УДК 631.52:633.854.78

DOI 10.25230/2412–608X–2018–3–175–146–151

ПРОСТОЙ МЕЖЛИНЕЙНЫЙ ГИБРИД ПОДСОЛНЕЧНИКА ГОРСТАР

О.Ф. Горбаченко,

доктор сельскохозяйственных наук

Ф.И. Горбаченко,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Т.В. Усатенко,

старший научный сотрудник

Н.С. Лучкин,

старший научный сотрудник

Е.Г. Бурляева,

научный сотрудник

Н.А. Житник,

научный сотрудник

В.Д. Горбаченко,

кандидат сельскохозяйственных наук

ДОС – филиал ФНЦ ВНИИМК

Россия, 346754, Ростовская область, Азовский

район, пос. Опорный, ул. Жданова, 2

Тел.: (86342) 75-4-46

E-mail: gnudos@mail.ru

Для цитирования: Горбаченко О.Ф., Горбаченко Ф.И., Усатенко Т.В., Лучкин Н.С., Житник Н.А., Бурляева Е.Г., Горбаченко В.Д. Простой межлинейный гибрид подсолнечника Горстар // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 3 (175). – С. 146–151.

Ключевые слова: подсолнечник, среднераннеспелый гибрид, урожайность, толерантность к зарази, устойчивость к ложной мучнистой росе, регионы допуска.

Простой межлинейный гибрид подсолнечника Горстар создан методом гибридизации материнской линии ЭД 45, отличающейся высокой комбинационной способностью и отцовской ЭД 155, толерантной к высоковирулентным расам зарази и ложной мучнистой росы (ЛМР). Вегетационный период гибрида в условиях станции 92–96 дней. Высота растений 165–175 см. Устойчив к полеганию, с удачным наклоном корзинки, характеризуется засуховыносливостью. Потенциальная урожайность гибрида 3,7–4,3 т/га. По данным

конкурсного испытания (2015–2017 гг.), новый гибрид превысил по урожайности стандарт-гибрид Реванш на 0,17 т/га и не уступил по этому показателю одному из лучших иностранных гибридов Белла, фирмы Евралис. Основной отличительной чертой гибрида является выносливость (толерантность) к комплексу высоковирулентных рас зарази (Е, F, G) и ложной мучнистой росы (330, 710, 730). Испытание растений гибрида на всех этапах селекционного процесса (питомники предварительного изучения – два года, конкурсного – три года, ежегодно на полевом инфицированном семенами зарази фоне, а в осенне-зимний период в условиях теплицы) подтвердили его высокую толерантность к этому растению-паразиту. По результатам государственного испытания гибрид Горстар показал высокую продуктивность во многих агроклиматических зонах изучения и внесен в Госреестр селекционных достижений Российской Федерации, допущенных к использованию в сельскохозяйственном производстве, с 2018 г. в 5, 6, 7, 8, 9 регионах России. Оригинаторами гибрида Горстар являются: ФГБНУ «ДОС ВНИИМК», ООО «АФ «Элита Дона».

UDC 631.52:633.854.78

A simple interline sunflower hybrid Gorstar.

O.F. Gorbachenko, doctor of agriculture

F.I. Gorbachenko, doctor of agriculture, professor

T.V. Usatenko, senior researcher

N.S. Luchkin, senior researcher

E.G. Burlyueva, researcher

N.A. Zhitnik, researcher

V.D. Gorbachenko, PhD in agriculture

Don experimental station of the All-Russian research institute of oil crops

2, Zhdanova str., Oporny settl., Azov district, Rostov region, 346754, Russia

Tel.: (86342) 75-4-46

E-mail: gnudos@mail.ru

Key words: sunflower, middle maturing hybrid, yield, tolerance to broomrape, resistance to downy mildew, regions of cultivation.

