

ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ КАК ПАТОГЕНЫ РАСТЕНИЙ

Канчавели Ш.С., Павлиашвили К.М., Чачхиани-Анашавили Н.Р.

Научно-исследовательский центр Министерства сельского хозяйства Грузии
Грузинский Технический Университет
Государственный университет Акакия Церетели, Кутаиси

Паразитические виды встречаются в нескольких семействах покрытосеменных, однако лишь немногие из этих паразитов вызывают важные болезни хозяйственно-полезных растений. Имеются семейства, включающие, как полагают, одни только паразиты (например, *Rafflesiaceae*), но большинство семейств содержит как паразитические, так и непаразитические виды, по-видимому, связанные между собой. Паразиты растений встречаются главным образом в следующих семействах: *Loranthaceae*, *Convolvulaceae*, *Scrophulariaceae*, *Orobanchaceae*, *Lauraceae*, *Santalaceae* и *Balanophoraceae* [1].

Все изученные паразиты из группы покрытосеменных принадлежат к двудольным и поражают главным образом также двудольные, хотя некоторые из них паразитируют на злаках и голосеменных растениях. Некоторые паразиты отличаются узкой специализацией, тогда как другие, например *Cuscuta* и *Orobanche* поражают многие виды растений. Отдельным видом *Cuscuta* присоски паразита внедряются в его же собственные стебли; на *C. Americana* паразитируют другие виды того же рода [2].

Вред, причиняемый паразитами из числа покрытосеменных, не ограничивается непосредственным поражением их растений-хозяев; они способствуют также распространению вирусов, которые переходят с больного растения на здоровое через паразит, атакующего одновременно оба растения. Виды *Cuscuta* часто осуществляют такую передачу вирусов [3].

Нами изучен вопрос, касающийся диапазона паразитологических взаимоотношений и представителей сем. *Loranthaceae*. Оказалось что, некоторые виды из этого семейства на ранних стадиях ведут себя как паразиты, а затем переходят к самостоятельному образу жизни.

Паразит может зависеть от хозяина в большей или меньшей степени. Если у него имеются зеленые надземные побеги, то он, по своей вероятности, способен к фотосинтезу, а от хозяина получает воду и растворенные минеральные вещества. Это так называемые частичные паразиты. Виды у которых отсутствует хлорофилл, вынуждены получать от растения-хозяина и более сложные питательные вещества. Все они-облигатные паразиты в том смысле, что они не в состоянии расти без хозяина, хотя, как сказано выше, некоторые из них имеют активные корни, а отдельные виды ведут паразитический образ жизни только на ранних стадиях своего развития.

Заселение хозяина часто происходит при помощи специальных органов, напоминающих апрессорий гриба; из которых развиваются особые паразитические структуры-видоизмененные корни или выросты стебля. Не вполне ясно, каким образом паразит проникает в растение-хозяина. Вероятно, в большей части проникновение осуществляется за счет механического давления, развиваемого в процессе роста, но в некоторых случаях паразит, очевидно, размягчает ткани хозяина с помощью своих ферментов. После проникновения в организм растения-хозяина из паразитических структур развиваются гаустории. Они растут сквозь ткани растения-хозяина; при этом устанавливается контакт между сосудистыми элементами хозяина и паразита.

Нами установлено, что паразитические цветковые растения выделяют пектолитические и целлюлолитические ферменты, которые размягчают ткани растение-хозяина и облегчают продвижение гаусторий паразита. Степень поражения растение-хозяев варьирует от легкого основания в росте до сильной карликовости с выраженным хлорозом. При очень тяжелом поражении растений гибнут, что обуславливает соответствующие потери урожая.

