

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
YEREVAN STATE UNIVERSITY

СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО
STUDENT SCIENTIFIC SOCIETY

ISSN 1829-4367

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ СНО ЕГУ

COLLECTION OF SCIENTIFIC ARTICLES OF YSU SSS

1.1 (24)

Естественные и физико-математические науки

(География и геология, информатика и прикладная математика, биология,
математика и механика, химия, фармацевтика, физика)

Natural and Physical-Mathematical Sciences

(Geography and Geology, Informatics and Applied Mathematics, Biology,
Mathematics and Mechanics, Chemistry, Pharmacy, Physics)

ЕРЕВАН - YEREVAN
ИЗДАТЕЛЬСТВО ЕГУ - YSU PRESS
2018

ԵՊՀ ՈՒԳԸ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀՈԴՎԱԾՆԵՐԻ ԺՈՂՈՎԱԾՈՒ

1.1 (24)

Բնական և ֆիզիկամաթեմատիկական գիտություններ

(աշխարհագրություն և երկրաբանություն, ինֆորմատիկա և կիրառական
մաթեմատիկա, կենսաբանություն, մաթեմատիկա և մեխանիկա,
քիմիա, ֆարմացիա, ֆիզիկա)

Հրատարակվում է ԵՊՀ գիտական խորհրդի որոշմամբ
Издаётся по решению Ученого совета ЕГУ
Published by the resolution of the Academic Council of YSU

Խմբագրական խորհուրդ՝

ա.գ.դ., պրոֆ. Թ. Վարդանյան
կ.գ.դ., պրոֆ. Լ. Նավասարդյան
ք.գ.դ., պրոֆ. Ն. Դուրգարյան
ա.գ.թ., դոց. Ս. Սուվարյան
ա.գ.թ., դոց. Գ. Ալեքսանյան
ա.գ.թ., դոց. Ա. Պոտոսյան
ե.գ.թ., դոց. Մ. Գրիգորյան
ե.գ.թ., դոց. Ռ. Մովսեսյան
կ.գ.թ., դոց. Հ. Փանոսյան
ք.գ.թ., դոց. Ի. Ալեքսանյան
ք.գ.թ., դոց. Ա. Մարտիրյան
կ.գ.թ. Ն. Ավթանդիլյան
ֆ.մ.գ.թ. Պ. Պետրոսյան

Редакционная коллегия:

д.г.н., проф. Т. Ваданян
д.б.н., проф. Л. Навасардян
д.х.н., проф. Н. Дургарян
к.г.н., доц. С. Суварян
к.г.н., доц. Г. Алексанян
к.г.н., доц. А. Потосян
к.г.н., доц. М. Григорян
к.г.н., доц. Р. Мовсесян
к.б.н., доц. О. Паносян
к.х.н., доц. И. Алексанян
к.х.н., доц. А. Мартирян
к.б.н. Н. Автандилян
к.ф.м.н. П. Петросян

Editorial Board

DSc, Prof. T. Vardanyan
DSc, Prof. L. Navasardyan
DSc, Prof. N. Durgaryan
PhD, Associate Prof. S. Suvaryan
PhD, Associate Prof. G. Aleksanyan
PhD, Associate Prof. A. Potosyan
PhD, Associate Prof. M. Grigoryan
PhD, Associate Prof. R. Movsesyan
PhD, Associate Prof. H. Panosyan
PhD, Associate Prof. I. Aleksanyan
PhD, Associate Prof. A. Martiryan
PhD N. Avtandilyan
PhD P. Petrosyan

Հրատարակիչ՝ ԵՊՀ հրատարակչություն
Հասցե՝ ՀՀ, ք. Երևան, Ալ. Մանուկյան 1, (+374 10) 55 55 70, publishing@ysu.am

Հրատարակության նախապատրաստող ստորաբաժանում՝ ԵՊՀ ուսանողական գիտական
ընկերություն
Հասցե՝ ՀՀ, ք. Երևան, Ալ. Մանուկյան 1, (+374 60) 71 01 94,
Էլ. փոստ՝ sss@ysu.am
ԵՊՀ ՈՒԳԸ հրատարակումների կայք՝ www.ssspub.y-su.am.

