

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІЇ ІМ. І. І. ШМАЛЬГАУЗЕНА НАН УКРАЇНИ
ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ПАРАЗИТОЛОГІВ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЦЯ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2022

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*За матеріалами
XIII Всеукраїнської науково–практичної конференції
від 10–11 жовтня 2022 р.*

Житомир
Видавець ПП «Євро-Волинь»
2022

<i>І. І. Петриченко</i> БІОЛЮМІНЕСЦЕНТНИЙ РЕЗОНАНСНИЙ ПЕРЕНОС ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЇ БАКТЕРІЙ	221
<i>С. П. Прилуцький</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТРАНСГЕНЕЗУ ЕУКАРІОТІВ У ГЕНЕТИЧНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ	222
<i>А. М. Прокопало, Н. С. Щеглова, О. В. Карпенко, В. І. Лубенець</i> КОМПОЗИЦІЙНІ НАНОЧАСТИНКИ РАМНОЛІПІДІВ ІЗ ТІОЕСТЕРАМИ	224
<i>М. Р. Рогова, В. І. Коваленко, І. М. Волошина</i> ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТОК ОКСИДУ ТИТАНУ ТА ОКСИДУ ЦИНКУ ЯК СОНЦЕЗАХИСНИХ ФІЛЬТРІВ	226
<i>Ю. О. Хмельницька, О. А. Шидловська</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ФАГУ РНІВ, ВИДІЛЕНОГО З <i>LACTOBACILLUS DELBRUECKII</i>	229
<i>О. Ю. Чорнобров</i> ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ РОСЛИН <i>MUSCARI</i> <i>ARMENIACUM LEICHTLIN EX BAKER IN VITRO</i>	231
<i>І. Petrychenko</i> BIOLUMINESCENCE RESONANCE ENERGY TRANSFER FOR MEASURING BACTERIA LUMINESCENCE	233

СЕКЦІЯ 14. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ПАРАЗИТОЛОГІЇ

<i>Д. О. Ананенко, І. О. Погоріла</i> ЛЯМБЛІОЗ В УКРАЇНІ	235
<i>А. Ю. Філіпова, О. В. Павлюченко</i> ІНВАЗІЙНІ ХВОРОБИ ЛЮДИНИ ТА ЇХ ПРОФІЛАКТИКА	238
<i>Д. Р. Щербанюк, І. О. Погоріла</i> РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ІКСОДОВИХ КЛІЩІВ В УКРАЇНІ	240

СЕКЦІЯ 15. ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

<i>С. В. Батог, С. С. Дубняк, Н. О. Іванова</i> ТРАНСФОРМАЦІЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ УМОВ ПАЛЛАДІНСЬКИХ СТАВКІВ ВНАСЛІДОК ЛАНДШАФТНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПАРКУ «ФЕОФАНІЯ»	244
<i>Н. С. Вандюк</i> ВПЛИВ СКИДНИХ ВОД З ТРИПІЛЬСЬКОЇ ТЕС НА ТЕРМІЧНИЙ РЕЖИМ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	247
<i>Н. В. Герман</i> УНІКАЛЬНІ ЛІСИ ТА ДЕРЕВА ПОЛІССЯ РІВНЕНЩИНИ	249
<i>В. О. Гребенщиків</i> ВИВЧЕННЯ РІЗНОМАНІТТЯ МІКОБІОТИ НПП «ЧЕРЕМОСЬКИЙ» ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	251

8. Nohynek G. J., Lademann J., Ribaud C., Roberts M. S. Grey goo on the skin? Nanotechnology, cosmetic and sunscreen safety. *Crit Rev. Toxicol.* 2007. № 37. P. 251–277. DOI: 10.1080/10408440601177780.

9. Schafer-Korting M., Korting H. C., Ponce-Poschl E. Liposomal tretinoin for uncomplicated acne vulgaris. *Clin Investig* 1994. № 72. P. 1086–1091.

10. Soni M., Taylor S., Greenberg N., Burdock G. Evaluation of the health aspects of methyl paraben: A review of the published literature. *Food and Chemical Toxicology.* 2002. № 40(10). P. 1335–1373. DOI:10.1016/s0278–6915(02)00107–2.

