

Обзорные статьи

Научная статья

УДК 633.854.78:631.531.02

DOI: 10.25230/2412-608X-2023-4-196-75-83

Семеноводство сортов подсолнечника: методика, нормативные акты, технологические приёмы (обзор)

Владимир Иванович Хатнянский
Александр Александрович Децына
Ирина Викторовна Илларионова

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

350038, Россия, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: 8 (861) 254-27-91

sort@vniimk.ru

Аннотация. На основании результатов оценки отечественных и зарубежных литературных источников представлен анализ особенностей методики, нормативных актов и технологических приемов, используемых в первичном и промышленном семеноводстве сортов подсолнечника. Отмечена существенная роль в семеноводстве сортов подсолнечника пчелоопыления и соблюдения научно обоснованных норм пространственной и временной изоляции на всех этапах производства семенного материала. Подчеркивается сложность производства и особенности процесса размножения семян сортов разнонаправленного использования. Выращивание высококачественных семян представляет собой отдельную семеноводческую отрасль производства, требующую больших физических усилий семеноводов и финансовых затрат предпринимателей на эти цели.

Ключевые слова: подсолнечник, семеноводство, сорта, пчелоопыление, технология

Для цитирования: Хатнянский В.И., Децына А.А., Илларионова И.В. Семеноводство сортов подсолнечника: методика, нормативные акты, технологические приёмы (обзор) // Масличные культуры. 2023. Вып. 4 (196). С. 75–83.

UDC 633.854.78:631.531.02

Seed growing of sunflower varieties: technique, legal acts, and technological methods

Khatnyansky V.I., head of the lab., 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

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254-27-91

sort@vniimk.ru

Abstract. Based on the Russian and foreign literary sources, there were analyzed peculiarities of technique, legal acts, and technological methods used in primary and industrial seed growing of sunflower varieties. The bee pollination and compliance with scientifically based norms of spatial and temporal isolations in all stages of seed production play a very important role in seed growing of sunflower varieties. Complexity of production and features of seed multiplication of the multi-directional usage varieties are emphasized. The cultivation of high qualitative seeds is a certain seed-growing branch of production requiring for huge physical efforts of seed producers and financial expenses of enterprisers.

Key words: sunflower, seed growing, varieties, bee pollination, technology

В истории развития семеноводства подсолнечника необходимо отметить ряд особенно выделяющихся этапов. Первоначально размножение созданных народной селекцией сортов подсолнечника обеспечивалось примитивными методами семеноводства [1]. Выведение в 1916 г. первого селекционного сорта подсолнечника потребовало организации его размножения на научной основе с поддержанием исходных признаков и свойств [2]. В дальнейшем, начиная с 1926 г., такая работа была активизирована созданием первых селекционных сортов подсолнечника с повышенной масличностью семян. Важно отметить, что методику селекции подсолнечника на повышение содержания масла в семенах В.С. Пустовойт начал разрабатывать в 1912 г., а положительный результат этой работы был получен только в 1927 г. [1]. Исследования, выполненные в течение прошедших лет, он называл «периодом исканий» [3; 4]. Длительность процедур сортоосмены, а также существующая в то время методика поддерживающего семеноводства и сортообновления не позволяли своевременно использовать достижения селекции в сельскохозяйственном производстве. При использовании прежней

простой схемы семеноводства и сортообновления районированные сорта в большинстве случаев в процессе размножения часто ухудшались [4]. Учитывая эти обстоятельства, В.С. Пустовойт предложил ряд принципиально новых теоретических положений и на их основе разработал эффективную систему улучшающего семеноводства, которая была официально утверждена в 1956 г. Совмином СССР. Одним из принципиальных положений этой системы стало ежегодное сортообновление [4; 5]. По существу, новая система улучшающего семеноводства представляла собой продолжение селекционного процесса, состояла из четырёх звеньев и включала в себя принципиально новое звено – питомник оценки потомств (ПОП) [6; 7]. За счёт этого все районированные сорта селекции Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур (ВНИИМК) настолько увеличили свою продуктивность и сбор масла с гектара, что каждый из них «...мог быть заявлен 3–5 раз как новый» [8]. Разработанные В.С. Пустовойтом методы селекции, а также приемы улучшающего семеноводства сортов-популяций подсолнечника с полным основанием характеризуются как оригинальные варианты рекуррентной селекции с особо короткими циклами отборов, испытаний и рекомбинаций [9; 10; 11]. Использование этих методов позволяет эффективно повышать частоты положительных аллелей в популяциях, увеличивая тем самым общую комбинационную способность при поддержании на высоком уровне генетической изменчивости, необходимой для обеспечения эффективности последующих циклов отборов.

