Описание линий подсолнечника, устойчивых к расе G заразихи

Н.М. Арасланова,

кандидат сельскохозяйственных наук

С.З. Гучетль,

кандидат биологических наук

Т.А. Челюстникова,

аналитик

Т.С. Антонова,

доктор биологических наук

Ю.В. Питинова,

аналитик

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: (861)275-86-53

E-mail: araslanova-nina@mail.ru

Для цитирования: Арасланова Н.М., Гучетль С.З., Челюстникова Т.А., Антонова Т.С., Питинова Ю.В. Описание линий подсолнечника, устойчивых к расе G заразихи // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 1 (181). – С. 38–41.

Ключевые слова: подсолнечник, растения, раса, устойчивость.

На центральной экспериментальной базе ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК из источников различного происхождения были созданы линии, резистентные к расам от А до G. Линиям была присвоена буквенная аббревиатура: RGL₁, RGL₂, RGP₁, RGP₂, RGB. Представлена характеристика этих линий согласно методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность «Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.)», приведённой в документе RTG/01/3 «Общее введение по испытанию на отличимость, однородность и стабильность и составлению описаний» от 22.07.2002 г. №12-06/52 (Официальный бюллетень Госкомиссии № 6, 2002 г.). Полученные линии различались между собой по ряду морфологических признаков, таких как: высота растений, форма и окраска листа, язычкового цветка, по продолжительности периода от всходов до цветения растений и другим признакам. Данные по характеристике устойчивых к расе G заразихе линий могут быть использованы в селекционной практике при создании гибридов.

UDC 633.854.78:575:631.52

Description of sunflower lines resistant to race G of broomrape.

38

Araslanova N.M., PhD in agriculture

Guchetl S.Z., PhD in biology

Chelyustnikova T.A., analyst

Antonova T.S., doctor of biology

Pitinova Yu.V., analyst

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

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861)275-86-53

E-mail: araslanova-nina@mail.ru

Key words: sunflower, plants, race, resistance.

At the Federal Research Center V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops (VNIIMK) there were developed lines resistant to races from A to G using sources of different origin. The lines were designated the letter abbreviation: RGL₁, RGL₂, RGP₁, RGP₂, and RGB. We presented description of these lines according to the testing procedures for distinctness, uniformity and stability “Sunflower (*Helianthus annuus* L.)” cited in a document RTG/01/3 “General introduction on the tests for distinctness, uniformity and stability and composition of description” dated 22.07. 2002, No. 12-06/52 (Official Bulletin of the State Commission No. 6, 2002). The obtained lines differed among themselves in a number of morphological traits, such as: plant height, shape and color of the leaf, ray flower, duration of a period from germination to plants flowering and others. Data on the characterization of broomrape race G-resistant lines can be used in breeding practice to develop hybrids.

Введение. Подсолнечник занимает лидирующее положение в производстве растительного масла не только в России, но и в других странах. Площади под этой культурой ежегодно увеличиваются. Высокие доходы от производства подсолнечника стимулируют интенсивное его возделывание. Одним из главных препятствий на пути получения стабильных урожаев культуры является заразиха. Заразиха (*Orobanche cumana* Wallr.) – злостный высокоспециализированный цветковый паразит подсолнечника, неспособный существовать самостоятельно. Отнимая у растений хозяина питательные вещества и воду для своей жизнедеятельности, она существенно снижает их продуктивность. В годы, благоприятные для развития заразихи, потери урожая могут достигать 70 %, а в условиях недостаточного увлажнения – 100 % [1]. Контролировать развитие заразихи можно разными способами [1; 2; 3]. Одним из самых на-

дёжных и долговременных методов контроля является селекция устойчивых сортов и гибридов подсолнечника. Однако в условиях интенсивного возделывания культуры с нарушением севооборота происходит ускоренное образование новых вирулентных рас заразики [4]. В настоящее время в России одной из наиболее вирулентных и распространенных рас этого растения-паразита является раса G [5]. Исследованиями, проведенными в разных странах, установлено, что устойчивость к ней может обеспечиваться одним доминантным геном [2] с неполным доминированием [6], а также одним рецессивным геном [3]. На центральной экспериментальной базе ВНИИМК из источников различного происхождения были созданы линии, резистентные к расам от А до G [7]. Линиям была присвоена буквенная аббревиатура: RGL₁, RGL₂, RGP₁, RGP₂, RGB.