Пилипчук Татьяна

Институт микробиологии НАН Беларуси,
Лаборатория средств биологического контроля, аспирант
Эл. почта: tanya.pilipchuk@tut.by

БАКТЕРИОФАГИ ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ *PSEUDOMONAS SYRINGAE* КАК ОСНОВА ПРЕПАРАТА ДЛЯ БОРЬБЫ С БАКТЕРИОЗАМИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Неотъемлемой частью современного сельскохозяйственного производства является защита растений от патогенов на всех этапах выращивания. В настоящее время к технологиям защиты растений предъявляются высокие эколого-экономические требования, поскольку получаемая продукция должна быть экологически чистой, без остаточных количеств пестицидов и радионуклидов. Наиболее приемлемым с экологической точки зрения является биологический метод, предусматривающий использование микробиологических препаратов, биостимуляторов, индукторов болезнеустойчивости и т. д. Из имеющегося ассортимента биологических препаратов в борьбе с бактериальными болезнями сельскохозяйственных культур значительный интерес представляют препараты, полученные на основе вирусов фитопатогенных бактерий – бактериофагов.

Вирусы являются самыми эффективными регуляторами численности природных микроорганизмов. Бактериофаги, способные лизировать патогенные бактерии, представляют хорошую альтернативу антибиотикам. Основными преимуществами данных антимикробных агентов является высокая специфичность действия и эффективность. Поиск и характеристика бактериофагов, способных лизировать определенные виды бактерий, создает основу для их практического использования [1].

Бактерии *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas fluorescens* и *Pseudomonas putida* вызывают заболевания большого количества дикорастущих и культурных растений, а также обладают мощным защитным аппаратом, делающим их устойчивыми к действию многих химических соединений. Наибольший интерес представляют фитопатогенные псевдомонады, вызывающие заболевания у сельскохозяйственных культур. Бактерии *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* являются возбудителями угловатой пятнистости огурца. Вследствие поражения надземной массы, растения плохо развиваются, снижается интенсивность образования плодов. Пораженные плоды теряют товарные качества [2]. Вредоносность бактериоза огурца довольно высока и может приводить к потере около 60 % урожая [3]. Бактерии *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* являются возбудителями болезни черной бактериальной пятнистости томатов. Пораженность листьев этой болезнью может достигать 100 %, плодов - более 70 %. Кроме значительной потери урожая существенно снижаются товарные

и пищевые качества плодов [4]. Бактерии *P. syringae* pv. *syringae* вызывают бактериальный рак яблони, груши, вишни, черешни и сливы, а также поражают фасоль и сирень. Бактерии идентичные *Pseudomonas syringae* pv. *atropaciens* вызывают бурый бактериоз зерновых культур. *P. syringae* pv. *aptata* поражают свёклу; *P. syringae* pv. *pisi* - горох; *P. syringae* pv. *oleae* - вызывают закручивание листьев у оливы [5]. Бактерии *P. fluorescens* являются возбудителями бактериоза корней различных сельскохозяйственных растений. При бактериозе большинство пораженных корней ослизняются и размягчаются, что приводит к гибели растений. Также бактерии *P. fluorescens* являются возбудителями мокрой (мягкой) или бактериальной водянистой гнили на плодах [6]. *P. putida* являются возбудителями бактериозов растений и грибов.

Таким образом, цель работы заключалась в выделении и изучении бактериофагов фитопатогенных бактерий *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, и создании на их основе биопрепарата для борьбы с бактериозами.

Выделение бактериофагов. Индикаторный штамм бактерий *P. fluorescens* БИМ В-582 культивировали в питательном бульоне на основе гидролизата кильки на качалке (250 об/мин) при температуре 28° С в течение 12–18 ч. Бактериофаги выделяли из образцов сельскохозяйственных растений с признаками бактериозов. Материал растирали в 30 мл свежей питательной среды и центрифугировали при 5000 g в течение 30 мин. Надосадочную жидкость в объеме 20–25 мл переносили в колбы с 25 мл культуры индикаторного штамма, находящегося в логарифмической стадии роста (ОП₅₉₀ 0,8–1,2). Смесь инкубировали 18–24 ч при 28° С на качалке, после чего центрифугировали и надосадочную жидкость анализировали на наличие бактериофагов методом агаровых слоев. Чистые линии бактериофагов получали путем 5 последовательных пассажей из морфологически однородных негативных колоний [7].

Подготовка проб для электронной микроскопии вирионов бактериофагов. Пробы суспензий фагов концентрировали центрифугированием при 40 000 g в течение 1 ч при 4° С, осадок отмывали в 1 мл 0,1 М растворе ацетата аммония. После чего повторно центрифугировали и ресуспендировали в 15 мкл ацетата аммония. На пленки-подложки наносили 10 мкл суспензии фагов. Через 1 мин удаляли с пленки фаговую суспензию и наносили 10 мкл 2 %-го раствора фосфорно-вольфрамовой кислоты. Выдерживали 1 мин, удаляли раствор и высушивали [8].

