

Научная статья

УДК 633.854.78:631.531.02

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-3-199-17-24

Особенности проявления основных хозяйственно ценных признаков у сорта подсолнечника Мастер в процессе первичного семеноводства

Владимир Иванович Хатнянский
Александр Александрович Децына
Ирина Викторовна Илларионова
Валерия Олеговна Щербинина

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
350038, Россия, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: (861) 254-27-91
sort@vniimk.ru

Аннотация. Исследования проводились в 2018, 2020, 2022 гг. на центральной экспериментальной базе ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Цель исследования – установление закономерностей проявления основных хозяйственно ценных признаков у высокомасличного сорта Мастер при отборе перспективных семей по результатам изучения их в питомнике оценки потомств. В качестве исходного материала использовали потомства индивидуальных растений семеноводческой элиты сорта Мастер, отобранных по массе семян с корзинки и масличности. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения по общепринятой методике. Масличность семян определяли методом ядерно-магнитного резонанса на ЯМР-анализаторе АВМ-1006М по ГОСТ 8.597-2010. В качестве показателей изменчивости применяли: среднее, минимальное и максимальное значения признака, определяли размах изменчивости. Изменение структуры популяции под влиянием отбора устанавливали посредством распределения индивидуальных семей по группам выраженности признака. Интенсивность выбраковки выявляли по соотношению количества выбракованных семей к общему числу в исходной популяции. Установлено, что за годы исследований среднее значение урожайности у потомств отобранных растений составило 3,17 т/га, у контроля – 3,02 т/га; по масличности – соответственно 53,1 и 52,8 %.

Оценка и отбор индивидуальных растений в популяции способствовали накоплению высокопродуктивных биотипов, что привело к повышению урожайности на 5 % по сравнению с контролем. Высота растений и масличность семян остались практически на прежнем уровне, присущем данному сорту.

Ключевые слова: подсолнечник, высокомасличный сорт, семеноводство, питомник оценки потомств

Для цитирования: Хатнянский В.И., Децына А.А., Илларионова И.В., Щербинина В.О. Особенности проявления основных хозяйственно ценных признаков у сорта подсолнечника Мастер в процессе первичного семеноводства // Масличные культуры. 2024. Вып. 3 (199). С. 17–24.

UDC 633.854.78:631.531.02

Features of manifestation of main economically valuable traits of the variety Master during primary seed growing

Khatnyansky V.I., head of the department, leading researcher, PhD in agriculture

Detsyna A.A., head of the lab., leading researcher, PhD in agriculture

Illarionova I.V., senior researcher, PhD in agriculture

Scherbinina V.O., junior researcher

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops
17 Filatova str., Krasnodar 350038, Russia
Tel.: (861) 254-27-91
sort@vniimk.ru

Abstract. The research was conducted in 2018, 2020, and 2022 on the central experimental base of V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops, Krasnodar. The purpose of the research was to state regularities of manifestation of main economically valuable traits of the highly oil variety Master during selection of promising families due to the results of their studying in a nursery of progeny estimation. As the initial material we used progenies of individual plants from elite population of the variety Master selected by seed weight from a head, oil content. During a vegetative period, phenological observations and biometric measures due to the common technique were conducted. Oil content in seeds was determined by a method of nuclear magnetic resonance on a NMR-analyzer AVM-1006M due to the State Standard 8.597-2010. As indicators of variability, we used middle, minimal, and maximal meanings of a trait, a range of variability was determined. The changes in the structure population under influence of the selection process were established by distributing the individual families into groups of trait expression. The intensity of rouge-off was determined by the ratio

of the number of rouged-off families to the total number in the initial population. It was found that over the years of research, the average yield in the progenies of selected plants was 3.17 t/ha, in the control – 3.02 t/ha; in oil content, respectively, 53.1 and 52.8%. Assessment and selection of the individual plants in the population contributed to the accumulation of highly productive biotypes, which led to an increase in yield by 5 %, compared to the control. The height of the plants and the oil content of the seeds remained almost at the same level as for this variety.

