

Перевод на английский язык <https://vavilov.elpub.ru/jour>

Современные тренды селекционно-генетического улучшения сортов и гибридов подсолнечника во ВНИИМК

В.М. Лукомец, М.В. Трунова, Я.Н. Демури́н

Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур им. В.С. Пустовойта», Краснодар, Россия
vniimk@vniimk.ru

Аннотация. Современная селекция подсолнечника сильно диверсифицирована различными потребностями сельскохозяйственного производства. Во Всероссийском научно-исследовательском институте масличных культур (ВНИИМК) селекция сортов и гибридов подсолнечника ведется по всем востребованным на рынке направлениям и основывается на фундаментальных биологических исследованиях. В направлении селекции на сокращение вегетационного периода растений получены: скороспелые сорт Скормас и трехлинейный гибрид Ахиллес, раннеспелые сорта Варяг и Успех, среднеспелые гибриды Амели, Арис и Аурус. При селекции на устойчивость к болезням созданы восемь гибридов и один сорт. Так, на Донской опытной станции выведены продуктивные гибриды, устойчивые к вирулентной заразице расы G за счет наличия гена *Or7*: Горстар, Горфилд, Грант, Статус, Фогор и трехлинейный гибрид Ника. На центральной экспериментальной базе получены среднеранний гибрид Тайфун и раннеспелый сорт Платоньч с устойчивостью к распространенным расам ложной мучнистой росы и с высокой масличностью семян (до 53 %), а также среднеранний гибрид подсолнечника Тайзар, который обладает устойчивостью к вирулентным расам заразицы и к возбудителю ложной мучнистой росы. В «Государственный реестр селекционных достижений...» внесен скороспелый крупноплодный сорт подсолнечника Белочка; проходят госсортоиспытание крупноплодные сорта Караван, Кондитер и Калибр. Результатом генетического изучения генов гербицидоустойчивости стала практическая рекомендация для применения в селекции подсолнечника трех генов устойчивости к ингибиторам ацетоллактатсинтетазы (*Imr*, *CLHA-Plus*, *Sur*), которая заключается в необходимости создания гомозиготных гибридов для их надежного использования в соответствующих производственных системах. Для технологий Clearfield получены гибриды Имидж, Арими и Имми, для Clearfield Plus – гибрид Клип, а для Express Sun (или SUMO) – гибрид Сурус. Гибриды Клип и Сурус являются среднеолеиновыми по качеству масла. Все созданные фертильные декоративные сорта подсолнечника Аурелия, Физалия, Жемчужный, Агат, Мажор и гибрид Румянец переведены для практического использования на стерильную основу ЦМС RIG. Таким образом, по всему спектру современных направлений селекции подсолнечника во ВНИИМК имеются новые достижения.

Ключевые слова: подсолнечник; селекция; сорт; гибрид; скороспелость; устойчивость к патогенам; крупноплодность; гербицидоустойчивость; декоративность.

Для цитирования: Лукомец В.М., Трунова М.В., Демури́н Я.Н. Современные тренды селекционно-генетического улучшения сортов и гибридов подсолнечника во ВНИИМК. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2021;25(4):388-393. DOI 10.18699/VJ21.042

Modern trends in breeding and genetic improvement of sunflower varieties and hybrids at VNIIMK

V.M. Lukomets, M.V. Trunova, Ya.N. Demurin

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops, Krasnodar, Russia
vniimk@vniimk.ru

