

УДК 633.854.78 : 631.527

UDC 633.854.78 : 631.527

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство  
(биологические науки, сельскохозяйственные  
науки)

4.1.1. General agriculture and crop production  
(biological sciences, agricultural sciences)

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СЕЛЕКЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

### **MODERN TRENDS IN SUNFLOWER BREEDING**

Гончаров Сергей Владимирович  
доктор биологических наук, заведующий кафедрой  
генетики, селекции и семеноводства  
serggontchar@hotmail.com  
*Кубанский государственный аграрный  
университет имени И.Т. Трубилина,  
Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Gontcharov Sergei Vladimirovich  
Dr.Sci.Biol., head of department,  
serggontchar@hotmail.com  
*Kuban State Agrarian University,  
Krasnodar, Russia*

Голощопова Наталья Николаевна  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник  
Natalyk\_matelyk@mail.ru  
*ФГБНУ ФНЦ Всероссийский научно-  
исследовательский институт масличных культур  
имени В.С. Пустовойта  
Россия, 350038, г. Краснодар, Филатова, 17*

Goloschapova Natalya Nikolaevna  
Cand.Agr.Sci., senior researcher  
Natalyk\_matelyk@mail.ru  
*All-Russian Research Institute of Oil Crops named  
after V.S. Pustovoit, Krasnodar, Russia*

Статья анализирует последние тенденции в мировой и отечественной селекции подсолнечника, описывает создание гибридов подсолнечника с устойчивостью нового типа – долговременной, а также гибридов кондитерского типа. Экспериментальная часть работы проведена во ВНИИМК по общепринятым методикам. Линии и гибриды подсолнечника селекции ВНИИМК использовались в качестве материала для исследований. Оценка устойчивости к ложной мучнистой росе в ходе работы проводилась на естественном фоне в полевых условиях и при искусственном заражении в лабораторных. Для создания гибридов кондитерского типа использовали оригинальный исходный материал и созданные на его основе инбредные линии. В результате работы получены гибриды подсолнечника с долговременной устойчивостью к ложной мучнистой росе, проходящие испытания, и первый отечественный гибрид кондитерского типа Катюша, допущенный к использованию и внесенный в Государственный реестр

Current trends in the world and domestic sunflower breeding are analyzed in the article, in particular, the development of hybrids with durable resistance and confectionery sunflower hybrids. The research was conducted according to generally accepted methods at VNIIMK. Sunflower lines and hybrids developed by VNIIMK were used as a material. The resistance to downy mildew was evaluated in the field under a natural background and by the artificial infection in the laboratory. To create confectionery hybrids, the original source material and inbred lines developed on its basis were used. As a result, sunflower hybrids with durable resistance to downy mildew were obtained and are evaluated now, and the first domestic confectionery sunflower hybrid Katyusha was developed and after the trials was included into the State List of Breeding Achievements Approved for Utilization

Ключевые слова: ПОДСОЛНЕЧНИК,  
ТЕНДЕНЦИЯ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ГИБРИД,  
ЛИНИЯ, СЕЛЕКЦИЯ

Keywords: SUNFLOWER, TREND, RESISTANCE,  
HYBRID, LINE, BREEDING

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-203-017>

**Введение.** Подсолнечник входит в группу важнейших масличных культур мира и культивируется сегодня в 80 странах земного шара. В

<http://ej.kubagro.ru/2024/09/pdf/17.pdf>

нашей стране в последние годы его посевные площади составили около 10 млн. га. Селекция подсолнечника ведется по многим направлениям, большинство из которых являются традиционными: высокая и стабильная урожайность, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, качество продукции и технологичность. При этом можно отметить существенные изменения в селекционном процессе, связанные с актуальными вызовами – изменениями климата и технологии возделывания (в том числе повышение экологизации сельского хозяйства), а также собственно селекционных методов.

Увеличение урожайности подсолнечника достигается сегодня в основном за счет использования явления гетерозиса и повышения густоты стояния растений, а также снижения потерь вследствие негативного влияния среды [6].

Стрессовые факторы среды делятся на биотические (вредители и болезни) и абиотические. К абиотическим относятся засоление, повышенная кислотность почвы, стрессовые температуры, засуха. Селекция на устойчивость к ним может быть прямой, направленной на преодоление этого фактора, или косвенной, при которой сорт может избежать действия стрессового фактора, в частности, за счет сокращения вегетационного периода [3]. За рубежом ведется интенсивная селекция подсолнечника на устойчивость к засухе [6].

К числу основных причин, приводящих к потерям урожая, по-прежнему относятся болезни. Селекция на устойчивость к патогенам – традиционное направление селекции подсолнечника, хотя основной тренд начал смещаться от вертикальной (расоспецифической) устойчивости к устойчивости долговременной [1].

Широко применяемая в современной селекции стратегия использования расоспецифической устойчивости (вертикальной, по классификации Ван дер Планка) приводила к нарушению в системе

«паразит-хозяин» и, как следствие, к новому витку эволюции патогена и формированию новых рас [5].