Key words: sunflower, highly oil variety, seed growing, a nursery of progeny estimation

Введение. Приёмы семеноводства подсолнечника в своём развитии прошли ряд качественно различающихся этапов. Сорты народной селекции размножались исключительно с использованием массового отбора лучших растений. Для создания первого селекционного сорта потребовалась организация семеноводства на научной основе с поддержанием его первоначальных свойств [1; 2; 3; 4].

В дальнейшем семеноводство было сконцентрировано на создании первых сортов подсолнечника с повышенной масличностью семян, таким образом решалась задача вытеснения ими малоценных сортов, высевавшихся в Кубанском крае [1].

Довольно продолжительный период сортосмен, а также существующая методика поддерживающего семеноводства и сортообновления тормозили своевременное внедрение достижений селекции. К тому же использование прежней простой схемы семеноводства и сортообновления районированных сортов приводило во многих случаях к их ухудшению [1]. Возникла острая необходимость в разработке принципиально новых приёмов улучшающего семеноводства подсолнечника. Учитывая эти обстоятельства, В.С. Пустовойт разработал ряд принципиально новых теоретических положений и на их основе создал новую, более эффективную систему улучшающего семеноводства, являющуюся продолжением селекционного процесса, а также предложил схему ежегодного сортообновления, которая

была официально утверждена Совмином СССР в 1956 г. [4]. В то время сорта подсолнечника, с которыми велась работа по улучшению, высевались на площади около 4 млн га. О темпах их улучшения можно судить по таким данным: за 5 лет в среднем по четырём основным сортам ВНИИМК 6540, ВНИИМК 1646, ВНИИМК 8931, Армавирский 3497 масличность семян увеличилась на 5 %, сбор масла с гектара – на 15–18 %, на 6 дней сократился вегетационный период [1; 4]. Стародавние сорта, такие как ВНИИМК 1646, ВНИИМК 6540, за счет улучшающего семеноводства в 60-е годы прошлого столетия лишь немного уступали лучшим для того времени сортам Передовик и Смена [5]. В итоге улучшающее семеноводство внесло не меньший вклад в становление современного масличного подсолнечника, чем селекция сортов.

В начале 2000 г. произошли важные качественные изменения в селекции и семеноводстве подсолнечника. В результате последовательного использования эффективных методов отбора практически достигнут биологический предел масличности семян [6]. Ряд специалистов расценил этот факт, как свидетельство исчерпания потенциала разработанных В.С. Пустовойтом методов селекции и улучшающего семеноводства сортов подсолнечника [7; 8; 9; 10]. По мнению А.А. Созинова и Ю.П. Лаптева [11], академику В.С. Пустовойту был известен оптимальный уровень интенсивности отборов и это было основой его выдающихся успехов в селекции и семеноводстве подсолнечника.

Схема селекции и первичного семеноводства сортов подсолнечника, разработанная академиком В.С. Пустовойтом, в настоящее время является общепризнанной в мире [12; 13].

У сортов-популяций подсолнечника селекционно-семеноводческая работа основывается на использовании огромного генетического потенциала ботанического вида *Helianthus annuus* L., имеющего широкий ареал распространения [14; 15].

Сохранение основных хозяйственно ценных признаков сортов-популяций подсолнечника на высоком уровне возможно только при правильном ведении первичного семеноводства. Основные принципы и схемы семеноводства сортов подсолнечника разработаны во ВНИИМК академиком В.С. Пустовойтом и изложены в опубликованных им работах [2; 16; 17]. Придавая важное значение этому разделу, В.С. Пустовойт утверждал, что «семеноводство подсолнечника должно быть построено на той же принципиальной основе, что и селекция» [1].

Схема семеноводства, по мнению академика, при этом должна состоять из звеньев:

1. Отбор типичных для сорта растений;
2. Питомник оценки потомств;
3. Семенной питомник (оригинальные семена);
4. Элита.

На посевах суперэлиты в семенном питомнике в первую очередь проводится отбор типичных для сорта растений, выровненных по высоте и продолжительности вегетационного периода, наклону и форме корзинки. Учитывается также выполненность семянков в корзинке, осыпаемость, устойчивость к патогенам и другие признаки, характерные для данного сорта [18].

