

УДК 633.854.78:631.52(571.5)

DOI 10.37670/2073-0853-2020-86-6-61-66

Особенности отбора и оценки продуктивного подсолнечника на примере селекции сорта Варяг для условий Западной Сибири

Ю.Н. Суворова¹, канд. с.-х. наук; **А.Н. Пузиков**², канд. с.-х. наук

¹ СОС – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

² Компания «SMART»

Подсолнечник – одна из ведущих масличных культур мира. Селекционная работа с ним в Сибирской опытной станции – филиале Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта (Омская область, г. Исилькуль) ведётся с 1961 г. Здесь созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений 8 сортов 3-х групп спелости, 2-х назначений использования.

В 2020 г. передаётся на государственное сортоиспытание новый, очень ранний, продуктивный сорт масличного назначения. В статье представлены результаты исследований за 2006, 2008–2013 гг. Опыты закладывались на селекционном поле Сибирской опытной станции. Объектом изучения были перспективные образцы подсолнечника селекции Сибирской опытной станции – филиала ВНИИМК. На примере селекции сорта Варяг показаны особенности отбора и оценки продуктивного подсолнечника для условий Западной Сибири. Сорт создан методом многократного самоопыления сортовой популяции Скороспелый 87 с последующим индивидуальным отбором скороспелых растений и направленным переопылением лучших семей при свободном цветении. Многолетние данные алгоритма селекционного процесса сорта Варяг публикуются впервые. В 2013 г. сорт передан на государственное сортоиспытание (ГСИ). В 2016 г. внесён в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию в Уральском (9) и Западно-Сибирском (10) регионах. На сорт Варяг выдан патент с датой приоритета 25.10.2013 г., получены авторские свидетельства. В настоящее время накоплен большой генофонд его оригинальных семян с масличностью 52–54 %.

Ключевые слова: подсолнечник, селекция, сорт Варяг, Западная Сибирь.

Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.) является одной из ведущих масличных культур мира. В России это одна из высококорентабельных полевых культур и главный источник получения растительного масла – ценного пищевого продукта [1–3].

Селекционная работа с подсолнечником в Сибирской опытной станции – филиале Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта (Омская область, г. Исилькуль) ведётся с 1961 г. На станции созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений восемь сортов подсолнечника трёх групп спелости, двух назначений использования. Это высокомасличные сорта: очень ранние – Сибирский 91 (1993 г.), Сибирский 97 (2000 г.), Иртыш (2003 г.), ранне-спелые – Вектор (в 2014 г. включён в реестр охраняемых сортов), Варяг (2016 г.), Успех (2018 г.); крупноплодные сорта: среднеспелый Баловень (2010 г.) и раннеспелый Сибирский 12 (2015 г.) [4]. В 2020 г. передаётся на государственное сортоиспытание новый, очень ранний, продуктивный сорт Юбилей масличного назначения.

Цель исследования – показать на примере селекции подсолнечника сорта Варяг особенности отбора и оценки перспективных образцов для условий Западной Сибири. Многолетние данные алгоритма селекционного процесса сорта Варяг публикуются впервые.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в Сибирской опытной станции – филиале ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2006, 2008–2013 гг.

Объектом изучения были перспективные образцы селекции СОС – филиала ВНИИМК. В качестве стандарта использовали сорт Иртыш. Он относится к очень ранней группе спелости, высокомасличный, высокоурожайный, хорошо адаптирован к почвенно-климатическим условиям Западной Сибири и Урала [5]. Закладка питомников, все наблюдения в течение вегетации проведены в соответствии с методикой, разработанной во ВНИИМК для конкурсного сортоиспытания подсолнечника [6].

Почва опытного участка – чернозём обыкновенный, тяжелосуглинистый, средняя мощность гумусового горизонта – 43 см. По своим агро-

физическим и агрохимическим свойствам она благоприятна для выращивания подсолнечника. Погодные условия в годы исследований различались: 2010 и 2012 гг. были засушливыми (ГТК 0,40 и 0,59 соответственно); 2006, 2008, 2011 и 2013 гг. – близкими к норме (ГТК 0,92–1,13); 2009 г. – влажным (ГТК 1,41). Среднемноголетний ГТК – 0,95.

Подсолнечник в опытах возделывали по адаптивной технологии, разработанной специалистами СОС – филиала ВНИИМК для условий южной лесостепи Западной Сибири [7]. Масличность семян определяли методом ядерного магнитного резонанса с помощью экспресс-анализатора АМВ-1006 М. Математическую обработку экспериментальных данных проводили по методике полевого опыта в изложении Б.А. Доспехова [8].

