

Селекционные достижения

Научная статья

УДК 633.854.78:575

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-4-200-149-151

Гибрид подсолнечника Протектор с повышенной устойчивостью к заразице расы G и вирулентным расам ложной мучнистой росы

Яков Николаевич Демури
Наталья Николаевна Толмачева
Юлия Владимировна Чебанова
Татьяна Михайловна Перетягина
Антонина Никитична Левуцкая
Ольга Александровна Рубанова
Сергей Сергеевич Фролов

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. Филатова, д. 17
genetic@vniimk.ru

Аннотация. Гибрид Протектор обладает одновременно повышенной гомозиготной устойчивостью к заразице расы G и генетической устойчивостью к возбудителю ложной мучнистой росы (расы 330, 334, 337, 710, 713, 730, 733, 734, 737) и предназначен для выращивания в регионах с распространением вирулентных рас заразицы и возбудителя ЛМР, а также для технологии органического земледелия. Гибрид подсолнечника Протектор относится к ранней группе спелости, обладает высокой урожайностью. Vegetационный период 104 суток до уборочной спелости, масличность семян составляет 48 % и лузжистость 25 %. Генетически близок гибриду Факел.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, селекция, заразица, ложная мучнистая роса

Для цитирования: Демури Я.Н., Толмачева Н.Н., Чебанова Ю.В., Перетягина Т.М., Левуцкая А.Н., Рубанова О.А., Фролов С.С. Гибрид подсолнечника Протектор с повышенной устойчивостью к заразице расы G и вирулентным расам ложной мучнистой росы // Масличные культуры. 2024. Вып. 4 (200). С. 149–151.

Sunflower hybrid Protector with increased resistance to race G of broomrape and virulent races of downy mildew

Demurin Ya.N., head of the lab., chief researcher, doctor of biology, professor

Tolmachyova N.N., expert, PhD in biology

Chebanova Yu.V., leading researcher, PhD in biology

Peretyagina T.M., leading researcher, PhD in biology

Levutskaya A.N., analyst

Rubanova O.A., leading researcher, PhD in biology

Frolov S.S., deputy director AOS, PhD in agriculture

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops
17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia
genetic@vniimk.ru

Abstract. Hybrid Protector has both high homozygous resistance to race G of broomrape and genetic resistance to the downy mildew pathogen (races 330, 334, 337, 710, 713, 730, 733, 734, 737) and is intended for cultivation in regions with the prevalence of virulent races of broomrape and downy mildew, as well as for organic farming technology. Protector is an early-maturing, high-yielding sunflower hybrid with a growing period of 104 days before harvesting, oil content of 48% and huskness of 25%. It is genetically close to the hybrid Fabel.

Key words: sunflower, hybrid, breeding, broomrape, downy mildew

Реализацию потенциала продуктивности подсолнечника могут ограничивать различные биотические факторы. Одними из них являются цветковый паразит заразицы *Orobanche cumana* Wallr. и возбудитель ложной мучнистой росы – оомицет *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni. Значительное снижение урожайности на инфицированных полях может сопровождаться гибелью растений.

Бороться с данными патогенами можно различными способами: химическими (стимуляторы прорастания, гербициды), биологическими (селекция, биометод) и технологическими (соблюдение севооборотов, выращивание «растений-ловушек»). Однако наиболее эффективным и экологичным является генетическая устойчивость. Признак устойчивости к заразице расы G контролируется доминантным геном *Or7*, однако согласно последним исследованиям данный ген не всегда обеспечивает полную защиту от *O. cumana* [1; 2]. Устойчивость к ложной мучнистой росе также контролируется доминантными генами. В настоящее время существует 36 генов устойчивости к ложной мучнистой росе, обозначенных как *Pl* (*Pl₁*–*Pl₃₆*, *Pl_{hra}* и *Pl_{Arg}*) [3].

Простой межлинейный гибрид подсолнечника Протектор получен в рамках селекционно-генетической программы создания растений с комплексной устойчивостью к патогенам. Формула гибрида: ВК678-зу А (ЦМС РЕТ1) × ВК551-зу-лмру (Rf). Гибрид Протектор гомозиготен по гену устойчивости к заразице *Or7* и гетерозиготен по доминантному гену *Pl15*,

контролирующему устойчивости к оомицету ЛМР.

