортом нута «Султан». Опыты ставились в трех повторностях, и площадь каждой грядки составляла 1 м². Проводилось сравнительное изучение морфологических признаков, урожайности и структурных элементов сортообразцов.

Температуру растительного покрова образцов определяли два раза в день (в 11⁰⁰ и 15⁰⁰) посредством передвижного термометра, снабженного термальным инфракрас-

ной камерой. Фенотип “stay green” листьев измерялся посредством прибора SPAD-502.

Результаты исследования и их обсуждение

В годы исследования показатели урожайности и ее структурных элементов у сортообразцов нута варьировались в широком диапазоне. Так, число бобов у изучаемых сортообразцов нута составляло 93,0–155 ед., масса зерна 22,4–56,1 г, число продуктивных междоузлий варьируется в интервале 22–46 ед. Ширина бобов у сортообразцов нута варьирует в диапазоне 1,0–1,5 см, длина – 2,0–3,2 см, число зерен в одном бобе составляет 1–3 ед. в зависимости от размеров бобов и размеров зерен в бобе.

В различные годы вегетации в ходе исследования сортообразцов нута было определено, что высота растений составляла 40–62 см, а высота от корневой шейки до первого боба изменялась в интервале 18–28 см. У сорта нута «Султан» средние величины этих показателей были ниже на 3 и 13%. Большая высота первого боба от земли облегчает механический сбор и снижает потери урожая [1]. Таким образом, выращивание такого типа сортов представляет большое практическое значение для механического сбора урожая. В сортообразцах нута, включенных в испытания, в условиях засушливой богары экономического района Нагорного Ширвана урожайность зерна варьировалась в широком диапазоне 150–385 г/м². Показатели высокой урожайности были отмечены у сортообразца F.09-304 (380 г/м²) из питомника CIEN-W, F.07-280 (340 г/м²), F.09-219 (345 г/м²) и ILC 487 (340 г/м²) из питомника CIEN-LS, а низкие показатели – у F.09-127 (175 г/м²) из питомника CIEN-W и F.09-70 (220 г/м²) из питомника CIEN-W. Здесь показатели максимальной высоты растений наблюдались у сортообразцов F.09-304 (51 см) из питомника CIEN-W, F.09-219 (54 см) и ILC 487 (53 см) из питомника CIEN-LS. По расстоянию от корневой шейки до первого боба максимальное значение было получено у сортообразца F.08-49 (28 см) из питомника CIEN-W, а для показателя массы 100 зерен минимальное значение получено у сортообразца F.09-137 (280 г) из питомника CIEN-W (табл. 1).

В сортообразцах нута, отобранных из питомника CICTN по своим экономически важным признакам, показатели урожайности варьируются в интервале 300–335 г/м², из питомника CIEN-W – в интервале 300–380 г/м², из питомника CIEN-LS – в интервале 265–345 г/м², из питомника CIABN – в интервале 345–385 г/м².

Таблица 1

Агробиологические показатели сортообразцов нута, отобранных из питомников, интродуцированных из ICARDA

№	Названия сортообразцов	Высота растения, см	Масса 100 зерен, г	Высота размещения нижнего боба, см	Число боковых веток, ед.	Число побегов, ед.	Урожайность зерна, г/м ²	Длина и ширина боба, см	Масса зерна у одного растения, г	Число бобов одного растения, ед.
CIEN-W										
1	F.09-137	50	28,9	22	3	27	320	2,4–1,5	40,1	96
2	F.09-304	51	33,4	26	4	29	380	3,2–2,0	45,1	136
CIEN-LS										
3	F.07-280	53	30,8	26	5	29	340	3,0–1,6	46,5	121
4	F.09-219	54	30,6	25	4	29	345	3,1–1,5	47,2	128
5	ILC 487	53	31,3	24	4	28	340	2,6–1,7	46,5	129
CICTN										
6	F.07-100	57	35,0	24	4	29	335	2,9–1,9	33,0	122
7	F.09-194	56	35,0	25	4	23	325	2,6–2,0	32,3	120
8	F.07-246	56	32,8	26	4	25	320	2,7–2,0	33,9	124
CIEN DT										
9	F.07-292	57	39,6	25	4	26	335	3,0–1,9	46,7	142
CIABN										
10	F.09-294	62	40,8	26	5	28	385	3,2–2,0	45,6	111
	Султан	49	28,0	20	3	26	305	2,3–1,9	40,9	98

