

ДЕЙСТВИЕ РАСТЕНИЙ НА МИКРОФЛОРУ ЧЕЛОВЕКА

Вахидова А.М., Мурадова Э.В., Жамалова Ф.А.

Аннотация. Растение - это, главным образом, касается энтеробактерий, вызывающих вспышки кишечных заболеваний во многих странах мира. В среди разнообразных растений обнаруживаются патогенные для человека бактерии, которые могут попадать в растение через поливную воду, удобрение, руки рабочих, а также сохраняться в семенах и реализовывать свой патогенный потенциал в следующих поколениях. В районах в природных условиях растения вынуждены существовать с огромным количеством различных видов микроорганизмов. Некоторые из них способствуют росту и урожайности растений, другие являются патогенами.

Ключевые слова: иммунного ответа, лаборатории фитоиммунологии, бактерия, микроорганизм, бактериальной суспензией.

Целью исследование. Влияние растений на микрофлору человека.

Материалы и методы. Исследования по взаимодействию *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus*, вызывающей кольцевую гниль клубней картофеля, с растениями картофеля, ведется в лаборатории фитоиммунологии СамГМУ много лет, что определило выбор объекта для сравнения с *E. coli*. При изучении особенностей колонизации *E. coli* картофеля in vitro было установлено, что бактерии уже через сутки достигали верхушки растения. Интересным моментом было то, что бактерии не вызывали симптомы болезни (некрозы, хлороз листьев), в то время как зараженные растения отставали в росте по сравнению с контрольными. В связи с этим, целью наших исследований стало изучение особенностей колонизации растений картофеля in vitro *Escherichia coli* (*E. coli*), а также выявление ответных реакций растений картофеля *Solanum tuberosum* и табака *Nicotiana tabacum* на внедрение этого микроорганизма. Растения вырабатывают фитогормоны для управления своей физиологией и влияния на свою микробную среду. Аналогичным образом, микробы также вырабатывают гормоны растений для манипулирования растениями-хозяевами. У микроорганизмов существует ряд инструментов, с помощью которых они колонизируют организм растения-хозяина.

Первое оружие — это наличие у фитопатогенных бактерий огромного разнообразия выделяемых наружу литических ферментов, разрушающих растительную клеточную стенку.

Второе — фитотоксины, особые низкомолекулярные вещества, направленные на убийство растительных клеток или же подавление иммунного ответа хозяина.

Третье — сидерофоры, тоже низкомолекулярные соединения, необходимые бактериям для транспорта железа из внешней среды внутрь клетки. Бактерии используют железо для синтеза веществ, позволяющих им успешно развиваться в организме растения.

Четвертое — жгутики и пили, обеспечивающие подвижность микроорганизмов.

Пятое — экзополисахариды, которые выполняют множество функций: структурную (объединяют бактерии в единые структуры — биопленки); адгезивную (позволяют бактериям прикрепляться к субстрату, что особенно важно при колонизации фитопатогенами сосудов ксилемы, где у растений идет транспорт воды); защитную (предохраняют клетки бактерий от высыхания, от активных форм кислорода, а также могут работать наподобие стелс-технологии, скрывая от защитных систем организма растения патогенные детерминанты, например, [флагеллин](#) — белок жгутиков).

У некоторых патогенных микроорганизмов, например, у агробактерий, имеются специальные системы, позволяющие им встраивать часть своей ДНК в геном растения, тем самым заставляя последнее синтезировать необходимые фитопатогену вещества.

Однако производство растительных гормонов микробами в кишечнике человека остается неизученным. Пищевые растительные гормоны бесспорно влияют на физиологию человека, но их влияние на микробиоту человеческого кишечника, а через него на здоровье самого человека остается неизвестным.

Результаты и обсуждение. Результаты определения динамики активности пероксидазы у картофеля показали, что в корнях защитная реакция наступает через 20 минут после заражения. Особый интерес представляют результаты, полученные при исследовании активности пероксидазы верхушечной части стебля растения. Ее изменение через 20-40 минут после заражения как *Cms*, так и *E. coli*, когда микроорганизмы еще не успели распространиться по растению, свидетельствует о системной защитной реакции растения. Для наблюдения генерации активных форм кислорода (АФК) в ходе взаимодействия растения с патогеном удобной модельной системой служит суспензионная культура клеток. Для эксперимента использовалась суспензионная культура картофеля сорта Жуковский ранний. Пик образования АФК при инокуляции *E. coli* приходился на 50 минут после заражения. При взаимодействии с *Cms* через 45 минут уровень H_2O_2 также возрастал, но при этом его количество было примерно в два раза меньше. Таким образом,

