

протекція, нейтралізує продукти перекисного окислення ліпідів та бере участь у нейромедіаторних процесах при багаточисельних патологічних порушеннях функціонування структур нейронів. Також, меланіни являються універсальними протекторами при дії на клітину фізико-хімічних факторів мутагенної та канцерогенної природи [2].

Таким чином, вивчення біохімічних, молекулярних впливів одного з природних клітинних пігментів – меланінів показує можливість використання його фармако-терапевтичного ефекту при лікуванні захворювань різного ґенезу.

Але, на даний час не вивчено молекулярних механізмів цитопротекторної дії меланінів на епітеліальні клітини кишково-шлункового тракту. Перед використанням меланіну передусь проведення багатьох експериментів по визначенню дії на тваринний організм.

1. Барановський А.Ю. Неблагоприятные варианты течения язвенной болезни. // Диалект, 2006. – 140 с. 2. Борщевская М. И., Васильева С.М. Развитие представлений о биохимии и фармакологии меланиновых пигментов // Вопр. мед. химии. – 1999. – Т. 45, № 1. – С. 13-24. 3. Васильев К.В. Влияние меланина на экспериментальное выражение ушуров // Вісник проблем біології і медицини. – 2000. – Випуск 4. – С. 33 – 36. 4. Ефетов В.М. Рак желудка // Лікування та діагностика. – 2003. – №4. – С.30. 5. Затула Д.Г., Слабоспицька А.Т., Свищук А.А., Жданова Н.М. (1976) Мікробіологічний журнал. 38, №1. 29-32. 6. Жданова Н.Н., Походенко В.Д., Гаврюшина А.И., Гольнская И.С.

(1973) Изв. АН СССР. Сер. Биол. № 3, 324-333. 7. Ивашкин В. Т., Шептулин А.А. Болезни пищевода и желудка. – М.: Медпрессинформ. – 2002. – 143 с. 8. Н.К. Малиновская, Ф.И. Кормаров, С.И. Рапопорт Мелатонин в лечении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки // Клиническая медицина. – 2006. – №1. – с. 5 – 11. 9. Пасечников В.Д., Чуков С.З. Доказательства *Helicobacter pylori* – ассоциированного желудочно-кишечного канцерогенеза и разработка стратегий профилактики рака желудка // Рос. журнал гастроэнтерологии, гепатологии желудка. – 2006. – №5. – с. 82 – 90. 10. Периферичні механізми регуляції процесів цитопротекції. – Львів.: ВМС. – 2007. – С. 159 – 170. 11. Савицький Я.М. Влияние меланина на секреторную функцию желудка, процессы цитопротекции та моторику проксимального отдела трактной системы // Автореф. дис. канд. биол. наук. – Львів., 2002. – 17 с. 12. Сидорик Е.П., Дружина М.О., Бурлака А.П., Данко М.И., Пухова Г.Г., Жданова Н.М., Школьный О.Т. (1994) Докл. АН Украины. № 9, 174-178. 13. Харченко Н.В., Чернышов В.В. Инфекция *Helicobacter pylori* как фактор риска возникновения рака желудка // Сучасна гастроентерологія. – 2002. – №4. – с. 60 – 62. 14. Ю.Л. Шальков, Л.М. Герасимов, Л.А. Михайличенко. Рак желудка: оценка факторов возникновения в свете личной профилактики // Харьковская хирургическая школа. – 2005. – №2(16). – С. 26–29. 15. Шапошников А.В. Предраковые заболевания желудка // Клиническая медицина. – 2007. – Т. 85, № 2. – С.4-9. 16. Шпарик Я. В., Шиян Р.Д., Кочмар Т. Б. Пухлины трактной системы // Рос. журнал гастроэнтерологии, гепатологии желудка. – 2006. – Т.16, № 5. – с.82 – 90. 17. Kawasaki, M, Hizawa, K, Aoyagi, K, et al. Menetrier's disease associated with *Helicobacter pylori* infection: Resolution of enlarged gastric folds and hypoproteinemia after antibacterial treatment // Am J Gastroenterology. – 1997. – P.92-190. 18. Stepień K. (1988) Acta Polon. Pharm. 45, N 5, 435-440. 19. Sealy R.C., Felix C.C., Hyde J.S., Swartz H.M. (1980) Free Radical in Biology. 4. – P.209-252.