В сортообразце F.07-292, отобранном из питомника CIEN DT, урожайность составляла 335 г/м². В отобранных сортообразцах средние показатели урожайности были выше стандарта, и эта разница составляла 50 г/м². Здесь максимальные показатели урожайности были получены у сортообразцов F.09-304 (380 г/м²) и F.09-294 (385 г/м²). Отличающиеся своей урожайностью сортообразцы нута в условиях засушливой богары более эффективно использовали влажность почвы (табл. 1).

Была изучена зависимость агробиологических показателей исследованных сортообразцов нута от метеорологических условий года вегетации. Резкое повышение температуры в конце июня и начале июля 2019 г., когда проводились исследования, стало причиной более низкого роста растений в сравнении с другими годами и в результате снижения урожайности зерна.

Сортообразцы нута F.07-100 (57 см), F.09-194 (56 см), F.05-36 (54 см), F.08-103 (55 см), F.07-246 (56 см) из питомни-

ка CICTN, F.07-292 (57 см) из питомника CIEN-DT, F.09-294 (62 см), F.09-2 (60 см), F.03-53 (60 см) из питомника CIABN были включены в группы высокорослых сортов, а сортообразец F.07-31 (40,0 см) из питомника CIEN-LS был включен в группы низкорослых. По числу бобов на одном растении (142 ед.) и массе зерна (46,7 г) наиболее отличался сортообразец F.07-292 из питомника CIEN-DT, а по расстоянию от корневой шейки до первого боба – сортообразцы F.07-292 (26 см) из питомника CIEN-DT и F.09-294 (26 см) из питомника CIABN. В исследованных сортообразцах нута масса 1000 зерен варьировалась в интервале 28,0–40,8 г. С этой точки зрения самый высокий показатель отмечен у сортообразца F.09-294 (40,8 г) из питомника CIABN, а самый низкий показатель – у сортообразца F.09-137 (28,0 г) из питомника CIEN-W (табл. 1).

Фотосинтез, являясь уникальным биологическим процессом, играет важную роль в формировании урожайности растений [5].

Таблица 2

Агробиологические и физиологические показатели отобранных сортообразцов нута

Название сортообразцов	Фенотип “stay green” листьев			Температура растительного покрова в фазе цветения		Период вегетации, день	Урожайность зерна, г/м ²
	В фазе цветения	В фазе налива зерна	снижение, %	Время измерения и температура воздуха			
				11 ⁰⁰ – 31,7°C	15 ⁰⁰ – 32,4°C		
CIEN-W							
F.09-301	96,3	62,3	35,3	21,5	23,1	207	300
F.09-304	81,0	72,4	10,6	21,9	23,3	207	380
CIEN-LS							
F.07-280	86,7	76,3	12,0	20,8	21,7	210	340
F.09-219	86,7	55,9	35,5	20,2	23,1	209	345
İLС 487	79,7	77,4	2,90	23,1	23,5	209	340
CICTN							
F.07-100	77,7	73,1	6,00	20,4	22,4	208	335
F.08-03	84,5	73,4	13,1	20,8	23,5	209	305
F.07-246	73,2	68,9	5,90	20,1	23,1	209	320
CIEN-DT							
F.07-292	74,3	69,7	6,20	20,9	21,9	207	335
CIABN							
F.09-294	73,0	72,9	0,14	21,9	23,7	207	385
Султан	90,1	73,9	18,0	20,9	24,3	208	305

Теоретические расчеты показывают, что путем оптимизации на различных уровнях работы фотосинтетического аппарата возможно увеличение урожайности зерна в интервале 10–60%. С этой точки зрения обнаружение в условиях засушливой богары в листьях растений фенотипа “stay green” и использование его в качестве экспресс-метода представляет большое практическое значение.