Еще одним трендом в современной селекции подсолнечника является применение маркерной селекции, причем маркеры используются всех видов – традиционные фенотипические, биохимические и молекулярные [6]. Применение молекулярных маркеров позволяет надежно паспортизировать сорта, контролировать качество партий семян в семеноводстве, а также повысить эффективность селекционного процесса за счет маркерной и геномной селекции.

Достаточно широко применяются гибриды подсолнечника с устойчивостью к гербицидам, созданные селекционерами различных компаний и научно-исследовательских институтов. Это существенно облегчает борьбу с сорняками и болезнями, хотя возможно негативное влияние таких препаратов на почвенные микроорганизмы, а в определенных случаях – и на урожай последующей в севообороте культуры [6].

Цель нашей работы заключалась в обзоре современных тенденций в отечественной селекции подсолнечника, а также создании кондитерских гибридов подсолнечника межеумочного типа и гибридов масличного подсолнечника с долговременной устойчивостью.

**Материал и методика.** В ходе работы использовали общепринятые методики. В качестве материала использовали линии и гибриды подсолнечника селекции ВНИИМК. Устойчивость изучаемых образцов к возбудителю ложной мучнистой росе оценивали в полевых условиях путем регистрации всех известных симптомов на естественном фоне и методом искусственного заражения в контролируемых условиях в лаборатории. Чтобы получить кондитерский гибрид сначала пришлось создавать новый исходный материал с привлечением длинноплодного подсолнечника, на основе которого были созданы родительские формы.

**Результаты и обсуждение.** Чтобы получить гибриды подсолнечника, сохраняющие устойчивость к ложной мучнистой росе в течение длительного времени, селекцию материнских и отцовских линий вели разными способами. Элитные материнские линии (закрепители стерильности и линии с цитоплазматической мужской стерильностью) подвергали скринингу в условиях естественного инфекционного фона. Оценка, проводимая в течение четырех последовательных лет, позволила выделить среди них генотипы, достоверно отличающиеся максимально высоким уровнем полевой (неспецифической) устойчивости к патогену.

Линии-восстановители фертильности пыльцы (отцовские формы будущих гибридов подсолнечника) отбирались по наличию у них главных генов, контролирующих устойчивость к расам патогена, зарегистрированным в нашем регионе.

Ложная мучнистая роса является одним из самых вредоносных заболеваний подсолнечника в мире и непрерывно генерирует новые расы, преодолевающие существующие гены устойчивости [5], поэтому она и была выбрана в качестве модельного объекта.

Скрининг линий по горизонтальной устойчивости к патогену, проводимый в течение четырех лет, позволил выделить лучшие из них, хотя этот тип устойчивости очень сильно подвержен влиянию окружающей среды [1].

Параллельно вели работу по созданию отцовских линий, внедряя ген *Pl<sub>15</sub>*, обеспечивающий устойчивость ко всем известным на тот момент расам ложной мучнистой росы. Полученные в результате гибридные популяции селектировали методом педигри, контролируя в каждом поколении наличие устойчивости путем искусственного заражения. Полевые испытания за весь период работы полученных линий и гибридов первого поколения с их участием подтвердили лабораторные оценки.

Симптомов поражения ложной мучнистой росой на них обнаружено не было [4].

Путем скрещивания выведенных материнских и отцовских линий был получен ряд гибридов, прошедших предварительную оценку по основным хозяйственным признакам, выделены лучшие и переданы для дальнейших испытаний. Таким образом, были получены гибриды подсолнечника с долговременной устойчивостью к ложной мучнистой росе, конкурентоспособные по урожайности семян и масличности.

Внедрение таких гибридов в производство позволит остановить или существенно замедлить эволюцию патогена, так как первые же мутантные генотипы, преодолевшие вертикальную устойчивость, столкнутся с низкой выживаемостью за счет устойчивости горизонтальной, что не позволит патогену ускоренно размножаться. Это также снижает риск эпифитотий, представляющих сейчас достаточно частое явление.

Кондитерский подсолнечник, то есть предназначенный для прямого употребления в пищу человеком в чистом виде или в составе кондитерских изделий, достаточно широко распространен в нашей стране. Под кондитерским подсолнечником в России занято примерно 10 % от всей площади, занятой подсолнечником. Во всем мире для этих целей используют грызовые формы с высокой лужистостью, у нас – межеумочные. Соответственно, необходимый ассортимент представлен образцами отечественной селекции. Сорта-популяции занимают здесь господствующее положение, хотя уже почти полностью вытеснены гибридами первого поколения из масличного сектора. Переход в селекции и производстве кондитерского подсолнечника на гибриды давно назрел, но осуществляется пока крайне медленно.

В качестве первого отечественного гибрида межеумочного типа был создан гибрид подсолнечника Катюша, у которого высокая урожайность сочетается с крупноплодностью и хорошей обрушиваемостью семян [2].

Во время трехлетних испытаний гибрид Катюша в среднем превосходил сорт-популяцию Орешек, используемый в качестве стандарта, на 3,69 ц/га по урожайности семян (при этом урожайность сорта-стандарта составила 22,92 ц/га), незначительно уступая ему по крупности семян (масса 1000 семян составила 117 г у стандарта и 107 г у гибрида Катюша).