Надійшла до редколегії 01.12.09

УДК 578.81

Л. Семчук, канд. біол. наук, О. Андрійчук, канд. біол. наук, С. Ромашев, пров. інж.

АДАПТАЦІЯ ФАГІВ 223-17/1 ТА 7591 14/1 *P. SYRINGAE PV. TABACI* ПРИ ЗМІНІ ХАЗЯЇНА

Проаналізовано здатність фагів фітопатогенних бактерій, виділених із природи адаптуватися до іншого хазяїна. Встановлено, що у разі зміни хазяїна досліджуваних фагів змінюється ефективність репродукції. Про це свідчили титри фагів, що були визначені для кожного пасажу.

The ability of phytopathogenic bacteria phages isolated from nature to adapt to another host was analyzed. The changes of reproduction effectiveness in case of host changes were established. It was confirmed by titers of phages determined after each passage.

Вступ. Важливим питанням екології бактеріофагів є вивчення та аналіз еволюційного пристосування фітопатогенних бактерій та їх фагів до умов співіснування в агроценозах. Бактеріальні віруси залежать від бактерії-хазяїна та пов'язані з нею спільною історією коєволюції [4] та зумовлюють регулюючий вплив на чисельність мікрофлори. У зв'язку із чим, актуальним завданням у області дослідження польових фагів є вивчення адаптації їх популяцій до нового хазяїна [3]. Така необхідність виникає у фагів, у момент вичерпання ресурсу існуючих хазяїв. При цьому, новий хазяїн може бути представлений іншим таксономічним видом. Дана зміна потребує адаптації фагів особливостей метаболізму нової бактеріальної клітини, що супроводжує такий перехід. Метою наших досліджень був аналіз здатності фагів фітопатогенних бактерій, виділених із природи адаптуватися до іншого хазяїна.

Об'єкт та методи досліджень. В роботі використовували готові, комерційні агаризовані поживні середовища, на основі рибного гідролізату. Штами фітопатогенних бактерій *P. syringae pv. tabaci* IMV 223 та *P. savastanoi pv. phaseolicola* IMV 4013 були отримані із колекції музею Інституту мікробіології та вірусології імені академіка Д.К.Заболотного НАН України, відділу фітопатогенних бактерій. Фаги виділені безпосередньо із природних осередків від рослин цукрового буряку та культивувались в лабораторії на штамі *P. syringae pv. tabaci* IMV 223. Титр фагів визначали в бляшкочтворюю-

ючих одиницях на мл (БУО/мл) по Грація [2]. Пасажі проводили шляхом виколлювання окремої негативної колонії та визначення титру. В процесі аналізу здатності фагів 223 17/1 та 7591 14/1 до адаптації, штамі *P. syringae pv. tabaci* IMV 223 приймали за вихідну культуру, а *P. savastanoi pv. phaseolicola* 4013 розглядали, як наступного хазяїна. За один цикл адаптації приймали шість пасажів фагів на одному із вказаних штамів.

Результати та їх обговорення. Було встановлено, що у разі зміни хазяїна досліджуваних фагів змінюється ефективність репродукції. Про це свідчили титри, що були визначені для кожного пасажу (Табл.1). Перехресна зміна хазяїна із поверненням до вихідного штаму дозволяло судити щодо властивості фагів зберігати здатність ефективно розмножуватись на певному штамі. Як видно з таблиці, обидва використані фаги мали однакові "стартові умови". Вони після першого циклу пасажів характеризувались однаковою активністю до свого традиційного хазяїна, штамі *P. syringae pv. tabaci* 223. При визначенні спектру літичної активності цих фагів було встановлено, що другий, із використаних штамів *P. savastanoi pv. phaseolicola* 4013 також був чутливим до ураження фагів. Це свідчило про наявність відповідних фагових рецепторів

Враховуючи, що штами відносились до різних видів, по відношенню до фагів їх здатність підтримувати розмноження останніх мало певні особливості.