В результате не только повышалась продуктивность самих сортов-популяций, но и на их основе появилась возможность селекции в разных странах высокопродуктивных межлинейных гибридов подсолнечника. Уже при первом подробном изложении своей методики создания сортов подсолнечника В.С. Пустовойт обосновал её принципы, полностью соответствующие современному понима-

нию сути рекуррентной селекции [6]. В одной из своих последних статей В.С. Пустовойт писал: «...нами разработан и генетически обоснован метод селекционного улучшения подсолнечника, основанный на отборе с индивидуальной оценкой потомств и переопыления лучших из них...». Такой метод позволяет получать постепенные изменения в популяции при одновременном сохранении генетической изменчивости, необходимой для осуществления дальнейших отборов [8].

Ряд селекционеров на основании многолетнего опыта пришёл к выводу о том, что как по признакам одного родоначального растения, так и по результатам испытания его потомства невозможно прогнозировать урожайность создаваемого сорта [12; 13; 14; 15].

В.К. Морозов писал, что он не пользуется разработанной В.С. Пустовойтом методикой испытания потомств элит подсолнечника вследствие того, что невозпроизводимость оценок урожайности и масличности семян в таких опытах достигает 75 %, поэтому такие данные «...ставят под сомнения целесообразность применения метода «половинок» для оценки материала в селекционной работе с подсолнечником...» [16]. По его мнению, при селекции подсолнечника необходимо использовать не индивидуальный отбор, а метод свободных межсортных переопылений, с помощью которого должны создаваться физически здоровые, хорошо развитые, урожайные растения [17; 18]. В своей работе В.С. Пустовойт [19] показал ошибочность рекомендаций В.К. Морозова и подчеркнул, что испытания потомств растений безусловно необходимы для оценки их селекционной ценности, без чего не возможен успех в селекции и семеноводстве подсолнечника на урожайность и масличность семян.

В современном представлении сортовая популяция подсолнечника – это целостная система, полиморфизм, который является результатом не случайного сме-

шения биотипов, а одним из основных приспособительных свойств [20; 21]. Сложный состав биотипов сортов-популяций обуславливает их экологическую пластичность – способность стабильно давать высокий урожай в различных почвенно-климатических зонах.

Любой сорт подсолнечника является гибридной популяцией, относительно выравненной по продолжительности вегетационного периода, высоте растений, окраске семян. Однако биотипы, входящие в состав сорта, наследственно различаются в той или иной мере между собой по таким важным признакам, как масличность и урожай семян, устойчивость к болезням и вредителям, а также по другим признакам [22]. Выбраковка в процессе семеноводства растений с нежелательными для сорта признаками позволяет улучшить его практически в любом направлении [23].

В процессе первичного семеноводства особое внимание уделяется отбору типичных растений. При этом очень важно, чтобы площадь питания отбираемых растений была одинаковой. Неоднородность плодородия почвы вызывает такую изменчивость масличности ядер семян, которая превосходит наследственные различия по этому признаку [6; 24]. В своих исследованиях В.С. Пустовойт [4; 6] показал, что даже на невыровненных участках можно надёжно отбирать наиболее ценные семьи потомков элитных растений и отбраковывать малоперспективные семьи, если закладывать питомники парным методом «метод густых стандартов» по схеме К№№К№№. Сорт-контролем служат оригинальные семена этого же сорта урожая последнего года.

Важным моментом в первичном семеноводстве сортов подсолнечника В.С. Пустовойт считал обеспечение полноты густоты стояния растений [6]. Он писал, что потеря 4–5 растений на делянке во время испытания семьи потомков элитного рас-

тения искажает не только оценку урожайности, но и масличности семян.

Отбор элитных растений при равных условиях выращивания позволяет точно учесть их наследственную основу, не вовлекая в семеноводческий процесс растения, у которых высокий уровень проявления положительных признаков обуславливается следствием их модификационной изменчивости.

В настоящее время разработанная академиком В.С. Пустовойтом схема, используется отечественными учреждениями-оригинаторами в производстве семян как при семеноводстве сортов масличной группы, так и крупноплодных сортов отечественной селекции (рисунок).