A simple interline sunflower hybrid Gorstar was developed by a method of hybridization with a maternal line ED 45 differed with high combining ability and a paternal line ED 155 tolerant to highly virulent races of broomrape and downy mildew. Vegetative period of the hybrid is 92–96 days in environments of the Rostov region. Plant height is 165–175 cm. it is resistant to lodging, has good head inclination, and is characterized with drought resistance. Potential yield of the hybrid is 3.7–4.3 t per ha. The competitive tri-

als (2015–2017) showed the new hybrid exceeded the standard one Revansh by 0.17 t per ha and was not inferior to the best foreign hybrid Bella (by Euralis company) on this trait. The general distinguish trait of the hybrid is tolerance to a complex of highly virulent broomrape races (E, F, G) and downy mildew races (330, 710, 730). We examined hybrid plants at the all stages of the breeding process (nurseries of preliminary studying – two years, of competitive trials – three years, annually in fields infected with broomrape seeds and in autumn-winter period in green houses). These trials proved high tolerance of the hybrid to the broomrape. Due to the results of the state trials, the hybrid Gorstar showed high productivity in many agricultural zones of testing and it is included into the State register of breeding achievements of the Russian Federation permitted for agricultural production from 2018 in the Central Chernozem, Northern Caucasus, Middle Volga, Low Volga and Ural regions of Russia. The originators of the hybrid Gorstar are: the Don experimental station of the All-Russian research institute of oil crops by Pustovoit V.S. and “Agricultural company “Elita Donna”.

В соответствии с государственным заданием 0711-2014-0004 и тематическим планом главной целью селекции подсолнечника на станции является создание высокопродуктивных гибридов, выносливых к основным патогенам и стрессовым условиям среды. В настоящее время основным сдерживающим фактором получения высоких урожаев подсолнечника не только в нашей стране, но и во многих странах, возделывающих эту культуру, является возникновение и распространение новых более вирулентных рас заразихи. Учёными разных стран идентифицировано восемь рас этого патогена разной вирулентности [1; 2; 3]. Мониторинг рас заразихи, проведённый учеными ВНИИМК на посевах подсолнечника юга России, показал наличие более агрессивных рас во всех обследованных регионах, но больше всего их накоплено в агроценозах Ростовской и Волгоградской областей [4; 5; 6; 7]. Ранее выведенные и внесенные в Государственный реестр селекционных дос-

тижений, допущенных к использованию, сорта: Донской 60 (1982 г.), Азовский (1993 г.), Казачий (1992 г.) Донской крупноплодный (1992 г.), и гибриды: Донской 342 (1991 г.), Орион (1993 г.), Гарант (1998 г.), Престиж (2002 г.), Бизон (2006 г.), выносливые к 4–5 расам заразихи (А, В, С, D, E), которые высевались в 80–90 годы на площадях более 1 млн га, стали поражаться более вирулентными расами заразихи [8]. Это побудило нас значительно расширить объемы работ по созданию принципиально нового исходного селекционного материала, толерантного к более агрессивным расам заразихи [9; 10; 11; 12].

Одним из главных и необходимых условий создания такого исходного материала является наличие источников генов устойчивости и достоверные методы оценки. Для получения нового исходного материала использовали семена сортов, гибридов и линий подсолнечника отечественной и иностранной селекции. Получение и оценку исходного материала проводили в полевых условиях и в теплице. Для этого на станции ежегодно специально закладывался инфицированный семенами заразихи участок, который размещался каждый год на новом месте селекционного или семеноводческого севооборотов. Перед посевом в почву вносили смесь семян заразихи, собранных в разных районах Ростовской, Волгоградской, Саратовской и других областей России. В качестве контроля инфекционной нагрузки использовали семена гибрида Донской 22, не обладающего устойчивостью к современным расам, и набор линий-дифференциаторов, которые позволили определить в смеси семян наличие более агрессивных биотипов – расы E, F, G, H. Так как отцовские линии должны обладать устойчивостью и к ложной мучнистой росе, параллельно проводили селекцию на устойчивость к самым распространённым в нашем регионе расам патогена (330, 710, 730). Целью работы было совмещение в одном генотипе генов устойчивости к этим патогенам. Применяя метод многократного

