

Научная статья

УДК 632.4.01/.08:632.911.2

DOI: 10.25230/2412-608X-2024-4-200-114-116

## Влияние метаболитов гриба *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen на растения яровых рапса и горчицы сарептской разных групп устойчивости к фузариозному увяданию

Оксана Анатольевна Сердюк

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17  
oserduk@mail.ru

**Аннотация.** Целью исследований являлось изучение влияния метаболитов гриба *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen на растения яровых рапса и горчицы сарептской разных групп устойчивости к фузариозному увяданию, для чего использовали культуральную жидкость патогена, которую получали при выращивании мицелия одного изолята *F. oxysporum* в колбах на жидкой питательной среде Чапека в течение 7 суток. Установлено, что у всех проростков, помещенных в сосуды с культуральной жидкостью патогена, имелись симптомы проявления фузариозного увядания (потемнение тканей корней и увядание проростков) в разной степени. Развитие болезни у устойчивых образцов яровых рапса и горчицы сарептской было средним (30,0 и 38,5 % соответственно), а у восприимчивых – высоким (62,3 и 60,5 % соответственно), т.е. выше в 2 раза. Метаболиты гриба *F. oxysporum*, находящиеся в культуральной жидкости, проявляли высокотоксичные свойства и оказывали негативное влияние на проростки рапса и горчицы в большей степени восприимчивых селекционных образцов. Разная реакция у контрастных по устойчивости селекционных образцов служит обоснованием возможности применения метаболитов патогена в оценке на устойчивость яровых рапса и горчицы сарептской к фузариозному увяданию в лабораторных условиях.

**Ключевые слова:** токсины, рапс, горчица сарептская, патоген

**Для цитирования:** Сердюк О.А. Влияние метаболитов гриба *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen на растения яровых рапса и гор-

чицы сарептской разных групп устойчивости к фузариозному увяданию // Масличные культуры. 2024. Вып. 4 (200). С. 114–116.

**Effect of metabolites of the fungus *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen on plants of spring rapeseed and brown mustard plants of different resistance to Fusarium wilt**

Serdyuk O.A., leading researcher, PhD in agriculture

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

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia  
oserduk@mail.ru

**Abstract.** The aim of the research was to study the effect of metabolites of the fungus *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen on spring rapeseed and brown mustard plants of different groups of resistance to the Fusarium wilt. The effect of metabolites was studied using the culture fluid of the pathogen obtained by growing the mycelium of an isolate of *F. oxysporum* in flasks on Chapek's liquid nutrient medium for seven days. It was found that all seedlings placed in vessels with culture fluid of the pathogen showed symptoms of the disease (darkening of root tissues and wilting of seedlings) to varying degrees. Disease development in susceptible samples was two times higher than in resistant breeding samples: in susceptible samples, it was high, reaching 62.3 and 60.5%, and in resistant samples, it was medium (30.0 and 38.5%, respectively). Metabolites of the fungus *F. oxysporum*, present in the culture fluid, showed highly toxic properties and had a negative effect on rapeseed and mustard seedlings, mostly from susceptible breeding samples. The different reaction in resistant breeding samples justifies the possibility of using pathogen metabolites to assess the resistance of spring rapeseed and brown mustard to Fusarium wilt under laboratory conditions.

**Key words:** toxins, rapeseed, brown mustard, pathogen

**Введение.** Грибы рода *Fusarium* Link. являются возбудителями фузариозного увядания растений разных сельскохозяйственных культур, в том числе и яровых рапса и горчицы сарептской [1]. В процессе своей жизнедеятельности они продуцируют токсичные метаболиты, действие которых также приводит к появлению симптомов болезни на растениях [2; 3].

При проведении фитоэкспертизы частей растений масличных культур семейства капустные в большинстве случаев в центральной зоне Краснодарского края выделялся вид *Fusarium oxysporum*

(Schlecht.) Snyder & Hansen [1]. Информации о фитотоксичности гриба в отношении яровых рапса и горчицы сарептской в доступной литературе крайне мало.

Целью исследований являлось изучение влияния метаболитов гриба *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder & Hansen на растения яровых рапса и горчицы сарептской разных групп полевой устойчивости к фузариозному увяданию для последующей разработки методики оценки селекционных образцов культур на устойчивость к данной болезни в лабораторных условиях.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в лабораторных условиях в ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в период с сентября по ноябрь 2022 г. с периодичностью один раз в месяц на устойчивых и восприимчивых в полевых условиях образцах яровых рапса и горчицы сарептской (брали по три устойчивых образца селекции ВНИИМК и три восприимчивых коллекционных образца каждой культуры).

Для изучения влияния метаболитов гриба *F. oxysporum* на проростки рапса и горчицы сарептской использовали культуральную жидкость патогена, которую получали при выращивании мицелия одного изолята *F. oxysporum* в колбах на жидкой питательной среде Чапека в течение 7 суток при температуре 25 °С. По данным авторов методики, этого времени достаточно для накопления в жидкой питательной среде того количества токсинов патогена, которое необходимо для проведения исследований. Далее жидкость фильтровали для удаления фрагментов мицелия и спор патогена [4].