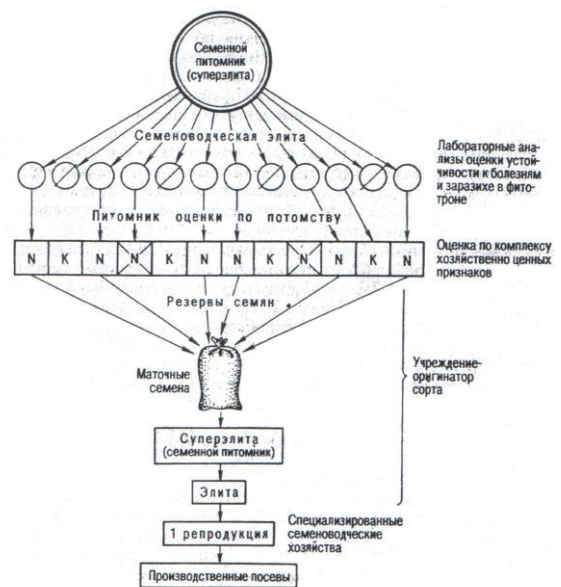


Рисунок – Схема улучшающего семеноводства подсолнечника

При отборе корзинок семеноводческой элиты учитывают высоту растений, наклон и форму корзинки, число семян в корзинке, выполненность ее центральной части, крупность, окраску, панцирность и осыпаемость семян. Растения, имеющие по какой-либо причине измененную площадь питания (краевые, расположенные рядом с пустым гнездом и т.д.), отбору не подлежат. У отобранных корзинок элитных растений после их обмолота в

лаборатории определяют масличность семян, процент лужки, массу семян с корзинки и массу 1000 семян (важно для крупноплодных сортов). В осенне-зимний период в теплицах фитотрона проводят оценку потомств по устойчивости к болезням и заразихе.

После лабораторных анализов часть семян из резерва лучших, отобранных по комплексу хозяйственно ценных признаков элитных растений высевают на следующий год в питомниках оценки потомств (ПОП).

Очень важно не обеднить в процессе семеноводства наследственную основу сорта, сохранить его пластичность. Для сохранения наследственной основы сорта, по мнению академика В.С. Пустовойта, достаточно объединить резервы не менее 100 семей. Однако в литературе имеются противоречивые мнения отдельных авторов о том, какое число биотипов перекрёстноопыляющихся сортов-популяций или синтетиков требуется отобрать, чтобы сохранить идентичность популяции и избежать инбредной депрессии растений, которая может охватить почти все имеющиеся в популяции генотипы [25]. По результатам своих исследований Г.В. Гуляев и Л.И. Долгодворова пришли к выводу, что достаточно переопылить 25 растений, чтобы сохранить типичность признаков сорта-популяции и избежать инбредной депрессии [26].

Противоречивость высказываний по такому важному для оптимизации селекции и семеноводства вопросу, как определение в конкретных ситуациях желательного количества отбираемых для скрещивания между собой лучших генотипов свидетельствует о необходимости проведения дополнительных исследований в этом направлении. В основе таких исследований должны быть законы популяционной генетики. По мнению А.А. Созинова и Ю.П. Лаптева [27], академик В.С. Пустовойт решал эти задачи индивидуально, опираясь на свой талант и опыт работы. Поэтому, по их мнению,

необходима разработка генетического обоснования рекомендаций по обсуждаемым вопросам.

По результатам полевых и лабораторных оценок в ПОП выделяют 25–30 % лучших семей, превосходящих контроль по комплексу хозяйственно ценных признаков. Для сохранения наследственных свойств признаков и гетерозиготности сорта в питомнике изучают не менее 300 семей. Их количество также зависит от площади производственных посевов под сортом. В питомниках оценки потомств выделяют лучшие номера, которые по комплексу признаков превосходят контроль. Резервы семян лучших оцененных по потомству номеров, близких по вегетационному периоду, высоте растений, объединяют, формируя фонд маточных семян для посева семенного питомника. Резервы семян номеров, которые в ПОП имели худшие показатели по сравнению с контролем, выбраковываются.

Семенной питомник служит для выращивания категории оригинальных семян. В зависимости от площади посева сорта в производстве размер питомника может составлять 2–4 га. В этом питомнике высевают смесь семян из резервов лучших элитных растений, по результатам оценки в ПОП.

В семенном питомнике, как и на участках элиты, особое значение отводится своевременным и качественным сортовым прополкам, цель которых – не допустить к переопылению нежелательные биотипы. В течение вегетации проводят не менее трёх сортовых прополок: перед цветением, в период массового цветения и перед уборкой сорта. Во время первых двух прополок удаляют корзинки растений, поражённые болезнями, фасцированные, ветвистые, низко- и высокорослые, слаборазвитые, рано- и поздноцветущие. Сортопрочистку проводят перед уборкой, удаляя растения с неправильным наклоном и формой корзинки, уродливыми мелкими корзин-

ками, семянками, отличающимися по окраске от основных, поражённые болезнями и повреждённые вредителями. В фазе физиологической зрелости растений, когда наружная сторона корзинки имеет жёлтый цвет, а влажность семян составляет 30–35 %, проводят предуборочную десикацию. Этот прием позволяет ускорить высушивание семян и растений, значительно снизить вредоносность белой, серой гнилей и других болезней, получить более сухие и качественные семена [23].

