

Научная статья

УДК 633.854.78:631.52

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-2-198-21-26

Оценка крупноплодных форм подсолнечника коллекции ВИР

Анна Андреевна Колесникович
Надежда Александровна Житник
Евгения Григорьевна Бурляева

ДОС – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
Россия, 346754, Ростовская область, Азовский
район, пос. Опорный, ул. Жданова, 2
Тел.: (863) 42-75-121
dos-vniimk@yandex.ru

Аннотация. Цель исследований – изучить коллекционные сортообразцы крупноплодных форм подсолнечника и выделить наиболее перспективные для создания исходного селекционного материала. Исследования проводились в 2022–2023 гг. на полях Донской опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в соответствии с методиками проведения полевых опытов с масличными культурами. В питомнике исходного материала изучено 30 образцов кондитерского подсолнечника коллекции ВИР. Из изученных номеров 12 показали массу 1000 семян выше 100 г. И по методике А.И. Мамонова о дифференциации генотипов по размеру семян с использованием показателя количества семян в 1 литре было установлено, что всего четыре образца имели крупный размер семян. Основываясь на данных по масличности и лужистости, определили, что девять образцов относятся к грызовым формам, а три – к межеумочным.

Ключевые слова: кондитерский подсолнечник, коллекция ВИР, исходный материал, масса 1000 семян, объемная масса

Для цитирования: Колесникович А.А., Житник Н.А., Бурляева Е.Г. Оценка крупноплодных форм подсолнечника коллекции ВИР // Масличные культуры. 2024. Вып. 2 (197). С. 21–26.

UDC 633.854.78:631.52

Evaluation of large-seeded sunflower forms from the collection of the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)

Kolesnikovich A.A., analyst

Zhitnik N.A., researcher
Burlyayeva E.G., researcher

Don experimental station – a branch V.S. Pustovoit
All-Russian Research Institute of Oil Crops
2 Zhdanova str., vil. Oporny, Azov district, Rostov
region, 346754, Russia
Tel.: (863) 42-75-121
dos-vniimk@yandex.ru

Abstract. The purpose of the research was to study and identify among the collection samples of sunflower from the N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR) the most promising ones for the development of new large-seeded source material. The studies were carried out in 2022–2023 on the fields of the Don experimental station – a branch of the V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops in accordance with the methods of conducting field experiments with oil crops. In the source material nursery, 30 foreign and Russian samples of confectionery sunflower from the VIR collection were studied. Among the 30 studied numbers, only 13 had a weight of 1000 seeds above 100 g, which indicates their large-seeded size. According to the method of A.I. Mamonov on the differentiation of genotypes by the size of achenes using the indicator of the number of seeds in 1 liter, it was confirmed that all 12 samples are large-seeded. According to meanings of oil content and huskness, nine samples belong to edible type, and three – confectionary type.

Key words: confectionery sunflower, VIR collection, initial germplasm, weight of 1000 seeds, volumetric weight

Введение. Подсолнечника по направлению использования делится на две группы: масличный (семянки обычных размеров с масличностью 48–52 % и массой 1000 семян \pm 65 г) и кондитерский (семянки крупные с масличностью 44–46 % и массой 1000 семян не менее 100 г) [1].

В настоящее время в нашей стране основное внимание уделяют выращиванию подсолнечника масличного, в связи с этим кондитерская промышленность испытывает нехватку сырья отечественного производства, возникает потребность в выращивании крупноплодных форм подсолнечника кондитерского назначения. Несмотря на то, что урожайность кондитерского подсолнечника несколько ниже, чем у гибридов масличного типа, рыночная цена на него выше [2]. Таким образом, выращивание крупноплодных сортов

подсолнечника кондитерского назначения является экономически выгодным.

Научная селекция крупноплодного кондитерского подсолнечника начинается свою историю с 1937 г. в Канаде. Там были созданы первые крупноплодные сорта этой культуры, в дальнейшем началась селекция крупноплодных межлинейных гибридов [3].

Данным направлением использования подсолнечника занимаются во многих странах. Так, например, в Турции и США доля кондитерского подсолнечника от общей площади посевов культуры составляет около 20 %, в Китае – 60 %, в Иране на него приходится примерно 50 тыс. га посевных площадей [3; 4].