Таблиця 1. Титри фагів при інфікуванні чутливого хазяїна в поживному бульйоні, в ряді пасажів та при зміні хазяїна

Варіант	Назва вірусу	I пасаж	II пасаж	III пасаж	IV пасаж	V пасаж	VI пасаж	Титри в бульйоні
1	1 цикл пасажів фага 223-17/1 на <i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 223	4x10 ⁶	3x10 ⁶	5x10 ⁶	4x10 ⁶	6x10 ⁶	4x10 ⁶	10 ¹⁰
2	2 цикл пасажів фага 223-17/1 на <i>P. savastanoi</i> pv. <i>phaseolicola</i> 4013	6x10 ³	3x10 ⁴	7x10 ⁵	4x10 ⁴	10 ⁴	2x10 ⁵	10 ⁸
3	3 цикл пасажів фага 223-17/1 на <i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 223	6x10 ⁵	6x10 ⁶	7x10 ⁶	3x10 ⁶	6x10 ⁶	4x10 ⁶	10 ¹⁰
4	1 цикл пасажів фага 7591-14/1 на <i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 223	6x10 ⁵	5x10 ⁵	7x10 ⁵	5x10 ⁵	2x10 ⁶	4x10 ⁶	10 ⁷
5	2 цикл пасажів фага 7591-14/1 на <i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 223	4x10 ³	3x10 ⁴	2x10 ⁴	2x10 ⁵	3x10 ⁵	2x10 ⁵	10 ⁵
6	3 цикл пасажів фага 7591-14/1 на <i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i> 223	9x10 ⁵	4x10 ⁵	2x10 ⁵	3x10 ⁵	8x10 ⁵	6x10 ⁵	10 ⁶

Як видно із представлених даних, ефективність репродукції фагів, при зміні хазяїна змінюється впродовж пасажів за який проходить їх адаптація.

Для обох фагів було характерно різке падіння титрів в першому пасажі після зміні хазяїна з *P. syringae* pv. *tabaci* IMV 223 на *P. savastanoi* pv. *phaseolicola* 4013. Як відомо, такий вплив може бути зумовлений наявністю в бактеріальній клітині систем рестрикції-модифікації [1, 5, 6]. Наступна динаміка зміні титрів у фагів показує, що в обох випадках відбувається їх адаптація до нового бактеріального штаму.

Після пасажів фаги виявляли стабільну літичну активність. У кінці циклу із шести пасажів, вони мали високі титри, що були визначені, як указувалось вище, для потомства однієї негативної колонії (табл.1). Однак, при реверсному переході до вихідного хазяїна інфекційна активність фагів на декілька порядків падала.

Як відомо, вважається, що зазвичай зміни хазяїв не зумовлюють генетичних змін у фагів [4]. Однак, титр фагу 7591-14/1 в третьому циклі пасажів повністю не відновився і був нижчим. Це дозволяє припустити, що в даному випадку може мати місце вплив ферментних систем хазяїна на ДНК фагу, які викликали необоротні зміни.

Висновки. Виявлене падіння титрів фагів 223 17/1 та 7591 14/1 при перших етапах їх клонування на штамі *P. savastanoi* pv. *phaseolicola* 4013 дозволяє говорити про наявність у складі клітин цього штаму систем рестрикції-модифікації. Порівняння фагів 223 17/1 та 7591 14/1 дозволили виявити різницю у їх чутливості до

впливу ферментних систем хазяїв. Зокрема повторні тривалі пасажі фагу 7591 14/1 на штамі *P. syringae* pv. *tabaci* IMV 223 не дозволяють повністю нівелювати вплив попереднього хазяїна *P. savastanoi* pv. *phaseolicola* 4013. За таких же умов фаг 223 17/1 мав титр аналогічний стартовому.