11. Borm P. J., Robbins D., Haubold S., Kuhlbusch T., Fissan H., Donaldson K., et al. The potential risks of nanomaterials: a review carried out for ECETOC. *Part Fibre Toxicol.* 2006. № 3. P. 11.

УДК 578.81:579.66

ХАРАКТЕРИСТИКА ФАГУ ΦhiJB , ВИДІЛЕНОГО З *LACTOBACILLUS DELBRUECKII*

Ю. О. Хмельницька, О. А. Шидловська

Київський національний університет технологій та дизайну, вул. Немировича-Данченка, 2, Київ, 01011, Україна

Lactobacillus delbrueckii є однією із найбільш широко використовуваних молочнокислих бактерій в харчовій промисловості для виробництва молочнокислої продукції. Враховуючи економічну значимість, дослідження фагів *L. delbrueckii* мають надзвичайне значення. *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* SDMCC050201 є одним із комерційних штамів закваски для бродіння йогурту. В даній роботі проведено аналіз властивостей та відомих характеристик профага ΦhiJB виділеного з *L. delbrueckii* SDMCC050201.

У порівнянні з вірулентними фагами, що інфікують *Lactobacillus delbrueckii* під час процесів бродіння молока, інформація про помірні фаги *Lactobacillus delbrueckii* обмежена. Можлива причина полягає в тому, що більшість постачальників стартових культур перевіряють свої штами на наявність профагів. Зазвичай лізогенні штами, що несуть профаг, який легко індукується, не мають виходу до комерційних продуктів. Проте, недостатня точність методів контролю, випадкова контамінація молочної сировини може призвести до втрати готової молочно-кислої продукції.

Виділений з молочнокислої бактерії *L. delbrueckii* бактеріофаг ΦhiJB має ікосаедричний капсид і нескоротливий хвіст. За своєю морфологією ΦhiJB належить до родини *Siphoviridae* за даними Міжнародного комітету з таксономії вірусів. Генوم ΦhiJB – лінійна дволанцюгова ДНК, розміром 36 969 bp із загальним вмістом GC 47,7 %. Геном ΦhiJB містить 46 відкриті рамки зчитування (orf), що охоплюють 92,3% усієї довжини геному. 43 з 46 orf орієнтовані в одному напрямку, тоді як orf 12, 13 і 14 розташовані на комплементарному ланцюзі. 89 % початкових кодонів є AUG [2]. У геномі ΦhiJB не виявлено tРНК. Як і багато фагів молочнокислих бактерій, геном

phiJB організований у такі функціональні модулі: упаковка ДНК, морфогенез голови та хвоста, лізис клітин, інтеграція, лізогенія та модулі реплікації ДНК.

Модуль лізису містить гени холіну та ендолізину, кодовані orf 6 та orf 7. Orf 6 демонструє 88% ідентичності з білком холіну і містить один трансмембранний домен між залишками 6 і 28. Orf 7 демонструє схожість послідовності з мурамідазою і літичним ферментом, який кодується фагом mv4. N-кінець orf 7 містить домен Glyco_25, який класифікується як енто-N-ацетилмурамідаса на основі пошуку в базі даних збережених доменів NCBI [1].

Структура модуля реплікації phiJB дуже нагадує структуру фага JCL1032, що складається з NTP-зв'язування, хелі-корпуса, одноланцюгового зв'язуючого білка та праймази. Таким чином, реплікація ДНК phiJB належить до геліказно-праймазного типу фР4α [3].

Послідовність геному phiJB демонструє кілька цікавих особливостей. По-перше, phiJB може зазнавати швидкої еволюції разом зі своїм господарем. GC3 (54,6 %) значно вищий, ніж загальний вміст GC (47,7 %), що узгоджується зі штамом хазяїна *L. delbrueckii* subsp. *bul garicus*. По-друге, часто відбувається горизонтальний перенос генів через геном phiJB, і всі ці вставні фрагменти мають походження від *Lactobacillus* sp. Це вказує на те, що попередник phiJB може поширюватися у відносно широкому діапазоні хазяїв. Крім того, показана можливість злиття генів, яка може бути досягнута точковими мутаціями в початкових (або кінцевих) кодонах і каскаді споріднених генів. Іншою цікавою особливістю геному phiJB є модуль реплікації ДНК, зібраний з десяти бактеріальних генів і двох вірусних генів. Це підтверджує, що phiJB інфікує різні штами *Lactobacillus*. PhiJB належить до групи А фагів *Lactobacillus*. Фаги LL-N, mv4, LL-Ku та c5, що входять до складу тієї ж групи, мають тип «ініціатор-завантажувач гелікази», тоді як phiJB має тип «геліказа-праймаза типу фР4α», подібний до фага групи с JCL1032. Склад і тип модуля реплікації ДНК значною мірою відображає генетичне різноманіття phiJB. Його геномна ДНК має гомологію з фагом *L. delbrueckii* LL-N. За своїми морфологічними та генетичними ознаками phiJB належить до групи фагів *L. delbrueckii* [4].

