

Рецензия на монографию

Владимира Юрьевича Горшкова

**Бактериозы растений: молекулярные основы формирования  
растительно-микробных патосистем**

Расшифровка особенностей взаимоотношений растений и патогенов является одной из актуальных проблем современной биологии растений. Монография Владимира Юрьевича Горшкова представляет собой многосторонний и глубокий обзор современного знания о молекулярных механизмах формирования иммунитета растений при бактериальном инфицировании. Необходимо отметить, что в связи с климатическими изменениями и усилением нагрузки на растения, в настоящее время наблюдается обострение проблемы бактериоза на территории Российской Федерации, происходит усиление вредоносности известных и появление новых бактериозов растений. Все это свидетельствует о необходимости расширения нашего знания о механизмах восприятия, стрессовых ответов и формирования иммунитета у растений при бактериальной атаке и подчеркивает актуальность настоящей монографии.

В книге подробно рассмотрены факторы вирулентности фитопатогенных бактерий. Среди них ферменты, разрушающие компоненты растительных клеточных стенок, фитотоксины, экзополисахариды и другие факторы. Особое внимание автор уделяет особенностям регуляции продукции факторов вирулентности фитопатогенных бактерий. Известно, что продукция факторов вирулентности патогенов находится под контролем разнообразных регуляторных систем, включая систему quorum sensing («чувства кворума»), которая зависит от плотности популяции прокариот, разнообразные вторичные посредники, метаболиты растения-хозяина и комплекс физико-химических факторов. Для успешного взаимодействия с растениями фитопатогенным микроорганизмам недостаточно просто синтезировать факторы вирулентности; их необходимо также транспортировать за пределы бактериальной клетки и доставить в целевые компартменты организма хозяина. Для этого в арсенале микроорганизмов существует целый ряд секреторных систем, а также морфологические структуры, обеспечивающие подвижность самих микроорганизмов, такие как жгутики и пили.

Отдельная глава в книге посвящена анализу основных факторов фитоиммунитета. Несомненно, клеточная стенка растений является мощным фактором конститутивной устойчивости растений к биотическим стрессорам. Морфологические, физиологические и биохимические свойства клеточной стенки обеспечивают надежную защиту растительных клеток от бактериальной инвазии. Кроме того, автор подробно описывает механизмы усиления барьерных функций клеточной стенки. Эти механизмы связаны с лигнификацией и/или суберинизацией, формированием прочных сшивок между отдельными полимерами, отложением каллозы, накоплением PR (pathogenesis-related) белков, образованием активных форм кислорода. Важным аспектом, которому автор уделяет особое внимание, является сигнальная функция клеточной стенки и ее роль в качестве сенсора «патогенных» сигналов, а также «хранилища» ионов кальция и физиологически активных олигосахаридов. Все эти факторы способствуют активации защитных систем растения при патогенном инфицировании. При анализе основных факторов, способствующих формированию фитоиммунитета, автором подробно рассматривается роль вторичных метаболитов, активных форм кислорода, программируемой клеточной смерти, PR-белков и репрессоров «чувства кворума» (кворум-квенчинг, quorum quenching) патогенов. Кроме того, обсуждается роль фитогормонов в регуляции иммунного ответа.

В монографии В.Ю. Горшкова описаны современные представления о регуляции индуцируемого фитоиммунитета и критериях количественной и качественной устойчивости растений при патогенном инфицировании. Количественные характеристики устойчивости, являясь более универсальными, позволяют растению корректировать силу «ответного удара» и его «энергетическую стоимость». Качественные характеристики устойчивости более специфичны и основаны на прямом или опосредованном взаимодействии эффекторов фитопатогенов и защитных белков растений. Автор проявляет широкую эрудицию, описывая различные эволюционные стратегии «избегания» патогенами качественного иммунитета растений. Представляется, что модель «зиг-заг», отражающая постоянную модернизацию средств атаки и обороны в процессе ко-эволюции патогена и хозяина, универсальна для всех организмов.

Свою эрудицию автор проявляет и в главе, посвященной формированию системной приобретенной устойчивости. Интересно, что «иммунная память» в рамках системной устойчивости может работать не только у непосредственно атакованного

патогеном растения, но и у его потомков, передаваясь по наследству следующим поколениям. Необходимо отметить, что изучение проблемы «памяти о стрессе» и передачи информации о молекулярных механизмах устойчивости между поколениями является новым и одним из самых малоизученных направлений современной биологии.

Монография В.Ю. Горшкова представляет собой фундаментальный научный труд, написанный логично, детально, хорошим литературным языком. Несомненным достоинством монографии является наличие множества информативных красочных иллюстраций, снабженных подробными легендами.

Книгу Владимира Юрьевича Горшкова «Бактериозы растений: молекулярные основы формирования растительно-микробных патосистем» можно рекомендовать для специалистов в области физиологии, биохимии и молекулярной биологии растений и микроорганизмов, преподавателей, аспирантов, студентов, а также широкого круга читателей, интересующихся проблемами современной патофизиологии растений.

Доктор биологических наук,  
заведующий лабораторией  
окислительно-восстановительного метаболизма  
Казанского института биохимии и биофизики –  
обособленного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН

Минибаева Фарид Вилевна



Электронный адрес: [minibayeva@kibb.knc.ru](mailto:minibayeva@kibb.knc.ru)  
Адрес института: 420111, г. Казань, ул. Лобачевского, 2/31  
Раб. тел. +7 (843)2319045