Здатність до ефективної репродукції, при зміні хазяїна у фагів виділених із природи, показана за умови їх тривалого клонування на певному штамі. Враховуючи, що в екосистемі може бути присутній пул різних фагів до потенціального хазяїна, його ресурс може бути суттєво *P. syringae* pv. *tabaci* IMV 223 на *P. savastanoi* pv. *phaseolicola* 4013 обмеженим. У зв'язку із чим питання про існування у відкритих екосистемах умов, для тривалих клонувань популяцій фагів, що забезпечують оптимальні умови для адаптації до нового хазяїна залишається відкритим.

1. Лурия С., Дарнелл Дж., Балтимор Д., Кемпбелл Е. Общая вирусология. – М.: Мир, 1981. – 680 с. 2. Adams M. Bacteriophages. – INC. New York, 1959. – 527 с. 3. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, March 2001, Vol. 45, No. 3. – P. 649-659. 4. Weitz J.S., Hartman H. and Levin S.A.. Coevolutionary arms races between bacteria and bacteriophage, Department of Ecology and Evolutionary Biology, Princeton, NJ 08544; and Center for Biomedical Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, May 18 – 2005. – P.1-5. 5. Wilson G. Organization of Restriction-Modification Systems // Nucleic Acids Research. – 1991. – Vol. 19. – p. 2539-2566. 6. Wilson G. Restriction and Modification Systems Annual Review of Genetics. – 1991. – Vol. 25. – p. 585-627.

Надійшла до редколегії 05.11.09

УДК:581.1:633/35:577.125:504.73

О. Ситар, канд. біол. наук

УЧАСТЬ СІРКИ В РЕГУЛЯЦІЇ АДАПТИВНИХ ЗМІН ЛІПІД-ПІГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСУ РОСЛИН СОЇ ЗА УМОВ ДІЇ ІОНІВ СВИНЦЮ

Показано можливість регуляції сіркою активності захисних систем за умов дії іонів свинцю на прикладі змін у ліпід-пігментному комплексі рослин сої. У рослин, що вирощувались без додавання сірки в поживне середовище за умов дії іонів свинцю на 48 годину експозиції спостерігали зменшення вмісту суми хлорофілів, каротиноїдів та гліколіпідів МГДГ. У рослин сої, що були вирощені на живильному середовищі з додаванням сірки зміна складу гліколіпідних компонентів на дію іонів свинцю протягом періоду експозиції характеризувалась спрямованим захистом фотосинтетичних пігментів від пошкодження активних форм кисню, про що на 48-му годину експозиції свідчить вміст суми хлорофілів на рівні контролю.

The possibility of regulation by sulfur activity of protective systems of soybean plants upon lead ions action on change of lipid-pigment complex was studied. The plants grown without addition of sulfur in nutrient solution on 48 hour of exposure had decrease of total chlorophyll content, carotenoids and MGDG. In variant with sulfur in nutrient medium was observed modified glycolipids contents upon lead ions action. These changes could characterize protection of photosynthetic pigments from damage ROS. At 48-th hour of exposure in this variant the total chlorophyll content was on control level.

Вступ. Серед важких металів (ВМ) свинець є одним із головних природних токсикантів, з якими рослинний організм все частіше зустрічається у зв'язку з наростаючим антропогенним впливом на оточуюче середовище. Адаптація і стійкість рослин значною мірою залежать від функціонування їх фотосинтетичного апарату

[2]. Основну роль у підтриманні фотосинтетичних мембран відіграють ліпіди та пігменти. Саме ці структурно-функціональні компоненти мембран виступають важливою ланкою у формуванні адаптивних реакцій [14], в результаті яких підвищується стійкість живої системи до зовнішніх впливів.