

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЗАРАЗИХИ (*Orobanche cuman*a Wallr.), ПАРАЗИТИРУЮЩЕЙ НА ПОДСОЛНЕЧНИКЕ, РУЛОННЫМ МЕТОДОМ

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

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

Введение. Заразиха (*Orobanche cuman*a Wallr.) – облигатный паразит из высших цветковых растений, принадлежит семейству *Orobanchaceae* порядка *Scrophulariales* [3]. Растения заразихи не имеют собственных корней и листьев, полностью лишены хлорофилла. Растения *O. cuman*a способны образовывать массу очень мелких семян, каждая коробочка содержит сотни семян размером (360-500 x 160-250 μ m) [10]. Семена этого паразита могут распространяться ветром, водой, орудиями обработки почвы, транспортными средствами [7]. В почве семена сохраняют жизнеспособность в течении 15-20 лет [9].

Заразиха паразитирует на корнях растений подсолнечника, что приводит к существенному снижению урожайности, ухудшению качества семенной и товарной продукции и даже к полной гибели посевов [4]. В связи с этим, наиболее эффективным методом борьбы с заразихой является непрерывная селекция подсолнечника на иммунитет к её наиболее вирулентным биотипам. Обязательным элементом в селекционном процессе является испытание селекционного материала подсолнечника на устойчивость к заразихе. Важный этап этой работы - создание жёсткого инфекционного фона. Для этого необходимо знать всхожесть семян паразита. Слабая всхожесть семян *O. cuman*a может привести к заведомо неверным результатам оценки устойчивости образцов подсолнечника. Чем меньше всхожесть семян паразита, тем большую дозу их необходимо вносить на 1 кг почвы.

Известны различные методы определения всхожести и энергии прорастания семян для различных групп сельскохозяйственных культур ГОСТ 12038-84, 01.07.1986 г. Но эти методы непригодны в случае определения всхожести семян *O. cuman*a, так как для прорастания семян этого растения-паразита необходимы особые условия.

Всхожесть семян *O. cuman*a прямо или косвенно зависит от многих составляющих. В середине прошлого столетия семена *O. cuman*a, особенно незрелые, были способны прорасти в воде, на питательном растворе Кноппа и в слабом растворе лимонной кислоты [11, 13]. К 70-м годам они утратили способность к прорастанию в присутствии этих агентов и стали прорасти лишь в присутствии корневых выделений подсолнечника [2] и некоторых других видов растений, на которых этот вид заразихи может паразитировать [3]. В настоящее время лучшие результаты при искусственном проращивании семян заразиховых получают под воздействием корневых выделений растения-хозяина, на котором они паразитируют [3, 12].

Оптимальный температурный режим для прорастания семян *O. citarpa* имеет немаловажное значение при испытании устойчивости к ней селекционного материала подсолнечника. Он напрямую связан с периодом выращивания растений подсолнечника в тепличных условиях в почвенно-песчаной смеси, содержащей семена заразихи. Быстрое прорастание и рост паразита после проникновения его проростка в корень обеспечивают уменьшение срока выращивания растений подсолнечника до их выкапывания и визуального подсчёта клубеньков заразихи. В конечном итоге это ведёт к экономии энергоресурсов. Из результатов исследований А.Я. Панченко в прошлом столетии оптимальной для прорастания семян *O. citarpa* была температура около 26 °С [6].

Для определения всхожести семян *O. citarpa*, был предложен метод, заключающийся в проращивании семян заразихи размещённых в чашках Петри на поролоновых подложках, покрытых фильтровальной бумагой и пропитанных водным раствором корневых выделений подсолнечника [1]. Но при использовании этого метода длительный период занимает получение раствора корневых выделений подсолнечника.

Альтернативой является рулонный метод проращивания семян *O. citarpa*. За основу был взят и модифицирован рулонный метод проращивания семян, впервые предложенный Н. Germ. Этот метод предназначен в основном для проращивания зерновых и зернобобовых культур [5, 8]. Наша модификация этого метода заключается в возможности совместного проращивания проростков подсолнечника с семенами заразихи в рулонах фильтровальной бумаги.