Целью исследований являлось описание отличительных признаков полученных линий для использования в селекции гибридного подсолнечника.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2019 г. на ЦЭБ ФНЦ ФГБНУ ВНИИМК.

Описание отличительных признаков линий устойчивых к расам от А до G заразики выполняли согласно методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность «Подсолнечник (*Helianthus annuus* L.)», представленной в документе RTG/01/3 «Общее введение по испытанию на отличимость, однородность и стабильность и составлению описаний» от 22.07.2002 г. №12-06/52 (Официальный бюллетень Госкомиссии № 6, 2002 г.).

Посев был проведён 25 апреля, всходы появились 6 мая, цветение началось 20 июня и продолжалось до 5 июля.

Наблюдения за растениями осуществляли в течение их вегетации, морфологические признаки и их выраженность отмечали согласно указанной методики по составлению описания. Внешний вид растений заразихоустойчивых линий представлен на рисунке 1.

RGL₁ RGL₂ RGP₁ RGP₂ RGB

Рисунок 1 – Внешний вид растений устойчивых к расе G заразики линий подсолнечника: RGL₁, RGL₂, RGP₁, RGP₂, RGB в период бутонизации (ориг.)

Результаты и обсуждение. Линии различались между собой по ряду морфологических признаков. Например, у линий RGL₁, RGL₂, RGB имелась антоциановая окраска гипокоты средней выраженности, а у RGP₁ и RGP₂ она отсутствовала.

Листья у всех изученных линий были среднего размера, но различались по цвету: светлоокрашенные у RGL₁ и RGP₁, темноокрашенные у RGL₂, средней окраски у RGP₂. Пузырчатость листьев отсутствовала у линий RGP₂ и RGB, слабо выраженная была у линий RGL₁, RGP₁. Средне пузырчатые листья наблюдались у линии RGL₂. На листьях двух линий – RGL₁, RGP₂ – отмечены крупные зубчики, тогда как на RGL₂ и RGP₁ – средние, а на RGB – мелкие. Форма поперечного сечения листа трёх первых линий была вогнутой, двух других – плоской. Линия RGP₁ отличалась почти округлой формой верхушки листа, у других она была узкотрехугольной. По размеру ушек листьев линии распределились следующим образом: у RGB они отсутствовали, у RGL₂ и RGP₂ были средние, а у RGL₁ и RGP₁ – большие. Боковые крыльевидные сегменты листа отсутствовали у линии RGL₁, у RGL₂ и RGP₂ были слабо выражены, а у RGP₁ и RGB – сильно выражены. Угол между самыми нижними боковыми жилками был острым у RGL₂ и RGB, а у остальных линий – почти прямой. Средняя высота кончика листовой пластинки относительно прикрепления черешка (на 2/3 высоты растения) была у RGL₁ и RGP₁, а высокая – у остальных линий.

Отличительные признаки наблюдались и у цветущих корзинок указанных линий (рис. 2).

Рисунок 2 – Цветущие растения устойчивых к расе G заразили линий подсолнечника: RGL₁, RGL₂, RGP₁, RGP₂, RGB в период вегетации, 2019 г. (ориг.)

Рыхлое расположение язычковых цветков было присуще линиям RGL₁ и RGB, у других линий оно было средней плотности. Веретенообразные язычковые цветки наблюдались у RGB, у остальных линий они были узкояйцевидной формы. По длине язычковых цветков линии не различались. Расположение в пространстве язычковых цветков было скрученным вдоль продольной оси у RGL₁ и RGP₁ и волнистым у RGL₂, RGP₂ и RGB. Язычковые цветки линий RGL₁ и RGB были светло-жёлтой окраски, а линий RGL₂, RGP₁ и RGP₂ – оранжево-жёлтой. Окраска трубчатого цветка была жёлтой у RGL₁ и RGP₂, оранжевой – у RGL₂, RGP₁ и RGB. Антоциановая окраска рыльца трубчатого цветка отсутствовала у линий RGL₁, RGP₂ и RGB. У двух других наблюдались различия по интенсивности окраски: у линии RGL₂ – слабой, а у RGP₁ – средней. Образование пыльцы наблюдалось на всех растениях изученных линий. Листочек обёртки явно удлинённой формы, с длинным кончиком, со средне-зелёной окраской его внешней стороны, слабо охватывающий корзинку был присущ линиям RGL₂ и RGB. У линии RGL₁ листочки обёртки имели явно округлую форму, среднюю длину кончика, средне-зелёную окраску, сильно охватывали кор-