Семенной питомник изолируют от посевов других сортов и гибридов подсолнечника путем соблюдения норм пространственной изоляции. Существенной трудностью на всех этапах первичного и промышленного семеноводства сортов-популяций подсолнечника является соблюдение научно обоснованных норм пространственной или временной изоляции. Так, например, академик В.С. Пустовойт в 1926 г. с целью сохранения типичности «...хорошего сорта подсолнечника...» рекомендовал «...разные сорта сеять один от другого подальше – на 300–500 саженей...» (600–1000 м) [28]. Эти нормы пространственной изоляции в семеноводстве сортов-популяций сохранялись довольно длительное время. Иногда они пересматривались в сторону их увеличения, затем возвращались к прежнему значению [6; 29].

В начале селекции сортов подсолнечника нормы пространственной изоляции были нестабильными и необязательными для применения и зависели от учреждений-оригинаторов, генотипа сорта, факторов внешней среды, нагрузки пчелосемей и т.д. Однако варьирование этого фактора находится в определённых пределах, незначительно отличающихся от общепринятых закономерностей. Специальные опыты, проведённые в Болгарии [30] с маркированием пчёл, показали, что они могут летать на расстояние до 7 км.

В настоящее время установлены обязательные нормы пространственной изоля-

ции для сортов-популяций, которые составляют при отсутствии преграды для переноса пыльцы 3000 м; при наличии преграды (широкие лесополосы, лес и т.д.) – 1000 м [31]. В случае затруднений с размещением семеноводческих посевов сортов подсолнечника в соответствие с научно обоснованными нормами пространственной изоляции, учреждения-оригинаторы используют приём так называемой временной изоляции – расхождение по времени посева участков размножения. Часто этот прием используется в сочетании с пространственной изоляцией, обычно явно недостаточной для предотвращения чужеродного переопыления. Общепринятые нормы временной изоляции составляют 30 дней [32; 33; 30], встречаются также рекомендации по некоторому их снижению до 25–30 дней [34], а также увеличению до 35–40 дней [35]. По данным А.И. Плотникова [36], по своим биологическим свойствам подсолнечник относится к числу энтомофильных растений, поэтому опыление у него осуществляется в основном насекомыми и только в незначительной степени ветром. Роль ветра в опылении подсолнечника находится в зависимости от его частоты возникновения и скорости в период цветения растений. При скорости ветра 7–9 м/сек пыльца переносится на расстояние 200–250 м, а при более сильном ветре может переноситься значительно дальше [36]. По своему морфологическому строению пыльца подсолнечника хуже приспособлена для ветроопыления, чем пыльца других растений (рожь, кукуруза). Зерна пыльцы подсолнечника относительно крупные, шиповидно-овальной формы, очень легко слипаются друг с другом, образуя при этом комочки. Комковатая структура пыльцы под влиянием своей тяжести при слабом ветре часто осыпается на соседние корзинки, на листья растений или просто на почву. Ветер как агент перекрёстного опыления у подсолнечника имеет определённое значение в основном при переопылении растений в пределах одного

поля, чем между несколькими полями, удалёнными на расстоянии до 300 и более метров [36]. Установлено также, что погодные условия, особенно такие, как скорость ветра и его турбулентность, делают закономерность лёта пыльцы сложной и труднопредсказуемой [37]. В последние годы изучение процесса переноса пыльцы подсолнечника ветром и насекомыми вновь стало актуальным. В первую очередь это связано с возделыванием в РФ сортов специального направления использования, устойчивых к болезням, вредителям и заразию, а также к гербицидам. В этих условиях, возможно, потребуется заново пересматривать существующие нормы пространственной изоляции для того, чтобы более точно учитывать генетические особенности сорта, направление и скорость господствующих ветров, наличие естественных преград, сроки сева и т.д.

Тем не менее роль пчелоопыления в семеноводстве как сортов, так и гибридов подсолнечника является биологически обоснованной особенностью для получения высокого урожая как на участках размножения, так и в производственных посевах. По данным А.Н. Бурмистрова [38], прибавка урожая от дополнительного пчелоопыления сортов-популяций может составлять 40–45 %. В работах ряда авторов, как отечественных, так и зарубежных, встречаются различные мнения относительно оптимальной нагрузки пчелосемей на один гектар посевов товарного и семенного подсолнечника.