Получение фаголизатов. В колбу со свежей средой культивирования вносили 2–5 мл ночной культуры индикаторного штамма и инкубировали на качалке в течение 1–3 ч. Далее бактерии заражали бактериофагом с множественностью инфекции 1:10. Через 1,5–2 ч после наступления лизиса в колбу добавляли 3–4 мл хлороформа и инкубировали на качалке 5–10 мин, после чего лизат центрифугировали в течении 30 мин при 6000 g для удаления остатков бактерий. Титр бактериофагов определяли методом агаровых слоев [7].

Устойчивость к хлороформу. В 3 колбы с 50 мл стерильной питательной среды вносили по 2 мл ночной индикаторной культуры бактерий и инкубировали на качалке в течение 1-3 часов для получения подрощенной культуры. Далее бактерии заражали бактериофагом с множественностью инфекции 1:10. Через 1.5-2 ч после наступления лизиса в колбы добавляли хлороформ до конечной концентрации 1 % (в первую колбу), 5 % (во вторую колбу) и 10 % (в третью колбу). Лизаты инкубировали на качалке 30 мин, после чего центрифугировали в течение 30 мин при 6000 g для удаления остатков бактерий. Надосадочную жидкость отбирали и высевали на чашки Петри двухслойным методом. Контролем служили лизаты, не подвергавшиеся обработке хлороформом.

Изучение спектра литического действия бактериофагов. Для приготовления лизатов использовали питательный бульон на основе гидролизата кильки. В колбы с 50 мл стерильной среды культивирования вносили 2–5 мл культуры индикаторного штамма (ОП₅₉₀ 0.8–1.2) и инкубировали на качалке при температуре 28° С в течение 1–3 ч для получения культуры в логарифмической стадии роста. Далее бактерии заражали бактериофагом с множественностью инфекции 1:10. Через 1.5-2 часа наблюдали наличие или отсутствие лизиса тестируемых бактериальных штаммов [7].

Результаты и обсуждение: Из 24 образцов сельскохозяйственных растений, отобранных в различных регионах Беларуси (Витебская и Минская обл.) и имеющих признаки бактериального поражения, выделено 8 культур бактериофагов, активных в отношении бактерий *P. fluorescens* БИМ В-582 (табл. 1). Фаги обнаружены в плодах груши (Pf-5), спаржевой фасоли (Pf-10), стеблях и листьях томатов (Pf-11), картофеле (Pf-12) (Витебская область), плодах яблок (Pf-6, Pf-7, Pf-8) и листьях капусты (Pf-9) (Минская область).

Фаг	Источник выделения	Регион
Pf-5	Плоды груши, имеющие признаки бактериального поражения	Витебская обл.
Pf-6	Плоды яблонь, имеющие признаки бактериального поражения	Минская обл.
Pf-7	Плоды яблонь, имеющие признаки бактериального поражения	Минская обл.
Pf-8	Плоды яблонь, имеющие признаки бактериального поражения	Минская обл.
Pf-9	Листья капусты, имеющие признаки бактериального поражения	Минская обл.
Pf-10	Фасоль спаржевая, имеющая признаки бактериального поражения	Витебская обл.

Pf-11	Стебли и листья томата, имеющие признаки бактериального поражения	Витебская обл.
Pf-12	Клубни картофеля, имеющие признаки бактериального поражения	Витебская обл.

Таблица 1. Источники выделения фагов P. Fluorescens

При изучении морфологии негативных колоний, формируемых выделенными бактериофагами на газоне индикаторной культуры, выявлены различия в их размере, степени прозрачности, наличии ореола. На основании этих признаков бактериофаги разделены на 5 групп (табл. 2). Бактериофаги 2, 3, 4 групп характеризовались негативными колониями диаметром 4-6 мм, различной степенью прозрачности (мутности) и наличием зон неполного лизиса. Фаги 1 и 5 групп отличались от 2, 3, 4 групп четко очерченным краем колоний, а между собой – размером колоний: фаги группы 1 имели крупные негативные колонии (5-7 мм), а фаги группы 5 – мелкие (2-4 мм).