Цель исследования – сравнение двух методов проращивания семян *O. citarpa* по всхожести их при различных температурных режимах.

Материалы и методы. Объектом исследований служили семена трех популяций *O. citarpa* из коллекции, хранящейся в замороженном состоянии: (№1-2003 г.) – Каневской район Краснодарского края; (№2-2011 г.) – Киквидзенский район Волгоградской области; (№3-2012 г.) – Азовский район Ростовской области.

Рулоны изготавливали следующим образом: лист плотной фильтровальной бумаги размером 20 x 30 см складывали по ширине вдвое, чтобы получился двойной лист 20 x 15 см и увлажняли его водопроводной водой (рис.).



Рис. Определение всхожести семян *O. citarpa* рулонным методом

Раскладывали двухдневные проростки подсолнечника сорта ВНИИМК 8883 так, чтобы семядоли выходили за край листа (рис.), и расстояние между проростками было 3,0-4,5 см. В каждом рулоне по 15 проростков. На корни и фильтровальную бумагу равномерно насыпали семена заразиhi. Проростки накрывали отогнутой половиной листа бумаги и изготавливали рулон. Рулоны помещали вертикально в стеклянный сосуд с небольшим количеством воды на дне. Сосуд с рулонами помещали в камеру искусственного климата (рис.).

Дальнейшее совместное культивирование проводили в камере искусственного климата «Биотрон-5» в течение 10 суток при 16 часовом фотопериоде и температурных режимах 20, 25 и 30 °С. Учет количества проросших семян проводили на пятые и десятые сутки с помощью стереоскопического микроскопа «МБС-10». Эксперимент проводили в трёхкратной повторности. После подсчёта проростков вычисляли соотношение между проросшими и непроросшими семенами.

Результаты исследований. Основная задача проращивания семян *O. citana* в лабораторных условиях – получение наиболее достоверных сведений о всхожести её семян, необходимых для точного дозирования инфекционной нагрузки при оценке устойчивости селекционного материала подсолнечника.

Таблица

Сравнительная характеристика методов проращивания семян *O. citana* по всхожести при различных температурных режимах

№ популяции, год сбора семян	Температурный режим, °С	Метод проращивания	Проросло семян заразиhi, % на сутки	
			5	10
1, 2003	20	1*	30	57
		2*	33	57
	25	1	41	61
		2	47	64
	30	1	0	0
		2	49	65
2, 2011	20	1	32	76
		2	33	79
	25	1	50	81
		2	64	82
	30	1	0	0
		2	69	83
3, 2012	20	1	10	45
		2	13	54
	25	1	40	59
		2	45	63
	30	1	0	0
		2	56	63

1* - проращивание в чашках Петри;

2* - проращивание в рулонах.

При сопоставлении полученных данных по проращиванию семян *O. citana* в присутствии раствора корневых выделений подсолнечника в чашках Петри и предложенным нами вариантом рулонного метода проращивания

наблюдали различия по всхожести при разных температурных режимах (табл.). Из представленных в таблице данных видно, что на пятые сутки проращивания при температуре 20 °С у образца семян № 1 в рулонах всхожесть была выше на 3 % по сравнению с вариантом в чашках Петри, а на десятые сутки проращивания различий по всхожести не наблюдали. Всхожесть семян паразита при температуре 25 °С на пятые сутки проращивания в рулонах превысила показатели, полученные в чашках Петри на 6 %, а на десятые на 3 %.

Проращение образца семян заразики № 2 на пятые сутки при температуре 20 °С, при использовании обоих методов было одинаково, а на десятые сутки всхожесть семян в рулонах оказалась выше на 3 %, чем показатель полученный в чашках Петри. При температуре 25 °С на пятые сутки всхожесть в рулонах была выше на 14 %, в то время как на десятые сутки различий не наблюдали.

