

УДК 581.557.63

**ЭВОЛЮЦИЯ ПАРАЗИТИЗМА У ФИТОПАТОГЕННЫХ
МИКРООРГАНИЗМОВ**

Александр Сергеевич Губин

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

gubin.as@inbox.ru

Олег Евгеньевич Богданов

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

bogdanov_o_e@mail.ru

Олег Евгеньевич Зудилин

старший преподаватель

ozudilin@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлены основные этапы эволюции сапрофитных микроорганизмов к паразитизму.

Ключевые слова: эволюция, сапрофиты, фитопатогенный сапрофитизм, паразитизм, фитонциды, обмен веществ, фитонцидоустойчивость, способ питания.

В эволюционном развитии фитопатогенных микроорганизмов переход от фитопатогенного или эпифитного сапрофитизма к паразитизму представляет собой уход в новую среду обитания, связанный с качественными изменениями способа поглощения пищи и особенностями выделяемых продуктов обмена веществ [1].

Возбудители различных болезней растений неоднородны по характеру своих патогенных свойств. В зависимости от этапов эволюции паразитизма, на которых эти возбудители находятся, их можно подразделить на несколько качественно различных между собой типов: 1. Облигатные сапрофиты; 2. Факультативные паразиты; 3. Факультативные сапрофиты; 4. Облигатные паразиты [4, 2].

Первоначальным исходным этапом в эволюции фитопатогенных организмов является сапрофитизм. Этому же этапу соответствует эпифитный сапрофитизм – поселение микробов на поверхности покровных тканей как надземных, так и подземных органов растений. У микроорганизмов – эпифитов, обычно не причиняющих большого вреда растениям, на которых они обитают, способ поглощения пищи также сохраняется чисто сапрофитный [5].

Второй этап обозначается как фитопатогенный сапрофитизм, так как в данном случае микроорганизмы – возбудители болезней – качественно не отличаются по характеру своего питания от обычных сапрофитов и патогенность их для растений обусловлена не изменением особенностей поглощения пищи, а лишь образованием токсических для живых клеток растений выделений – продуктов обмена веществ этих микробов [3].

Следующий этап эволюции – паразитизм – заключается в проникновении микроорганизмов внутрь живого тела растения. Возникновение паразитизма стало возможным лишь на основе «привыкания» к антибиотикам высших растений, постепенно выработавшегося на предыдущих этапах эволюции. Это прорыв той блокады против микробов, созданной антибиотиками высших растений, которая в процессе эволюции этих растений обеспечивала стерильность живых растительных тканей. Проникновение внутрь живых

тканей существенно меняет характер поглощения пищи микроорганизмами – возбудителями болезней растений. Поглощение пищи из живой ткани становится возможным в определенных узких границах осмотических взаимоотношений между телом паразита и клетками растений. Инактивация высшими растениями экстрацеллюлярных ферментов, выделяемых микроорганизмами, делает возможным питание последних главным образом за счет готовых простых органических соединений растений, за счет деятельности ферментов самих растений. Прежний способ питания, свойственный сапрофитам, при котором происходит внеклеточное пищеварение, становится после проникновения внутрь живой ткани малопригодным. Сколько ни будь длительное существование микроорганизмов внутри живой ткани растения возможно только при утрате ими свойства токсического воздействия на живые клетки. Выделение паразитом продуктов обмена веществ должно оказывать на данном этапе эволюции не токсическое, а, наоборот, стимулирующее действие на живую ткань [6].

Наряду с паразитизмом необходимо поставить микоризообразование. Возникновение микориз, как известно, так же становится возможным на основе «привыкания» к антибиотикам – фитонцидам живых тканей корней соответствующих видов растений. Сдерживающими факторами, не допускающими перехода микоризных грибов к паразитизму внутри тканей корней растений, являются своеобразие осмотических взаимоотношений, в силу которых у эктотрофных микориз образуется кольцо Гартига и гриб «попадает в плен» к высшему растению, а также разнокачественность тканей корня растений по их фитонцидности [4].

Облигатный паразитизм является крайним видоизменением питания паразитов, которое определяется предельным подавлением экстрацеллюлярной ферментативной деятельности микроорганизмов. Облигатные паразиты вследствие высокой специализации способны как бы вклиниваться в процессы синтеза, осуществляемого протоплазмой растительных клеток, и перехватывать промежуточные продукты синтеза этих клеток, почти не видоизменяя

окружающий их питательный субстрат собственными ферментами. Этим объясняется неспособность облигатных паразитов питаться мертвым органическим веществом, осуществлять гидролиз органических соединений после гибели клеток [6].

Таким образом, движущими силами процесса на всех этапах эволюции паразитизма являются облегченные условия выживания вида при переходе к новому способу питания. Так, при переходе от сапрофитизма к фитопатогенному сапрофитизму соответствующие микроорганизмы, вследствие появления у них токсических для высшего растения продуктов обмена веществ, уходят от конкуренции с другими микробами, близкими к ним по специализации питания, но не обладающими способностью вызывать интоксикацию живых тканей растений. Точно также переход от фитопатогенного или эпифитного сапрофитизма к паразитизму, а позднее к облигатному паразитизму открывает перед микроорганизмами новые пищевые ресурсы в виде стерильных тканей живого тела растения, недоступных для сапрофитных микробов.

Список литературы:

1. Вердеревский Д.Д. Иммуниет растений к паразитарным болезням: монография. М.: Сельхозгиз. 1959. 370 с.
2. Грибоводство: учебное пособие / О.Е. Богданов, Л.В. Григорьева, И.Б. Кирина, И.П. Заволока, Н.Е. Макова. Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ. 2019. 71 с.
3. Иммуниет растений к заболеваниям и вредителям/ под ред. М.Ф. Горленко. М.: Сельхозгиз. 1956. 212 с.
4. Купревич В.Ф. О происхождении и эволюции паразитизма у грибов // Советская ботаника. 1940. № 5-6. С. 270 – 287.
5. Наумов Н.А. Вопросы эволюции паразитизма у грибов// Советская ботаника. 1939. № 6 -7. С. 182 – 195.

6. Паразитологический сборник / под ред. Ю.С. Балашова. Л.: Наука, 1981. 205 с.

UDC 581.557.63

EVOLUTION OF PARASITISM IN PHYTOPATHOGENIC MICROORGANISMS

Alexander S. Gubin

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
gubin.as@inbox.ru

Oleg E. Bogdanov

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
bogdanov_o_e@mail.ru

Oleg E. Zudilin

senior lecturer ozudilin@mail.ru
Michurinsk State Agrarian University
Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents the main stages of the evolution of saprophytic microorganisms to parasitism.

Key words: evolution, saprophytes, phytopathogenic saprophytism, parasitism, phytoncides, metabolism, phytoncide resistance, feeding method.

Статья поступила в редакцию 05.09.2023; одобрена после рецензирования 16.10.2023; принята к публикации 27.10.2023.

The article was submitted 05.09.2023; approved after reviewing 16.10.2023; accepted for publication 27.10.2023.