зинку. Листочки обёртки линии RGP₁ были не явно удлинённые и не явно округлые, длинные, светло-зелёной окраски внешней стороны и не охватывали или очень слабо охватывали корзинку. Линия RGP₂ отличалась от других очень длинным кончиком листочка обёртки.

Линии различались между собой по продолжительности периода вегетации растений. Раньше других зацвели растения линии RGL₂ и RGB, затем RGP₁, позднее цветение было отмечено у RGL₁ и RGP₂ (таблица). Различия по времени цветения могут быть использованы при подборе по этому признаку родительской пары для гибридизации.

Таблица

Степень выраженности основных отличительных признаков заразиоустойчивых линий

	Линии				
	RGL ₁	RGL ₂	RGP ₁	RGP ₂	RGB
Опушение стебля в верхней части	среднее	отсутствует			
Высота растения в период созревания, см	средняя	низкая	средняя	средняя	низкая
Ветвление	отсутствует	полностью ветвистое	отсутствует		
Время цветения	позднее	раннее	среднее	позднее	раннее
Размер корзинки	средний				большой
Положение корзинки	вертикальное	полуповёрнутое вниз с прямым стеблем			повёрнутое вниз
Размер семянки	средняя	маленькая	средняя		
Форма семянки	широкояйцевидная	удлиненная	узкояйцевидная		широкояйцевидная
Толщина относительно ширины	толстая	средней толщины			
Окраска семянки	чёрная	беловато-серая	чёрная	серая	чёрная
Семянка: краевые полосы	сильно выражены	отсутствуют	сильно выражены	слабо выражены	сильно выражены
Полоски между краями семянки	сильно выражены	отсутствуют	слабо выражены	сильно выражены	сильно выражены
Окраска полосок семянки	серые				
Пятна на семенной кожуре	отсутствуют				

Семянки линий различались между собой по основным морфологическим признакам (рис. 3).

Рисунок 3 – Семянки устойчивых к расе G заразики линий подсолнечника: RGL1, RGL2, RGP1, RGP2, RGB 2019 г. (ориг.)

Тестирование линий по устойчивости к некоторым возбудителям болезней показало, что в условиях искусственного заражения наиболее распространёнными в настоящее время 330, 710 и 730 расами возбудителя ложной мучнистой росы проростки всех изученных линий были восприимчивы. По отношению к ржавчине растения линий были устойчивы к расе 100, но восприимчивы к расе 300.

Заключение. Полученные линии отличимы по ряду морфологических признаков друг от друга. Данные по характеристике устойчивых к расе G заразики линий могут быть использованы в селекционной практике при создании гибридов.

Благодарности: Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края, грант № 19-44-230025. «Генетический контроль устойчивости к расе G заразики у линий подсолнечника разного происхождения».

Список литературы

1. Kaya Y. The situation of broomrape infestation, control methods in sunflower production area in Turkey // Third International Symposium on Broomrape (*Orobanch* spp.) in Sunflower. Cordoba (Spain), 03 to 06 June 2014. – P. 10.
2. Velasco L., Pérez-Vich B., Yassein A., Jan C., Fernández-Martínez J.M. Inheritance of resistance to sunflower broomrape (*Orobancha cumana* Wallr.) in an interspecific cross between *Helianthus annuus* and *Helianthus debilis* subsp. *Tardiflorus* // Plant Breeding. – 2012. – Vol. 131. – I. 1. – P. 220–221. DOI: 10.1111/j.1439-0523.2011.01915.
3. Imerovski I., Dimitrijevic A., Miladinovic D., Dedic B., Jocić S., Kocić Tubić N., Cvejic S. Mapping of a new gene for resistance to broomrape races higher than F // Euphytica. – 2015. – Vol. 209, I. 2. – P. 281–289. DOI 10.1007/s10681-015-1597.
4. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М. К вопросу о расовой структуре некоторых популяций заразики (*Orobancha cumana* Wallr.), паразитирующей на подсолнечнике в России и Румынии // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2015. – Вып. 3 (163). – С. 9–15.

5. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М., Гучетль С.З., Челюстникова Т.А. Отбор на устойчивость к расе G заразики из расщепляющихся популяций подсолнечника в искусственных условиях выращивания // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 3 (171). – С. 18–22.

6. Гучетль С.З., Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Челюстникова Т.А., Путинова Ю.В. Генетический анализ устойчивости к расе G *Orobancha cumana* Wallr. в F₂ и BC₁ линий подсолнечника RGP₁, RGP₂, RGB, RGL₁, RGL₂ // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2019. – Вып. 4 (180). – С. 23–28. DOI: 10.25230/2412-608X-2019-4-180-23-28.

7. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М., Гучетль С.З., Челюстникова Т.А. Отбор на устойчивость к расе G заразики из расщепляющихся популяций подсолнечника в искусственных условиях выращивания // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 3 (171). – С. 18–22.

References

1. Kaya Y. The situation of broomrape infestation, control methods in sunflower production area in Turkey // Third International Symposium on Broomrape (*Orobanch* spp.) in Sunflower, Cordoba (Spain), 03 to 06 June 2014. – P. 10.
2. Velasco L., Pérez-Vich B., Yassein A., Jan C., Fernández-Martínez J.M. Inheritance of resistance to sunflower broomrape (*Orobancha cumana* Wallr.) in an interspecific cross between *Helianthus annuus* and *Helianthus debilis* subsp. *Tardiflorus* // Plant Breeding. – 2012. – Vol. 131. – I. 1. – P. 220–221. DOI: 10.1111/j.1439-0523.2011.01915.
3. Imerovski I., Dimitrijevic A., Miladinovic D., Dedic B., Jocić S., Kocić Tubić N., Cvejic S. Mapping of a new gene for resistance to broomrape races higher than F // Euphytica. – 2015. – Vol. 209, I. 2. – P. 281–289. DOI 10.1007/s10681-015-1597.
4. Antonova T.S., Strel'nikov E.A., Araslanova N.M. K voprosu o rasovoy strukture nekotorykh populyatsiy zarazikhi (*Orobancha cumana* Wallr.), parazitiruyushchey na podsolnechnike v Rossii i Rumynii // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2015. – Vyp. 3 (163). – S. 9–15.
5. Antonova T.S., Strel'nikov E.A., Araslanova N.M., Guchetl' S.Z., Chelyustnikova T.A. Otbor na ustoychivost' k rase G zarazikhi iz rassheplyayushchikhsya populyatsiy podsolnechnika v iskusstvennykh usloviyakh vyrashchivaniya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2017. – Vyp. 3 (171). – S. 18–22.
6. Guchetl' S.Z., Antonova T.S., Araslanova N.M., Chelyustnikova T.A., Pitinova Yu.V. Geneticheskiy analiz ustoychivosti k rase G *Orobancha cumana* Wallr. v F₂ i VS₁ liniy podsolnechnika RGP₁, RGP₂, RGV, RGL₁, RGL₂ // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2019. – Vyp. 4 (180). – S. 23–28. DOI: 10.25230/2412-608Kh-2019-4-180-23-28.
7. Antonova T.S., Strel'nikov E.A., Araslanova N.M., Guchetl' S.Z., Chelyustnikova T.A. Otbor na ustoychivost' k rase G zarazikhi iz rassheplyayushchikhsya populyatsiy podsolnechnika v iskusstvennykh usloviyakh vyrashchivaniya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2017. – Vyp. 3 (171). – S. 18–22.

Получено: 05.03.2020 Принято: 24.03.2020
Received: 05.03.2020 Accepted: 24.03.2020