Внешне здоровые 5-суточные проростки горчицы сарептской и 6-суточные проростки рапса помещали в сосуды с культуральной жидкостью патогена (по 5 шт. в один сосуд) так, чтобы корень находился в жидкости полностью, проростки культур контрольного варианта – в сосуды со стерильной водопроводной водой. Всего было использовано по 50 проростков каждого образца в каждом варианте. Учеты проводили через одни сутки после начала опыта, когда стали четко видны симптомы поражения проростков обеих культур фузариозным увяданием. Учитывали количество пораженных проростков, рассчитывали развитие болезни по общепринятым формулам и дифференцировали данные на группы: низкое развитие болезни – до 10,0 %; слабое – 10,1–30,0 %; среднее – 30,1–60,0 %; сильное – 60,1 % и выше.

**Результаты и обсуждение.** В результате исследований установлено, что у всех проростков, находящихся в сосудах с культуральной жидкостью патогена, имелись симптомы проявления болезни (потемнение тканей корней и увядание проростков) в разной степени. В контрольном варианте все проростки рапса и горчицы сарептской продолжали развиваться и расти, имели здоровый корень с многочисленными корневыми волосками, стебель и зеленые семядольные листья. В таблице указаны средние значения между тремя устойчивыми и тремя восприимчивыми к фузариозному увяданию образцами культур.

Таблица

**Количество пораженных фузариозным увяданием проростков яровых рапса и горчицы сарептской и развитие болезни на них (R, %)**

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, 2022 г.

Вариант		Рапс		Горчица сарептская	
		количество пораженных проростков, %	R, %	количество пораженных проростков, %	R, %
Контроль (стерильная вода)	Восприимчивый образец	0	0	0	0
	Устойчивый образец	0	0	0	0
Культуральная жидкость	Восприимчивый образец	100	62,3	100	60,5
	Устойчивый образец	100	30,0	100	38,5

Визуальная оценка проявления симптомов фузариозного увядания позволила нам разработать балльную шкалу поражения проростков болезнью, на основании которой рассчитано развитие болезни:

0 – полностью здоровые проростки;

1 балл – кончики корней темнеют, корневые волоски присутствуют, тургор проростков сохраняется, семядоли зеленые;

2 балла – корни темнеют наполовину, корневые волоски присутствуют, тургор проростков сохраняется, семядоли зеленые;

3 балла – корни темнеют по всей длине, корневые волоски отсутствуют, проростки вянут, но семядоли еще зеленые;

4 балла – корни темнеют по всей длине, истончаются, корневые волоски отсутствуют, проростки полностью высыхают.

Установлено, что реакция восприимчивых в полевых условиях образцов рапса и горчицы сарептской на действие метаболитов гриба выражена более отчетливо. Развитие болезни на них выше в 2 раза по сравнению с устойчивыми селекционными образцами: 62,3 и 60,5 % (высокий уровень) у восприимчивых, 30,0 и 38,5 % (средний уровень) соответственно у устойчивых.

**Выводы.** Метаболиты гриба *F. oxysporum*, находящиеся в культуральной жидкости, проявляли высокотоксичные свойства и оказывали негативное влияние на проростки рапса и горчицы, в большей степени восприимчивых к фузариозному увяданию селекционных образцов.

Разная реакция у контрастных по устойчивости селекционных образцов служит обоснованием возможности применения метаболитов патогена в оценке на устойчивость яровых рапса и горчицы сарептской к фузариозному увяданию в лабораторных условиях.

#### Список литературы

1. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Семеренко С.А., Сердюк О.А. Вредные организмы в посевах рапса и меры борьбы с ними. – Краснодар, 2020. – 215 с.

2. Пискун С.Г., Поликсенова В.Д., Анохина В.С. Токсичность изолятов *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc) Snyder and Hansen – возбудителя фузариозного увядания томатов // Современная микология в России. I съезд микологов России: тезисы докладов. – М., 2002. – С. 270.

3. Соколова Г.Д. Энниатины и боверин – биологически активные метаболиты фитопатогенных видов *Fusarium* // Микология и фитопатология. – 2008. – Т. 42. – Вып. 2. – С. 97–109.

4. Еюбов Б.Б., Меджнунова А.А., Гахраманова Ф.Х., Алиева Р.А., Мамедова А.О. Способность патогенных грибов выделять гидролитические ферменты // Географическая среда и живые системы. – 2009. – № 4. – С. 92–95.

#### References

1. Lukomets V.M., Tishkov N.M., Semerenko S.A., Serdyuk O.A. Vrednye organizmy v posevakh rapsa i mery borby s nimi. – Krasnodar, 2020. – 215 s.

2. Piskun S.G., Poliksenova V.D., Anokhina V.S. Toksichnost' izolyatov *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc) Snyder and Hansen – vzbudatelya fu-zarioznogo uvvadaniya tomatov // Sovremennaya mikologiya v Rossii. I s"ezd mikologov Rossii: tezis dokladov. – M., 2002. – S. 270.

3. Sokolova G.D. Enniatiny i boverin – biologicheski aktivnye metabolity fitopatogennykh vidov *Fusarium* // Mikologiya i fitopatologiya. – 2008. – T. 42. – Vyp. 2. – S. 97–109.

4. Eyubov B.B., Medzhnunova A.A., Gakhramanova F.Kh., Alieva R.A., Mamedova A.O. Sposobnost' patogennykh gribov vydelyat' gidroliticheskie fermenty // Geograficheskaya sreda i zhivye sistemy. – 2009. – № 4. – S. 92–95.

#### Сведения об авторах

**О.А. Сердюк**, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук

Получено/Received

16.10.2024

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

24.10.2024

Получено после доработки/Manuscript revised

29.10.2024

Принято/Accepted

31.10.2024

Manuscript on-line

25.12.2024