самоопыления, гибридизации и оценки на всех этапах селекционного процесса (питомники предварительного изучения – 2 года, конкурсного – 3 года, ежегодно на полевом инфицированном семенами заразики фоне, а в осенне-зимний период в условиях теплицы через 3–4 года), создали исходный селекционный материал, сочетающий в своих геномах толерантность к высоковирулентным расам заразики с устойчивостью к трём расам ЛМР [13; 14]. Это подтверждено результатами оценки линий при искусственном заражении на полевом инфицированном семенами заразики фоне в теплице и в лабораторных условиях (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика селекционного материала подсолнечника, толерантного к заразики и ложной мучнистой росе

ФГБНУ «ДОС ВНИИМК», 2016–2017 гг.

Индекс линии	Вегетационный период от всходов до цветения, сутки	Масличность семян, %	Лузжистость семян, %	Масса 1000 семян, г	Высота растения, см	Поражаемость, %				
						за-ра-зих-ой	ЛМР, расы			ри-зо-пус-ом
							330	710	730	
I-6/1254	62	43,0	35,8	40,0	138	0	0	0	0	0
I-8/167	63	50,0	29,1	41,1	110	0	0	0	0	6,0
I-7/640	64	34,0	36,3	73,0	114	0	0	0	0	1,3
I-4/2154	64	46,8	37,0	33,0	117	0	0	0	0	0
I-7/743	64	40,0	37,5	33,5	120	0	0	0	0	0
I-6/1350	64	40,1	29,2	38,0	121	0	0	0	0	0
I-6/1198	65	39,2	33,5	65,0	140	0	0	0	0	0
I-6/1200	65	45,9	29,9	35,5	119	0	0	0	0	0
ВД 541 – контроль 1	57	41,8	33,2	48,6	105	86,5	0	100	100	0
ВД 62 – контроль 2	68	37,0	33,9	51,0	146	100	100	100	100	20
Донской 22*						100				

Примечание: * – контроль инфекционной нагрузки семян заразики

На растениях выделенных линий (I-6/1254, I-8/167, I-7/640 и др.) не обнаружено цветоносов заразики при

поражении контролей: ВД 541 – 86,5 %, ВД 62 – 100 %, Донской 22 – 100 %. Все линии проявили устойчивость к трём расам ложной мучнистой росы. Показатели других селекционно ценных признаков (масличность, лузжистость, масса 1000 семян, длина периода развития от всходов до цветения) находятся на уровне контролей.

С лучшими ЦМС и RF-линиями, толерантными к высоковирулентным расам заразики и ложной мучнистой росы, на пространственно изолированных участках созданы экспериментальные гибриды. Результаты их оценки на инфекционном участке по заразики представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты испытания новых гибридов подсолнечника на толерантность к высоковирулентным расам заразики

ФГБНУ «ДОС ВНИИМК», инфекционный участок по заразики, 2016–2017 гг.

Гибрид	Поражение заразики,	
	%	степень (цветоносов на 1 поражённое растение)
Донской 390	0	0
Донской 16	0	0
Донской 45	2,5	2,2
Донской 931	5,8	1,0
Донской 127	10,5	2,3
Донской 120	12,7	4,8
Донской 123	14,9	2,4
Донской 12	15,5	1,6
Белла – контроль	19,3	4,5
Донской 22*	100	∞
Мечта – стандарт	100	∞
НСР ₀₅	13,7	5,2

Примечание: Донской 22 – контроль инфекционной нагрузки семян заразики

Из полученных данных видно, что на станции созданы гибриды, которые не уступают по толерантности к заразики лучшему иностранному гибриду Белла.

На растениях гибридов Донской 390, Донской 16 цветоносов заразики не обнаружено, на остальных процент поражения составил от 2,5 до 15,5, степень поражения варьировала в

зависимости от гибрида: от 1 до 5 цветочесов заразихи на одно пораженное растение.

