

Книжные новости

Рецензия на книгу Дмитрия Анатольевича Лося «Сенсорные системы цианобактерий»



В издательстве «Научный мир» вышла книга Дмитрия Анатольевича Лося «Сенсорные системы цианобактерий» (2010 г). Ее можно отнести к разряду необычных и интересных научных изданий, где рассматриваются не только важнейшие научные достижения в системе генной экспрессии у цианобактерий, но и приводится много исторических и необычных фактов, изложенных в виде комментариев и дополнений к различным разделам. Написаны они не только с глубоким знанием предмета, но часто и с большой долей юмора. Такая подача материала несет определенную «интригу» и облегчает читателю понимание систем регуляции экспрессии генов, обусловленной действием различных стрессовых факторов. Следует также отметить значительное число ссылок на интернет-ресурсы, где можно найти информацию о геномах цианобактерий и многим другим вопросам.

Во введении подчеркивается важная роль цианобактерий в формировании кислород-содержащей атмосферы на нашей Планете, подчеркивается большой интерес ученых к этой группе живых организмов, сообщается об изучении геномов некоторых их представителей, а также об экспрессии многих индивидуальных генов и генома в целом при стрессовых воздействиях.

Сама монография содержит интересный и разнообразный материал, касающийся основных систем, участвующих в регуляции генной экспрессии у цианобактерий. Приводятся данные о генах, индуцируемых различными факторами - высокими и низкими температурами, солевым и гиперосмотическим стрессом, недостатком микроэлементов (железо, марганец), фосфором, сильным световым воздействием и ультрафиолетом (преимущественно на примере *Synechocystis*).

Анализ литературных и собственных данных позволил автору отметить общие закономерности экспрессии стресс-индуцируемых генов и показать, что некоторые из них отвечают лишь на одно стрессовое воздействие, тогда как другие - на несколько. В этом разделе очень хорошо и доступно изложен материал по анализу транскрипции генов с использованием ДНК-микрочипов, в том числе и с использованием иллюстративного материала. Имеется большое число таблиц, где представлены гены, указана их функциональная роль и отмечен уровень их индукции определенным типом стресса.

Далее рассматриваются вопросы протеомики стрессовых ответов цианобактерий, а именно белки, индуцируемые при солевом воздействии, а также белки теплового шока. Сообщается, что накопление белков при солевом воздействии не коррелирует с уровнем соответствующих мРНК, тогда как для белков теплового шока - эта взаимосвязь существует. Двухкомпонентные системы регуляции, состоящие из белка-сенсора и белка-передатчика сигнала, представлены как простой универсальный механизм передачи сигнала в этой системе. Сообщается о трудностях функциональной характеристики сенсорной гистидинкиназы, которой отводится ведущая роль в этом процессе. Рассматриваются аспекты позитивной и негативной регуляции транскрипции двухкомпонентными системами, обусловленной «работой» гистидинкиназы, регулятора ответа и транскрипции генов.

Сообщается о сенсорах и передатчиках низкотемпературного и теплового стресса, солевого и гиперосмотического стресса, ионные сенсоры (на недостаток марганца, высокой концентрации никеля, недостатке фосфатов, избытке калия), сенсоры света, а также многофункциональные сенсорные системы. Представлено значительное число схем, отражающих восприятие стрессового сигнала и функционирование регуляторной цепи, приводящей к активации или репрессии генов.

Уделено внимание серин-треониновым протеинкиназам бактерий и цианобактерий, кодирующим их генам, а также функциональной роли некоторых серин-треониновых протеинкиназ. Рассмотрены сигма-факторы РНК-полимеразы, отвечающие за узнавание промоторной последовательности и обеспечивающие транскрипцию разных наборов генов. Приводится их классификация, сообщается о кодирующих сигма-факторы генах и экспрессии последних в различных условиях.

Важное значение имеют и транскрипционные факторы, содержащие ДНК-связывающие домены нескольких типов. Рассматриваются механизмы их регуляции и функциональная роль некоторых из них, в том числе в процессе гликолиза, реакции на изменение освещенности, ассимиляции нитратов и др.

Одним из сенсорных механизмов восприятия и передачи сигнала об изменении температуры окружающей среды является степень сверхспирализации ДНК. Использование ДНК-микрочипов и ингибитора ДНК-гиразы, предотвращающего образование сверхспирализации, показало, что стрессовые факторы влияют на степень спирализации ДНК и таким образом регулируют транскрипцию множества генов, необходимых для акклиматизации клеток к меняющимся условиям окружающей среды. Приводятся данные о влиянии различных стрессовых условий на этот процесс, отмечается, в частности противоположное действие высокой и низкой температуры на сверхспирализацию ДНК, сообщается об индукции генов и их «набора».

Большое внимание уделено биологическим мембранам как сенсорам изменений окружающей среды. Под действием внешних факторов (осмолярность или температура) они изменяют свои физические свойства, передавая сигнал с помощью мембранных сенсорных белков внутрь клетки, что в дальнейшем сопровождается экспрессией определенных групп генов, работа которых необходима для приспособления организма к новым условиям. Сообщается о способах измерения «текучести мембран» (флуоресцентная поляризация, инфракрасная спектроскопия). Рассматриваются вопросы состояния липидного бислоя мембран при увеличении и снижении температуры окружающей среды, десатурации жирных кислот и ее влияния на текучесть мембран и экспрессию генов. Отмечена обратная связь между текучестью мембран и десатурацией. Уделено внимание тепловому и гипоосмотическому стрессу, а также влиянию изменений текучести мембран на физиологические процессы, протекающие не только в клетках цианобактерий, но и высших растений. Подчеркивается важная роль физического состояния мембран в регуляции стрессовых ответов.

Список литературы включает 605 работ, основная часть которых представлена зарубежными работами, в том числе и с участием автора монографии и его коллег. В завершении следует отметить важность и актуальность этой книги, в которой обобщен и проанализирован материал по геномной транскрипции при разных стрессовых воздействиях, что имеет большое значение для понимания процессов акклиматизации клеток к изменяющимся или неблагоприятным факторам внешней среды.

Эта книга будет интересна не только специалистам, работающим в области физиологии и биохимии растений, но и в молекулярной биологии растений, альгологии и микробиологии, а также студентам и аспирантам.

Н.В. Загоскина

Учреждение Российской академии наук

Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН

http://www.ippras.ru/society_physiologists_plants/bulletin/RSPP_Bull_23.pdf