В связи с тем, что подсолнечник является перекрёстноопыляющейся культурой, необходимо ещё до начала цветения проводить тщательные сортопрочистки для выбраковки нетипичных для сорта растений: высокорослых, ветвистых, больных, слаборазвитых, поражённых заразой [6; 18]. Таким образом проводится освобождение популяции от биотипов,

не свойственных данному сорту. В семенном питомнике сортопрочистки проводятся во время и после массового цветения растений, вплоть до наступления фазы физиологической спелости [19].

Среди сортов-популяций отечественной селекции важное место занимает группа высокомасличных сортов. В задачу наших исследований входило изучение особенностей проявления важных хозяйственно ценных признаков в питомниках оценки потомств по сортам масличной группы.

Материалы и методы. Исследования проводили на центральной экспериментальной базе ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (г. Краснодар) в 2018, 2020, 2022 гг.

В качестве исходного материала использовали потомства индивидуальных растений семеноводческой элиты сорта Мастер. Отборы проводились на посевах оригинальных семян по общепринятой методике [18]. Масличность семянков определяли методом ядерно-магнитного резонанса на ЯМР-анализаторе АМВ по ГОСТ 8.597–2010 [20].

Для определения показателей изменчивости признаков использовали их среднее, минимальное и максимальное значения, определяли размах изменчивости. Для выявления влияния отбора на изменение структуры популяции индивидуальные растения распределили по группам выраженности признака. Результативность проведённых исследований оценивали по соотношению количества выбракованных растений к общему количеству отобранных растений в исходной популяции.

Погодные условия в годы проведения опытов имели существенные различия по количеству осадков и среднесуточной температуре воздуха (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия в годы проведения исследований

Месяц	Средняя много-летняя	Год		
		2018	2020	2022
Количество осадков, мм ± к средней многолетней				
Апрель	48	-27,6	+19,5	-20
Май	57	-33,9	+15,2	-20
Июнь	67	+18,6	+77,7	-14,8
Июль	60	+36,1	+10,8	+30,4
Август	48	-13,4	+15,2	-27,2
Сентябрь	38	+68,6	-29,5	-37,2
Сумма осадков за период вегетации	318	+80,9	+108,9	-88,8
Температура воздуха, °С ± к средней многолетней				
Апрель	10,9	+3,1	+0,2	+1,4
Май	16,8	+4,2	+1,6	-2,2
Июнь	20,4	+3,1	+2,6	+1,7
Июль	23,2	+1,7	+1,9	+0,2
Август	22,7	+2,6	+3,7	+4,3
Сентябрь	14,7	+2,2	8,5	+3,0
Средняя температура за период вегетации	18,1	+2,8	+3,8	+1,4

Так, например, в 2022 г. наблюдался дефицит осадков в сочетании с повышенной среднесуточной температурой воздуха в период налива и созревания семян – в августе и сентябре. Всего за период вегетации апрель – сентябрь дефицит осадков составил 88,8 мм по отношению к средней многолетней. Превышение среднесуточной температуры воздуха над средним многолетним значением варьировало от +4,3 °С градуса в августе до +3 °С в сентябре.

В 2018 и 2020 гг. осадки за период вегетации превысили среднюю многолетнюю норму на 80,9 и 108,9 мм соответственно. Прошедшие в период вегетации обильные осадки способствовали компенсации недостатка влаги в глубоких горизонтах почвы, что привело к росту урожайности. Температурный режим за все месяцы вегетации превышал среднюю многолетнюю на 2,8 °С и 3,8 °С.

Результаты и обсуждения. Размах изменчивости основных хозяйственно ценных признаков у сортов подсолнечника по результатам изучения в питомниках

оценки потомств впервые был описан в работах академика В.С. Пустовойта. На примере сорта ВНИИМК 6540 было установлено: по продолжительности вегетационного периода варьирование составляло от 88 до 103 суток, высота растения – от 150 до 213 см, урожайность семян – от 20 до 46 ц/га, маслячность семян – от 46,1 до 53,9 % [2].

Первоначально при отборе семеноводческой элиты проводили анализ индивидуальных растений по массе семян с корзинки. Результаты отбора (табл. 2) показывают, что исходная популяция заметно отличалась непостоянством по данному признаку. При среднем значении 185 г с корзинки размах варьирования за три года (2018, 2020, 2022) составил 135 г с колебаниями от 106 до 241 г.