По результатам конкурсного испытания выделился гибрид Горстар (селекционный номер Донской 45). Гибрид создан методом гибридизации ЦМС-линии ЭД 45, обладающей высокой общей комбинационной способностью, и отцовской линии ЭД 155, толерантной к высоковирулентным расам заразихи и устойчивой к трём расам ложной мучнистой росы (330, 710, 730) (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика среднераннеспелого гибрида подсолнечника Горстар

ФГБНУ «ДОС ВНИИМК», 2015–2017 гг.

Гибрид	Вегетационный период от всходов до созревания, сутки	Урожайность семян, т/га	Сбор масла, т/га	Масличность, %	Лузжистость, %	Масса 1000 семян, г	Высота растения, см	Поражаемость заразой на инфекционном участке	
								%	степень
Горстар	94	3,67	1,59	48,0	29,2	78,5	174	12,8	2,0
Реванш (стандарт)	93	3,50	1,46	46,5	30,8	69,9	178	45,9	6,0
Белла – контроль	95	3,56	1,56	48,8	28,7	65,6	181	22,5	5,6
Донской 22*	-	-	-	-	-	-	-	100	27,0

НСР₀₅

0,13 0,06

Примечание: * – контроль инфекционной нагрузки семян заразихи

По урожайности семян новый гибрид превысил стандарт Реванш на 0,17 т/га, по сбору масла с гектара – на 0,13 т/га. Показатели масличности и лузжистости семян гибрида находятся практически на уровне стандарта и контроля. В отдельные годы при достаточной влагообеспеченности, особенно в период налива и созревания, масса 1000 семян нового гибрида может достигать 95–105 г. По уровню показателей хозяйственно ценных признаков он не уступает также одному из лучших иностранных гибридов

Белла. Потенциальная урожайность гибрида 3,7–4,3 т/га.

Основная отличительная черта растений гибрида – толерантность к новым агрессивным расам заразихи. Оценка на полевом инфицированном семенами заразихи участке и в условиях теплицы показала высокую их толерантность к семи расам: А, В, С, D, Е, F, G. Гибрид устойчив к ложной мучнистой росе (расы 330, 710, 730). Растения гибрида не поражаются вертициллёзом, в годы проведения испытаний не поражались фомопсисом, семена не повреждались подсолнечниковой молью.

По длине вегетационного периода в условиях Ростовской области гибрид Горстар относится к среднераннеспелой группе (92–96 дней). Высота растений 165–175 см, стебель устойчив к полеганию, с удачным наклоном корзинки, ветвление отсутствует (рис. 1).

Рисунок 1 – Гибрид подсолнечника Горстар

Листья крупные, зеленые, пузырчатость средняя, зубчатость средняя, форма верхушки широкотреугольная, угол между самыми нижними боковыми жилками прямой или почти прямой. Язычковые цветки желтые, широкояйцевидной фор-

мы. Трубчатые цветки желтые, антоциановая окраска рылец отсутствует. Листочки обертки слабо охватывают корзинку. Корзинки при созревании полуповёрнутые вниз, слабовыпуклые.

Семянки среднего размера, широкояйцевидной формы, черные, со слабо выраженными серыми полосками по краям и между краями (рис. 2).

Рисунок 2 – Семянки гибрида подсолнечника Горстар

Растения гибрида выровнены по высоте, прохождению фаз развития, а также отличаются дружным подсыханием листьев в период созревания.

Отличительные особенности гибрида Горстар:

- высокопродуктивный;
- толерантный к высоковирулентным расам паразита;
- устойчивый к ложной мучнистой росе (расы 330, 710, 730);
- экологически пластичный, хорошая продуктивность в различных почвенно-климатических условиях зоны возделывания подсолнечника.

Рекомендуемая густота стояния растений товарных посевов гибрида Горстар 50–55 тыс./га к уборке.

Гибрид внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2018 г. и допущен к использованию по Центрально-Черноземному (5), Северо-Кавказскому (6), Средневолжскому (7),

Нижневолжскому (8), Уральскому (9) регионам России.

