

ЭКОТИПЫ *OROBANCHE CUMANA* WALLR. В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА РОСТОВСКОЙ И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Антонова Т. С., д-р биол. наук, Стрельников Е. А. аспирант

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар

Аннотация. Идентифицирована расовая принадлежность семян заразихи *Orobanche cumana* Wallr., собранных на 14 полях подсолнечника в семи районах Ростовской и на 10 полях трёх районов Волгоградской областей. Выявлены поля с наличием биотипа Н. Часть образцов семян представлена смесью биотипов разной вирулентности с преобладанием расы G или менее вирулентных D, E, F. В обоих регионах выявлены популяции заразихи, вирулентная структура которых представлена лишь расой G без примеси других. Показано, что на современном этапе оценку устойчивости селекционного материала подсолнечника необходимо проводить на инфекционном фоне, созданном из семян заразихи расовой принадлежности G и H. Если концентрация этих рас в образце семян, из которых создаётся инфекционный фон, невелика, то необходимо пропорционально увеличивать дозу семян заразихи, вносимых на один кг почвенной смеси.

Ключевые слова: подсолнечник, заразиха, *Orobanche cumana* Wallr., расы, идентификация, устойчивость, инфекционный фон.

Злостный сорняк, растение-паразит – заразиха (*Orobanche cumana* Wallr.), паразитирующая на подсолнечнике может уничтожить весь урожай при сильном засорении поля её семенами. Этот облигатный паразит не имеет собственных корней и листьев и получает питательные вещества из корня растения подсолнечника посредством гаусториального органа, формируя, так называемый клубенёк, из которого вырастает лишь стебель и цветки на нём. В цветках образуются плоды-коробочки с семенами.

Востребованность подсолнечника, как высокорентабельной культуры, привела к повсеместному сокращению сроков его возврата на прежнее место, и как следствие, к ускорению формирования и распространения новых рас заразихи, преодолевающих устойчивость возделываемого сортимента. Такая ситуация сложилась и во многих зарубежных странах, возделывающих подсолнечник [1-5]. В настоящее время *O. cumana* расценивается, как одно из главных ограничений в производстве подсолнечника в Испании, Румынии, Молдавии, Болгарии, Сербии, Турции, Украине, Китае, как и в России [6, 7].

Всего известно 8 рас этого вида заразихи, названных буквами латинского алфавита (A, B, C, D, E, F, G, H). Более старые расы *O. cumana* (A, B, C) практически нигде уже в России не встречаются, так как давно сменился сортимент подсолнечника, на котором они могли паразитировать. Как известно, расы заразихи исчезают с уходом из производства их сортов-хозяев. Запасы их семян в

почве постепенно иссякают, так как они прорастают в присутствии корней устойчивых гибридов и сортов подсолнечника, но не могут на них паразитировать и возобновляться. Отслеживание расовой структуры популяций заразики – необходимое условие успешной селекции новых гибридов и сортов подсолнечника на устойчивость к ней, как в плане создания адекватного инфекционного фона при отборах генотипов, обладающих иммунитетом, так и для своевременного выявления новых вирулентных биотипов паразита. Особенно это необходимо при сложившейся интенсификации возделывания культуры, когда земледельцы пренебрегают сложившимися требованиями к её возделыванию. В последние годы в связи с этим расообразование у *O. citana* на полях России сильно ускорилось, новая раса появляется каждые 4-5 лет. При этом она быстро занимает обширный ареал распространения и становится доминирующей, а слабые расы элиминируются из популяций. Поэтому долговременный мониторинг расовой структуры популяций заразики – необходимое условие для успешной селекции подсолнечника на устойчивость к заразики.

Целью наших исследований было определить, какие экотипы *O. citana* составляют структуру её популяций в Ростовской и Волгоградской областях.

Материалы и методы. Образцы семян заразики были собраны на разных полях Ростовской и Волгоградской областей. Для определения расовой принадлежности каждого образца семян были использованы известные европейские линии-дифференциаторы подсолнечника с соответствующими генами (в скобках) устойчивости к заразики: LC 1003 (*Or5*), LC1093 (*Or6*), P 96 (*or6,or7*), гибрид Тунка (*Or7*), а также восприимчивый сорт ВНИИМК 8883.