Abstract. Modern sunflower breeding is significantly diversified due to the different needs of agricultural production. The breeding of sunflower varieties and hybrids is carried out at V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops (VNIIMK) in all areas in demand on the market and is based on fundamental biological research. In the field of breeding for faster maturing, the following commercial cultivars were obtained: very early maturing, cv. Skormas and the three-way hybrid Achilles, early maturing cvs. Varyag and Uspek, medium maturing cvs. Amelie, Aris and Aurus. Within the framework of breeding for immunity, eight hybrids and one variety have been produced. So at the Don experimental station (Rostov region), productive hybrids were bred, resistant to the virulent broomrape of the G race due to the presence of the *Or7* gene: 'Gorstar', 'Gorfild', 'Grant', 'Status', 'Fogor' and the three-way hybrid Nika. On the central experimental base, the following were obtained: the mid-early hybrid Typhoon and the early-maturing variety Platonych with resistance to common races of downy mildew and a high oil content of achenes (up to 53 %) as well as the mid-early hybrid Tayzar, which is simultaneously resistant to virulent races of broomrape and to the causative agent of downy mildew. The early maturing large-fruited sunflower variety Belochka was included in the "Russian State Register of Selection Achievements...", and the large-fruited varieties Karavan, Konditer and Kalibr are currently undergoing state tests. The breeding use of germplasm with genes for herbicide resistance was accompanied by their extensive genetic study. A practical recommendation for all three alleles of the ALS gene (*Imr*, *CLHA-Plus*, *Sur*) was the need to create homozygous hybrids for their reliable use in

appropriate production systems. For Clearfield technology, the hybrids Imidzh, Arimi and Immi have been developed; for Clearfield Plus, the hybrid Klip; and for Express Sun (or SUMO), the hybrid Surus. Klip and Surus are mid-oleic. All newly developed fertile ornamental sunflower varieties – Aurelia, Fizalia, Zhemchuzhny, Rumyanets, Agat and Mazhor – were transferred for practical use to a sterile CMS RIG basis. Thus, new achievements have been attained across the entire spectrum of modern trends in sunflower breeding.

Key words: sunflower; breeding; variety; hybrid; early maturity; resistance to pathogens; large-fruited; herbicide resistance; ornamental.

For citation: Lukomets V.M., Trunova M.V., Demurin Ya.N. Modern trends in breeding and genetic improvement of sunflower varieties and hybrids at VNIIMK. *Vavilovskii Zhurnal Genetiki i Seleksii = Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2021;25(4): 388-393. DOI 10.18699/VJ21.042

Введение

Более чем вековая история селекции подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) в России началась с 1912 г. во ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта (ВНИИМК), и ряду разработок ученых института принадлежит очевидный мировой приоритет. Прежде всего это создание академиком В.С. Пустовойтом практически новой полевой культуры масличного подсолнечника с содержанием масла в семянках до 50 %. Второе – целенаправленная работа по изменению жирно-кислотного состава подсолнечного масла, в результате которой получен первый в мире высокоолеиновый сорт Первенец (Škogić et al., 2012). Эти два наиболее значимых селекционных достижения легли в основу современного генофонда масличного подсолнечника и направлений селекции в мире и существенно повлияли на функционирование агропромышленного комплекса многих стран.

В настоящее время во ВНИИМК ведется как селекция сортов-популяций, так и создание межлинейных гибридов подсолнечника. В «Государственный реестр селекционных достижений...» РФ на 2020 г. включен 41 сорт подсолнечника селекции ВНИИМК, что составило 41 % от общего числа сортов, допущенных к возделыванию в стране (Государственный реестр..., 2020). Гибриды подсолнечника (простые и трехлинейные) представлены при этом 58 генотипами (9 % от общего числа гибридов). В сумме 99 сортов и гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК занимают в «Госреестре...» 14 % от их общего числа. Кроме того, в «Госреестр...» вошли 6 сортов декоративного подсолнечника селекции ВНИИМК (38 % из 16 внесенных сортов).

Современная селекция подсолнечника в значительной степени диверсифицирована различными вызовами сельскохозяйственного производства и направлениями использования культуры (Škogić et al., 2012). С другой стороны, успех селекции во ВНИИМК всегда базировался на фундаментальных агробиологических исследованиях, включая эффективные методы оценки признаков и проведения отборов желательных генотипов. В настоящей статье показаны основные новейшие результаты этой работы (см. таблицу).