Минимальные требования по массе 1000 семян со стороны перерабатывающей промышленности составляет 80 г. Таким образом, качество сырья, которое обеспечивает новый гибрид, вполне удовлетворяет этим требованиям.

Преимуществами кондитерского гибрида над традиционно используемыми для этих целей сортами-популяциями являются высокая выравненность растений на всех стадиях развития, более высокая урожайность семян и пониженная высота растений. Кроме того, за счет меньшего размера корзинок гибрида, фракционный состав сырья также будет более однородным.

По результатам Государственного сортоиспытания гибрид Катюша был допущен к использованию и внесен в Государственный реестр РФ.

**Заключение.** Получены гибриды подсолнечника, способные в течение длительного времени противостоять ложной мучнистой росе, препятствуя дальнейшей эволюции возбудителя болезни. Такой тип устойчивости в англоязычной научной литературе именуется *durable*, что в русском языке соответствует долговременной или длительной устойчивости.

У созданных гибридов долговременность устойчивости была достигнута путем сочетания в их генотипах одновременно неспецифической (горизонтальной) устойчивости, привнесенной материнской линией, и расоспецифической устойчивости, полученной от линии-восстановителя фертильности пыльцы. В настоящее время эти гибриды проходят испытание для передачи на государственную

регистрацию. Первый отечественный гибрид кондитерского типа Катюша допущен к использованию и внесен в Государственный реестр РФ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голощапова, Н. Н. Оценка горизонтальной устойчивости линий подсолнечника к ложной мучнистой росе / Н. Н. Голощапова, С. В. Гончаров, Т. А. Процевская // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции : Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Краснодар, 05–26 июня 2017 года. – Краснодар: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий Российской академии сельскохозяйственных наук, 2017. – С. 121-123. – EDN ZUOFCN..

2. Гончаров, С. В. Простой межлинейный гибрид подсолнечника кондитерского назначения Катюша / С. В. Гончаров, Н. Д. Береснева // Масличные культуры. – 2012. – № 1(150). – С. 173. – EDN PBMQYV..

3. Захарова, М. В. Продолжительность вегетационного периода и урожайность гибридов подсолнечника в селекции на скороспелость / М. В. Захарова, С. В. Гончаров // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2007. – № 2(137). – С. 14-17. – EDN KLRUSX.

4. Шпига, Е. Ю. Селекция родительских линий подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе / Е. Ю. Шпига, Н. Н. Голощапова, С. В. Гончаров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 183. – С. 80-90. – DOI 10.21515/1990-4665-183-007. – EDN ZZYCUI.

5. Iwebor M. Changes in the racial structure of *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et De Toni population in the south of the Russian Federation / M. Iwebor, T.S. Antonova, S. Saukova // *Helia*. – 2016. – V. 39, № 64. – P. 113–121

6. Kaya Y. Sunflower / Y. Kaya, S. Jovic and D. Miladinovic // S.K. Gupta (ed.), *Technol. Innov. in Major World Oil Crops*, 2012. – V. 1, – P. 85-129.

## References

1. Goloshchapova, N. N. Ocenka gorizontal'noj ustojchivosti linij podsolnechnika k lozhnoj muchnistoj rose / N. N. Goloshchapova, S. V. Gontcharov, T. A. Procevskaia // Innovacionnye issledovaniya i razrabotki dlya nauchnogo obespecheniya proizvodstva i hraneniya ekologicheski bezopasnoj sel'skohozyajstvennoj i pishchevoj produkcii : Sbornik materialov II Int. conf, Krasnodar, 05–26 of June 2017. – Krasnodar: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut tabaka, mahorki i tabachnyh izdelij, 2017. – P. 121-123. [in Russian].

2. Gontcharov, S. V. Prostoij mezhlnejnyj gibrigid podsolnechnika konditerskogo naznacheniya Katyusha / S. V. Gontcharov, N. D. Beresneva // *Maslichnye kul'tury*. – 2012. – № 1(150). – P. 173. [in Russian].

3. Zaharova, M. V. Prodolzhitel'nost' vegetacionnogo perioda i urozhajnost' gibrigidov podsolnechnika v selekcii na skorospelost' / M. V. Zaharova, S. V. Gontcharov // *Maslichnye kul'tury*. – 2007. – № 2(137). – P. 14-17. [in Russian].

4. Shpiga, E. Yu. Selekcija roditel'skih linij podsolnechnika na ustojchivost' k lozhnoj muchnistoju rose / E. Yu. Shpiga, N. N. Goloshchapova, S. V. Gontcharov // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 183. – P. 80-90. [in Russian].

5. Iwebor M. Changes in the racial structure of *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et De Toni population in the south of the Russian Federation / M. Iwebor, T.S. Antonova, S. Saukova // *Helia*. – 2016. – V. 39, № 64. – P. 113–121

6. Kaya Y. Sunflower / Y. Kaya, S. Jovic and D. Miladinovic // S.K. Gupta (ed.), *Technol. Innov. in Major World Oil Crops*, 2012. – V. 1, – P. 85-129.