Общепринятой считаются рекомендации по обеспеченности посевов из расчёта не менее одной пчелосемьи на гектар товарного подсолнечника [39]. Избыточное насыщение посевов ульями пчел может заставить пчёл искать другие источники нектара или пыльцы. Необходимо учитывать, что предпочтение пчёл пыльце подсолнечника довольно второстепенное по сравнению с другими медоносными растениями. Важно предусмотреть избирательность пчелонасыще-

ния и не располагать участки подсолнечника вблизи массивов других медоносов. Нектарообразующий процесс у растений подсолнечника значительно понижается при недостатке влаги в почве, что приводит к сокращению пчелопосещаемости растений [40]. В этой связи рекомендуется строго соблюдать сроки возврата его на прежнее место в севообороте и учитывать предшественников. Требуется также соблюдать научно обоснованную густоту стояния растений применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям выращивания. Нарушение принципа возврата подсолнечника в системе севооборота может привести к массовому поражению растений болезнями и вредителями, а также новыми расами заразию [41].

Например, в исследованиях F. Onemli et al. [42] установлено, что грубые нарушения агротехники при выращивании гибридных семян подсолнечника могут привести к значительному снижению его урожайности (от 10 до 40 %). Необходимо также обратить внимание и на то, что многие пестициды являются токсичными для пчёл, поэтому нужно с осторожностью относиться к ним при использовании. Это также является дополнительным фактором риска при семеноводстве как сортов, так и гибридов подсолнечника.

Проведённый нами обзор отдельных элементов методики семеноводства сортов подсолнечника, нормативных актов и технологических приёмов, необходимых для производства высококачественных семян, показывает всю сложность и разнонаправленность происходящих процессов в этой отрасли. С увеличением посевных площадей под подсолнечником в РФ, в т.ч. в новых районах возделывания, необходима интенсификация селекционных программ и улучшение их семеноводства для обеспечения сельхозтоваропроизводителей сортами разных направлений использования (крупноплодные, высокоолеиновые, гербицидо-

устойчивые, заразиоустойчивые, ржавчиноустойчивые и др.), адаптированными к местным условиям.

Производство высококачественного семенного материала представляет собой отдельную отрасль производства, требующую значительных интеллектуальных, физических, финансовых затрат.

В настоящее время важен прогноз перспектив возделывания сортов и отечественных гибридов подсолнечника для оценки актуальности разработки способов совершенствования методов их семеноводства.

Список литературы

1. Дьяков А.Б., Хатнянский В.И., Бойко Ю.Г. Вопросы совершенствования методики улучшающего семеноводства сортов популяций // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1996. – Вып. 117. – С. 12–27.
2. Пустовойт В.С. Избранные труды. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 38–40.
3. Пустовойт В.С. Итоги работ Всесоюзного научно-исследовательского института масличных и эфиромасличных культур по селекции и семеноводству подсолнечника // В кн.: Мичуринский сборник. Труды краевой науч. конф-и, посвящ. 100-летию со дня рожд. И.В. Мичурина. – Краснодар: Советская Кубань, 1957. – С. 142–157.
4. Пустовойт В.С. Руководство по селекции и семеноводству масличных культур. – М.: Колос, 1967. – 351 с.
5. Пустовойт В.С. Избранные труды. – М.: Колос, 1966. – 367 с.
6. Пустовойт В.С. Селекция подсолнечника. Подсолнечник. – Краснодар: Краевое книгоиздательство, 1940. – С. 7–43.
7. Пустовойт В.С. Вопросы методики и результаты практической селекции подсолнечника. Избранные труды. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 84–96.
8. Пустовойт В.С. Селекция и семеноводство подсолнечника // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1971. – № 3. – С. 55–61.
9. Гундаев А.И. Перспективы селекции подсолнечника на гетерозис // Сборник работ по масличным культурам. – Майкоп: ВНИИМК, 1966. – Вып. 3. – С. 15–20.
10. Турбин Н.В. Генетика гетерозиса и методы селекции растений на комбинационную способность. Генетические основы селекции растений. – М.: Наука, 1971. – С. 112–155.
11. Каминская Л.Н. Рекуррентная селекция. – Минск: Наука и техника, 1985. – 160 с.
12. Frankel O.H. The theory of plant breeding for yield // Heredity. – 1947. – Vol. 1. – No 1. – P. 109–120.
13. Юрьев В.Я. Избранные труды. Селекция и семеноводство полевых культур. – Киев: Урожай, 1971. – 352 с.
14. Kaufmann M.L. The random method of oat breeding for productivity // Canadian Journal of Plant Science. – 1971. – Vol. 51. – No 1. – P. 13–16.
15. Hansel A. The need for better selection techniques. Atlant breeders view // Tracer Techniques for plant Breeding. – Vienna, 1975. – P. 3–7.
16. Морозов В.К. Результаты работы по масличным культурам // Научные труды НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1968. – Вып. 24. – С. 110–128.
17. Морозов В.К. О состоянии и перспективах научно-исследовательских работ с масличными культурами на Юго-Востоке СССР // Труды Всесоюз. науч.-производ. совещ. по масличным культурам, 25–29 июня 1951 г. – Краснодар: Изд-во Советская Кубань, 1952. – С. 266–274.
18. Морозов В.К. О селекции подсолнечника на урожайность // Селекция и семеноводство. – 1971. – № 1. – С. 18–25.
19. Пустовойт В.С., Дьяков А.Б. Урожайность подсолнечника и пути ее повышения в процессе селекции // Селекция и семеноводство. – 1971. – № 1. – С. 25–30.
20. Синская Е.Н. Направления и исходный материал в селекции масличных растений // Труды Всесоюзного научно-исследовательского совещания по масличным культурам, 16–21 июня 1946 г. – Краснодар: Краевое книгоиздательство, 1946. – С. 89–111.
21. Синская Е.Н. Проблема популяций у высших растений. О категориях и закономерностях изменчивости в популяциях высших растений. – Л.: Сельхозиздат, 1963. – Вып. 2. – 124 с.
22. Пустовойт В.С. Итоги работ по селекции и семеноводству подсолнечника // Масличные и эфиромасличные культуры. Труды за 1912–1962 гг. – М.: Колос, 1963. – С. 20–36.
23. Хатнянский В.И., Обыдало Д.И. Семеноводство и сортообновление // В кн.: Биология, селекция и возделывание подсолнечника. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 132–139.
24. Kurnih E. Züchtung von Sonnenblumen (*H. annuus*) unter Berücksichtigung von Ölmenge und Ölqualität // Qualitas plantarum et material Vegetabiles. – 1966. – V. 13. – No 1–4. – S. 157–170.
25. Боревич С. Принципы и методы селекции растений. – М.: Колос, 1984 – 344 с.
26. Гуляев Г.В., Долгодворова Л.И. Воспроизведение типа у перекрестноопыляющихся культур // Сборник трудов НИИСХ центральных районов Нечерноземной зоны. – 1976. – Вып. 37. – С. 30–40.