Селекция на сокращение длины вегетационного периода

Сокращение периода от всходов до физиологической спелости подсолнечника, в значительной степени контролируемого генетически, позволяет расширить посевные площади и проводить пересев или повторные посевы культуры в один год. При такой технологии возделывания основная проблема заключается в минимизации снижения

урожайности, а не в отсутствии наследственной изменчивости по длине вегетационного периода. Период от физиологической до уборочной (технической) спелости зависит главным образом от факторов внешней среды, включая температуру воздуха, количество осадков и десикацию, и может варьировать от 14 до 20 сут.

Скороспелый сорт-популяция Скормас выведен на центральной экспериментальной базе (ЦЭБ) ВНИИМК (г. Краснодар) из масличного сорта СУР по классической схеме селекции, а именно методом многократного индивидуального отбора с оценкой по потомству и последующим переопылением лучших по комплексу признаков семей. Период от всходов до физиологической спелости сорта Скормас составляет 79 сут при урожайности 2.96 т/га и масличности семянок 50 % (Децына, Илларионова, 2018).

Два раннеспелых сорта подсолнечника для возделывания в экстремальных условиях Западной Сибири созданы на Сибирской опытной станции ВНИИМК (г. Искиткуль, Омская область). Один из них, Варяг, получен методом многократного самоопыления растений сорта Скороспелый-87 и индивидуального отбора с последующим переопылением лучших семей при свободном цветении. Период от всходов до физиологической спелости у него 94 сут при урожайности 3.15 т/га и масличности семянок 52 % (Пузиков, Суворова, 2018). Другой сорт, Успех, выведен индивидуальным отбором из гибридов от скрещивания раннеспелых сортов Родник и Ермак, с последующим переопылением лучших семей при свободном цветении. Период от всходов до физиологической спелости сорта составляет 98 сут, урожайность – 3.47 т/га, масличность семянок – 55 %. Успех – один из самых высокомасличных сортов своего региона.

Кроме того, на ЦЭБ ВНИИМК создан скороспелый трехлинейный гибрид Ахиллес, который в условиях испытаний Краснодара показал вегетационный период 76 сут при урожайности 3.41 т/га и масличности семянок 49 %.

Гибриды среднеспелой группы подсолнечника характеризуются самой высокой урожайностью. Селекция в этом направлении на Армавирской опытной станции привела к созданию высокопродуктивных гибридов Амели, Арис и Аурус.

Селекция на устойчивость к болезням

Многочисленные болезни подсолнечника могут значительно снизить урожайность и качество семянок. Ускоряющаяся расообразовательная эволюция как цветкового паразита подсолнечника заразили *Orobanche cumana* Wallr. (Хатнянский, 2020), так и облигатного патогена ложной мучнистой росы *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni

Новейшие достижения ВНИИМК в селекции подсолнечника

Направление селекции	Сорт	Гибрид
Вегетационный период/ продуктивность	Скормас, Варяг, Успех	Ахиллес, Амели, Арис, Аурус
Устойчивость к болезням	Платоныч	Горстар, Горфилд, Грант, Статус, Фогор, Ника, Тайфун, Тайзар
Крупноплодность	Белочка, Караван, Кондитер, Калибр	–
Гербицидоустойчивость	–	Имидж, Арими, Имми*, Клип**, Сурус***
Качество масла	–	Окси (высокоолеиновый), Клип, Сурус (среднеолеиновые)
Декоративность	Аурелия, Физалия, Жемчужный, Агат, Мажор	Румянец

Для технологии возделывания: * Clearfield; ** Clearfield Plus; *** SUMO.

делает селекцию на устойчивость к ним перманентным процессом.