Таблица 2

Варьирование признака массы семян с корзинки при отборе семеноводческой элиты сорта Мастер

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2018, 2020, 2022 гг.

Показатель	Значение признака, г			
	среднее	максимальное	минимальное	размах
Исходная популяция отборов				
Масса семян с корзинки, г	185	241	106	135
Колебания по годам	153–202	201–290	70–115	131–175
Коэффициент вариации, %	16,9	18,3	29,2	-
После проведения выбраковки				
Масса семян с корзинки, г	191	210	123	87
Колебания по годам	160–214	201–254	99–115	102–139
Коэффициент вариации, %	17,1	8,2	19,2	-

Отличия также установлены и в зависимости от условий года. Это мы наблюдаем в величине коэффициента вариации по годам 18,3–29,2 %.

Выбраковка в процессе семеноводства растений с нежелательными для сорта признаками позволяет улучшить его практически в любом направлении, что позволило создать популяцию, более ста-

Таблица 3

Варьирование индивидуальных растений подсолнечника по высоте в питомнике оценки потомств сорта Мастер

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2018, 2020, 2022 гг.

Показатель	Значение признака, см			
	среднее	максимальное	минимальное	размах
Контроль (оригинальные семена)				
Высота растения, см	195	219	180	39
Колебания по годам	180–211	212–223	173–194	29–39
Коэффициент вариации, %	10,3	11,7	10,9	-
Исходная популяция питомника оценки потомств				
Высота растения, см	196	230	178	52
Колебания по годам	178–206	208–230	170–191	38–39
Коэффициент вариации, %	9,6	12,0	13,4	-
После проведения выбраковки				
Высота растения, см	195	220	181	39
Колебания по годам	171–202	206–229	168–190	38–39
Коэффициент вариации, %	9,1	10,8	7,6	-

бильную по признаку массы семян с корзинки. Величина коэффициента вариации при этом составила 8,2–19,2 %. Подтверждением того, что масса семян с корзинки не является важным признаком при отборе и оценке индивидуальных растений семеноводческой элиты среднеспелого сорта Мастер, послужило среднее значение признака, его колебания по годам и величина коэффициента вариации, которые после проведённых выбраровок практически не изменились.

Важно не обеднить в процессе первичного семеноводства наследственную основу сорта, сохранить его пластичность.

Оценку проводили на однорядковых делянках при густоте стояния 55 тыс. раст/га. Это позволяет максимально приблизить условия выращивания растений к производственным для наиболее точного определения их потенциальных возможностей. В то же время такое загущение растений в питомнике оценки потомств значительно увеличивает конкуренцию растений за ресурсы внешней среды, создавая при этом дополнительную изменчивость исходного материала [4]. Для уменьшения влияния этого фактора и повышения точности опыта академиком В.С. Пустовойтом [1] предложена схема, предусматривающая парное размещение контроля при оценке семей (N-K-N). Контрольные делянки засевали семенами суперэлиты сорта Мастер урожая последнего года.

Одним из значимых признаков в питомнике первичного семеноводства является высота растений. Важно отметить, задачей семеноводства является сохранение показателей структуры популяции у потомств, отобранных для дальнейшего размножения на уровне контроля.

Сорт Мастер представляет собой популяцию, состоящую из мощно развитых высокорослых растений. Приведённые данные показывают (табл. 3), что у контроля средняя высота за период 2018, 2020, 2022 гг. составила 195 см с колебаниями по годам от 180 до 219 см.

Такая высота способствует сохранению стабильности по урожайности в годы с различным сочетанием климатических условий, что является важным мотиватором повышения конкурентоспособности среднеспелого сорта Мастер. Проведённая нами работа в питомнике первичного семеноводства привела к сохранению структуры популяции сорта по высоте растений практически на одном уровне с контролем.

Результаты конкурсного, экологического и производственного испытаний подтверждают высокий потенциал урожайности сорта Мастер. Главной задачей первичного семеноводства является сохранение этого признака на высоком уровне, поэтому в питомнике оценки потомств ему уделяется первостепенное внимание.