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

28. *Пустовойт В.С.* Подсолнечник и его возделывание на Кубани. – Краснодар: Севкавказмасло–Севкавказжирмасло, 1926. – 28 с.

29. *Минкевич И.А., Борковский В.Е.* Масличные культуры. Методика апробации масличных культур // Масличные культуры. – М.: Сельхозизд., 1952. – С. 485–500.

30. *Стоянова И., Петров П.* Проучвания върху продуктивността и размножаването на родителските линии при хибридни слънчоглед // Растениевъдни науки. – 1982. – V. 19. – № 3. – С. 46–52.

31. Инструкция по апробации сортовых посевов. Часть 1 (зерновые, крупные, зернобобовые, масличные и прядильные культуры). – М., 1995. – С. 1–83.

32. *Smith D.L.* Planting seed production // In: Sunflower science and technology / Carter J.F. (Ed.) – USA, Madison, 1978. – P. 371–384.

33. *Fernandez-Martinez J.M., Perez-Vich B., Velasco L.* Sunflower // Oil crops. Handbook of plant breeding / Vollmann J., Rajcan J. (Eds.). – Springer, London, New York, 2009. – P. 155–232.

34. *Бурлов В.В., Либенко Н.А.* Определение оптимальной нормы изоляции от других посевов подсолнечника при семеноводстве гибридов // Науч.-тех. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1982. – Вып. 1 (43). – С. 18–23.

35. *Don Lilleboe.* California's Sacramento Valley // The sunflower: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sunflowerusa.com/magazine/articles/default.aspx?articleID=2847>.

36. *Плотников А.И.* Биология цветения подсолнечника // В кн.: Подсолнечник. – Краснодар, 1940. – С. 44–87.

37. *Arias D.M., Riesenberger L.H.* Gene flow between cultivated and wild sunflower // Theoretical and Applied Genetics. – 1994. – No 89. – P. 655–660.

38. *Бурмистров А.Н.* Пчелы и урожай сельскохозяйственных культур // Пчеловодство. – 1990. – № 4. – С. 2–5.

39. *Гуторов В.В.* Обнадеживающие результаты // Масличные культуры. – 1984. – № 6. – С. 6–8.

40. *Семихненко П.Г., Ключников А.И., Токарева Т.М., Ягодкина В.П., Питерская А.М.* Культура подсолнечника. – М.: Сельхозиздат, 1960. – 275 с.

41. *Лукомец В.М., Трунова М.В., Хатнянский В.И., Децына А.А., Бушнев А.С., Семеренко С.А., Илларионова И.В.* Современные сорта и технологии возделывания крупноплодного (кондитерского) подсолнечника / Под общ. ред. акад. РАН В.М. Лукомца. – Краснодар: ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, Провещение-Юг, 2022. – 59 с.

42. *Onemli F., Tetik U.* The effects of applied herbicides on yield and oil quality components of two oleic and two linoleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids // Proc. of 19-th Intern. Sunfl. Conf., Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 712–723.