Проведенный во ВНИИМК гибридологический анализ показал неполное доминирование гена устойчивости *Or7* к новой вирулентной расе заразики G (Гучетль и др., 2019). Кроме того, осуществляется поиск молекулярно-генетических маркеров для локусов, контролирующих заразикуустойчивость. Аналогичная работа выполняется и с генами, определяющими резистентность к возбудителю ложной мучнистой росы (Рамазанова и др., 2020).

В области селекции на иммунитет за последние годы во ВНИИМК созданы восемь гибридов и один сорт подсолнечника. Так, на Донской опытной станции выведены продуктивные гибриды, устойчивые к заразики расы G за счет наличия гена *Or7*: Горстар (Горбаченко и др., 2018), Горфилд, Грант, Статус, Фогор (максимальная заразикуустойчивость) и трехлинейный гибрид Ника (Горбаченко и др., 2020).

На ЦЭБ ВНИИМК получены среднеранний гибрид Тайфун, устойчивый к распространенным расам ложной мучнистой росы и с высокой масличностью семян – до 53 %, а также раннеспелый сорт Платоныч с аналогичными по устойчивости к ложной мучнистой росе и масличности показателями (Децына, Илларионова, 2019).

Последним селекционным достижением является переданный на государственное сортоиспытание с 2021 г. среднеранний продуктивный гибрид подсолнечника Тайзар (рис. 1), обладающий одновременно устойчивостью к вирулентной расе заразики G и пяти расам возбудителя ложной мучнистой росы – 330, 710, 730, 334 и 734 (Демури и др., 2020в).

Селекция на крупноплодность

Особенность отечественных сортов подсолнечника кондитерского направления, таких как СПК, Джинн, Лакомка и Орешек, заключается в их промежуточном положении по признакам семянки между грызовыми и масличными формами. Именно такой межумочный тип семянки пользуется спросом в России и СНГ. Изучение наследования признака «крупность семянка», оцениваемого как масса 1000 семянка, показало полигенный контроль и сильную зависимость его выраженности от применяемой технологии возделывания (густоты стояния растений).

В 2018 г. внесен в «Государственный реестр селекционных достижений...» созданный во ВНИИМК новый скороспелый крупноплодный сорт подсолнечника Белочка (Децына и др., 2018). При его выведении применялся метод многократного индивидуального отбора с оценкой



Рис. 1. Гибрид подсолнечника Тайзар в фазе цветения.

Поле ВНИИМК, Краснодар, 2019 г. Фото авторов.

по потомству и переопылением семей, лучших по хозяйственно полезным признакам, включая устойчивость к заражению. По урожайности сорт превысил сорт-стандарт Орешек на 0.16 т/га при сокращении вегетационного периода в среднем на 3 сут. Сорт Белочка характеризуется однородностью по срокам цветения и созревания, имеет массу 1000 семян около 100 г при густоте стояния растений 40 тыс. шт./га.

Сейчас проходят госсортоиспытание новые, более продуктивные крупноплодные сорта Караван, Кондитер и Калибр.

Селекция на гербицидоустойчивость

В настоящее время для возделывания подсолнечника разработаны три производственные системы выращивания «гибрид–гербицид»: Clearfield, Clearfield Plus и Express Sun (или SUMO). Они основаны на использовании генов *Imr*, *CLHA-Plus* и *Sur* соответственно (Škorić et al., 2012) и широко применяются как в нашей стране, так и за рубежом.

Селекционное использование полученных источников с генами устойчивости к гербицидам во ВНИИМК сопровождалось их генетическим изучением. В частности, выявлены важные данные о доминировании устойчивости к селективному гербициду трибенурон-метил из класса сульфонилмочевин при различных дозах действующего вещества (Demurin et al., 2016). Главная практическая рекомендация при введении в селекционный материал генов *Imr*, *CLHA-Plus* и *Sur* – необходимость создания гомозиготных родительских линий и гибридов для их надежного участия в вышеуказанных производственных системах.

