

УДК: 632.9:633.854.78

РАСОВАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ СЕМЯН ЗАРАЗИХИ ИЗ РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ И НЕКОТОРЫЕ ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питинова Ю.В.

350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д.17

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

yu.pitinova13@yandex.ru

Идентифицирован расовый состав заразики *Orobanche cumana* Wallr., паразитирующей на подсолнечнике в некоторых регионах России. Показано, что в настоящее время на разных полях из изученных регионов могут доминировать расы разной вирулентности. Продемонстрировано, что собранные в разные годы семена заразики имеют различную всхожесть. Выявлено наличие у расы G заразики многостебельных особей, развивающихся из одного клубенька.

Ключевые слова: заразики, вирулентность, расы, идентификация, всхожесть, морфологические отклонения

Введение. Заразики (*Orobanche cumana* Wallr.) – облигатный паразит подсолнечника. Это предполагает, что в этой системе хозяин-паразит происходит сопряжённая эволюция свойств растения-паразита и растения-хозяина. Облигатный паразитизм подразумевает, что растение-паразит не может существовать в природе без того растения, на котором он паразитирует. То есть средой обитания паразита является организм живого растения-хозяина [1]. И все изменения, происходящие в растении-хозяине, заставляют паразита приспосабливаться к ним. Таким образом, возникают полезные мутации, которые изменяют паразита.

Заразики не имеют собственных корней и листьев, она прорастает в корни подсолнечника и осуществляет своё развитие за счет его метаболитов. Это однолетнее сорное растение, относится к семейству заразиховых. Стебель простой, неветвистый (до 50 см высоты). Верхняя часть стебля с цветками представляет собой рыхлое колосовидное соцветие. Стебли, у основания клубневидно утолщенные. Характерным для всех представителей этого рода считается сильная редукция корней до рудиментарного состояния. Проросток семени заразики вырастает в корень растения-хозяина и питается за счет его метаболитов, при этом образуя клубень, который богат питательными веществами. Вместо листьев на стебле располагаются бурые чешуи. Цветки голубоватые, венчик трубчатый, согнут вперед [1].

Плод – коробочка, содержащая большое количество очень мелких семян длиной 0,25-0,50 мм. Семена продолговатые, продольно – морщинистые. Сопряжённая эволюция заразики и хозяина ведёт к возникновению новых рас паразита, преодолевающих иммунитет возделываемого сорта подсолнечника. За последние два десятилетия технологии возделывания подсолнечника заметно изменились в сторону сокращения севооборота из-за высокой доходности культуры. Это привело к быстрому размножению новых биотипов заразики и засорению полей её семенами [1].

На подсолнечнике известно 8 рас *O. cumana*, они имеют буквенные обозначения латинского алфавита: А, В, С, D, E, F, G и H. Расы *O. cumana* (F, G и H) высоковирулентные [2].

Целью нашей работы было: определить расовую принадлежность семян заразики, собранных в разных регионах возделывания подсолнечника, их всхожесть и показать особенность развития отдельных растений расы G паразита, которая способствует увеличению семенной продуктивности.

Материалы и методы. Семена заразики были собраны в разных регионах России: Республике Крым, Краснодарском крае, Саратовской и Воронежской областях.

Собранные семена (каждый образец отдельно) использовали для создания жёстких инфекционных фонов в пластиковых цветочных ящиках размером 50x20x20 см ящики заполняли почвенно-песчаной смесью в соотношении 2:1, смешанной с семенами заразики из расчета 200 мг на 1 кг, и высевали семена линий и гибридов подсолнечника, известных своей устойчивостью к определенным расам. В качестве дифференциаторов были использованы: гибрид НК Брио, с геном *Or₅*, контролирующим устойчивость к расам от А до E, румынская линия LC1093 с геном *Or₆*, придающая устойчивость к расе F и всем предыдущим в Румынии. Испанская линия Р 96 имеет два рецессивных гена *orb_{or7}*, совместно контролирующих устойчивость к расе F(и всем предыдущим) в Испании. Также была использована линия RG, устойчивая к расе G. В качестве восприимчивого контроля использовали сорт подсолнечника ВНИИМК 8883. Растения выращивали в камере искусственного климата Биотрон-5 при температуре 25-27 °С, 16-часовом фотопериоде и умеренном поливе при высыхании верхнего слоя почвы [3].