Результаты исследования. Созданию раннеспелого продуктивного сорта подсолнечника Варяг масличного назначения предшествовала большая работа лаборатории селекции, семеноводства и агротехники подсолнечника СОС – филиала ВНИИМК.

Сорт Скороспелый 87 селекции НИИСХ Юго-Востока (г. Саратов) на протяжении многих лет являлся зональным стандартом на ГСУ Западно-Сибирского и Уральского регионов. В СОС – филиале ВНИИМК этот сорт активно изучали в питомнике экологического сортоиспытания, широко вовлекали в селекционную работу. Для создания нового исходного селекционного материала методом межсортовой гибридизации этот сорт неоднократно высеивали в питомниках гибридизации, в небольшом объёме самоопыляли. Однако полученные образцы в большой степени выбраковывались после оценки в селекционных питомниках 1-го и 2-го годов изучения. Было решено целенаправленно заняться инбридингом (самоопылением), направленным переопылением при свободном цветении и отбором лучших (прежде всего более скороспелых) образцов этого сорта.

В 2006 г. на селекционном поле подсолнечника, в питомнике изучения потомств межсортовых гибридов и самоопылённых линий были размещены четыре небольших питомника размножения сортов СПК, Вектор, Белгородский и

Скороспелый 87. Площадь каждого питомника составляла 127,4 кв. м при квадратно-гнездовом размещении (70 × 70 см по 1 растению в гнезде после прорывки). Питомники были отделены друг от друга незасеянным рядком. В фазе начала цветения максимальное количество корзинок растений этих сортов изолировали с помощью синтетического нетканого материала «Агротекс». Семена сорта Скороспелый 87 (I_0) с большим количеством завязавшихся семян в корзинке объединили для дальнейшей работы.

В 2008 г. потомство лучших самоопыленных семей сорта Скороспелый 87 было высеяно на пространственно изолированном участке с целью переопыления растений при свободном цветении. В фазе начала хозяйственной спелости было отобрано 244 наиболее скороспелых сортообразца. Параметры изменчивости их хозяйственно ценных признаков приведены в таблице 1.

По характеру распределения хозяйственно полезных признаков индивидуальных отборов в рассматриваемой выборке выявлено, что у 36,9 % образцов вес семян составил 80,1–100,0 г,

у 34,4 % количество семян – 801–1000 шт., у 13,9 % масса 1000 семян – 75,1–80,0 г, у 21,7 % масличность – 42,1–44,0 % (табл. 2).

Для дальнейшей селекционной работы в 2009 г. были отобраны наиболее перспективные образцы: в питомник направленного переопыления (ПНП) – 23 образца, в селекционный питомник 1-го года изучения (СП-1 год) – 57 образцов.

Отобранные 23 образца перед объединением семян прошли тщательную визуальную оценку на типичность семян. Объединены были только те образцы, семечки которых имели очень близкие морфологические признаки (длина, ширина, толщина, окраска, наличие или отсутствие полосок по краям или между краями, окраска полосок).

В фазе начала хозяйственной спелости было отобрано 1165 наиболее скороспелых образцов. Параметры изменчивости их хозяйственно ценных признаков приведены в таблице 3.

По характеру распределения хозяйственно полезных признаков индивидуальных отборов сорта Скороспелый 87 выявлено, что у 40,0 % вес семян составил 60,1–80,0 г, у 41,3 % коли-

1. Показатели изменчивости индивидуальных отборов сорта Скороспелый 87 (2008 г.)

Признак	Значение признака			
	среднее	максимальное	минимальное	размах изменчивости
Вес семян с 1 корзинки, г	85,3	171,7	17,2	154,5
Количество семян в 1 корзинке, шт.	1000	1672	359	1313
Масса 1000 семян, г	86,5	143,3	40,6	102,7
Масличность семян, %	43,4	54,5	31,9	22,6

2. Характер распределения хозяйственно полезных признаков индивидуальных отборов сорта Скороспелый 87, % ($n = 244$; 2008 г.)

