

## **ВЛИЯНИЕ АЛЬТЕРНАРИОЗА НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН ГОРЧИЦЫ САРЕПТСКОЙ**

Сердюк О.А., – научный сотрудник  
*ГНУ ВНИИ масличных культур*  
*им. В.С. Пустовойта Россельхозакадемии*

В статье показано отрицательное влияние патогена *Alternaria brassicicola* Wilts. (Schw.) на биохимические процессы, протекающие в семенах горчицы сарептской. Наибольший вред патогеном наносится при инокулировании растений в фазу жёлто-зелёного стручка.

На посевах горчицы сарептской встречается множество грибных болезней (пероноспороз, белая ржавчина, мучнистая роса, фомоз, альтернариоз, фузариоз). Наиболее распространённой и вредоносной болезнью является альтернариоз, который вызывают грибы *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., *Alternaria brassicicola* Wilts. (Schw.). Патогены рода *Alternaria* поражают не только горчицу, но и других представителей семейства капустных: капусту, брюкву, репу, редьку, редис, а также сорняки этого семейства, т.е. обладают широкой специализацией. Характерными симптомами проявления альтернариоза являются мелкие чёрные или коричневатые (в зависимости от вида гриба) округлые пятна на листьях, стручках, стеблях, со временем увеличивающиеся в размере. Во влажную погоду на пятнах появляется сажистый налёт. Особенно вредоносна эта болезнь для семенных посевов горчицы, так как в поражённой части стручка семена не развиваются, либо теряют всхожесть.

По литературным данным, восприимчивость к альтернариозу увеличивается с возрастом растения. Растения горчицы в течение 20 дней после всходов устойчивы к заражению этой болезнью, но после этого периода их восприимчивость повышается. Вероятность инфицирования тканей увеличивается по мере роста растений. Выявлено, что ткани

молодых растений горчицы более устойчивы к альтернариозу, чем старых (1). Grontoft (1986) установил тесную корреляцию ( $r = 0,95$ ) между степенью зрелости растения и уровнем альтернариозного поражения у 82 сортообразцов различных видов крестоцветных (2).

Известно, что искусственные регуляторы роста, задерживающие старение тканей, уменьшают восприимчивость созревающих растений к инфицированию. Вероятно, что и сокращение толщины эпикуткулярного слоя воска с увеличением возраста растения может повышать восприимчивость растений к альтернариозу (3). С увеличением возраста растений также отмечается сокращение содержания эфиромасличности, которая является естественной защитой горчицы сарептской от болезней (4, 5).

Наиболее отрицательное влияние *A. brassicicola* при инфицировании растений горчицы в фазу жёлто-зелёного стручка может объясняться тем, что при инфицировании стручков в фазу молочной спелости (зелёный стручок) гриб не проникает дальше семенной оболочки. А если стручки поражаются в фазу восковой спелости (жёлто-зелёный стручок), гифы гриба проникают в область зародыша и сам зародыш (6).

При развитии грибов внутри и на поверхности семян происходит потеря сухих веществ. Вследствие этого уменьшается вес семян, ухудшается их качество. Следовательно, необходимо проведение экспериментов по изучению влияния альтернариоза на биохимический состав семян.

В результате обследования посевов горчицы сарептской в 2004-2005 годах на центральной базе ВНИИМК доминирующим видом фитопатогенных грибов явился возбудитель альтернариоза *Alternaria brassicicola* Wilts. (Schw). В агроценозе горчицы сарептской патоген не имеет органотропной специализации и способен поражать все вегетативные и генеративные органы растений (рис. 1 а), б), в)).

а) лист;



б) стручки;



в) семена

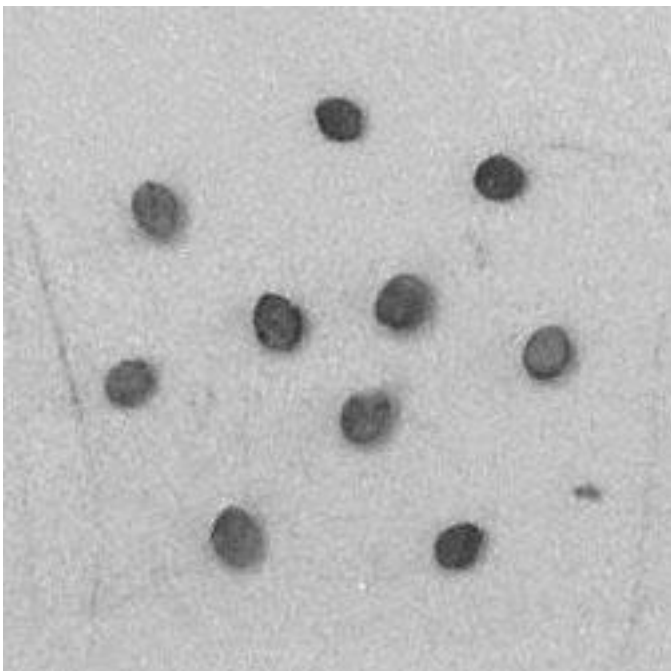


Рис. 1. Органы растения горчицы сарептской, поражённые альтернариозом

Для установления наиболее восприимчивой для альтернариоза фазы вегетации горчицы сарептской нами разработан метод искусственного заражения изолированных растений грибом *A. brassicicola* в полевых условиях. Инфицирование проводили суспензией спор ( $10^6$  кон/мл) и фрагментами мицелия патогена на сорте Росинка по 10 растений в каждую фазу вегетации. С момента появления всходов растения помещали под изоляторы, сшитые из спанбонда. Внутри изоляторов влажность воздуха поддерживали на уровне 90 – 95%. Колебания среднесуточной температуры воздуха составили: +19,0 - + 22,8<sup>0</sup>С. Учёты проводили ежедневно, начиная со второго дня с момента инокулирования. Уборку всех растений проводили одновременно после созревания семян.