Научная селекция подсолнечника в России началась в 1912 г. Все силы селекционеров под руководством В.С. Пустовойта были направлены на достижение высокой масличности у подсолнечника. В кондитерской промышленности использовали крупные фракции семян обычного масличного подсолнечника. Через какое-то время встал вопрос о том, чтобы создать такой сорт подсолнечника, который широко использовался бы в кондитерской промышленности и был «удобным» для нее в переработке. Отсюда появляются определенные требования к крупноплодным сортам и гибридам по вкусовым качествам, размеру семян, массе 1000 семян (не менее 100 г) [4], содержанию лузги (32 %) и объемной массе (не более 330 г/л). Говоря о крупноплодности семян подсолнечника, следует отметить тот факт, что до сих пор нет четкой определенности в этом понятии, даже несмотря на активное внедрение сортов и гибридов в производство. Авторы прошлых лет (конец 90-х – начало 2000-х гг.) сходятся во мнении о том, что главным критерием крупноплодности является масса 1000 семян, которая, как правило, должна быть не менее 100 г [5]. Однако у зарубежных авторов есть сведения о критерии не менее 70–80 г. Иностранные ученые, такие как Uma et al. [6], Manjula, Nadaf, Giriraj

[7], Deparet al. [8], Hladni, Miladinovich [9] и Kaur et al. [10], все крупноплодные сорта именуют кондитерскими. Грызовые и межеумочные формы не рассматриваются ими как отдельные группы. Однако наши российские ученые разделяют их. Грызовые формы обладают высокой массой 1000 семян, низкой масличностью (25–30 %) и высокой лузжистостью (40–45 %). Межеумочные по отношению к грызовым имеют более низкую лузжистость (26–30 %) и повышенную масличность – до 45–48 %, но при этом они обладают несколько уменьшенными размерами семян.

С конца 90-х гг. и по сегодняшний день ученые ВНИИМК смогли добиться больших успехов в работе по созданию сортов подсолнечника кондитерского направления. Ими получены сорта: Донской крупноплодный, СПК, Лакомка, Хуторок, Караван, Кондитер, Алладин, СПК плюс, Джинн, Орешек, Белочка, Баловень, которые используются в сельскохозяйственном производстве [11]. Российские крупноплодные сорта по комплексу основных хозяйственно полезных признаков занимают промежуточное положение между масличными и грызовыми биотипами, т. е. являются межеумками [3]. Благодаря тому, что семена межеумочных форм подсолнечника сочетают в себе высокую масличность и низкую лузжистость, их используют не только в кондитерской промышленности, но и в качестве сырья для получения растительного масла.

Для ускорения селекционных работ по созданию крупноплодных гибридов необходимо расширение генетического разнообразия исходного селекционного материала. Одним из путей решения этой проблемы является включение в селекционную работу коллекционных образцов крупноплодного подсолнечника коллекции ВИР, генетический потенциал которых не использован или мало использован в создании исходного материала. Коллекция ВИР берет свое начало с момента основания в 1922 г. научно-

исследовательского института в городе Санкт-Петербурге – Всероссийского института растениеводства им. Н. И. Вавилова (ВИР). В настоящее время в коллекции имеются 2300 образцов культурного подсолнечника и 500 дикорастущих видов, из них 126 являются многолетними [12].

На Донской опытной станции – филиале ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК были исследованы 30 образцов крупноплодного подсолнечника коллекции ВИР.

Цель наших исследований – изучить и выделить среди коллекционных образцов крупноплодных форм подсолнечника наиболее перспективные для создания исходного материала, дать им характеристику по хозяйственно ценным признакам.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2022–2023 гг. на полях Донской опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в соответствии с методиками проведения полевых опытов с масличными культурами [13].

В питомнике исходного материала изучали 30 образцов кондитерского подсолнечника коллекции ВИР. В качестве стандарта был взят крупноплодный сорт СПК плюс.

Посев осуществлялся в оптимальные сроки с помощью ручной сажалки. Предшественником была озимая пшеница. Делянки однорядковые, девятигнездные. В питомнике были выполнены все необходимые полевые работы, проведены фенологические наблюдения, измерения высоты и диаметра корзинок, а также визуальная оценка образцов. Для оценки массы 1000 семян, масличности и лужистости были отобраны образцы семян от свободно цветущих растений.

Размер семян был определен по методике А.И. Мамонова «дифференцирование генотипов по размеру семян с использованием показателя количества семян в 1 литре» [17].

Масличность семян оценена с помощью ЯМР-анализатора АВМ-1006 М по

ГОСТ 8.597-2010, масса 1000 семян – по ГОСТ 12042-80, лужистость – по ГОСТ 10855-64, объемная масса по методике проведения полевых опытов с масличными культурами [14; 15; 16; 13].

Распределение по группам спелости проводили по методике, разработанной во ВНИИМК им. В.С. Пустовойта [13].

