

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ АНАЛИЗЕ СОРТООБРАЗЦОВ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ НУТА В ЗАСУШЛИВЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Маслова Галина Андреевна, мл. науч. сотр., E-mail: galina.bochkareva.92@mail.ru

Зайцев Сергей Александрович, к. с.-х. н., гл. науч. сотр.

Башинская Оксана Сергеевна, к. с.-х. н., вед. науч. сотр.

Рожков Павел Юрьевич, лаборант-исследователь

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»

Аннотация. В результате исследований качественных показателей нута мировой коллекции ВИР за 2021 - 2022 гг. максимальной урожайностью обладали сортообразцы: Атер (РФ) - 1,62 т/га средние значения за два года, к-612 (Азербайджан) - 1,70 т/га, к-2511 (Португалия) - 1,53 т/га, к-2940 (Сирия) - 1,78 т/га, к-2944 (Сирия) - 1,96 т/га, к-2841 (Сирия) - 1,76 т/га.

Ключевые слова: нут, коллекция, сортообразец, высота растения, семенная продуктивность

Введение. В условиях Нижнего Поволжья остро стоит вопрос с выбором конкурента в получении стабильной урожайности, соревнующийся с такой важной зернофуражной культурой, как ячмень [2]. Тогда как - посевы нута позволяют получать почти в два раза больше белка с той же единицы площади, благодаря повышенному содержанию протеина в семенах. А в острозасушливые годы гарантировано получить урожай, благодаря высокой засухоустойчивости и возможности переносить высокие температуры [4]. Содержание связанной воды в растениях нута (высокое осмотическое давление в клетках), позволяет прочно удерживать воду, снижая испарение, еще более увеличивая устойчивость к засухе. Однако при анализе количественных показателей сортообразцов нута мировой коллекции ВИР выявлены различия, которые указывают на адаптивность сортов, созданных с помощью данных образцов, в засушливых регионах Российской Федерации. В связи с этим формирование рабочей коллекции такой зернобобовой культуры как нут для получения новых высококачественных продуктивных сортов и гибридов для засушливых условий регионов РФ, обладающих повышенной устойчивостью к условиям недостаточного увлажнения является важным и актуальным [3].

Цель. Изучить количественные показатели сортообразцов нута для выделения наиболее эффективных источников в селекции новых более продуктивных сортов.

Материалы и методы. Полевые опыты заложены в селекционном севообороте ФГБНУ РосНИИСК «Россорго» по «Методике государственного

сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [1] и общепринятым методикам полевого опыта [5].

При фенологических наблюдениях фиксировались фенологические даты. Посев коллекционного питомника осуществлен кассетной сеялкой СКС 6-10. Площадь делянок составила 7,7 м², размещение рендомизированное. Площадь учётной делянки – 3,5 м², повторность в опыте трёхкратная.

Статистическую обработку результатов исследований выполняли с помощью программы AGROS 2.09 методом дисперсионного анализа. Оценку существенности различий между полученными экспериментальными данными проводили по величине наименьшей существенной разницы (НСР₀₅).

Результаты и их обсуждение. В результате исследований качественных показателей нута мировой коллекции ВИР за 2021 - 2022 гг. представленные в статье сортообразцы характеризовались разной группой спелости. 2021 г. характеризовался более коротким вегетационным периодом: скороспелой группой (71-75 дней) отмечены образцы – Атер (РФ), к-612 (Азербайджан), к-2960 (Болгария), к-514 (Мексика), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-2841 (Сирия), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) (начало цветения у этих образцов зафиксировали 28.06 - 02.07); среднепоздней (81-85 дней) - к-434 (Мексика), к-2940 (Сирия) и позднеспелой (более 85 дней) - к-2944 (Сирия) (цветение отмечено 09.07). 2022 г. представлен образцами среднепоздней группой скороспелости (81-85 дней) – Атер (РФ), к-2960 (Болгария), к-514 (Мексика), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-2841 (Сирия), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) и позднеспелой (более 85 дней) - к-612 (Азербайджан), к-434 (Мексика), к-2940 (Сирия), к-2944 (Сирия). Начало цветения у данных образцов пришлось на 26.06 - 27.06.

Важным показателем в создании сортов являются такие морфологические признаки как длина стебля и высота прикрепления нижнего боба, что является лимитирующим признаком в пригодности сортов к механизированной уборке. В изучаемых сортообразцах стебель представлен от коротких (высота растений составила 34,97 см. с прикреплением нижнего боба – 9,58 см. при средних значениях за два года) – к-2960 (Болгария); средних (высота растений от 43,20 до 44,66 см. с прикреплением нижнего боба от 14,38 до 16,46 см., средние значения за два года) - к-434 (Мексика), к-514 (Мексика), к-2944 (Сирия), к-2841 (Сирия); до длинных (высота растений от 46,77 до 56,39 см. с прикреплением нижнего боба от 16,36 до 22,94 см., средние значения за два года) – Атер (РФ), к-612 (Азербайджан), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-2940 (Сирия), к-600 (Турция), к-1201 (Украина). Ветвистость в основном зафиксирована слабая, однако присутствует 3 образца с очень слабой степенью – Атер, (РФ), к-2944 (Сирия), к-1201 (Украина). Средние значения по высоте растений составили 47,55 см, по высоте прикрепления нижнего боба - 18,08 см. Показатели изменчивости морфометрических признаков образцов нута мировой коллекции ВИР отражают степень относительной однородности сортообразцов - значение коэффициента вариации по высоте растений ($V=12,30\%$), что говорит о средней степени изменчивости; высоте прикрепления нижнего боба ($V=22,04\%$) изменчивость характеризуются высокой степенью. статистически значимые