Биохимический анализ масличности семян проводили на ЯМР - анализаторе. Жирно-кислотный состав масла определяли методом газожидкостной хроматографии.

В ходе исследований установлено, что в течение вегетации растения горчицы обладают разной степенью восприимчивости к альтернариозу. Восприимчивость горчицы к болезни повышается по мере развития растений (табл. 1).

Таблица 1 - Восприимчивость горчицы к альтернариозу в разные фазы развития растений

Фаза вегетации растений в момент их инокуляции	Поражено растений, %		Развитие болезни, %	
	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.
розетка	0	0	0	0

начало стеблевания	70	70	14,1	12,1
начало цветения	100	100	56,7	49,7
зелёный стручок	100	100	49,5	42,6
жёлто-зелёный стручок	100	100	<b>64,9</b>	<b>60,5</b>

Данные таблицы показывают, что с начала стеблевания до жёлто-зелёного стручка происходит увеличение развития болезни до 64,9% в 2004 году и до 60,5% в 2005 году. Следовательно, наиболее восприимчивы к альтернариозу растения горчицы в фазу жёлто-зелёного стручка.

Накопление масла и синтез жирных кислот в формирующихся семенах растений семейства капустных начинается с момента развития оплодотворённой завязи и продолжается до полного созревания. Содержание жира и эфиромасличности (аллилгорчичного масла) в семенах находится в обратной зависимости. При увеличении масличности соответственно снижается уровень содержания эфиромасличности, которая отвечает за устойчивость растений к болезни.

Выявлено, что патоген *A. brassicicola* негативно влияет на процесс образования масла в семенах и содержание жирных кислот в масле, в частности, олеиновой. Биохимический анализ семян горчицы, полученных с растений, инфицированных в разные фазы вегетации, показал, что чем ближе к созреванию семян произошло заражение растения, тем больше оно влияет на нарушение биосинтеза веществ в семенах. Однако до конца цветения растений деятельность патогена не оказывала влияния на биохимические показатели семян (табл. 2).

Таблица 2 - Биохимические показатели семян горчицы сарептской, инфицированной в разные фазы развития растений

Фаза вегетации	Масличность, %	Эфиромасличность, %	C <sub>18:1</sub> (олеиновая к-та), %
----------------	----------------	---------------------	---------------------------------------

растений в момент их инокуляции	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.	2004 г.	2005 г.
контроль	46,6	38,5	0,68	0,85	46,7	41,8
розетка	49,2	39,9	0,62	0,82	53,0	42,0
начало стеблевания	48,6	39,3	0,63	0,83	47,7	41,9
начало цветения	48,4	38,8	0,63	0,85	47,3	38,3
зелёный стручок	46,0	37,2	0,68	0,85	45,7	40,8
жёлто-зелёный стручок	44,6	37,6	0,73	0,88	46,4	35,3
НСР <sub>05</sub>	0,4	0,3	0,03	0,03	0,3	0,3

Данные таблицы свидетельствуют о том, при инфицировании растений горчицы в фазу зелёного стручка масличность и содержание олеиновой кислоты уменьшаются и достигают минимальных значений (44,6 и 46,6% в 2004 году и 37,6 и 35,3% в 2005 году соответственно) в фазу жёлто-зелёного стручка, когда отмечено наибольшее развитие альтернариоза на растениях. Эфиромасличность в эту фазу, напротив, повысилась, составив 0,73% в 2004 году и 0,88% в 2005 году. Одним из объяснений этого факта может быть иммунная реакция растительного организма на внедрение патогена. Данные статистического анализа показывают, что разница с контролем существенна в оба года исследования.

Таким образом, установлено, что поражение грибом *A. brassicicola* в фазу жёлто-зелёного стручка наносит наибольший вред растениям

горчицы сарептской и в большей степени нарушает биохимические процессы, протекающие в семенах.

Список литературных источников:

1. Sarkar B., Sen Gupta P.K. (1978). Studies on some aspects of the epidemiology of *Alternaria* leaf blight of mustard (*Brassica* sp.). *Beitrage zur Tropischen Landwirtschaft und Veterinarmedizin* 16, 91-96.
2. Grontoft M. (1986). Resistens mot Svartflacksjucka (*Alternaria* spp.) i oljevaxter. *Sveriges Utsadesforenings Tidskrift* 96, 263.
3. Tsuneda A., Skoropad W.P., Tewari J.P. (1976). Mode of parasitism of *Alternaria brassicae* by *Nectri inventa*. *Phytopathology* 66, 1056-1064.
4. Glover J.R.; Chappie C.C.S.; Rothwell S.; Tober I., Ellis B.E. (1988). Allyl glucosinolate biosynthesis in *Brassica carinata*. *Phytochemistry* 27, 1345-1348.
5. Porter A.J.R., Morton A.M., Kiddle G., Doughty K.J., Wallsgrove R.M. (1991). Variation in the glucosinolate content of oilseed rape (*Brassica napus* L.) leaves. I. Effect of leaf age and position. *Annals of Applied Biology* 118, 461-467.
6. Коршунова А.Ф. Обоснование и разработка мероприятий по оздоровлению семян овощных крестоцветных культур от альтернариоза. Диссер. на соиск. уч. степ. канд. с/х наук. Л., 1951.