References

1. *D'yakov A.B., Khatnyanskiy V.I., Boyko Yu.G.* Voprosy sovershenstvovaniya metodiki uluchshayushchego semneovodstva sortov populyatsiy // Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 1996. – Vyp. 117. – S. 12–27.

2. *Pustovoyt V.S.* Izbrannye trudy. – M.: Agropromizdat, 1990. – S. 38–40.

3. *Pustovoyt V.S.* Itogi rabot Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh i efimasilichnykh kul'tur po selektsii i semenovodstvu podsolnechnika // V kn.: Michurinskiy sbornik. Trudy kraevoy nauch. konf-i, posvyashch. 100-letiyu so dnya rozhd. I.V. Michurina. – Krasnodar: Sovetskaya Kuban', 1957. – S. 142–157.

4. *Pustovoyt V.S.* Rukovodstvo po selektsii i semenovodstvu maslichnykh kul'tur. – M.: Kolos, 1967. – 351 s.

5. *Pustovoyt V.S.* Izbrannye trudy. – M.: Kolos, 1966. – 367 s.

6. *Pustovoyt V.S.* Seleksiya podsolnechnika. Podsolnechnik. – Krasnodar: Kraevoe knigoizdatel'stvo, 1940. – S. 7–43.

7. *Pustovoyt V.S.* Voprosy metodiki i rezul'taty prakticheskoy selektsii podsolnechnika. Izbrannye trudy. – M.: Agropromizdat, 1990. – S. 84–96.

8. *Pustovoyt V.S.* Seleksiya i semenovodstvo podsolnechnika // Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 1971. – № 3. – S. 55–61.

9. *Gundaev A.I.* Perspektivy selektsii podsolnechnika na geterozis // Sbornik rabot po maslichnym kul'turam. – Maykop: VNIIMK, 1966. – Vyp. 3. – S. 15–20.

10. *Turbin N.V.* Genetika geterozisa i metody selektsii rasteniy na kombinatsionnyu sposobnost'. Geneticheskie osnovy selektsii rasteniy. – M.: Nauka, 1971. – S. 112–155.

11. *Kaminskaya L.N.* Rekurrentnaya seleksiya. – Minsk: Nauka i tekhnika, 1985. – 160 s.

12. *Frankel O.H.* The theory of plant breeding for yield // Heredity. – 1947. – Vol. 1. – No 1. – P. 109–120.

13. *Yur'ev V.Ya.* Izbrannye trudy. Seleksiya i semenovodstvo polevykh kul'tur. – Kiev: Urozhay, 1971. – 352 s.

14. *Kaufmann M.L.* The random method of oat breeding for productivity // Canadian Journal of Plant Science. – 1971. – Vol. 51. – No 1. – P. 13–16.

15. *Hansel A.* The need for better selection techniques. Atlant breeders view // Tracer Techniques for plant Breeding. – Vienna, 1975. – P. 3–7.

16. *Morozov V.K.* Rezul'taty raboty po maslichnym kul'turam // Nauchnye trudy NIISKh Yugo-Vostoka. – Saratov, 1968. – Vyp. 24. – S. 110–128.

17. *Morozov V.K.* O sostoyanii i perspektivakh nauchno-issledovatel'skikh rabot s maslichnymi kul'turami na Yugo-Vostoke SSSR // Trudy Vsesoyuz. nauch.-proizvod. soveshch. po maslichnym kul'turam, 25–29 iyunya 1951 g. – Krasnodar: Izd-vo Sovetskaya Kuban', 1952. – S. 266–274.