Для дальнейшего размножения используется популяция со средней урожайностью 3,17 т/га по сравнению с 3,02 т/га у контроля. Колебания урожайности по годам составляют в среднем от 2,81 до 3,76 т/га (0,95 т/га) против 2,05–3,21 т/га (1,16 т/га) у контроля. Коэффициент вариации у семей, отобранных для дальнейшего размножения, составил 7,6 % против 16,1 % у контроля (табл. 4).

Таблица 4

Варьирование признака урожайности у индивидуальных растений и сорта Мастер в питомнике оценки потомств

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2018, 2020, 2022 гг.

Показатель	Значение признака			
	среднее	максимальное	минимальное	размах
Контроль (оригинальные семена)				
Урожайность, т/га	3,02	4,32	1,72	2,6
Колебания по годам	2,05–3,21	3,10–4,41	1,85–2,21	1,25–2,20
Коэффициент вариации, %	16,1	29,9	11,7	-
Исходная популяция				
Урожайность, т/га	2,76	4,36	1,23	3,13
Колебания по годам	2,36–3,47	3,34–4,66	1,23–1,43	2,11–3,23
Коэффициент вариации, %	9,9	20,3	18,2	-
Показатели потомств, отобранных для размножения				
Урожайность, т/га	3,17	4,38	1,68	2,70
Колебания по годам	2,81–3,76	3,34–4,66	1,23–1,43	2,11–3,23
Коэффициент вариации, %	7,6	14,4	22,4	-

На основе полученных данных можно сделать вывод об эффективности проведения оценок и отборов в звеньях первичного семеноводства сорта. Стабильность сохранения структуры популяции сорта Мастер в процессе первичного семеноводства подтверждается и при анализе изменчивости по масличности семян (табл. 5).

Таблица 5

Варьирование признака масличности у индивидуальных растений и сорта Мастер в питомнике оценки потомств

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2018, 2020, 2022 гг.

Показатель	Значение признака, %			
	среднее	максимальное	минимальное	размах
Контроль (оригинальные семена)				
Масличность семян, %	52,8	55,1	49,8	5,3
Колебания по годам	49,1–55,1	52,0–58,1	45,9–50,4	6,1–7,7
Коэффициент вариации, %	3,8	1,9	5,8	-
Исходная популяция				
Масличность семян, %	52,8	55,9	50,2	5,7
Колебания по годам	49,1–55,9	53,0–58,3	46,2–50,9	6,8–7,4
Коэффициент вариации, %	3,3	2,1	5,4	-
Показатели потомств, отобранных для размножения				
Масличность семян, %	53,1	55,9	50,2	5,7
Колебания по годам	50,1–56,0	53,1–58,4	47,8–50,9	5,3–7,5
Коэффициент вариации, %	3,4	2,6	6,1	-

Для выработки растительного масла среднеспелый сорт подсолнечника Мастер, имеющий среднюю масличность 52,8–53,1 %, является значительным селекционным достижением. Полученные нами результаты показывают, что за три цикла проведения исследований по первичному семеноводству масличность у популяции, отобранной для последующего размножения, увеличилась на 0,3 % (53,1 % против 52,8 % у контроля). Колебание этого показателя по годам изменилось от 50,1 до 56,0 % (на 5,9 %) по сравнению с контролем – от 49,1 до 55,1 % (на 6 %). Практически неизменными остались значения коэффициентной вариации масличности по годам – 3,4–3,8 %, что указывает на высокий уровень однородности популяции, сохраняющейся на этапе первичного семеноводства.

Заключение. В результате проведенных исследований выявлена существенная изменчивость основных хозяйственно ценных признаков, а именно: по высоте растений варьирование составило 9,1–10,3 %, по урожайности – 7,6–16,1 %, по масличности – 3,4–3,8 %. При этом структура популяции среднеспелого сорта Мастер остаётся стабильной благодаря эффективной системе первичного семеноводства, разработанной академиком В.С. Пустовойтом.

Сорт подсолнечника Мастер относится к среднеспелой группе. Его вегетационный период составляет 96 суток. Сорт обладает высокой потенциальной продуктивностью (с урожайностью 4,0–4,2 т/га) и хорошей экологической пластичностью, способен наиболее полно использовать ресурсы среды в большинстве хозяйств Северо-Кавказского региона.