образование АФК укартофеля при взаимодействии с *E. coli* происходит более интенсивно, чем с *Sms*. Возможно, это связано с неспецифическим окислительным «взрывом», который возникает при несовместимых взаимодействиях. При заражении суспензионной культуры клеток табака *E. coli* и *Sms* наблюдалось двухфазное повышение уровня АФК, причем при первом повышении концентрация в обоих вариантах была практически одинакова. Такое повышение уровня АФК, по-видимому, связано с неспецифическим «взрывом», так как ни для одной из исследуемых бактерий табак не является хозяином. Для выяснения действия *E. coli* также использовали растения табака *in vitro*. Ранее в нашей лаборатории было показано, что *Sms* вызывала локальные некрозы на листьях табака. Представляло интерес исследовать реакции табака при заражении *E. coli*. Листья растений инокулировали бактериальной суспензией. Спустя 5 дней после нанесения капли бактериальной суспензии *E. coli* на поверхность листовой пластинки табака, некротических пятен не наблюдалось. В варианте с предварительно зараженным *Sms* табаком, а затем инокулированным *E. coli* через 5 дней обнаруживались значительные некрозы в местах нанесения *E. coli*. Возможно, такая реакция связана с развитием у растения системного ответа.

Закключение. Таким образом, патогенная для человека *Escherichia coli* способна проникать и распространяться в растении картофеля. В свою очередь растение системно реагирует на вторжение данного микроорганизма. Возникает ответная реакция в виде окислительного «взрыва», причем по сравнению с окислительным «взрывом», возникающим в ходе совместимых взаимодействий фитопатогенной бактерии с растением-хозяином он более выражен. По сравнению с окислительным «взрывом» несовместимых взаимодействий, его интенсивность практически не отличалась.

Исползованные литературы.

1. Худоярова Г. Н., Хасанова Дурдона, Ибрагимов Сохиб, & Асроржонова Зулфизар. (2023). ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЖДУ ФАКУЛЬТЕТАМИ. Ta'lim Innovatsiyasi Va Integratsiyasi, 8(1), 59–64. Retrieved from
2. Khudoyarova Gavhar Nurmatovna, Vakhidova Adolat Mamatkulovna. [THE VALUE OF THE BLOOD GROUP IN ECHINOCOCCOSIS](#). Teikyo Medical Journal 1 (Volume 46, Issue 01), 7611-7616
3. Желдакова Р. А., Мямин В. Е. Фитопатогенные микроорганизмы: Учеб.-метод. комплекс. Минск: БГУ, 2006. — 116 с.;
4. Замотайлов А.С. Фитогельминтология : курс лекций. Краснодар: КубГАУ, 2015. — 27 с.;
5. Приданников М. В. (2014). Фитопатогенные нематоды: урожай под угрозой. *Наука из первых рук.* ,1, 193–197;

6. Горшков В. Ю. Бактериозы растений: молекулярные основы формирования растительно-микробных патосистем. Казань: Изд-во Сергея Бузукина, 2017. — 304 с.;
7. L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, P. V. Minorsky, J. V. Reece. Campbell Biology (11th Edition). Pearson Education, 2017;
8. Вахидова А.М., Муратова З.Т., Худоярова Г.Н. Плазмокоагулирующее и гемолитические способности штаммов золотистых стафилококков, взятых из содержимого эхинококковых пузырей. Scientific progress. volume 2 | 1 | 1 май 2021.
9. Вахидова А.М., Худоярова Г.Н., Абдурахимова А. Камариддин-заде М. (2017). Сравнения местной тканевой реакции строения капсулы хозяина, вокруг инфицированных и стерильных в бактериологическом отношении жизнеспособных эхинококковых пузырей. Профессиональное становление личности XXI века в системе непрерывного образования: теория, практика и перспективы. Ташкент 2017 г с- 107.
10. Вахидова А.М., Балаян Э.В. (2017) Грибы рода *Raecilomyces* и их роль в развитии эхинококкоза. Актуальные научные исследования в современном мире. № 3-3 (23). С. 43-50.
11. Вахидова А.М., Мурадова Э.В., Худоярова Г.Н. (2019) Экспериментальный эхинококкоз у поросят. В сборнике: Молодежь и медицинская наука в XXI веке. Сборник трудов XX Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием. С. 165-166.
12. Худоярова Г. Н., Баротов И. Свойства выделенных из эхинококковой жидкости штаммов белых стафилококков при грибов рода *raecilomyces* инфекции //best scientific research-2023. – 2022. – т. 1. – №. 1. – с. 235-237.
13. Вахидова А. М. и др. Бактериологическая характеристика эхинококковой жидкости //open innovation. – 2018. – с. 250-252.
14. Muratova Z. T. Early diagnosis and development of methods and means of preventing trace element diseases in cows, as well as dyspepsia in calves of neonatal etiology //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 6. – С. 440-442.
15. Худжанова М., Вахидова А. Этиология профилактика микроэлементозов у сухостойных коров и диспепсия телят //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 6. – С. 437-439.
16. Худоярова Г.Н, Эркинов Акбар, Кувондикова Орзигул, & Абдухакимова Сарвиноз. В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ В ЭХИНОКОККОВОЙ ЖИДКОСТИ СМЕШАННЫХ БАКТЕРИАЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ. Ta'lim Innovatsiyasi Va Integratsiyasi, 8(1), 53–55. Retrieved from