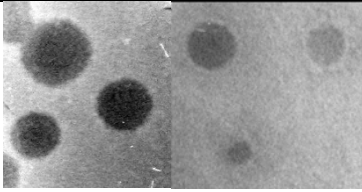
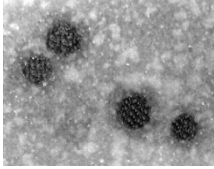
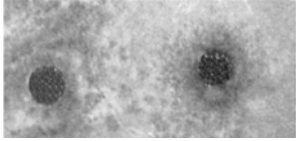
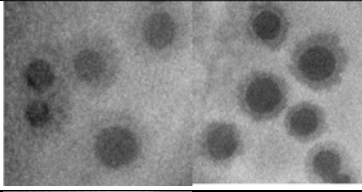
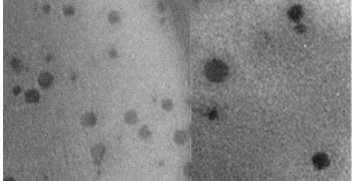
Группа	Фаги	Морфология негативных колоний	
1	Pf-5 Pf-8	Диаметр 5-7 мм, прозрачные, четко очерченный край, слабо выраженный ореол вокруг колонии	
2	Pf-6	Диаметр 4-6 мм, мутные, с зоной неполного лизиса, с признаками вторичного роста, без ореола	
3	Pf-7	Диаметр 4-6 мм, прозрачные с обширной зоной неполного лизиса, без ореола	
4	Pf-9 Pf-10	Диаметр 4-6 мм, прозрачные с зоной неполного лизиса, без ореола	
5	Pf-11 Pf-12	Диаметр 2-4 мм, прозрачные, с четко очерченным краем, без ореола	

Таблица 2. Морфология негативных колоний выделенных культур бактериофагов

Электронно-микроскопический анализ выделенных культур бактериофагов выявил, что они имеют схожее строение и размер вирионов: состоят из изометрической головки диаметром 40-50 нм и короткого конусовидного отростка без базальной пластинки (рис. 1).

На основании морфологии вирионов выделенные фаги отнесены к семейству Podoviridae отряда Caudovirales.



Рис. 1. Морфология частиц выделенных бактериофагов бактерий рода *Pseudomonas*

Изучение влияния температуры на литическую активность выделенных культур бактериофагов в отношении индикаторной культуры *P. fluorescens* БИМ В-582 позволило установить, что: при культивировании при 28° С в течение первых 20-30 мин после добавления бактериофагов в культуральную жидкость наблюдается постепенное увеличение оптической плотности, обусловленное размножением бактериальных клеток; на протяжении следующих 30-40 мин происходит резкое уменьшение оптической плотности; примерно через 80-90 мин бактерии лизируются; при инфицировании бактериальных клеток фагами при 30° С скорость лизиса снижалась и гибель бактериальных клеток наступала через 120-150 мин после внесения фагов в культуру; при инфицировании клеток бактерий при 32° С, после внесения фага замедлялся рост индикаторной культуры, однако полного лизиса не наблюдалось. Полученные результаты свидетельствуют, что оптимальной температурой для инфицирования изолированными бактериофагами бактерий рода *Pseudomonas* является 28° С.

Установлено, что обработка хлороформом в концентрациях 1 %, 5 %, 10 % в течение 30 мин не оказывает существенного влияния на литическую активность и титр бактериофагов, который остается на уровне 10⁹ БОЕ/мл. Устойчивость бактериофагов к хлороформу позволяет использовать этот растворитель в качестве средства для очистки фаголизата от жизнеспособных бактерий. Кроме того, данная особенность свидетельствует об отсутствии липидов в вирионах бактериофагов.

При изучении литической активности выделенных культур бактериофагов в отношении 6 штаммов фитопатогенных бактерий видов *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas syringae*, изолированных из почвы и овощных культур, установлено, что 3 бактериофага (Pf-9, Pf-10, Pf-11) характеризуются широким спектром литического действия и подавляют рост 6 из 7 тест-культур. Фаги Pf-6,

Pf-7, Pf-8, Pf-12 лизировали 4 штамма бактерий, при этом фаги Pf-6, Pf-7, Pf-8 не обладали литической активностью в отношении представителей вида *P. syringae*, фаг Pf-12 – *P. putida*. Фаг Pf-5 не проявлял литического действия в отношении исследуемых тест-культур псевдомонад, за исключением *P. fluorescens* БИМ В-582 (табл. 3).

