

тварин свідчить про їх стабільний характер, а високі показники чисельності свідчать про важливу функціональну роль, яку вони виконують в підтримці стабільності функціонування біогеоценозу луку. Також одержані результати підтверджують роль біогеоценотичного різноманіття у формуванні властивості стійкості угруповань. Тому охорона біогеоценотичного різноманіття є основою підтримання стійкості угруповань мезопедобіонтів.

Список використаних джерел:

1. Бутовский Р. О. Почвенные организмы в экосистемах / Р. О. Бутовский // Фонд «Устойчивое развитие» – Москва, 2009. – 34 с.
2. Ганин Г. Н. Педофунистический Кадастр – основа биоресурсной оценки почв (на примере беспозвоночных Приамурья) / Г. Н. Ганин // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2014. – № 1. – С. 91-95.
3. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв / М. С. Гиляров // М.: Наука, 1965. – 276 с.
4. Гудим Н. Г., Ганжа Д. С. Екоморфична структура фітоценозів на арені р. Дніпро (в межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський») / Н. Г. Гудим, Д. С. Ганжа // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. 2016, Т. 45. – С. 40-48.
5. Прокопенко Е. В. Экологическая структура населения пауков (Araneae) заповедника «Каменные Могилы»: ценоморфы, сезонные и циркадные группы / Е. В. Прокопенко, А. В. Жуков, Е. Ю. Савченко // Проблемы екології та охорони природи техногенного регіону: міжвід. зб. наук. пр. / відп. ред.: С. В. Беспалова. – Донецьк: ДонНУ, 2008. – Вип. 8. – С. 142-155.

Душенковский Д.В.

студент,

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова

СИСТЕМА QUORUM SENSING Y PSEUDOMONAS AERUGINOSA

Система межклеточной коммуникации у микроорганизмов носит название системы quorum sensing (QS). Сегодня система QS определяется как система координированной экспрессии генов в популяции, зависящая от показателя её плотности, с использованием малых сигнальных молекул. Этот механизм был впервые описан в 1970 году Нильсоном у морской бактерии *Vibrio fisheri* в качестве системы регуляции биолюминесценции. Изначально предполагалось, что данный механизм регуляции свойственен лишь небольшому числу близкородственных видов рода *Vibrio*, однако дальнейшие исследования показали широкую распространённость этого механизма регуляции в мире микроорганизмов. Было обнаружено, что с помощью системы QS микроорганизмы способны регулировать многие процессы жизнедеятельности, в частности патогенность, вторичный метаболизм, формирование биоплёнки и многое другое.

Основу системы QS составляют сигнальные молекулы. Это вещества обладают различной химической структурой и физико-химическими свойствами. У грамотрицательных бактерий наиболее распространённой

групою сигнальних молекул являються ацилірованні гомосерин лактони (АГЛ). Минимальное количество углеродных атомов у известных сегодня АГЛ равняется 4, таким образом, самым коротким сигнальным гомосерин лактоном является N-бутирил гомосерин лактон *P. aeruginosa* [1]. АГЛ грамотрицательных бактерий делятся на две группы – нормальные АГЛ и 3-оксо или 3-гидрокси производные.

Молекулы АГЛ обладают цитотоксичностью по отношению к клеткам эукариот. Так, показано, что 3-оксо-додеканоил-гомосеринлактон *P. aeruginosa* вызывает апоптозоподобную клеточную смерть нейтрофилов человека, а также способен влиять на уровень синтеза противовоспалительных цитокинов.

Для *P. aeruginosa* важнейшей сигнальной молекулой является 2-гептил-3-гидрокси-4-хинолон (PQS – Pseudomonas Quinolone Signal). Это соединение представляет собой хинолон, замещённый по второму положению ацильным остатком, содержащим семь атомов углерода. PQS выполняет ряд важнейших функций в поддержании работы системы межклеточной коммуникации у *P. aeruginosa*. В частности, он является переключателем между двумя основными звеньями QS синегнойной палочки. У *P. aeruginosa* роль сигнальных молекул выполняют два АГЛ – 3-оксо-додеканоил гомосерин лактон и N-бутирил-гомосерин лактон, а также упоминавшийся выше PQS. Гены системы QS у этого микроорганизма представлены тремя группами – *las*, *rhl*, и *pqs* [1]. Каждая из этих групп генов обеспечивает синтез и ответ на свою сигнальную молекулу.