Семена линий-дифференциаторов подсолнечника высевали в пластиковые цветочные ящики размером 50x20x20 см, заполненные почвенно-песчаной смесью (2:1), смешанной с семенами паразита. Семена каждого образца заразики вносили в отдельный ящик из расчёта 200 мг на 1 кг почвенной смеси. Выращивали в камере искусственного климата при 16-часовом фотопериоде, температуре 25-27 °С и умеренном поливе при высыхании верхнего слоя почвы.

Через 30 дней после появления всходов растения выкапывали и отмывали корни водой. Подсчитывали количество особей (клубеньков и побегов) заразики. Определяли среднюю степень поражения каждого дифференциатора.

Результаты и обсуждение. Данные таблицы 1 показывают, что на всех изученных полях разных районов Ростовской области в значительной концентрации присутствует высоковирулентная раса G. На некоторых полях (1, 10, 12) она уже вытеснила менее вирулентные расы E и F. Тем не менее раса E ещё присутствует на большинстве полей и преобладает на 6 поле из Зерноградского района, а также на 11 и 13 - Кагальницкого. На полях 7 и 10 Зерноградского и Матвеев-Курганского районов соответственно обнаружен самый вирулентный на сегодняшний день биотип H. Следует отметить, что биотип H ещё не успел распространиться широко, и концентрация его семян в почве пока невелика. Однако учитывая высокую плодовитость растений паразита, очевидно, что засорённость почвы семенами этой расы может быстро увеличиться при частом возделывании подсолнечника на таком поле. Известно, что одно растение *O. citana* может образовать от 200 до 500 тысяч семян [8].

Таблица 1

Степень поражения* дифференциаторов подсолнечника, заразихой (*O. cumana*)
с полей разных районов Ростовской области

№ поля	Район, хозяйство	Воспри- имчивый контроль ВНИИМК 8883	Дифференциатор, устойчивый к расе:				Расы заразихи в образце семян
			Е (LC 1003)	F (LC 1093)	F (P 96)	G (Тунка)	
1	Азовский, с. Круглое	42	20	41	9	0	G
2	Боковский	58	77	57	26	0	F, G
3	Боковский	66	58	40	23	0	E, F, G
4	Боковский	62	47	43	18	0	E, G
5	Зерноградский	39	9	18	2	0	E, G
6	Зерноградский	48	12	9	14	2	E, G
7	Зерноградский, конезавод	80	39	44	50	9	E, G, H
8	Милютинский	68	41	43	13	3	E, G,
9	М-Курганский, «НПП гибрид»	72	64	58	7	0	E, F, G
10	М-Курганский, «НПП гибрид»	67	46	62	14	7	G, H
11	Кагальницкий, ст. Кировская	78	29	32	13	2	E, G
12	Кагальницкий, ст. Кировская	44	40	53	17	0	G
13	Кагальницкий, ст. Кировская	71	22	29	8	0	E, G
14	Родионовонесветайский с. Глинки	68	28	52	5	0	E, G

* Степень поражения – количество клубеньков и проростков заразихи на одно поражённое растение

Данные таблицы 2 показывают, что образцы семян из Волгоградской области также, как и Ростовской все содержат расу G, а на полях 2 и 4 Алексеевского района она уже вытеснила другие расы. Однако на двух полях (5 и 9) Алексеевского и Нооаннинского районов, соответственно, ещё присутствует слабая раса D. Обнаружена и раса E (поля 1, 7, 10). Раса F присутствует на полях 3 и 6, а наиболее вирулентный биотип H имеется уже на трёх (3, 8, 10).

Степень поражения* дифференциаторов подсолнечника заразой (*O. citana*) с полей разных районов Волгоградской области.

№ поля	Район	Восприимчивый контроль ВНИИМК 8883	Дифференциатор, устойчивый к расе:					Расы заразики в образце семян
			D (LC 1002)	E (LC1003)	F (LC 1093)	F (P 96)	G (Тунка)	
1	Алексеевский	29	37	22	22	6	3	E, G
2	Алексеевский	25	25	11	26	5	4	G
3	Алексеевский	24	30	18	11	11	6	F, G, H
4	Алексеевский	37	46	45	46	4	2	G
5	Алексеевский	32	14	20	19	3	4	D, G
6	Новоаннинский	36	31	47	32	3	4	F, G
7	Новоаннинский	26	28	13	11	7	2	E, G
8	Новоаннинский	27	26	23	28	6	6	G, H
9	Новоаннинский	56	24	33	31	7	3	D, G
10	Даниловский	16	8	9	16	3	7	E, G, H