Первые отечественные имидазолиноустойчивые гибриды селекции ВНИИМК Имидж и Арими, пригодные для выращивания по технологии Clearfield, внесены в «Государственный реестр селекционных достижений...» с 2014 г. Проходит госсортоиспытание гибрид Имми, тоже гомозиготный по гену *Imr* и адаптированный для этой технологии возделывания.

Простой межлинейный гибрид подсолнечника Клип получен в рамках селекционно-генетической программы создания гербицидоустойчивых растений для выращивания по производственной системе Clearfield Plus. Этот гибрид, как и его родительские формы, гомозиготен по гену имидазолиноустойчивости *CLHA-Plus*. Относится к среднеранней группе спелости, обладает высокой урожайностью семян, устойчивостью к расам А–Е заразики и к расе 330 ложной мучнистой росы, толерантностью к фомопсису, вызываемому *Phomopsis helianthi* Munt. Период от всходов до уборочной спелости составляет 115 сут, масличность семян – 50 %, лузжистость – 21 % (Демури и др., 2020а). Гибрид Клип проходит госсортоиспытание.

Для производственной системы Express Sun создан и также проходит госсортоиспытание простой межлинейный гибрид подсолнечника Сурус, обладающий высокой устойчивостью к гербициду трибенурон-метил. Обе родительские формы и гибрид гомозиготны по гену *Sur*. Гибрид Сурус относится к среднеспелой группе, обладает высокой урожайностью, устойчивостью к заразики (расы А–Е) и ложной мучнистой росе (раса 330), толерантностью к фомопсису. Период от всходов до уборочной спелости

составляет 120 сут, масличность семян – 50 %, лузжистость – 22 % (Демури и др., 2020б).

Селекция на качество масла

В селекционных программах компаний практически всех стран большое внимание уделяется высокому содержанию олеиновой кислоты. Гербицидоустойчивые гибриды Клип и Сурус обладают среднеолеиновым сегрегационным типом масла в товарных семенах F₂ гибридов. Ранее, в 2014 г. был создан высокоолеиновый гибрид Оксис с измененным составом токоферолов (витамина Е). Для контроля генетической чистоты линий с мутацией высокоолеиновости *Ol* валидирован молекулярный маркер (Гучетль, 2020).

Селекция на декоративность

При создании декоративных форм подсолнечника во ВНИИМК первоначально были выведены в 2016 г. два сорта с орнаментальным фенотипом. Сорт Аурелия получен в рамках изучения генетической коллекции при скрещивании низкорослого образца И5/303 с орнаментальным сортом, дальнейшем самоопылении и индивидуальном отборе по признакам морфотипа. Главными декоративными особенностями сорта Аурелия являются: низкорослость; компактный пирамидальный габитус; большое количество соцветий; общее ветвление стебля; расположение центральной корзинки выше боковых соцветий; длительный период цветения (рис. 2, б). К декоративным особенностям сорта Физалия относятся: низкорослость; компактный цилиндрический габитус; большое количество соцветий; апикальное ветвление стебля; расположение центральной корзинки на одном уровне с боковыми соцветиями; длительный период цветения (см. рис. 2, а).

В 2017 г. в Госсортокомиссию передан декоративный сорт Жемчужный, который получен при скрещивании низкорослого образца ЛД4 с линией ВИР721. Его главные декоративные особенности – светло-желтая окраска язычковых цветков; лист со светло-зеленой окраской с сизым оттенком; низкорослость; компактный однокорзиночный габитус (см. рис. 2, в) (Перетягина и др., 2018).

Гибрид декоративного подсолнечника Румянец выведен в результате скрещивания родительских линий ЛД110 и ЛД120. Главными декоративными особенностями являются: общее ветвление стебля; большое количество соцветий; малиновая окраска язычковых цветков; длительный период цветения (см. рис. 2, г). Гибрид относится к позднеспелой группе.