В 2022 г. погодные условия, сложившиеся в период вегетации подсолнечника, были благоприятными для возделывания культуры. Осадков, выпавших со второй декады апреля до третьей декады мая, было достаточно для получения хороших всходов подсолнечника. С третьей декады мая и до третьей декады июля наблюдалась засуха. За этот период выпало всего 17,0 мм осадков. Дожди в третьей декаде июля (54,1 мм) благоприятно повлияли на процесс налива семян и снизили отрицательное влияние засухи. Всего за период май – сентябрь выпало 197,8 мм осадков, что несколько ниже среднемноголетних данных (244,0 мм).

В 2023 г. за вегетационный период подсолнечника количество выпавших осадков составило 290,4 мм, что выше среднемноголетних данных (244,0 мм). К неблагоприятным погодным факторам можно отнести большое количество осадков в апреле (120, 2 мм) и мае (87,2 мм), вызвавших задержку посевных работ, и высокие показатели температуры воздуха в июле – августе (28,3–35,0 °С). Однако это не повлияло на процесс налива семян и показатели крупноплодности (масса 1000 семян, объемная масса, количество семян в литре).

Результаты и обсуждение. Масса 1000 семян – основной критерий крупноплодности. Для современных крупноплодных форм подсолнечника она должна быть не ниже 100 г.

В среднем за 2022–2023 гг. из 30 изученных номеров только у 12 масса 1000 семян была выше 100 г. Лучшие результаты отмечены у коллекционных номеров: 3865 (146,5 г), 3866 (150,2 г), 3870 (157,8 г), 3875 (147,4 г) (таблица). Их значения

выше или на уровне стандарта СПК плюс. По этому признаку данные образцы можно использовать в качестве источника крупноплодности при создании нового исходного селекционного материала.

Таблица

Характеристика образцов крупноплодных форм подсолнечника коллекции ВИР по селекционно-ценным признакам

ДОС – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2022–2023 гг.

Коллекционный номер	Происхождение	Масса 1000 семян*, г	Объемная масса, г/л	Количество семян в литре, шт.	Масличность, %	Лузжистость, %	Высота растения, см	Диаметр корзинок, см
2006	Приморский край	110,1	334	3033	27,9	43,5	163	19
2044	Франция	109,4	333	3043	26,6	42,4	124	16
3526	(Лакомка) ВНИИМК	127,6	365	3236	44,6	27,4	171	21
3552	(Алексеевский крупноплодный 2) Блгородская область	112,8	303	3015	42,9	28,1	188	19
3805	Китай	106,2	262	2467	27,2	39,9	165	21
3865	— —	146,5	277	1890	23,5	52,9	156	21
3866	— —	150,2	284	2037	23,5	55,9	145	20
3868	— —	139,4	247	1976	26,6	48,1	143	21
3870	— —	157,8	315	1996	27,1	47,5	108	17
3871	— —	159,0	280	2612	34,9	39,4	143	19
3874	— —	129,1	250	1936	28,6	48,9	150	20
3875	— —	147,4	262	1777	23,6	54,7	155	19
СПК плюс – стандарт	ВНИИМК	134,4	319	2374	39,3	33,5	185	23

НСР₀₅ 36,6 21,6 64,6 – – –

* – при густоте стояния растений 30 тыс. шт/га

Данные по объёмной массе варьировали в зависимости от генотипа от 247 до 365 г/л. Самый высокий показатель выявлен у образца 3526 (365 г/л), а самый низкий – у 3868 (247 г/л). Согласно методике А.И. Мамонова, если семян в 1 литре 3,0–5,5 тыс. штук, то по своему размеру они могут считаться крупноплодными. В наших исследованиях выделились четыре номера по этому признаку: 2006 (3033 шт/л), 2044 (3043 шт/л), 3526 (3236 шт/л) и 3552 (3015 шт/л). Их семена были крупных размеров. По значениям показателей объёмной массы и количества семян в литре мы видим обратную взаимосвязь между двумя этими призна-

ками – с увеличением размера семян снижается их объёмная масса [17].

Сочетание таких немаловажных показателей, как лузжистость и масличность, определяет принадлежность крупных семян к формам – грызовой или межуточной. В наших исследованиях девять образцов обладали свойствами грызовой формы подсолнечника и три – свойствами межуточной. Самая высокая масличность наблюдалась у генотипа 3526 (44,6 % – выше стандарта на 5,3 %), а самая низкая у 3865 и 3866 – по 23,5 %. Лузжистость семян варьировала в пределах от 27,4 % (3526) до 55,9 % (3866).