В инактивированном состоянии система QS у *P. aeruginosa* находится под негативным контролем трёх белков репрессоров – RsmA, RpoS и QscR, которые предупреждают раннюю активацию. На ранних этапах активации системы в клетках накапливается гуанизин-3',5'-бисфосфат (ppGpp) который синтезируется с помощью белка RelA. Накопление этого продукта приводит с одной стороны к инактивации белков репрессоров, а с другой к активации ранних регуляторных генов, таких как *mvaT*. Продукт этого гена, в свою очередь, активирует синтез белка Vfr. Vfr является непосредственным активатором системы QS у *P. aeruginosa*. Работа системы начинается с активации *las*-звена. Vfr индуцирует гены *lasI* (3-оксо-додеканоил-гомосерин лактон) и *lasR* (рецептор). Это сопровождается повышением концентрации 3-оксо-С₁₂-АГЛ, и по достижении определённого порогового уровня он начинает связываться со своим рецептором. Получившийся комплекс активирует гены *las*-, а также *rhl*- и *pqs*-. Активация *rhl*- и *pqs*- приводит к появлению N-С₄-АГЛ и PQS, а также рецепторов к ним. Далее система переходит в самоподдерживающееся состояние и начинается экспрессия генов-мишеней. *las*- звено системы QS *P. aeruginosa* контролирует биосинтез эластазы (ген *lasB*), Las-протеазы (ген *lasA*), токсина А (ген *toxA*), лектинов (*lecA*, *lecB*), сидерофоров и др. *rhl*-звено контролирует синтез рамнолипидов (*rhlABC*), HCN, пиоцианина (*phnA*, *phnB*) и др. *pqs*-звено выполняет функцию переключателя между предыдущими двумя звеньями, а так же выполняет функцию дополнительного контроля биосинтеза выше описанных продуктов [2].

Таким образом, система QS у *P. aeruginosa* основана на использование нескольких последовательно появляющихся сигнальных молекул. Последние данные указывают на то, что роль сигнальной молекулы так же выполняет пиоцианин. Так, исследования показали, что пиоцианин способен активировать фактор транскрипции SoxR и тем самым осуществлять положительную регуляцию *texGHI-optD (efflux)* и монооксигеназы с неизвестной функцией (ген PA2274). Поскольку, по сегодняшним представлениям пиоцианин не вызывает появление сигнальных молекул более низкого порядка, а лишь вызывает опосредованную экспрессию некоторых генов, это вещество можно считать терминальным сигналом системы QS у *P. aeruginosa*.

Список использованных источников:

1. Winson Michael K. Multiple N-acyl-L-homoserine lactone signal molecules regulate production of virulence determinants and secondary metabolites in *Pseudomonas aeruginosa* (autoinducers/quorum sensing/gene regulation) / Michael K. Winson, Miguel Camara, Amel Layifi, et al. // Proc. Natl. Acad.
2. McKnight, S. L. The *Pseudomonas* quinolone signal regulates rhl quorum sensing in *Pseudomonas aeruginosa*. / McKnight, S. L., B. H. Iglewski, E. C. Pesci // Journal of Bacteriology. – 2000. – V. 182. – P. 2702–2708.

Зубцова І.В.

аспірант,

Сумський національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ПОПУЛЯЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА ЗАПЛАВНИХ ЛУКАХ КРОЛЕВЕЦЬКО-ГЛУХІВСЬКОГО ГЕОБОТАНІЧНОГО РАЙОНУ

На сьогодні проблема охорони біологічного різноманіття стає все більш актуальною. Інтенсивність впливу людини на природу носить глобальний характер і призводить до зникнення багатьох видів рослин. Видове різноманіття складає основу цілісності екосистем, а значить біосфери. Втрата навіть одного виду веде до порушення цієї цілісності. Будь-який вид, навіть, який не використовується у даний час, має потенційну цінність, так як сьогодні неможливо передбачити, які саме види та які їх властивості виявляться корисними або навіть незамінними для людства в майбутньому. Зникнення будь-якої популяції, а тим більше виду є непоправною втратою для біорізноманіття Землі [1, с. 87].

У зв'язку з цим розробляються різні програми (загальнодержавна програма збереження біорізноманіття України на 2007-2025 роки, всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття та багато інших), а також комплексні підходи до ценопопуляційних досліджень.