При температуре 20 °С образец семян заразики № 3 обладал самой малой всхожестью семян в чашках Петри на пятые сутки проращивания, а в рулонах эти показатели были выше. Тогда как выдерживание при температуре 25 °С в рулонах показало увеличение процента проросших семян по сравнению с режимом 20 °С.

Проращение семян, исследуемых популяций *O. cumana* в чашках Петри при температуре 30 °С отсутствует, в то же время самые высокие показатели всхожести были получены при этой температуре на пятые сутки в условиях рулонного метода.

Возможно, различия обусловлены тем, что в рулоне идет постоянное обновление корневых экссудатов растений подсолнечника и условия проращивания семян заразики приближены к естественным, в то время, как при проращивании в чашках Петри раствор корневых выделений имеет постоянную концентрацию.

Выводы. Всхожесть семян *O. cumana* из разных популяций различна.

Выбор метода проращивания влияет на точность определения всхожести семян заразики. Рулонный способ проращивания позволяет получить более высокие показатели всхожести семян. Наиболее оптимальный температурный режим для проращивания семян *O. cumana* 30 °С.

Таким образом, для создания жесткого инфекционного фона *O. cumana* при тестировании устойчивости селекционного материала необходимо предварительно определять всхожесть семян паразита рулонным способом при указанной выше температуре.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Краснодарского края, грант 13-04-96521.

Литература

1. Антонова Т.С. Арасланова Н.М. Способ определения всхожести семян заразики подсолнечной. Патент на изобретение № 2442318, зарегистрирован 20.02.2012 г.
2. Антонова Т.С. Развитие гаусторий *Orobanchе cumana* Wallr. в корнях иммунных и поражаемых форм подсолнечника / Т.С. Антонова // Ботан. журн. — 1978. Т. 63. — № 7. — С. 1025-1030.

3. Бейлин И.Г. Заразихи и борьба с ними / И.Г. Бейлин. – М.: Сельхозиздат, 1947. – 76 с.
4. Кукин В.Ф. Болезни подсолнечника и меры борьбы с ними / В.Ф. Кукин. – М.: Колос, 1982. – С. 5-8.
5. Лихачев Б.С. Модернизация рулонного способа проращивания семян зерновых культур / Б.С. Лихачев и др. // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 1. – С. 45.
6. Панченко А.Я. Ранняя диагностика заразихоустойчивости при селекции и улучшающем семеноводстве подсолнечника / А.Я. Панченко // Вестн. с.-х. науки. – 1975. – № 2. – С. 107-115.
7. Castejón-Muñoz M. *Orobanche cernua* seed dispersal through sunflower achenes / M. Castejón-Muñoz, F. Romero-Muñoz & L. Garcia-Torres // *Helia*. – 1991. – 14. – P. 51-54.
8. Germ H. Methodology of the vigour test for wheat, maize, and barley in rolled filter paper / H. Germ // *Proceedings of ISTA*, 1960. – Vol. 25. – P. 515-518.
9. Molinero-Ruiz M.L. Indigenous highly virulent accessions of the sunflower root parasitic weed *Orobanche cumana* / M.L. Molinero-Ruiz, B. Perez-Vich, R. Pineda-Martos, J.M. Melero-Vara // *Weed Research*. – 2008. – 48. – P. 169-178.
10. Plaza L. Micromorphological studies on seeds of *Orobanche* species from the Iberian Peninsula and the Balearic Islands, and their systematic significance / L. Plaza, I. Fernandez, R. Juan, J. Pastor, & A. Pujadas // *Annals of Botany*. – 2004. – 94. – P. 167-178.
11. Schacht H. Beiträge zur Anatomie und Phsiologie der Gewäusche / H. Schacht // Berlin, 1854. – S. 1-329.
12. Song W.J. Germination response of *Orobanche* seeds subjected to conditioning temperature, water potential and growth regulator treatments / W.J. Song, W.J. Zhou, Z.L. Jin et al. // *Weed Research*. – 2005. – 45. P. 467-476.
13. Vaucher J.P. Monographie des Orobanches / J.P. Vaucher // Geneve. – Paris, 1827. – 172 p.