Таблица 3. Спектр литического действия выделенных культур бактериофагов

Штамм	Бактериофаг							
	Pf-5	Pf-6	Pf-7	Pf-8	Pf-9	Pf-10	Pf-11	Pf-12
<i>P. fluorescens</i> БИМ В-582	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. fluorescens</i> БИМ В-152	–	+	+	+	–	–	–	–
<i>P. putida</i> БИМ В-68	–	+	+	+	+	+	+	–
<i>P. putida</i> БИМ В-159	–	+	+	+	+	+	+	–
<i>P. syringae</i> БИМ В-86	–	–	–	–	+	+	+	+
<i>P. syringae</i> БИМ В-268	–	–	–	–	+	+	+	+
<i>P. syringae</i> БИМ В-695	–	–	–	–	+	+	+	+
Количество штаммов бактерий, лизируемых фагом	1	4	4	4	6	6	6	4

Примечание: «+» – наличие полного лизиса, «-» – отсутствие лизиса

Полученные результаты свидетельствуют, что наиболее перспективными для создания биопрепарата для защиты растений от бактериозов являются фаги Pf-9, Pf-10, Pf-11, а также их комбинации с фагами Pf-6, Pf-7, Pf-8 и Pf-12, обеспечивающими лизис всех тест-культур фитопатогенных бактерий рода *Pseudomonas*.

Определена полная нуклеотидная последовательность фага Pf-10, способного размножаться в клетках бактерий *P. putida*, *P. fluorescens* и *P. syringae*. Установлено, что геном фага является гибридным и состоит из фрагмента генома фага широкого круга хозяев Phi-S1, в пределах которого локализованы детерминанты, определяющие синтез ранних белков, и фрагмента генома фага узкого круга хозяев phiBB-PF7A, содержащего гены, детерминирующие синтез поздних белков. Низкая гомология отдельных детерминант и кодируемых ими аминокислотных последовательностей с таковыми фагов Phi-S1 или phiBB-PF7A (например, Pf_p30 и Pf_p41) свидетельствует о мутационных изменениях, возникших в процессе становления фагового генома Pf-10 и способных повлиять на его жизненно важные функции (например, способности адсорбироваться на поверхностных структурах бактерий определенных таксономических групп) [9].

На основе бактериофага Pf-10 (депонирован в Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов как БИМ BV-61) и пяти коллекционных штаммов бактериофагов БИМ BV-45, БИМ BV-46, БИМ BV-47, БИМ BV-50, БИМ BV-53 создан биопрепарат «Мультифаг» для защиты овощных культур от бактериозов [10]. При обработке биопрепаратом (замачивании в 2 % растворе в течение 24 ч) наблюдается полное (100 %) подавление инфицированности семян томата, огурца и капусты, зараженных фитопатогенными бактериями *Pseudomonas* sp. Испытания препарата «Мультифаг» на культуре огурца в условиях пленочной теплицы и открытого грунта показали, что трехкратная обработка растений 2 % рабочей жидкостью препарата снижает пораженность листового аппарата огурца угловатой бактериальной пятнистостью на 48–50 %.

Выводы: Выделены из природных источников и охарактеризованы новые культуры бактериофагов фитопатогенных бактерий рода *Pseudomonas*. На основании данных электронно-микроскопического анализа выделенные культуры бактериофагов отнесены к семейству Podoviridae отряда Caudovirales. Показано, что оптимальной температурой для инфицирования изолированными бактериофагами бактерий рода *Pseudomonas* является 28° С. Установлено, что обработка хлороформом в концентрациях 1 %, 5 %, 10 % в течение 30 мин не оказывает существенного влияния на литическую активность и титр бактериофагов, который остается на уровне 10⁹ БОЕ/мл. Выявлены различия в спектре литической активности фагов в отношении фитопатогенных бактерий *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas syringae*. Показано, что геном фага Pf-10 является гибридным и состоит из фрагмента генома фага широкого круга хозяев Phi-S1, в пределах которого локализованы детерминанты, определяющие синтез ранних белков, и фрагмента генома фага узкого круга хозяев phiBB-PF7A, содержащего гены, детерминирующие синтез поздних белков. На основе бактериофага Pf-10 и пяти коллекционных штаммов фагов создан биопрепарат «Мультифаг», биологическая эффективность которого подтверждена экспериментально.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] **Simoes M.**, Monitoring the Effects of Biocide Treatment of *Pseudomonas Fluorescens* Formed Under Different Flow Regimes. *Water Sci. and Technol*, 2003, Vol. 47, pp. 217–223.
- [2] **Дьяков Ю. Т.**, Микроорганизмы – паразиты растений, *Фундаментальная фитопатология*, Москва, 2012, с. 58.
- [3] **Король А. Л.**, Взаимоотношения в системе бактерия – бактериофаг на примере возбудителя угловатой пятнистости огурцов: автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.07, Институт микробиологии Академии наук Беларуси, Минск, 1992, с. 22.