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.

Для определения всхожести семян заразики использовали метод, описанный Е.А. Стрельниковым, Т.С. Антоновой [4].

Результаты исследования. В таблице 1 представлен анализ расовой принадлежности семян заразики, собранных в разных регионах России.

Образец семян из республики Крым представляет собой, в основном, маловирулентную расу E, но уже с примесью высоковирулентной расы G. Три образца: из Воронежской, Саратовской областей и Краснодарского края представлены расой G, хотя и с небольшой примесью менее вирулентных E и F. Образцы семян с разных полей Кущёвского района Краснодарского края представляют собой преимущественно расу F с некоторой примесью рас E и G (табл.1).

Таким образом, полученные данные таблицы свидетельствуют о том, что в настоящее время в разных регионах возделывания подсолнечника на разных полях вирулентность заразики может сильно различаться (табл.1). Поэтому для того, чтобы вести селекцию подсолнечника на устойчивость к заразики, собранные на полях семена паразита необходимо идентифицировать на их расовую принадлежность, чтобы создаваемый инфекционный фон для оценки устойчивости селекционных образцов был максимально жёстким.

При создании инфекционных фонов в селекции на устойчивость к заразики важно, чтобы используемые семена её имели высокую всхожесть. В противном случае выявление устойчивых форм подсолнечника будет недостоверным за счёт незаразившихся растений. Всхожесть семян заразики значительно зависит от того, насколько сильно страдают от засухи и от других факторов корни растения подсолнечника.

Таблица 1 – Степень поражения* дифференциаторов устойчивости подсолнечника, заразившей (*O. cumana*) с полей разных регионов России, 2018 г.

Регион, район	Но-мер поля	Воспри-имчивый контроль ВНИИМК 8883	Дифференциаторы, устойчивые к расе:				Преоб-ладаю-щая раса	При-месь других рас
			A-E (НК Брио)	F (LC1093)	F (P 96)	G (RG)		
Крым	1	97,7	7,4	21,6	0,5	0	E	G
Воронеж-ская область	1	31	27,3	17,4	6,5	0	G	F
Саратовская область								
Балашов-ский	1	53,7	36,3	9,0	0,8	0	F	E и G
	2	36,0	28,0	15,7	4,75	0	G	F и E
Краснодарский край								
Кавказский	1	53,2	41,2	31,5	1,7	0	G	F и E
	2	103,5	127,0	36,6	6,8	0	F	G
Куцевский	1	55,3	45,8	13,3	4,3	0	F	G и E
	2	56,5	62,7	27,0	15,6	0	F	G
	3	57,8	34,8	10,0	5,0	0	F	E и G
	4	56,4	44,8	9,0	5,0	0	F	E и G

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

Так, например, 2018 год был сильно засушливым в Ростовской области и Краснодарском крае. Растения подсолнечника стремились добывать воду из глубоких слоёв почвы, и корневая система их была глубоко залегающей. Тогда как семена заразики располагаются в верхнем пахотном горизонте на глубине не более 40 см. Корни подсолнечника в этом слое почвы в 2018 году были сильно угнетены недостатком влаги. Прицепившиеся к ним особи заразики тоже страдали от недостатка влаги и выростали слабыми, щуплыми, с недоразвитыми семенами. Всхожесть их семян была невысокой. В то же время всхожесть семян, собранных в другие годы доходила до 88 и 98% (табл.2).