Оригинаторами гибрида Горстар являются: ФГБНУ «ДОС ВНИИМК», ООО «АФ «Элита Дона».

Список литературы

1. Шкорич Д., Йоцич С. Селекция подсолнечника на устойчивость к заразице (*Orobanche cumana* Wallr.) // Сб. докл. Международной науч.-практ. конф. «Современные проблемы научного обеспечения производства подсолнечника», посвящённой 120-летию со дня рождения академика В.С. Пустовойта. – Краснодар: ВНИИМК, 2006. – С. 17–22.
2. J. Fernandez-Escobar, M. Isabel Rodriguez-Ojeda, Luis Carlos Alonso. Distribution and dissemination of sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) race F in Southern Spain // Proc. of 17th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, 2008, June 8–12. – V. 1. – P. 231–236.
3. Pacureanu M., Raranciuc Steluta, Procopovici Emilia, Sava Elisabeta, Nastase Dunitru. The impact of the new races of broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) parasite in sunflower crop in Romania // Proc. of 17th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, 2008, June 8–12. – V. 1. – P. 225–230.
4. Антонова Т.С., Ситало Н.М., Арасланова Н.М. [и др.]. Распространение и вирулентность заразицы (*Orobanche cumana* Wallr.) на подсолнечнике в Ростовской области // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2009. – Вып. 1 (140). – С. 31–37.
5. Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Гучетль С.З., Трёмбак Е.Н., Челюстникова Т.А., Рамазанова С.А. Вирулентность популяций заразицы на подсолнечнике в регионах Северного Кавказа // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 3. – С. 66–69.
6. Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Рамазанова С.А. [и др.]. Вирулентность заразицы, поражающей подсолнечник в Волгоградской и Ростовской областях // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2011. – Вып. 1 (146–147). – С. 127–130.
7. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М. Идентификация расовой принадлежности заразицы *Orobanche cumana* Wallr. с полей подсолнечника в Краснодарском и Ставропольском краях, Оренбургской области и Казахстане // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2014. – Вып. 1 (157–158). – С. 114–120.
8. Горбаченко Ф.И., Усатенко Т.В., Горбаченко О.Ф. Результаты селекции подсолнечника на устойчивость к заразице

(*Orobanche cumana* Wallr.) на Дону // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2010. – Вып. 2 (144–145). – С. 30–35.

9. Горбаченко Ф.И., Мезинова В.В., Усатенко Т.В. Селекция подсолнечника на устойчивость к заразице // Масличные культуры. – 1985. – № 5. – С. 127–130.

10. Горбаченко Ф.И., Григорьева А.Г. Сорт подсолнечника Донской 60 // Селекция и семеноводство. – 1985. – № 3. – С. 37–39.

11. Горбаченко Ф.И., Шурупов В.Г. Селекция сортов и гибридов подсолнечника на Дону // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1991. – Вып. 4 (115). – С. 11–16.

12. Горбаченко Ф.И. Методы селекции сортов и гибридов подсолнечника для зоны недостаточного увлажнения: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Ростов-на-Дону, 1995.

13. Горбаченко Ф.И., Усатенко Т.В., Горбаченко О.Ф. Результаты селекции подсолнечника на устойчивость к заразице (*Orobanche cumana* Wallr.) // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2010. – № 144–145. – С. 25–30.

14. Селекция Rf-линий подсолнечника толерантных к заразице и ложномучнистой росе / Горбаченко Ф.И., Усатенко Т.В., Горбаченко О.Ф. и др. // Постер Международн. науч.-практ. конф. ЮФУ. – Ростов-на-Дону, 2015.

References

1. SHkorich D., Yotsich S. Seleksiya podsolnechnika na ustoychivost' k zarazikhe (*Orobanche sumana* Wallr.) // Sb. dokl. Mezhdunarodnoy nauch.-prakt. konf. «Sovremennyye problemy nauchnogo obespecheniya proizvodstva podsolnechnika», posvyashchënoy 120-letiyu so dnya rozhdeniya akade-mika V.S. Pustovoyta. – Krasnodar: VNIIMK, 2006. – S. 17–22.