18. Morozov V.K. O selektsii podsolnechnika na urozhaynost' // Selektsiya i semenovodstvo. – 1971. – № 1. – S. 18–25.
19. Pustovoyt V.S., D'yakov A.B. Urozhaynost' podsolnechnika i puti ee povysheniya v protsesse selektsii // Selektsiya i semenovodstvo. – 1971. – № 1. – S. 25–30.
20. Sinskaya E.N. Napravleniya i iskhodnyy material v selektsii maslichnykh rasteniy // Trudy Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo soveshchaniya po maslichnym kul'turam, 16–21 iyunya 1946 g. – Krasnodar: Kraevoe knigoizdatel'stvo, 1946. – S. 89–111.
21. Sinskaya E.N. Problema populyatsiy u vysshikh rasteniy. O kategoriakh i zakonomer-nostyakh izmenchivosti v populyatsiyakh vysshikh rasteniy. – L.: Sel'khozizdat, 1963. – Vyp. 2. – 124 s.
22. Pustovoyt V.S. Itogi rabot po selektsii i semenovodstvu podsolnechnika // Maslichnye i efiro-maslichnye kul'tury. Trudy za 1912–1962 gg. – M.: Kolos, 1963. – S. 20–36.
23. Khatnyanskiy V.I., Obydalo D.I. Semenovodstvo i sortoobnovlenie // V kn.: Biologiya, selektsiya i vzdelyvanie podsolnechnika. – M.: Agropromizdat, 1991. – S. 132–139.
24. Kurnih E. Züchtung von Sonnenblumen (*H. annuus*) unter Berücksichtigung von Ölmenge und Ölqualität // *Qualitas plantarum et material Vegetabiles*. – 1966. – V. 13. – No 1–4. – S. 157–170.
25. Borevich S. Printsipy i metody selektsii rasteniy. – M.: Kolos, 1984 – 344 s.
26. Gulyaev G.V., Dolgodvorova L.I. Vosproizvedenie tipa u perekrestnoopylyayushchikhsya kul'tur // Sbornik trudov NIISKh tsentral'nykh rayonov Nechernozemnoy zony. – 1976. – Vyp. 37. – S. 30–40.
27. Sozinov A.A., Laptev Yu.P. Genetika i urozhay. – M.: Nauka, 1986. – 168 s.
28. Pustovoyt V.S. Podsolnechnik i ego vozde-lyvanie na Kubani. – Krasnodar: Sevkavkniga–Sevkavzhirmaslo, 1926. – 28 s.
29. Minkevich I.A., Borkovskiy V.E. Maslichnye kul'tury. Metodika aprobatsii maslichnykh kul'tur // Maslichnye kul'tury. – M.: Sel'khozizd., 1952. – S. 485–500.
30. Stoyanova I., Petrov P. Prouchvaniya v'rkhу produktivnostta i razmnozhavaneto na roditelskite linii pri khibridniya sl"nchogled // Rasteniev"dni nauki. – 1982. – V. 19. – № 3. – S. 46–52.
31. Instruktsiya po aprobatsii sortovykh posevov. Chast' 1 (zernovye, krupnye, zernobobovye, maslichnye i pryadil'nye kul'tury). – M., 1995. – S. 1–83.
32. Smith D.L. Planting seed production // In: Sunflower science and technology / Carter J.F. (Ed.) – USA, Madison, 1978. – P. 371–384.
33. Fernandez-Martinez J.M., Perez-Vich B., Velasco L. Sunflower // Oil crops. Handbook of plant breeding / Vollmann J., Rajcan J. (Eds.). – Springer, London, New York, 2009. – P. 155–232.
34. Burlov V.V., Libenko N.A. Opredelenie optimal'noy normy izolyatsii ot drugikh posevov podsolnechnika pri semenovodstve gibridov // Nauch.-tekh. byul. VSGI. – Odessa, 1982. – Vyp. 1 (43). – S. 18–23.
35. Don Lilleboe. California's Sacramento Valley // The sunflower: [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.sunflowerusa.com/magazine/articles/default.aspx?articleID=2847>.
36. Plotnikov A.I. Biologiya tsveteniya podsolnechnika // V kn.: Podsolnechnik. – Krasnodar, 1940. – S. 44–87.
37. Arias D.M., Riesenber L.H. Gene flow between cultivated and wild sunflower // *Theoretical and Applied Genetics*. – 1994. – No 89. – P. 655–660.
38. Burmistrov A.N. Pchely i urozhay sel'skokhozyaystvennykh kul'tur // Pchelovodstvo. – 1990. – № 4. – S. 2–5.
39. Gutorov V.V. Obnadezhivayushchie rezul'taty // Maslichnye kul'tury. – 1984. – № 6. – S. 6–8.
40. Semikhnenko P.G., Klyuchnikov A.I., Tokareva T.M., Yagodkina V.P., Piterskaya A.M. Kul'tura podsolnechnika. – M.: Sel'khozizdat, 1960. – 275 s.
41. Lukomets V.M., Trunova M.V., Khatnyanskiy V.I., Detsyna A.A., Bushnev A.S., Semerenko S.A., Illarionova I.V. Sovremennye sorta i tekhnologii vzdelyvaniya krupnoplodnogo (konditerskogo) podsolnechnika / Pod obshch. red. akad. RAN V.M. Lukomtsa. – Krasnodar: FGBNU FNTs VNIIMK, Prosveshchenie-Yug, 2022. – 59 s.
42. Onemli F., Tetik U. The effects of applied herbicides on yield and oil quality components of two oleic and two linoleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids // Proc. of 19-th Intern. Sunfl. Conf., Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 712–723.

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

Получено/Received

07.09.2023

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

11.09.2023

Получено после доработки/Manuscript revised

12.09.2023

Принято/Accepted

30.10.2023

Manuscript on-line

30.12.2023