Аналіз результатів дослідження вказує на те, що профаг phiJB з *L. delbrueckii* SDMCC050201 має здатність інфікувати широкий спектр хазяїв. Це є небезпечною характеристикою, оскільки фаг phiJB здатний до горизонтального переносу генів. Дана властивість може змінювати характеристики промислового штаму *L. delbrueckii*, що в свою чергу вплине на якість кінцевого продукту. Більше того, індукція профагу становить потенційний ризик для використання закваски під час процесів бродіння молока. Даний аналіз дає розуміння молекулярно-генетичних механізмів реплікації та експресії генів фагу phiJB.

Література

1. Guglielmotti D., Marcó M. B., Vinderola C., de los Reyes Gavilán C., Reinheimer J., Quiberoni A. Spontaneous *Lactobacillus delbrueckii* phage-resistant mutants with acquired bile tolerance. *International Journal of Food Microbiology*. 2007. Vol 119, No 3. P. 236–242.

2. Guo T., Zhang C., Xin Y., Xin M., Kong J. A novel chimeric prophage vB_LdeS-phiJB from commercial *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*. 2016. Vol. 43, No 5. P. 681–689.

3. Suárez V., Zago M., Quiberoni A., Carminati D., Giraffa G., Reinheimer J. Lysogeny in *Lactobacillus delbrueckii* strains and characterization of two new temperate prolate-headed bacteriophages. *Journal of Applied Microbiology*. 2008. Vol. 105, No 5. P. 1402–1411.

4. Wang S., Kong J., Gao C., Guo T., Liu X. Isolation and characterization of a novel virulent phage (phiLdb) of *Lactobacillus delbrueckii*. *International Journal of Food Microbiology*. 2010. Vol. 137, No 1. P. 22–27.

УДК 57.085:635.925

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ РОСЛИН *MUSCARI ARMENIACUM* LEICHTLIN EX BAKER IN VITRO

О. Ю. Чернобров

Науково-дослідна лабораторія біотехнології рослин, Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Боярська лісова дослідна станція», вул. Лісодослідна, 12, Боярка, 08150, Україна

Розроблення ефективної технології масового тиражування *in vitro* високодекоративних рослин одне із актуальних завдань промислового квітникарства. До таких відносять *Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker – дрібно цибулинна рослина (до 40–60 см заввишки), що має пучок з двох-семи м'ясистих прикореневих листків. Квітки сині, блакитні або фіолетові, на коротких квітконіжках. Ареал роду охоплює Європу, Північну Африку й Західну Азію, але найбільшого різноманіття сягає у Середземномор'ї. Зростає на трав'янистих спадах, у лісовому поясі гір; деякі види натуралізувалися у Північній Америці і Австралії. Традиційно культуру розмножують дочірніми цибулинами, однак такий метод зумовлює поширення низки захворювань бактеріальної й грибної природи [2]. Застосування мікроклонального розмноження дозволяє одержувати достатню кількість оздоровлених рослин-регенерантів упродовж року [1; 7].

У світовій практиці актуальним наразі є розроблення протоколу регенерації *in vitro* [8; 9]; дослідження соматичного ембріогенезу *Muscari azureum* Fenzl [8]; здійснення поліплоїдизації *Tulipa gesneriana* L. [6]; вивчення антиоксидантної та цитотоксичної активності ендемічних та зникаючих геофітів *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., *Muscari muscarimi* Medik. [3; 5]; дослідження каріоморфології та асиметрії хромосом, таксономічних зв'язків та відмінностей всередині роду [10]. Мета дослідження – визначення морфогенетичної активності тканин рослин *M. armeniacum* за дії компонентів живильного середовища для масового одержання регенерантів.