Частичные паразиты в сравнении с полными обычно причиняют своим хозяевам меньше вред, хотя те из них, которые проникают в корни, могут долгое время оставаться под землей недели и даже месяцы,- и только после этого у них развиваются надземные органы. На протяжении всего этого длительного периода они ведут полностью паразитический образ жизни и сильно истощают растение-хозяина, которое к тому же и само находится еще на

ранних стадиях роста. Некоторые исследователи высказывают предположение, что *Striga asiatica* вырабатывает фитотоксичные вещества. Их доводы заключаются главным образом в том, что поражение растение-хозяина стригой бывает обычно слишком тяжёлым для того, чтобы его можно было объяснить присутствием в тканях хозяина немногих гаусторий паразита. Однако этот вопрос заслуживает более глубокого изучения. В гаусториях паразитических цветковых растений осмотическое давление очевидно, выше, чем в тканях растение-хозяина, и это, вероятно, облегчает паразиту всасывание питательных веществ. Многие другие аспекты паразитизма в этой группе патогенов всё ещё не ясны.

У некоторых паразитов из числа покрытосеменных, особенно у таких, как *Viscum*, плоды представляют собой сочные со слизистой мякотью ягоды. В этих ягодах содержится особое вязкое вещество-висцин. Птицы поедают ягоды и таким образом участвуют в распространении семян паразита. Вместе с птичьим полётом эти семена попадают на ветви других, здоровых растений, прорастают здесь и заражают растения. Клейкие семена карликовой, или можжевеловой, омелы с силой выбрасываются на расстояние почти до 10 м. У других видов образуются большие количества мелких семян, настолько мелких, что они, как пыль, разносятся ветром. Нередко эти семена имеют шероховатую поверхность, благодаря чему они могут прилипнуть к семенам растение-хозяина и распространяться вместе с ними. Особенно часто так обстоит дело с паразитами культурных растений. Например, семена бобовых и некоторых других культур иногда бывают загрязнены семенами повилики. Во многих странах мира продажа таких загрязнённых семян запрещена законом. Разработаны также методы их очистки.

Запас питательных веществ в мельчайших семенах некоторых паразитических растений очень невелик; созревание таких семян может происходить на протяжении ряда лет. В обычных условиях семена способны в течение многих лет сохраняться в почве в состоянии покоя. Прорастание их, очевидно происходит под действием корневых выделений некоторых растений, которые, однако, не обязательно являются хозяевами данного паразита. Такие стимуляторы прорастания были изучены для *Striga* и *Orobanche*, и были предприняты попытки сравнить их с факторами, стимулирующим выход из яйца личинок нематод. Постепенное созревание семян паразита и стимуляция их прорастания корневыми выделениями растений, несомненно, обеспечивают паразиту определённые преимущества, так как они повышают вероятность успешного заражения. Ещё одно полезное приспособление состоит в том, что семена паразита часто прорастают несколько позже, чем семена растение-хозяина, и вызревают нередко даже в случае преждевременной гибели этого последнего.

Описаны и различные другие пути распространения паразитических растений. У повилики, например, для перехода с больного растения на здоровое служат длинные, тонкие побеги, которые все время колеблются в воздухе как бы в поисках нового хозяина. Частицы сломанных стеблей, прилипающие к растениям, на которые они случайно попали, могут выполнять функцию органов вегетативного размножения. Семена паразитов разносятся потоками воды, распространяются вместе с частицами почвы, с навозом, переносятся с места на место сельскохозяйственными орудиями или на обуви людей, работающих в поле.

Некоторые виды паразитических растений имеют широкий круг хозяев, тогда как для других характерно определённая степень гостальной специализации. У нас имеются не менее двух разновидностей *Strigahermontica*: одна из них адаптирована к сорго, а другая к просо. Возможно, что существует несколько разновидностей европейской омели (*Victum*). Однако, вопрос в этот, вообще говоря, изучен слабо, и достаточно определённых данных о степени гостальной специализации паразитов из числа покрытосеменных у нас пока нет.

Для защиты от этих паразитов нужно провести следующие мероприятия (не все они, впрочем, применимы в любом случае).