В 2019 г. в Госкомиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений передан декоративный сорт Агат, полученный при скрещивании низкорослого образца ЛД4 с линией ЛД11. Главными декоративными особенностями сорта Агат считаются: активное накопление антоциановых пигментов в мезофилле молодых листьев, стебле, листьях обертки; пурпурная окраска язычковых и трубчатых цветков; крупные пузырчатые, зубчатые по краям листья; низкорослость; компактный габитус; длительный вегетационный период (см. рис. 2, е).

Декоративный сорт Мажор был создан при скрещивании орнаментального сорта с линией ЛД11, дальнейшем самоопылении и индивидуальном отборе по признакам морфотипа. Главные декоративные особенности сорта



Рис. 2. Декоративные сорта селекции ВНИИМК: а – Физалия; б – Ауриелия; в – Жемчужный; г – Румянец; д – Мажор; е – Агат.
Фото авторов.

Мажор: желто-красная окраска язычковых и трубчатых цветков; соцветие корзинки слабо махровое; мощный габитус; большое количество соцветий; длительный вегетационный период (см. рис. 2, д).

Все фертильные декоративные сорта подсолнечника переведены для практической реализации на невосстанавливаемую стерильную основу ЦМС RIG для защиты авторских прав селекционеров и устранения фактора аллергенности пыльцы, поскольку растения используются как на срезку в букетах в замкнутом пространстве, так и в парках, садах и на индивидуальных участках.

Заключение

Селекция сортов и гибридов подсолнечника ведется во ВНИИМК по всем востребованным на рынке этой культуры направлениям и основывается на фундаментальных агробиологических исследованиях. Собранная и поддерживаемая во ВНИИМК генетическая коллекция этой масличной и декоративной культуры обеспечивает селекцию на территории всей Российской Федерации и

ряда стран СНГ необходимыми источниками и донорами хозяйственно ценных признаков. Дальнейшие перспективы селекции подсолнечника в России и мире, вероятно, будут направлены на формирование конкурентных преимуществ этой культуры по сравнению с другими сельскохозяйственными растениями в области рентабельного производства сырья для пищевой промышленности, а также кормового, технического и декоративного использования.

Список литературы / References

- Горбаченко О.Ф., Горбаченко Ф.И., Горбаченко В.Д., Усатенко Т.В., Лучкин Н.С., Житник Н.А., Бурляева Е.Г. Трехлинейный гибрид подсолнечника Ника. *Масличные культуры*. 2020;3(183):157-160. DOI 10.25230/2412-608X-2020-3-183-157-160.
[Gorbachenko O.F., Gorbachenko F.I., Gorbachenko V.D., Usatenko T.V., Luchkin N.S., Zhitnik N.A., Burlyaeva E.G. Three-line hybrid of sunflower Nika. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2020; 3(183):157-160. DOI 10.25230/2412-608X-2020-3-183-157-160. (in Russian)]
Горбаченко О.Ф., Горбаченко Ф.И., Усатенко Т.В., Лучкин Н.С., Житник Н.А., Бурляева Е.Г., Горбаченко В.Д. Простой межли-