* Степень поражения – количество клубеньков и проростков заразики на одно поражённое растение

Аналогичная картина была выявлена ранее на полях Краснодарского и Ставропольского краёв [9]. В целом, анализ расовой структуры популяций *O. citana* свидетельствует о широком распространении в посевах подсолнечника расы G, доминировании её на некоторых полях и наличии кое-где примеси ещё более вирулентного биотипа H. При этом имеются популяции, в которых высока доля менее вирулентных рас E, F и встречается даже раса D. Другими словами в настоящее время ещё не все расы заразики слабой вирулентности элиминировались из популяций. Как известно, семена заразики, находясь в почве, способны сохранять всхожесть до 20 лет [8]. Благодаря этому семена слабых рас паразита какой-то период времени будут сохраняться в популяциях, несмотря на смену возделываемого сортимента подсолнечника.

Очевидно, что эффективность отбора устойчивых к заразики форм подсолнечника будет зависеть от того, с каких полей собраны семена паразита для создания инфекционного фона. Поэтому необходимо определять расовую принадлежность семян заразики, из которых будет создаваться инфекционный фон. На современном этапе оценку устойчивости селекционного материала подсолнечника необходимо проводить на инфекционном фоне, созданном из семян заразики расовой принадлежности G и H. Если концентрация этих рас в образце семян, из которых создаётся инфекционный фон, невелика, то необходимо пропорционально увеличивать дозу семян заразики на один кг почвенной смеси.

Таким образом, для эффективной селекции подсолнечника на устойчивость к заразихе в настоящее время необходимо использовать для создания инфекционного фона семени заразихи расовой принадлежности не ниже расы G и пропорционально увеличивать дозу инфекционной нагрузки на 1 кг почвенной смеси, если в образце используемых семян преобладает менее вирулентная раса.

Литература

1. Fernandez-Martinez J.M., Dominguez J., Perez-Vich B., Velasco L. Update on breeding for resistance to sunflower broomrape // *Helia*. –2008. –31. – P.73-84.
2. Molinero-Ruiz M.L., Melero-Vara J.M. Virulence and aggressiveness of sunflower broomrape (*Orobanche cumana*) populations overcoming the Or5 gene // In: Proc. Int. Sunflower Conf., Fargo, ND, USA. – 2005. – P. 165–169.
3. Fernandez-Escobar J., Rodriguez-Ojeda M.I., Alonso L.C. Distribution and dissemination of sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) race F in Southern Spain // In: Proc. 17th Int. Sunfl. Conf. Cordoba. Spain. – 2008. – P. 231–236.
4. Păcureanu-Joita M., Raranciuc S., Procopovici E., Sava E., Nastase D. The impact of the new races of broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) parasite in sunflower crop // In: Proc. 17th Int. Sunfl. Conf. Cordoba. Spain. – 2008. – P. 225–230.
5. Kaya Y., Evci G., Pekcan V., Gucer T. Determining new broomrape infested areas, resistant lines and hybrids in Trakya region of Turkey // *Helia*. – 2004. – 27. – P. 211–218.
6. Kaya Y. Current situation of sunflower broomrape around the world // Third international symposium on broomrape (*Orobanche* spp.) in sunflower. Cordoba. Spain. – June 3rd to 6th. – 2014. – P. 9-18.
7. Antonova T. S. The history of interconnected evolution of *Orobanche cumana* Wallr. and sunflower in the Russian Federation and Kazakhstan // Third international symposium on broomrape (*Orobanche* spp.) in sunflower. Cordoba. Spain. – June 3rd to 6th. – 2014. – P. 57-64.
8. Антонова Т.С., Алонсо Л.К., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М. Стимулирующий эффект корневых экссудатов растений сорго, просо и суданской травы на прорастание семян заразихи (*Orobanche cumana* Wallr.), паразитирующей на подсолнечнике в России // Российская сельскохозяйственная наука.- 2015.- № 4.- С. 22-25.
9. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М. Идентификация расовой принадлежности заразихи *Orobanche cumana* Wallr. с полей подсолнечника в Краснодарском и Ставропольском краях, Оренбургской области и Казахстане // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. Краснодар. – 2014. – Вып. № 1 (140). – С. 114-120.