2. J. Fernandez-Escobar, M. Isabel Rodriguez-Ojeda, Luis Carlos Alonso. Distribution and dissemination of sunflower broomrape (*Orobanche sumana* Wallr.) race F in Southern Spain // Proc. of 17th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, 2008, June 8–12. – V. 1. – R. 231–236.

3. Pacureanu M., Raranciu Steluta, Procopovici Emilia, Sava Elisabeta, Nastase Dunitru. The impact of the new races of broomrape (*Orobanche sumana* Wallr.) parasite in sunflower crop in Romania // Proc. of 17th International Sunflower Conference, Cordoba, Spain, 2008, June 8–12. – V. 1. – R. 225–230.

4. Antonova T.S., Sitalo N.M., Araslanova N.M. [i dr.]. Rasprostraneniye i virulentnost' zarazikhi (*Orobanche sumana* Wallr.) na podsolnechnike v Rostovskoy oblasti // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2009. – Vyp. 1 (140). – S. 31–37.

5. Antonova T.S., Araslanova N.M., Guchetl' S.Z., Trembak E.N., CHelyustnikova T.A., Ramazanov S.A. Virulentnost' populyatsiy zarazikhi na podsolnechnike v regionakh Severnogo Kavkaza // Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk. – 2009. – № 3. – S. 66–69.

6. Antonova T.S., Araslanova N.M., Ramazanov S.A. [i dr.]. Virulentnost' zarazikhi, porazhayushchey podsolnechnik v Volgogradskoy i Rostovskoy oblastiakh // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2011. – Vyp. 1 (146–147). – S. 127–130.

7. Antonova T.S., Strel'nikov E.A., Araslanova N.M. Identifikatsiya rasovoy prinadlezhnosti zarazikhi *Orobanche sumana* Wallr. s poley podsolnechnika v Krasnodarskom i Stavropol'skom krayakh, Orenburgskoy oblasti i Kazakhstane // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2014. – Vyp. 1 (157–158). – S. 114–120.

8. Gorbachenko F.I., Usatenko T.V., Gorbachenko O.F. Rezul'taty seleksii podsolnechnika na ustoychivost' k zarazikhe (*Orobanche cumana* Wallr.) na Donu // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2010. – Vyp. 2 (144–145). – S. 30–35.

9. Gorbachenko F.I., Mezinova V.V., Usatenko T.V. Seleksiya podsolnechnika na ustoychivost' k zarazikhe // Maslichnyye kul'tury. – 1985. – № 5. – S. 127–130.

10. Gorbachenko F.I., Grigor'yeva A.G. Sort podsolnechnika Donskoy 60 // Seleksiya i semenovodstvo. – 1985. – № 3. – S. 37–39.

11. Gorbachenko F.I., SHurupov V.G. Seleksiya sortov i gibridov podsolnechnika na Donu // Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 1991. – Vyp. 4 (115). – S. 11–16.

12. Gorbachenko F.I. Metody seleksii sortov i gibridov podsolnechnika dlya zony nedostatochnogo uvlazhneniya: dis. ... d-ra s.-kh. nauk. – Rostov-na-Donu, 1995.

13. Gorbachenko F.I., Usatenko T.V., Gorbachenko O.F. Rezul'taty seleksii podsolnechnika na ustoychivost' k zarazikhe (*Orobanche cumana* Wallr.) // Maslichnyye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2010. – № 144–145. – S. 25–30.

14. Seleksiya Rf-linii podsolnechnika tolerantnykh k zarazikhe i lozhnomuchnistoy rose / Gorbachenko F.I., Usatenko T.V., Gorbachenko O.F. i dr. // Poster Mezhdunarodn. nauch.-prakt. konf. YUFU. – Rostov-na-Donu, 2015.

Получено: 11.05.2018 Принято: 17.09.2018
Received: 11.05.2018 Accepted: 17.09.2018