Гибрид подсолнечника Протектор относится к ранней группе спелости, обладает высокой урожайностью (табл. 1; рисунок). Vegetационный период 104 суток до уборочной спелости, масличность семян 48 %, лузжистость 25 %. Протектор генетически близок гибриду Факел.

Таблица 1

Характеристика гибрида подсолнечника Протектор

2022–2023 гг.

Генотип	Период всходы – уборочная спелость, сут.	Высота растений, см	Масличность семян, %	Урожайность, т/га			Сбор масла, т/га
				2022 г.	2023 г.	среднее за два года	
Протектор	104	154	48	3,9	4,2	4,1	2,0
Факел (st.)	101	156	48	3,6	3,9	3,8	1,8
Отклонение от стандарта	+3	-2	0	+0,3	+0,3	0,3	+0,2
НСР ₀₅				0,2	0,3		

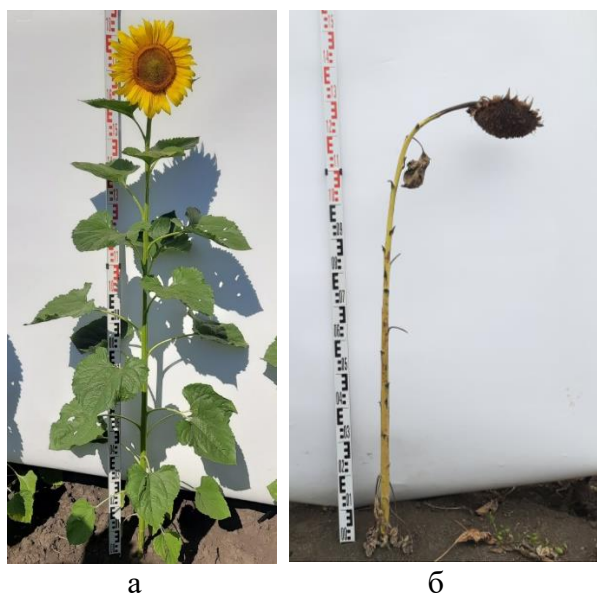


Рисунок – Растение гибрида подсолнечника Протектор:

а – в фазе цветения,
б – в фазе технической спелости, 2023 г.

Гибрид Протектор обладает повышенной устойчивостью к заразице расы G и возбудителю ложной мучнистой росы (расы 330, 334, 337, 710, 713, 730, 733, 734, 737) по данным искусственного заражения в лаборатории иммунитета отдела биологических исследований ВНИИМК (табл. 2). Поэтому гибрид Протектор

предназначен для выращивания в регионах с распространением вирулентных рас заразицы и возбудителя ЛМР, а также для технологии органического земледелия.

Таблица 2

Лабораторная оценка устойчивости к заразице и ЛМР

Патоген	Протектор		Контроль	
	Заразица расы G	10/2*	по 2 клубенька на растении	0/10*
ЛМР (расы: 330, 334, 337, 710, 713, 730, 733, 734, 737)	12/0*		0/10*	

* число устойчивых растений / число пораженных растений

Линия-закрепитель стерильности пыльцы ВК678-зу – материнская форма гибрида Протектор. Получена введением гена устойчивости к заразице *Or7* от линии RG путем трех беккроссов в линию ВК678, с последующим самоопылением, отбором гомозиготных по заразице-устойчивости генотипов, отбором по комплексу селекционно-ценных признаков, созданием ЦМС-аналога.

Особенности линии ВК678-зу: гомозиготна по гену *Or7* устойчивости к вирулентной заразахе расы G; отсутствие пыльцы у А-формы (ЦМС РЕТ1); генетически близка линии ВК678. Основная характеристика линии ВК678-зу приведена в таблице 3. Оригинатором линии ВК678-зу является ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (100 %).

Таблица 3
Характеристика линии подсолнечника ВК678-зу

2022–2023 гг.

Период всходы – цветение, сут.	58
Высота растений, см	126
Масса 1000 семян, г	57
Масличность, %	48
Лузжистость, %	24
Урожайность, т/га	1,4

Линия-восстановитель фертильности пыльцы ВК551-зу-лмру – отцовская форма гибрида Протектор. Получена параллельным введением гена устойчивости к заразахе *Or7* от линии RG путем двух беккроссов в линию ВК551 и введением гена устойчивости *Pl15* от донора путем двух беккроссов в линию ВК551, последующим скрещиванием полученных гомозиготных по каждому гену линий, а затем многократным самоопылением с отбором гомозиготных по заразахе-устойчивости и ЛМР-устойчивости генотипов, а также отбором по комплексу селекционно-ценных признаков.