Вес семян, г										
до 40	40,1 – 60,0	60,1 – 80,0	80,1 – 100,0	100,1 – 120,0	120,1 – 140,0	более 140,1				
2,4%	9,0	29,1	36,9	15,6	6,2	0,8				
Количество семян, шт.										
до 600	601 – 800	801 – 1000	1001 – 1200	1201 – 1400	1401 – 1600	более 1601				
5,7	15,6	34,4	23,8	13,9	6,2	0,4				
Масса 1000 семян, г										
до 65,0	65,1–70,0	70,1–75,0	75,1–80,0	80,1–85,0	85,1–90,0	90,1–95,0	95,1–100,0	100,1–105,0	105,1–110,0	более 100,1
7,0	10,2	8,2	13,9	10,7	9,4	11,5	7,8	6,1	7,0	8,2
Масличность, %										
до 38,0	38,1 – 40,0	40,1 – 42,0	42,1 – 44,0	44,1 – 46,0	46,1 – 48,0	48,1 – 50,0	50,1 – 52,0	более 52,1		
12,3	9,8	13,5	21,7	15,6	9,8	8,2	6,6	2,5 %		

3. Показатели изменчивости индивидуальных отборов сорта Скороспелый 87 (2009 г.)

Признак	Значение признака			
	среднее	максимальное	минимальное	размах изменчивости
Вес семян с 1 корзинки, г	75,1	144,3	28,5	115,8
Количество семян в 1 корзинке, шт.	926	1804	325	1479
Масса 1000 семян, г	81,6	129,5	35,0	94,5
Масличность семян, %	47,6	58,4	32,1	26,3

чество семян – 801–1000 шт., у 15,4 % масса 1000 семян – 80,1–85,0 г, у 20,0 % масличность – 48,1–50,0 % (табл. 4).

После анализа хозяйственных параметров рассматриваемые образцы были объединены по близким признакам в два элитных номера: 19418 (объединили 58 корзинок) и 19419 (22 корзинки). Для сортообразца 19418 объединили корзинки с менее крупными семенами и с повышенной масличностью, а для сортообразца 19419 – с более крупными семенами и с пониженной масличностью.

Также из этой большой выборки выделены для дальнейшей работы наиболее интересные в селекционном плане образцы. Для ПНП 2010 г. отобраны 14 образцов с весом семян 69,6–93,7 г, количеством семян 1189–1629 шт., массой

1000 семян 51,7–70,5 г и масличностью семян 54,3–58,4 %. Для СП 1-го года – 50 образцов с весом семян 53–108 г, количеством семян – 900–1498 шт., массой 1000 семян – 54,8–90,6 г и с масличностью семян – 52,0–57,7 %.

В 2010 г. в питомнике предварительного сортоиспытания подсолнечника (ПСИ) изучались 13 сортообразцов масличного назначения и 2 крупноплодных, кондитерского назначения. В группе высокомасличных образцов сравнения вели с сортом Иртыш, в крупноплодной группе – с сортом Баловень. Повторность опыта 4-кратная.

В таблице 5 представлена характеристика хозяйственно ценных параметров сортообразцов масличного типа, в том числе 19418. У этого сортообразца урожайность семян составляла 2,59 т/га, масличность – 52,3 % и сбор масла –

4. Характер распределения хозяйственно полезных признаков индивидуальных отборов сорта Скороспелый 87, % (n = 1165; 2009 г.)

Вес семян, г										
до 40	40,1 – 60,0	60,1 – 80,0	80,1 – 100,0	100,1 – 120,0	120,1 – 140,0	более 140,1				
1,4%	20,3	40,0	28,5	8,2	1,5	0,1				
Количество семян, шт.										
до 600	601 – 800	801 – 1000	1001 – 1200	1201 – 1400	1401 – 1600	более 1601				
3,8	23,2	41,3	22,9	6,8	1,6	0,4				
Масса 1000 семян, г										
до 60,0	60,1 – 65,0	65,1 – 70,0	70,1 – 75,0	75,1 – 80,0	80,1 – 85,0	85,1 – 90,0	90,1 – 95,0	95,1 – 100,0	100,1 – 105,0	более 105,1
4,2	7,0	10,3	11,6	14,6	15,4	11,6	8,2	7,1	4,3	5,7
Масличность, %										
до 40,0	40,1 – 42,0	42,1 – 44,0	44,1 – 46,0	46,1 – 48,0	48,1 – 50,0	50,1 – 52,0	52,1 – 54,0	более 54,1		
12,3	9,8	13,5	21,7	15,6	9,8	8,2	6,6	2,5%		

5. Характеристика сортообразцов подсолнечника масличного типа в питомнике предварительного сортоиспытания (ПСИ) СОС – филиал ВНИИМК (2010 г.)