Следует отметить, что большинство из представленных в таблице образцов по продолжительности вегетационного периода относятся к среднеспелой группе. Исключения составили три образца с номерами 2006, 2044 и 3870 (95 суток, 89 суток и 87 суток соответственно). Отсюда следует, что генотипы, которые имели наименьший вегетационный период по сравнению со стандартом, имели и меньшую высоту растений. В зависимости от генотипа показатель высоты растений изменялся от 108 см (3870) до 188 см (3552). Наибольший диаметр корзинок выявлен у номера 3526 (21 см), а наименьший – у 2044 (16 см).

Заключение. Таким образом, по результатам проведенных за два года исследований крупноплодных образцов подсолнечника коллекции ВИР можно сделать следующие выводы:

- по массе 1000 семян все генотипы показали хорошие результаты (более 100 г), при этом лучшими из них оказались генотипы 3865, 3866, 3870, 3871, 3875;

- по показателям количества семян в литре и объёмной массы образцы 2006, 2044, 3526, 3552 имели крупный размер семян;

- из 12 представленных образцов девять относятся к грызовой форме подсолнечника, т.к. сочетают в себе высокую массу 1000 семян, пониженную масличность и высокую лузжистость. Три образ-

ца – к межеумочным (у них, помимо высокой массы 1000 семян, была повышенная масличность и пониженная лужистость).

Номера 2006, 2044, 3526, 3552 с крупными семенами по значениям объемной массы и количеству семян в литре, а также номера 3865, 3866, 3870, 3871, 3875 с лучшей массой 1000 семян в дальнейшем могут быть использованы в качестве источника крупноплодности при создании нового исходного селекционного материала.

Список литературы

1. Инновационные технологии возделывания масличных культур / Под общ. ред. В.М. Лукомца. – Краснодар: Изд-во ООО «Просвещение-Юг», 2017. – 251 с.

2. Максимова Е. Семечки по-крупному: выгодно ли производство кондитерского подсолнечника // Агроинвестор. – 2021. – Вып. 11. – С. 12.

3. Бочковой А.Д., Хатнянский В.И., Камардин В.А., Назаров Д.А. Кондитерский подсолнечник: происхождение, история введения в культуру, систематика, направления в селекции и особенности технологии возделывания // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 3 (183). – С. 129–146.

4. Чебанова Ю.В. Лужистость семян крупноплодных гибридов подсолнечника // Мат-лы 11-й Всероссийской конференции молодых ученых и специалистов, ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. – 2020. – С. 131–136.

5. Kaşu Y. Confectionary sunflower production in Turkey // Proceedings of the 16th International Sunflower Conference, Fargo, North Dakota, USA, August 29 – September 2, 2004. – 2004. – Vol. 2. – P. 817–822.

6. Uma D., Muralidharan V., Manivannan N. and Thayumanavan B. Screening of sunflower varieties for confectionery grade // Proceedings of the 16th International Sunflower conference, Fargo, North Dakota, USA, August 29 – September 2, 2004. – 2004. – Vol. 2. – P. 585–589.

7. Manjula K., Nadaf H.L. and Giriraj K. Genetic diversity in non-oilseed sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes // Helia – 2001. – Vol. 24. – No. 34 – P. 17–24.

8. Depar M.S., Baloch M.J., Chacher Q.-U. General and specific combining ability estimates for morphological, yield and its attributes and seed traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series: Biological Sciences. – 2018. – Vol. 3. – No. 61 – P. 126–135.

9. Hladni N., Miladinović D. Confectionery sunflower breeding and supply chain in Eastern Europe // OCL. – 2019. – Т. 26. – P. 29.

10. Kaur B., Kaila V., Sharma P. Genetic control in confectionery sunflower // International Journal of Novel Research and Development. – 2023. – Vol. 8. – No. 1. – P. 684–689.

11. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1 «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 646 с.

12. Гаврилова В.А., Рожкова В.Т., Пепеляева Е.А., Брач Е.А., Мигаева Е.О., Анисимова И.Н. Потенциал коллекции ВИР для селекции крупноплодных сортов и гибридов подсолнечника // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Вып. 7. – С. 35–38.

13. Лукомец В.М. Методика проведения полевых опытов с масличными культурами: учебное пособие. – Краснодар: ООО РИА «АлВи-дизайн», 2010. – 328 с.

14. ГОСТ 8.597-2010. Семена масличных культур и продукты их переработки. Методика измерений масличности и влажности методом импульсного ядерного магнитного резонанса. – М.: Стандартинформ, 2019. – 11 с.