Список литературы

1. Пустовойт В.С. Избранные труды. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 366 с.
2. Пустовойт В.С. Принципы и схемы семеноводства подсолнечника // В кн.: Подсолнечник / Под общ. ред. В.С. Пустовойта. – М.: Колос, 1975. – С. 251–253.

3. *Пустовойт В.С.* Руководство по селекции и семеноводству масличных культур. – М.: Колос, 1967. – 351 с.

4. *Дьяков А.Б., Хатнянский В.И., Васильева Т.А., Бойко Ю.Г.* Вопросы совершенствования методики улучшающего семеноводства сортов подсолнечника // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1996. – Вып. 117. – С. 12–27.

5. *Пустовойт В.С., Дьяков А.Б.* Урожайность подсолнечника и пути ее повышения в процессе селекции // Селекция и семеноводство. – 1971. – № 1. – С. 25–30.

6. *Суровикин В.Н., Слюсарь Э.Л., Хатнянский В.И.* [и др.]. Основные задачи и направления селекции подсолнечника // В кн.: Биология, селекция и возделывание подсолнечника. – М.: ВО «Агропромиздат», 1992. – С. 100–128.

7. *Дубинин Н.П.* Генетические принципы селекции растений // В кн.: Генетические основы селекции растений. – М.: Наука, 1971. – С. 7–32.

8. *Морозов В.К.* О селекции подсолнечника на урожайность // Селекция и семеноводство. – 1971. – № 1. – С. 18–25.

9. *Бурлов В.В.* О возможности использования генетически регулируемого гетерозиса в селекции подсолнечника // Генетика. – 1972. – Т. 8. – № 11. – С. 13–19.

10. *Анащенко А.В.* Некоторые методические вопросы гетерозисной селекции подсолнечника // Бюл. науч.-тех. информ. по масличным культурам. – Краснодар, 1973. – Вып. 4. – С. 32–35.

11. *Созинов А.А., Лантев Ю.П.* Генетика и урожай. – М.: Наука, 1986. – 168 с.

12. *Fick G.H.* Breeding and Genetics // Sunflower science and technology / Ed. J.F. Carter. – Madison, Wisconsin, USA, 1978. – P. 279–329.

13. *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 (обзор) // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 3 (183). – С. 129–146.

14. *Венцлавович Ф.С.* Подсолнечник. Культурная флора СССР // Масличные культуры. – М.-Л., 1941. – Т. 7. – С. 380–436.

15. *Шкорич Д.* Генетические ресурсы подсолнечника // Сб. научных трудов ВНИИМК. Материалы междунар. конф., посвящённой 90-летию ВНИИМК. – Краснодар, 2003. – С. 3–5.

16. *Пустовойт В.С.* Селекция и семеноводство подсолнечника // Сб.: Успехи советской селекции. – М.: Знание, 1967. – С. 15–33.

17. *Пустовойт В.С.* Итоги работ по селекции и семеноводству подсолнечника за 1912–1961 гг. // Сб.: Генетика – сельскому хозяйству. – М., 1963. – С. 372–386.

18. *Пустовойт В.С.* Избранные труды. – М.: Колос, 1996. – 367 с.

19. *Щербина В.И., Романюк Г.Т.* Работы по селекции и семеноводству подсолнечника на Армавирском опорном пункте Всесоюзного научно-исследовательского института масличных и эфиромасличных культур (ВНИИМЭМК) // В кн.: Масличные и эфиромасличные культуры. – М.: Колос, 1964. – С. 56–67.

20. ГОСТ 8.596-2010 ЯМР-анализаторы масличности и влажности сельскохозяйственных материалов. Методика поверки. – М.: Стандартформ, 2012. – 20 с.

References

1. *Pustovoyt V.S.* Izbrannye trudy. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 366 с.

2. *Pustovoyt V.S.* Printsipy i skhemy semenovodstva podsolnechnika // V kn.: Podsolnechnik / Pod obshch. red. V.S. Pustovoyta. – М.: Kolos, 1975. – S. 251–253.

3. *Pustovoyt V.S.* Rukovodstvo po selektsii i semenovodstvu maslichnykh kultur. – М.: Kolos, 1967. – 351 s.