Необходимо учитывать всхожесть семян заразики и корректировать их дозу для внесения в почву при создании инфекционного фона, на котором будет проводиться оценка устойчивости селекционного материала подсолнечника.

При проведении в тепличных условия оценки селекционного материала на устойчивость к расе G заразики нами были обнаружены многостебельные формы паразита (рис.). Семена заразики были собраны в Боковском районе Ростовской области и идентифицированы, как раса G. Наше наблюдение подтверждает сообщение Т.С. Антоновой с соавторами [5], что у ряда особей расы G имеются морфологические отклонения от описания вида *O. cumana* Wallr., кото-

рые наследуются в потомстве. Такие отклонения ведут к увеличению количества семян, образуемых одной особью паразита.

Таблица 2 – Всхожесть семян заразики (*O. cuman*) с полей разных регионов России, %

Регион, район	Номер поля	Год сбора семян	Всхожесть семян заразики, %
Саратовская область			
Балашовский	1	2013	98
	2	2018	31
	3	2018	27
Ростовская область			
Боковский		2012	88
Азовский		2013	87
Краснодарский край			
Кавказский	1	2018	33
	2	2018	70
Куцевский	1	2018	26
	2	2018	25
	3	2018	33



Рисунок 1 – Множественные побеги, развивающиеся из одного клубенька *O. cuman* Wallr. расы G.

Заключение. Таким образом, в настоящее время наблюдается засоренность полей подсолнечника в разных регионах его возделывания биотипами заразики разной вирулентности. Поэтому необходимо идентифицировать расовую принадлежность семян заразики перед использованием их для создания инфек-

ционного фона при оценке устойчивости селекционного материала подсолнечника. Проверка всхожести семян заразики является также необходимым условием для создания жёсткого инфекционного фона при оценке устойчивости селекционного материала подсолнечника.

При тепличной оценке устойчивости селекционного материала подсолнечника у ряда особей расы G заразики из Боковского района Ростовской области обнаружена многостебельность, способствующая увеличению их семенной продуктивности.

Благодарности. Работа выполнена под руководством доктора биологических наук Т.С. Антоновой

Литература

1. Антонова Т.С. Заразики на подсолнечнике. К.: ФГБНУ ВНИИМК; Просвещение – Юг, 2018. – 58 с.
2. Kaya Y., Evcil 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.
3. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Арасланова Н.М. Идентификация расовой принадлежности заразики *Orobanche cumana* Wallr. с полей подсолнечника в Краснодарском и Ставропольском краях, Оренбургской области и Казахстане // *Масличные культуры*, 2014 – вып. 1(157-158). – С. 114-120.
4. Стрельников Е.А., Антонова Т.С. Определение всхожести семян заразики (*Orobanche cumana* Wallr.), паразитирующей на подсолнечнике, рулонным методом // *Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: матер. Междунар. научн.-практ. конф. (06-26 апреля 2015г., г. Краснодар)*. С. 206-209.
5. Антонова Т.С., Стрельников Е.А., Гучетль С.З., Челюстникова Т.А. Разнообразие форм заразики на подсолнечнике на юге России // *Защита и карантин растений*, 2014. – № 11. – С. 45-48.

RACIAL IDENTIFICATION OF BROOMRAPE SEEDS FROM VARIOUS POPULATIONS AND THEIR CERTAIN CHARACTERISTICS

Pitinova Yu.V.

The racial composition of broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) parasitizing on sunflower in some regions of Russia has been identified. It has been shown that currently races of different virulence may dominate at different fields of the studied regions, which requires the obligatory identification of the race of the parasite seeds from each specific field to develop an infection background when breeding sunflower for immunity to broomrape. Different germination of broomrape seeds in different years of their gathering is shown. It requires examination of their germination and adjustment of the dose of infection load before developing an infection background for evaluation of the resistance of the sunflower breeding material. It is shown that race G of broomrape has multicaulis specimens developing from a single tubercle.

Keywords: broomrape, virulence, races, identification, germination, morphological abnormality