15. ГОСТ 12042-80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. – М.: Стандартинформ, 2013. – 6 с.

16. ГОСТ 10855-64. Семена масличные. Методы определения лужистости. – М.: Стандартинформ, 2014. – 2 с.

17. Мамонов А.И. Использование нового способа определения крупноплодности при создании селекционного материала подсолнечника // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. – 2006. – Вып. 2 (135). – С. 15–19.

References

1. Innovatsionnye tekhnologii vozdelevaniya maslichnykh kul'tur / Pod obshch. red. V.M. Lukomtsa. – Krasnodar: Izd-vo ООО «Prosveshchenie-Yug», 2017. – 251 s.

2. Maksimova E. Semechki po-krupnomu: wygodno li proizvodstvo konditerskogo podsolnechnika // Agroyestor. – 2021. – Vyp. 11. – S. 12.

3. Bochkovoy A.D., Khatnyanskiy V.I., Kamardin V.A., Nazarov D.A. Konditerskiy podsolnechnik: proiskhozhdenie, istoriya vvedeniya v kul'turu, sistematika, napravleniya v selektsii i osobennosti tekhnologii vozdeystviya // Maslichnye kul'tury. – 2020. – Vyp. 3 (183). – S. 129–146.

4. Chebanova Yu.V. Luzzhistost' semyan krupnoplodnykh gibridov podsolnechnika // Matly 11-y Vserossiyskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov, FGBNU FNTs VNIIMK. – 2020. – S. 131–136.

5. Kaya Y. Confectionary sunflower production in Turkey // Proceedings of the 16th International Sunflower Conference, Fargo, North Dakota, USA, August 29 – September 2, 2004. – 2004. – Vol. 2. – P. 817–822.

6. Uma D., Muralidharan V., Manivannan N. and Thayumanavan B. Screening of sunflower varieties for confectionery grade // Proceedings of the 16th International Sunflower conference, Fargo, North Dakota, USA, August 29 – September 2, 2004. – 2004. – Vol. 2. – P. 585–589.

7. Manjula K., Nadaf H.L. and Giriraj K. Genetic diversity in non-oilseed sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes // Helia – 2001. – Vol. 24. – No. 34 – P. 17–24.

8. Depar M.S., Baloch M.J., Chacher Q.-U. General and specific combining ability estimates for morphological, yield and its attributes and seed traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series: Biological Sciences. – 2018. – Vol. 3. – No. 61 – P. 126–135.

9. Hladni N., Miladinović D. Confectionery sunflower breeding and supply chain in Eastern Europe // OCL. – 2019. – T. 26. – P. 29.

10. Kaur B., Kaila V., Sharma P. Genetic control in confectionery sunflower // International Journal of Novel Research and Development. – 2023. – Vol. 8. – No. 1. – P. 684–689.

11. Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T. 1 «Sorta rasteniy» (ofitsial'noe izdanie). – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2023. – 646 s.

12. Gavrilova V.A., Rozhkova V.T., Pepel'yaeva E.A., Brach E.A., Migaeva E.O., Anisi-

movaya I.N. Potentsial kollektzii VIR dlya selektsii krupnoplodnykh sortov i gibridov podsolnechnika // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2015. – Vyp. 7. – S. 35–38.

13. Lukomets V.M. Metodika provedeniya polevykh opytov s maslichnymi kul'turami: uchebnoe posobie. – Krasnodar: OOO RIA «Al-Vi-dizayn», 2010. – 328 s.

14. GOST 8.597-2010. Semena maslichnykh kul'tur i produkty ikh pererabotki. Metodika izmereniy maslichnosti i vlazhnosti metodom impul'snogo yadernogo magnitnogo rezonansa. – M.: Standartinform, 2019. – 11 s.

15. GOST 12042-80. Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya massy 1000 semyan. – M.: Standartinform, 2013. – 6 s.

16. GOST 10855-64. Semena maslichnye. Metody opredeleniya luzzhistosti. – M.: Standartinform, 2014. – 2 s.

17. Mamonov A.I. Ispol'zovanie novogo sposoba opredeleniya krupnoplodnosti pri sozdaniy selektsionnogo materiala podsolnechnika // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. – 2006. – Vyp. 2 (135). – S. 15–19.

Сведения об авторах

А.А. Колесникович, аналитик

Н.А. Житник, науч. сотр.

Е.Г. Бурляева, науч. сотр.

Получено/Received

13.03.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

14.03.2024

Получено после доработки/Manuscript revised

01.04.2024

Принято/Accepted

25.04.2024

Manuscript on-line

30.06.2024