1. Использовать следует только свободные от инфекции семена или посадочный материал.
2. Везде, где это возможно следует срезать паразитов с заражённых растений. (особенно это относится к деревьям).
3. Сильно поражённые деревья необходимо уничтожить.
4. Чтобы избежать накопления семян паразита в почве, следует применять севооборот.
5. Иногда полезно ввести культуры, способные играть роль «приманки». Такие культуры стимулируют прорастание семян паразита в почве, после чего сама приманочная

культура уничтожается, обычно путём запахивания (до начала цветения у паразита). Существует и более совершенная модификация этого способа: использование культуры, рассчитанной на искоренение паразита. Такая культура должна стимулировать и в то же время должна укрепиться и вступить в фазу цветения. Приманочные культуры приходится иногда высевать несколько раз подряд (на протяжении ряда лет), и лишь после этого удаётся добиться сколь-нибудь ощутимого снижения концентрации паразита в почве. Лучше было бы обработать почву какими либо веществами, способными вызвать преждевременное прорастание семян паразита в отсутствие восприимчивых растений; однако такие вещества пока еще не найдены.

6. Можно применять гербициды селективного действия, которые убивают паразита, но не влияют на растение-хозяина. Обнадеживающие результаты в смысле защиты от стриги были получены при опрыскивании почвы, содержащей семена паразита, гербицидами спустя 2–3 недели после посева сорго. Для паразита это наиболее уязвимый период; его семена уже проросли, но он еще не укрепился достаточно прочно в корнях растения-хозяина. Такой обработкой почвы удавалось добиться снижения пораженности растений стриги и повышения урожая, но не искоренения паразита, хотя не исключено, что повторными обработками (на протяжении нескольких лет подряд) можно было бы достичь и этого эффекта. Аналогичные методы, возможно, применимы также к некоторым другим паразитам из группы покрытосеменных, так что они заслуживают дальнейшего изучения.

7. С помощью подходящих удобрений можно иногда добиться того, что и заражённые растения дадут хороший урожай. Разумеется, это нельзя рассматривать как мероприятие по борьбе с паразитом; таким способом мы просто несколько уменьшаем причиняемый паразитом вред.

8. Можно выращивать устойчивые или толерантные сорта культурных растений, если такие сорта имеются. До сих пор работа по выведению подобных сортов не проводилась, хотя, как известно, отдельные сорта культурных растений различаются по своей восприимчивости к некоторым паразитическим растениям, и это обстоятельство очевидно, можно использовать для выделения устойчивых сортов. В настоящее время нам еще мало что известно о биохимических, физиологических и генетических основах устойчивости к паразитическим растениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарп С. Основы патологии растений. Перевод с английского М.: Мир, 1975, 587 с.
2. Lackey C. F. Phytopathology, 1986, 96, pp. 111-115.
3. Канчавели Ш.С. Основы патологии растений. – Тбилиси, Грифони, 2018, 663 с. (на груз. языке)

SUMMARY

ANGIOSPERMS AS PATHOGENS OF PLANTS

Kanchaveli Sh.S., Pavliashvili K.M. and Chachkhiani-Anasashvili N.R.

Scientific Research Center of Georgian Ministry of Agriculture

Georgian Technical University

Akaki Tsereteli State University, Kutaisi

It has been determined that in Georgia most cases of plant diseases are caused by 7 species of angiosperms resulting in plant weakening, growing retardation, chlorosis and in some cases dying of plants followed by destruction of harvest. Angiospermous parasites are dicotyledonous and they mostly infect dicotyledonous plants. The extent of parasitic relations of Loranthaceae species has been studied which determines that these species lead parasitic style of life at an early stage, later proceeding independent rules of life. It has been established that some angiospermous parasites are characterized by subspecialty while others possess wide range specialization. Angiospermous pathogens release pectolytic and cellulolytic enzymes which promote parasites to invade a plant and facilitate displacement of haustorium inside it. Combating measures against angiospermous pathogens have been developed to improve normal plant growing and get abundant harvest.

Keywords: dicotyledonous plants, detriment, parasites.