Сортообразец	Вегетационный период, сут.			Высота растения, см	Диаметр корзинки, см	Масса 1000 семян, г	Лузжистость, %	Натура, г/л	Урожайность семян, т/га	Масличность, %	Сбор масла, кг/га
	всходы – 75 % ц цветение	в всходы – физиолог. созревание	всходы – хоз. спелость								
Иртыш (стандарт)	55	87	102	113	18	68,6	21,3	419	2,35	53,6	1136
19418	61	94	115	136	19	67,7	22,1	418	2,59	52,3	1220
19419	60	93	115	130	19	76,6	24,0	413	2,40	50,9	1102
19420	60	92	109	118	18	66,4	19,7	407	2,38	54,5	1168
19421	56	87	102	94	18	68,8	21,1	433	2,37	53,1	1134
19422	57	87	103	98	19	62,3	21,3	418	2,50	53,1	1196
19423	57	87	102	114	18	62,4	21,7	422	2,35	53,7	1136
19424	56	86	101	118	18	64,8	19,8	420	2,50	53,4	1198
19425	57	90	107	128	20	66,2	20,1	430	2,73	54,9	1352
19426	56	88	104	124	20	64,3	23,2	443	2,89	55,2	1435
19427	57	89	103	123	18	64,8	21,5	437	2,48	55,1	1232
19428	57	88	103	122	19	67,4	19,4	418	2,64	54,1	1282
19429	57	89	104	121	18	64,4	20,1	414	2,49	54,3	1219
19430	57	88	103	112	19	63,8	21,5	430	2,52	54,3	1233
НСР ₀₅	–	–	–	–	–	–	–	–	0,21	–	108

6. Характеристика сорта Иртыш и сортообразца Варяг (элитный номер 19418) в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ) СОС – филиал ВНИИМК (2011–2013 гг.)

Сорт	Год испытания	Вегетационный период, сутки		Высота растения, см	Диаметр корзинки, см	Масса 1000 семян, г	Лузжистость, %	Натура, г/л	Урожайность семян, т/га	Масличность, %	Сбор масла, кг/га
		всходы – 75 % цветение	всходы – физиолог. созревание								
Иртыш (стандарт)	2011	53	89	128	20	70,7	20,1	394	2,82	52,9	1344
	2012	49	82	123	19	61,1	20,2	443	2,71	53,6	1308
	2013	54	86	121	19	69,4	16,7	444	2,52	54,7	1241
	Среднее	52	86	124	19	67,1	19,0	427	2,68	53,7	1298
Варяг (19418)	2011	58	98	153	21	71,8	20,2	398	3,23	54,3	1577
	2012	53	93	136	20	64,5	21,3	418	3,12	52,8	1482
	2013	59	92	144	22	82,8	19,1	417	3,50	53,1	1674
	Среднее	57	94	144	21	73,0	20,2	411	3,28	53,4	1578
	± к стандарту	+5	+8	+20	+2	+5,9	+1,2	-16	+0,60	-0,3	+280
	НСР ₀₅	–	–	–	–	–	–	–	–	0,23	–

1220 кг/га. Он достоверно превысил сорт Иртыш по урожайности семян на 0,24 т/га. Анализ показал, что сортообразец 19418 относится к раннеспелой группе с периодом от всходов до массового цветения 61 сут., до физиологического созревания – 94 сут., до хозяйственной спелости – 115 сут. По массе 1000 семян, лузжистости и натуре он незначительно отличался от стандарта. Средняя высота растений его составляла 136 см, что на 23 см выше сорта Иртыш, с диаметром корзинки 19 см.

Сортообразец 19418 (сорт Варяг) продолжили изучать в питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ) в 2011–2013 гг. Сравнения вели с сортом Иртыш в 4-кратной повторности.

По результатам конкурсного сортоиспытания выявлено, что у сортообразца 19418 период от всходов до массового цветения в среднем за три года составлял 57 сут., до физиологического созревания – 94 сут., что на 5 и 8 сут. продолжительнее стандарта (табл. 6). Он более высокорослый (на 20 см выше стандарта) с диаметром корзинки в среднем 21 см. Масса 1000 семян в среднем у него составила 73,0 г, а лузжистость – 20,2 %, что больше сорта Иртыш на 5,9 г и 1,2 % соответственно. Масличность семян и натура в среднем составили 53,4 % и 411 г/л, что меньше сорта Иртыш на 0,3 % и 16 г/л соответственно. Сортообразец 19418 выделился высокой семенной продуктивностью – по урожайности семян достоверно превысил стандарт на 0,60 т/га, по сбору масла – на 280 кг/га соответственно.