различия в высоте растений присутствовали как между сортообразцами, так и по годам (НСР05 по фактору А – 4,211, фактору В – 1,719, взаимодействию АВ – 5,956), однако по признаку «Высота прикрепления нижнего боба» существенные различия наблюдались только по фактору А (НСР05 по фактору А – 2,036, взаимодействию АВ – 2,880).

Множественные сравнения частных средних по критерию Дункана: высота растения - фактор А: 53.19gh, 49.02cdefg, 34.97a, 44.66bc, 43.18b, 50.85defg, 51.97fgh, 46.77bcd, 43.33b, 44.32b, 51.96efgh, 56.40h; фактор В: 49.17b, 45.94a; высота прикрепления нижнего боба - фактор А: 22.39gh, 19.75cdef, 9.58a, 16.37b, 14.38b, 20.79defgh, 21.52fgh, 16.36b, 16.48b, 15.35b, 21.03efgh, 22.93h.

По комплексу признаков - высота растения и прикрепления нижнего боба выделены сортообразцы – Атер (РФ), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) - с прикреплением нижнего боба более 20 см.

Урожайность семян с растения складывается из следующих компонентов: количества бобов и семян на растении, массы семян с растения и массы 1000 семян. Образцы мировой коллекции нута, исследуемые нами, характеризовались различиями по семенной продуктивности (таблица 1).

Таблица 1-Семенная продуктивность сортообразцов нута мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова.

№ п/п	№ по каталогу ВИР	Наименование	Число бобов с 1 растения, шт			Число семян с 1 растения, шт		
			2021	2022	среднее	2021	2022	среднее
7	-	Атер	35,80	66,33	51,07	47,60	121,61	84,61
10	к-612	б/н	25,60	82,17	53,89	31,80	95,87	63,84
16	к-2960	Flip 91-46 С	58,80	72,33	65,57	72,80	115,73	94,27
29	к-434	Garbanzo	47,30	53,00	50,15	52,30	65,37	58,84
31	к-514	б/н	29,40	60,50	44,95	37,80	100,83	69,32
33	к-2511	СПК-479	28,40	55,17	41,79	30,40	79,08	54,74
37	к-2397	Краснокутский 36	46,60	43,50	45,05	53,40	49,30	51,35
44	к-2940	ILC-6816	47,60	54,00	50,80	51,40	66,60	59,00
45	к-2944	ILC-6858	67,20	61,83	64,52	100,80	107,17	103,99
48	к-2841	ILC-4766	70,60	76,17	73,39	74,80	96,48	85,64
53	к-600	б/н	60,40	54,17	57,29	57,80	61,39	59,60
58	к-1201	Красноградский 04	43,40	52,50	47,95	42,80	68,25	55,53
Среднее значение			46,76	60,97	53,87	54,48	85,64	70,06
Коэффициент вариации, %			32,47	18,56	17,81	37,03	27,59	25,04
Fфакт.			фактор А – 1,824, фактор В – 12,017*, фактор АВ – 1,730			фактор А – 20,967*, фактор В – 198,551*, фактор АВ – 11,930*		
НСР05			фактор В – 8,237			фактор А – 10,878, фактор В – 4,441, фактор АВ – 15,384		

Примечание. Множественные сравнения частных средних по критерию Дункана: Число бобов с 1 растения - фактор В: 46.75a, 60.97b

Число семян с 1 растения- фактор А: 23.80a, 76.70efgh, 84.33hi, 84.01ghi, 51.58b, 65.62cde, 66.24de, 50.37b, 83.70fghi, 90.98i, 59.60bcd, 55.51bcd; фактор В: 79.14b, 52.93a

По числу бобов и семян на растении выделились образцы: к-2960, Болгария (65,57 и 94,27 шт. соответственно); к-2944, Сирия (64,52 и 103,99 шт.); к-2841, Сирия (73,39 и 85,64 шт.). Компоненты урожайности семян отражены в таблице 2.