Принимая во внимание важность вышеизложенного, в отобранных сортообразцах нута был изучен фенотип “stay green” листьев растений. Измерения проводились с помощью аппарата SPAD-502 в средней части листа в фазе цветения и налива зерна вегетационного периода. Фенотип “stay green” у листьев сортообразцов в вышеперечисленных фазах развития варьировал в интервале 69,3–96,3 и 55,9–79,4 соответственно. В течение этого периода вегетации в исследованных сортообразцах нута в значениях фенотипа “stay green” листьев наблюдалось снижение в интервале 0,14–35,5%. Эти показатели у взятого как стандартный сорта «Султан» в соответствии с фазами развития составляли 90,1 и 73,9, что указывало на снижение на 18%. В этот период вегетации максимальное снижение в фе-

нотипе “stay green” листьев из-за воздействия засухи наблюдалось у сортообразцов F.08-105 (35,3%) из питомника CIEN-W, F.06-158 (35,5%) из питомника CIEN-LS, а минимальное снижение – у сортообразцов F.09-2 (0,9%) и F.09-294 (0,14%) из питомника CIABN. Вообще, у сортообразцов, отличающихся минимальным снижением фенотипа “stay green” листьев в условиях засухи, показатели урожайности, как правило, были высоки (табл. 2).

С этой точки зрения у сортообразца F.09-294 из питомника CIABN, отличающегося высоким показателем урожайности (385 г/м²), разница в фенотипе “stay green” листьев между фазами цветения и налива зерна периода вегетации была минимальной (0,14%).

Выводы

1. Показатели урожайности в сортообразцах нута, отобранных по экономически важным признакам из различных международных питомников, составляли 265–385 г/м². Средние значения в этих сортообразцах были выше стандарта, и эта разница составляла 50 г/м². Здесь максимальные показатели урожайности были получены у сортообразцов F.09-304 (380 г/м²)

и F.09-294 (385 г/м²). Сортообразцы нута, отличающиеся высокой урожайностью, более эффективно использовали почвенную влагу в условиях засушливой богары. Эти засухоустойчивые сортообразцы нута были признаны перспективными и включены в испытания на последующих этапах селекционных работ.

2. Показатели фенотипа “stay green” листьев у сортообразцов нута в фазе цветения и фазе налива зерна вегетационного периода варьировались в интервале 69,3–96,3 и 55,90–79,4 соответственно. Во время этого периода вегетации в сортообразцах нута наблюдалось снижение показателей фенотипа “stay green” листьев в интервале 0,14–35,5%. Это снижение в сорте «Султан», взятом в качестве стандарта, составляло 18%. Максимальное снижение показателей фенотипа “stay green” листьев под влиянием засухи наблюдалось в основном у низкоурожайных сортообразцов.

Список литературы

1. Merga B., Haji J. Economic importance of chickpea: Production, value and world trade // *Cogent Food and Agriculture*. 2019. № 5 (1). P. 1–12.
2. Sushilendra Veerangouda M., Anantachar M., Prakash K.V., Desai B.K., Vasudevan S.N. Effect of blade type, cutting velocity and stalk cross sectional area of chickpea stalks on cutting energy, cutting force and specific energy // *International Journal of Agriculture Sciences*. 2016. № 8 (53). P. 2658–2662.
3. Мирзоев Р.С., Амиров Л.А., Джахангиров А.А. Изучение устойчивости к засухе продовольственных бобовых // *Сборник научных трудов Научно-исследовательского института земледелия*. Баку: Муаллим, 2014. Т. XXV. С. 152–155.
4. Amirian F., Shahbazi F., Garavand A.T. Effects of moisture content and stem region on the bending characteristics of chickpea stem *Agricultural Engineering International // CIGR Journal*. 2018. № 20 (2). С. 190–196.
5. Lancelot Maphosa, Mark F. Richards, Sally L. Norton, Giao N. Nguyen. Breeding for Abiotic Stress Adaptation in Chickpea (*Cicer arietinum* L.): A Comprehensive Review . *Crop Breed Genet Genom*. August 2020. № 2 (4). P. 1–39. [Электронный ресурс]. URL: https://cbbg.hapres.com/htmls/CBBG_1293_Detail.html (дата обращения: 19.07.2023).