Выводы. В 2013 г. после окончания полевых испытаний и лабораторных анализов сортообразец 19418 был передан на государственное сортоиспытание (ГСИ) под названием Варяг. По результатам государственного сортоиспытания

2014–2015 гг. сорт внесён в Государственный реестр селекционных достижений и допущен к использованию в Уральском (9) и Западно-Сибирском (10) регионах с 2016 г.

На сорт Варяг выдан патент с датой приоритета 25.10.2013 г. (патентообладатель ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК), получены авторские свидетельства (А.Н. Пузиков, Ю.Н. Суворова, И.А. Лошкомойников).

В настоящее время в СОС – филиале ВНИИМК накоплен большой генофонд оригинальных семян сорта Варяг с масличностью 52–54 %. В процессе семеноводства строго контролируется продолжительность вегетационного периода, отрабатываются морфологическая выравненность сорта, дружность цветения и созревания, а также выносливость к поражению гнилями (*Sclerotinia sclerotiorum.*, *Botrytis cinerea* Pers.).

Литература

1. Лукомец В.М. Научное обеспечение производства масличных культур в России. Краснодар: ООО «Просвещение-юг», 2006. 100 с.
2. Создание линий-восстановителей фертильности пыльцы подсолнечника, устойчивых к наиболее распространённым расам ложной мучнистой росы в Краснодарском крае / Н.Н. Голощапова [и др.] // Масличные культуры. 2019. Вып. 3 (179). С. 3–10.
3. Норов М.С. Влияние густоты стояния растений и дозы удобрений на продуктивность подсолнечника // Масличные культуры. 2019. Вып. 4 (180). С. 50–52.
4. Каталог сортов масличных культур СОС – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК / И.А. Лошкомойников [и др.]. Исклюль, 2019. 59 с.
5. Суворова Ю.Н. Подсолнечник Иртыш проверен временем // Агротайм. 2020. № 2 (76). С. 40–42.
6. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В.М. Лукомец [и др.]. Краснодар, 2007. 113 с.
7. Рекомендации по возделыванию масличных культур в Омской области / И.А. Лошкомойников [и др.]. Исклюль, 2019. 108 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос. 1973. 336 с.

Суворова Юлия Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией
Сибирская опытная станция – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»
Россия, 646025, Омская область, г. Исилькуль, ул. Строителей, 2
E-mail: sosvniimk@mail.ru

Пузиков Александр Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель отдела
Компания «SMART» (г. Златоуст)
Россия, 456217, Челябинская область, г. Златоуст, ул. Дворцовая, 5
E-mail: apuzikov1960@yandex.ru

Features of selection and evaluation of productive sunflower on the example of the selection of the Varyag variety for the conditions of Western Siberia

Suvorova Yulia Nikolaevna, Candidate of Agriculture, Senior Researcher, Head of the Laboratory
Siberian Experimental Station – a branch of the Federal Scientific Center All-Russian Scientific Research Institute of Oilseeds named after V.S. Pustovoyta
2, Builders St., Isilkul, Omsk region, 646025, Russia
E-mail: sosvniimk@mail.ru

Puzikov Alexander Nikolaevich, Candidate of Agriculture, Head of Department
Company «SMART» (Zlatoust)
5, Dvortsovaya St., Zlatoust, Chelyabinsk region, 456217, Russia
E-mail: apuzikov1960@yandex.ru

Sunflower is one of the world's leading oilseeds. Breeding work with it in the Siberian experimental station-a branch of the all-Russian research Institute of oilseeds named after V. S. Pustovoit (Omsk region, Isilkul) has been conducted since 1961. The article presents the results of research in 2006, 2008–2013. The experiments were laid on the breeding field of the Siberian experimental station-a branch of VNIIMK (southern forest-steppe zone of Western Siberia). The object of study is promising sunflower samples from the Siberian experimental station, a branch of VNIIMK. On the example of Varyag variety selection, the features of selection and evaluation of productive sunflower for the conditions of Western Siberia are shown. The variety was created by the method of multiple self-pollination of the varietal population Skoropelyy 87, followed by individual selection of early-maturing plants and directed re-pollination of the best families in free flowering. Long-term data of the Varyag variety selection process algorithm are published for the first time. In 2013, it was transferred to the state variety testing (GSI). In 2016, it was included in the State register of breeding achievements and approved for use in the Ural (9) and West Siberian (10) regions. A patent was issued for the Varyag variety with a priority date of 25.10.2013, and author's certificates were obtained.

Key words: sunflower; selection, Varyag variety, Western Siberia.