Таблица 2 - Урожайность семян сортообразцов нута мировой коллекции ВИР им. Н.И. Вавилова

№ п/п	№ по каталогу ВИР	Наименование	Продуктивность растения, г			Масса 1000 семян, г		
			2021	2022	среднее	2021	2022	среднее
7	-	Атер	5,90	19,48	12,69	131,80	160,17	145,99
10	к-612	б/н	8,90	33,73	21,32	305,90	352,33	329,12
16	к-2960	Flip 91-46 C	20,10	29,93	25,02	242,40	258,00	250,20
29	к-434	Garbanzo	18,60	29,52	24,06	376,70	451,50	414,10
31	к-514	б/н	8,50	22,42	15,46	222,10	222,50	222,30
33	к-2511	СПК-479	8,60	26,67	17,64	309,30	337,00	323,15
37	к-2397	Краснокутский 36	18,40	17,60	18,00	331,70	356,50	344,10
44	к-2940	ILC-6816	11,60	18,11	14,86	216,90	272,50	244,70
45	к-2944	ILC-6858	18,00	22,68	20,34	190,10	211,67	200,89
48	к-2841	ILC-4766	23,50	28,90	26,20	300,20	298,50	299,35
53	к-600	б/н	21,80	20,81	21,31	290,30	338,83	314,57
58	к-1201	Красноградский 04	16,50	18,78	17,64	252,10	275,50	263,80
Среднее значение			15,03	24,05	19,54	264,13	294,58	279,35
Коэффициент вариации, %			39,86	22,74	21,64	25,68	26,67	25,97
Fфакт.			фактор А – 14,980*, фактор В – 204,353*, фактор АВ – 12,577*			фактор А – 104,687*, фактор В – 55,359*, фактор АВ – 2,490*		
НСР ₀₅			фактор А – 3,104, фактор В – 1,267, фактор АВ – 4,390			фактор А – 20,134, фактор В – 8,220, фактор АВ – 28,474		

Примечание. Множественные сравнения частных средних по критерию Дункана: Продуктивность растения - фактор А: 12.69a, 21.32ef, 25.01gh, 24.06fgh, 15.46ab, 17.64bc, 18.00bcd, 14.86ab, 20.34cde, 26.20h, 21.31def, 17.64bc; фактор В: 15.03a, 24.05b

Масса 1000 семян - фактор А: 145.96a, 329.12hi, 250.20d, 414.10j, 222.26c, 323.20ghi, 344.10i, 244.70d, 200.88b, 299.35ef, 314.57fgh, 263.80d; фактор В: 264.12a, 294.58b

По массе семян с одного растения выделились образцы: к-2960, Болгария (25,02 г); к-434, Мексика (24,06 г); к-2841, Сирия (26,20 г).

Сорта нута в зависимости от массы 1000 зерен подразделяются на мелкозерные – до 200 г, среднезерные – 200-350 г, крупнозерные – 350 г и более. Образцы в коллекции нута формировали крупные семена: к-612 (Азербайджан), к-2960 (Болгария), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-2841 (Сирия), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) и очень крупные: к-434 (Мексика).

Следует отметить, что максимальной урожайностью обладали сортообразцы нута: Атер (РФ) - 1,62 т/га средние значения за два года, к-612 (Азербайджан) - 1,70 т/га, к-2511 (Португалия) - 1,53 т/га, к-2940 (Сирия) - 1,78 т/га, к-2944 (Сирия) - 1,96 т/га, к-2841 (Сирия) - 1,76 т/га.

Заключение. Таким образом, при изучении коллекционных образцов нута мировой коллекции ВИР в 2021 и 2022 гг. были выделены основные признаки наиболее эффективных источников, которые можно рекомендовать для селекции новых более продуктивных сортов в засушливых регионах Российской Федерации. По комплексу признаков - высота растения и прикрепления нижнего боба выделены сортообразцы – Атер (РФ), к-2511 (Португалия), к-2397 (РФ), к-600 (Турция), к-1201 (Украина) - с прикреплением нижнего боба более 20 см. Их урожайность в среднем за два года составила 1,62 т/га, 1,53 т/га, 1,08 т/га, 1,41 т/га и 1,34 т/га соответственно. Максимальная урожайность отмечена у сортообразцов нута: Атер (РФ) - 1,62 т/га средние значения за два года, к-612 (Азербайджан) - 1,70 т/га, к-2511 (Португалия) - 1,53 т/га, к-2940 (Сирия) - 1,78 т/га, к-2944 (Сирия) - 1,96 т/га, к-2841 (Сирия) - 1,76 т/га.

Библиографический список

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат. - 2011. - 352 с.
2. Зотиков, В.И. Развитие производства зернобобовых и крупяных культур в России на основе использования селекционных достижений / В.И. Зотиков, А.А. Полухин, Н.В. Грядунова и др. // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2020. - № 4 (36). - С. 5-17.
3. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: метод. указания / сост.: М. А. Вишнякова, И. В. Сеферова, М. О. Буравцева, М. О. Бурляева, Е. В. Семенова, Г. И. Филипенко, Т. Г. Александрова, Г. П. Егорова, И. И. Яньков, С. В. Булынец, Т. В. Герасимова, Е. В. Другова (ВИР). - СПб., 2018. - 143 с.
4. Петрова, Г.В. Урожайность и качество зерна нута в зависимости от технологий выращивания на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья / Г.В. Петрова, В.В. Безуглов, Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкасов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - С. 48-50.
5. Синюшин, А.А. Статистические ошибки и как их избегают, или о корректном анализе количественных данных в селекции / А.А. Синюшин // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2021. - №3 (39). - С. 6-10.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПабблишинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUN.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.