4. *D'yakov A.B., Khatnyanskiy V.I., Vasil'eva T.A., Boyko Yu.G.* Voprosy sovershenstvovaniya metodiki uluchshayushchego

semenovodstva sortov podsolnechnika // Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 1996. – Vyp. 117. – S. 12–27.

5. *Pustovoyt V.S., D'yakov A.B.* Urozhaynost' podsolnechnika i puti ee povysheniya v protsesse selektsii // Selektsiya i semenovodstvo. – 1971. – № 1. – S. 25–30.

6. *Surovikin V.N., Slyusar' E.L., Khatnyanskiy V.I.* [i dr.]. Osnovnye zadachi i napravleniya selektsii podsolnechnika // V kn.: *Biologiya, selektsiya i vozdelnyanie podsolnechnika.* – M.: VO «Agropromizdat», 1992. – S. 100–128.

7. *Dubinina N.P.* Geneticheskie printsipy selektsii rasteniy // V kn.: *Geneticheskie osnovy selektsii rasteniy.* – M.: Nauka, 1971. – S. 7–32.

8. *Morozov V.K.* O selektsii podsolnechnika na urozhaynost' // Selektsiya i semenovodstvo. – 1971. – № 1. – S. 18–25.

9. *Burlov V.V.* O vozmozhnosti ispol'zovaniya geneticheski reguliruemogo geterozisa v selektsii podsolnechnika // *Genetika.* – 1972. – T. 8. – № 11. – S. 13–19.

10. *Anashchenko A.V.* Nekotorye metodicheskie voprosy geterozisnoy selektsii podsolnechnika // *Byul. nauch.-tekh. inform. po maslichnym kul'turam.* – Krasnodar, 1973. – Vyp. 4. – S. 32–35.

11. *Sozinov A.A., Laptev Yu.P.* *Genetika i urozhay.* – M.: Nauka, 1986. – 168 s.

12. *Fick G.H.* *Breeding and Genetics // Sunflower science and technology / Ed. J.F. Carter.* – Madison, Wisconsin, USA, 1978. – P. 279–329.

13. *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 vozdelnyaniya (obzor) // *Maslichnye kul'tury.* – 2020. – Vyp. 3 (183). – S. 129–146.

14. *Ventslavovich F.S.* *Podsolnechnik. Kul'turnaya flora SSSR // Maslichnye kul'tury.* – M.-L., 1941. – T. 7. – S. 380–436.

15. *Shkorich D.* Geneticheskie resursy podsolnechnika // *Sb. nauchnykh trudov VNIIMK. Materialy mezhdunar. konf.,*

posvyashchenoy 90-letiyu VNIIMK. – Krasnodar, 2003. – S. 3–5.

16. *Pustovoyt V.S.* Selektsiya i semenovodstvo podsolnechnika // *Sb.: Uspekhi sovetskoy selektsii.* – M.: Znanie, 1967. – S. 15–33.

17. *Pustovoyt V.S.* Itogi rabot po selektsii i semenovodstvu podsolnechnika za 1912–1961 gg. // *Sb.: Genetika – sel'skomu khozyaystvu.* – M., 1963. – S. 372–386.

18. *Pustovoyt V.S.* *Izbrannye trudy.* – M.: Kolos, 1996. – 367 s.

19. *Shcherbina V.I., Romanyuk G.T.* Raboty po selektsii i semenovodstvu podsolnechnika na Armavirskom opornom punkte Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh i efiromaslichnykh kul'tur (VNIIMEMK) // V kn.: *Maslichnye i efiromaslichnye kul'tury.* – M.: Kolos, 1964. – S. 56–67.

20. GOST 8.596-2010 YaMR-analizatory maslichnosti i vlazhnosti sel'skokhozyaystvennykh materialov. Metodika poverki. – M.: Standartform, 2012. – 20 s.

Сведения об авторах

В.И. Хатнянский, зав. отд., вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук
А.А. Децына, зав. лаб., вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук
И.В. Илларионова, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук
В.О. Щербинина, мл. науч. сотр.

Получено/Received

18.06.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed
25.06.2024

Получено после доработки/Manuscript revised

07.10.2024

Принято/Accepted

07.10.2024

Manuscript on-line

30.11.2024