- нейный гибрид подсолнечника Горстар. *Масличные культуры*. 2018;3(175):146-151. DOI 10.25230/2412-608X-2018-3-175-146-151.
- [Gorbachenko O.F., Gorbachenko F.I., Usatenko T.V., Luchkin N.S., Zhitnik N.A., Burlayaeva E.G., Gorbachenko V.D. A simple interline sunflower hybrid Gorstar. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2018; 3(175):146-151. DOI 10.25230/2412-608X-2018-3-175-146-151. (in Russian)]
- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорты растений (офиц. изд.). М.: Росинформагротех, 2020.
- [State Register of Selection Achievements Authorized for Use for Production Purposes. Vol. 1. Plant varieties (official publication). Moscow: Rosinformagrotekh Publ., 2020. (in Russian)]
- Гучетль С.З. Доминантные молекулярные маркеры мутации высокоолеиноности масла в семенах подсолнечника. *Масличные культуры*. 2020;2(182):24-32. DOI 10.25230/2412-608X-2020-2-182-24-32.
- [Guchetl S.Z. Dominant molecular markers of mutation of high oleic oil in sunflower seeds. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2020; 2(182):24-32. DOI 10.25230/2412-608X-2020-2-182-24-32. (in Russian)]
- Гучетль С.З., Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Челюстникова Т.А., Питинова Ю.В. Генетический анализ устойчивости к расе G *Orobanche cumana* Wallr. в F₂ и BC₁ линий подсолнечника RGP1, RGP2, RGB, RGL1, RGL2. *Масличные культуры*. 2019;4(180): 23-28. DOI 10.25230/2412-608X-2019-4-180-23-28.
- [Guchetl S.Z., Antonova T.S., Araslanova N.M., Chelyustnikova T.A., Pitinova Yu.V. Genetic analysis of resistant to race G of *Orobanche cumana* Wallr. in F₂ and BC₁ of sunflower lines RGP1, RGP2, RGB, RGL1, RGL2. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2019; 4(180):23-28. DOI 10.25230/2412-608X-2019-4-180-23-28. (in Russian)]
- Демури Я.Н., Пихтярёва А.А., Тронин А.С., Левуцкая А.Н., Костевич С.В., Рубанова О.А., Фролов С.С. Гербицидоустойчивый гибрид подсолнечника Клип. *Масличные культуры*. 2020a; 1(181):128-131. DOI 10.25230/2412-608X-2020-1-181-128-131.
- [Demurin Ya.N., Pikhtyareva A.A., Tronin A.S., Levutskaia A.N., Kostevich S.V., Rubanova O.A., Frolov S.S. Herbicide resistant sunflower hybrid Clip. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2020a; 1(181):128-131. DOI 10.25230/2412-608X-2020-1-181-128-131. (in Russian)]
- Демури Я.Н., Пихтярёва А.А., Тронин А.С., Левуцкая А.Н., Костевич С.В., Рубанова О.А., Фролов С.С. Сульфонилмочевиноустойчивый гибрид подсолнечника Сурус. *Масличные культуры*. 2020b;2(182):144-147. DOI 10.25230/2412-608X-2020-2-182-144-147.
- [Demurin Ya.N., Pikhtyareva A.A., Tronin A.S., Levutskaia A.N., Kostevich S.V., Rubanova O.A., Frolov S.S. Sulfonylurea resistant sunflower hybrid Surus. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2020b; 2(182):144-147. DOI 10.25230/2412-608X-2020-2-182-144-147. (in Russian)]
- Демури Я.Н., Савченко В.Д., Борисенко О.М., Левуцкая А.Н., Толмачева Н.Н., Чебанова Ю.В., Рубанова О.А., Рыженко Е.Н., Антонова Т.С., Арасланова Н.М. Заразихоустойчивый гибрид подсолнечника Тайзар. *Масличные культуры*. 2020b;4(184): 87-90. DOI 10.25230/2412-608X-2020-4-184-87-90.
- [Demurin Ya.N., Savchenko V.D., Borisenko O.M., Levutskaia A.N., Tolmacheva N.N., Chebanova Yu.V., Rubanova O.A., Ryzhenko E.N., Antonova T.S., Araslanova N.M. Broomrape-resistant sunflower hybrid Taizar. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2020c;4(184):87-90. DOI 10.25230/2412-608X-2020-4-184-87-90. (in Russian)]