Особенности линии ВК551-зу-лмру: гомозиготна по гену *Or7* устойчивости к заразахе расы G; гомозиготна по гену *Pl15* устойчивости к возбудителю ЛМР (расы 330, 334, 337, 710, 713, 730, 733, 734, 737); рецессивное, преимущественно верхушечное ветвление; раннеспелость; генетически близка линии ВК551. Основная характеристика линии ВК551-зу-лмру приведена в таблице 4. Оригинатором линии ВК551-зу-лмру является ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (100 %).

Таблица 4
Характеристика линии подсолнечника ВК551-зу-лмру

2022–2023 гг.

Период всходы – цветение, сут.	57
Высота растений, см	134
Масса 1000 семян, г	32
Масличность, %	48
Лузжистость, %	27
Урожайность, т/га	1,2

Предполагаемые регионы испытания гибрида подсолнечника Протектор – Центрально-Черноземный (5), Северо-Кавказский (6), Средневолжский (7), Нижневолжский (8), Уральский (9) и Западно-Сибирский (10) регионы.

Оригинатором гибрида Протектор является ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК (100 %).

Список литературы

1. Гучетль С.З., Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Челюстникова Т.А., Питунова Ю.В. Генетический анализ устойчивости к расе G *Orobanchе cumana* Wallr. в F₂ и ВС₁ линий подсолнечника RGP1, RGP2, RGB, RGL1, RGL2 // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 4 (180). – С. 23–28.
2. Демури Я.Н. Чебанова Ю.В. Смена доминирования гена *Or7* устойчивости к заразахе вирулентной расы G у гибридов подсолнечника // Мат-лы Междунар. науч.-практич. конф. «Инновационное развитие агропромышленного комплекса». – Краснодар: ФГБНУ «ФНЦ риса», 2024. – С. 88–91.
3. M. S. H. Bhuiyan, M. A. Malek, Alam Khana [et al.]. Validated molecular marker for downy mildew disease resistance breeding of sunflower: a short review // Journal of Agrobiotechnology. – 2023. – V. 14 (2). – P. 28–43. DOI: 10.37231/jab.2023.14.2.333.

Список литературы

1. Guchetl' S.Z., Antonova T.S., Araslanova N.M., Cheljustnikova T.A., Pitinova Yu.V. Geneticheskiy analiz ustoychivosti k rase G *Orobanchе cumana* Wallr. v F₂ i VS₁ liniy podsolnechnika RGP1, RGP2, RGV, RGL1, RGL2 // Maslichnye kul'tury. – 2019. – Vyp. 4 (180). – S. 23–28.
2. Demurin Ya.N. Chebanova Yu.V. Smena dominirovaniya gena *Or7* ustoychivosti k zarazikhe virulentnoy rasy G u gibridov podsolnechnika // Mat-ly Mezhdunar. nauch.-praktich. konf. «Innovatsionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa». – Krasnodar: FGBNU «FNTs risa», 2024. – S. 88–91.
3. M. S. H. Bhuiyan, M. A. Malek, Alam Khana [et al.]. Validated molecular marker for downy mildew disease resistance breeding of sunflower: a short review // Journal of Agrobiotechnology. – 2023. – V. 14 (2). – P. 28–43. DOI: 10.37231/jab.2023.14.2.333.

Сведения об авторах

Я.Н. Демури, зав. лаб., гл. науч. сотр., д-р биол. наук, профессор
Н.Н. Толмачева, эксперт, канд. биол. наук
Ю.В. Чебанова, вед. науч. сотр., канд. биол. наук
Т.М. Перетягина, вед. науч. сотр., канд. биол. наук
А.Н. Левуцкая, аналитик
О.А. Рубанова, ст. науч. сотр., канд. биол. наук
С.С. Фролов, зам. директора АОС, канд. с.-х. наук

Получено/Received

09.10.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

10.10.2024

Получено после доработки/Manuscript revised

10.10.2024

Принято/Accepted

31.10.2024

Manuscript on-line

25.12.2024