- Децына А.А., Илларионова И.В. Скороспелый сорт подсолнечника Скормас. *Масличные культуры*. 2018;4(176):178-180. DOI 10.25230/2412-608X-2018-4-176-178-180.
- [Detsyna A.A., Illarionova I.V. Very early maturing sunflower variety Skormas. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2018;4(176):178-180. DOI 10.25230/2412-608X-2018-4-176-178-180. (in Russian)]
- Децына А.А., Илларионова И.В. Сорт подсолнечника Платонич. *Масличные культуры*. 2019;3(179):151-153. DOI 10.25230/2412-608X-2019-3-179-151-153.
- [Detsyna A.A., Illarionova I.V. Sunflower variety Platonych. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2019;3(179):151-153. DOI 10.25230/2412-608X-2019-3-179-151-153. (in Russian)]
- Децына А.А., Терещенко Г.А., Илларионова И.В. Скороспелый крупноплодный сорт подсолнечника кондитерского типа Белочка. *Масличные культуры*. 2018;2(174):141-144. DOI 10.25230/2412-608X-2018-2-174-141-144.
- [Detsyna A.A., Tereshhenko G.A., Illarionova I.V. Early-ripening confectionary sunflower variety Belochka. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2018;2(174):141-144. DOI 10.25230/2412-608X-2018-2-174-141-144. (in Russian)]
- Перетягина Т.М., Борисенко О.М., Демури Я.Н. Сорт декоративного подсолнечника Жемчужный. *Масличные культуры*. 2018; 1(173):114-115. DOI 10.25230/2412-608X-2018-1-173-114-115.
- [Peretyagina T.M., Borisenko O.M., Demurin Ya.N. A variety of ornamental sunflower Zhemchuzhny. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2018;1(173):114-115. DOI 10.25230/2412-608X-2018-1-173-114-115. (in Russian)]
- Пузиков А.Н., Суворова Ю.Н. Сорт подсолнечника Варяг. *Масличные культуры*. 2018;3(175):155-156. DOI 10.25230/2412-608X-2018-3-175-155-156.
- [Puzikov A.N., Suvorova Yu.N. A sunflower variety Varyag. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2018;3(175):155-156. DOI 10.25230/2412-608X-2018-3-175-155-156. (in Russian)]
- Рамазанова С.А., Бадьянов Е.В., Гучетль С.З. Молекулярные маркеры генов Pl_6 , Pl_{13} и Pl_{arg} для использования в селекции подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе. *Масличные культуры*. 2020;3(183):20-26. DOI 10.25230/2412-608X-2020-3-183-20-26.
- [Ramazanova S.A., Bad'yanov E.V., Guchetl S.Z. Molecular markers of genes Pl_6 , Pl_{13} and Pl_{arg} for sunflower breeding on resistance to downy mildew. *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2020;3(183): 20-26. DOI 10.25230/2412-608X-2020-3-183-20-26. (in Russian)]
- Хатнянский В.И. История селекции подсолнечника в России на устойчивость к заразихе (обзор). *Масличные культуры*. 2020; 3(183):147-156. DOI 10.25230/2412-608X-2020-3-183-147-156.
- [Khatnyanskij V.I. History of sunflower breeding for resistance to broomrape in Russia (review). *Maslichnye Kultury = Oil Crops*. 2020;3(183):147-156. DOI 10.25230/2412-608X-2020-3-183-147-156. (in Russian)]
- Demurin Ya.N., Tronin A.S., Pikhtyareva A.A. Inheritance of tribenuron-methyl tolerance in sunflower. *Helia*. 2016;39(65):183-188. DOI 10.1515/helia-2016-0017.
- Škorić D., Seiler G.J., Zhao L., Chao-Chien J., Miller J.F., Charlet L.D. Sunflower Genetics and Breeding. International monograph. Serbian Acad. Sci. Arts, Branch in Novi Sad, 2012.

ORCID ID

V.M. Lukomets orcid.org/0000-0001-9162-0317
M.V. Trunova orcid.org/0000-0002-0928-8202
Ya.N. Demurin orcid.org/0000-0003-3903-020X

Благодарности. Авторы выражают признательность коллективу работников ВНИИМК за плодотворную многолетнюю селекционную работу.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 24.03.2021. После доработки 14.04.2021. Принята к публикации 15.04.2021.