- [4] **Марков И.**, Бактериальные болезни томата и меры по ограничению их распространения. Овощеводство, 2013, № 8, с. 10.
- [5] **Пересыпкин В. Ф.**, Сельскохозяйственная фитопатология, Аграр. Образование, 2000, с. 415.
- [6] **Косова В. Н.**, Биологические особенности возбудителей угловатой и оливковой пятнистостей огурца и меры борьбы с ними в условиях Курганской области, Автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.11, ФГОУ ВПО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева», Курган, 2006, с. 20.
- [7] **Каттер Э.**, Бактериофаги: биология и практическое применение, Научный мир, Москва, 2012, с. 640.
- [8] **Райский А. П.**, Идентификация распространенных в Беларуси бактериофагов лактококков, Научно-технический вестник СПбГУ ИТМО, выпуск № 47, Санкт-Петербург, 2008, сс. 92–93.
- [9] **Пилипчук Т. А.**, Особенности молекулярно-генетической организации фага Pf-10. Докл. Нац. акад. наук Беларуси, 2017, Т. 61, № 1, сс. 78-84.
- [10] **Пилипчук Т. А.**, Биопестицид «Мультифаг» на основе фагов фитопатогенных бактерий *Pseudomonas syringae* и *Pseudomonas fluorescens* для использования в сельском хозяйстве в качестве средства борьбы с болезнями растений, Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты: сб. науч. тр. Т. 7, Ин-т микробиологии НАН Беларуси, Минск, 2015, сс. 197–219.

Пилипчук Татьяна

БАКТЕРИОФАГИ ФИТОПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ PSEUDOMONAS SYRINGAE КАК ОСНОВА ПРЕПАРАТА ДЛЯ БОРЬБЫ С БАКТЕРИОЗАМИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Ключевые слова: Бактериофаги, бактерии рода *Pseudomonas*, фитопатогены, защита растений.

В статье представлены данные о выделении бактериофагов фитопатогенных бактерий рода *Pseudomonas*, их морфологических, электронно-микроскопических и физиологических особенностях, спектре литического действия, а также эффективности созданного на основе консорциума бактериофагов препарата «Мультифаг» для защиты овощных культур от бактериозов.

**PSEUDOMONAS SYRINGAE ՏԵՍԱԿԻ ՀԱՐՈՒՑԻՉ ՄԱՆՐԷՆԵՐԻ
ԲԱԿՏԵՐԻՈՖԱԳՆԵՐԸ՝ ՈՐՊԵՍ ԲԱՆՋԱՐԵՂԵՆԻ ԲԱԿՏԵՐԻՈՋԻ ԴԵՄ
ՊԱՅՔԱՐՈՂ ՄԻՋՈՑԻ ՀԻՄՔ**

Բանալի բառեր՝ բակտերիոֆագներ, Pseudomonas տեսակի մանրէներ, բուսական հիվանդությունների հարուցիչներ, բույսերի պաշտպանություն

Սույն հոդվածում ներկայացված են Pseudomonas տեսակի հարուցիչ մանրէների բակտերիոֆագների արտազատման, դրանց կազմական էլեկտրոնային-մանրադիտակային և բնախոսական առանձնահատկությունների, լիտիկ գործունեության ընդհանուր պատկերի մասին տեղեկություններ: Հոդվածում խոսվում է նաև բակտերիոֆագների համախմբման արդյունքում ստեղծված «Մուլտիֆագ» դեղանյութի՝ որպես բանջարեղենի բակտերիոզի դեմ պայքարելու միջոցի արդյունավետության մասին:

Pilipchuk Tatyana

**BACTERIOPHAGES OF PLANT PATHOGENIC BACTERIA PSEUDOMONAS SYRINGAE
AS A PREPARATION BASIS FOR FIGHT AGAINST BACTERIOSES OF VEGETABLE
CROPS**

Key words: bacteriophages, bacteria of genus Pseudomonas, plant pathogens, plant protection.

The article summarizes the data on the secretion of bacteriophages of plant pathogenic Pseudomonas species, their morphological, electronic-microscopic and physiological features, spectrum of lytic activity, and efficiency of biopreparation 'Multiphag', based on the consortium of bacteriophages, for vegetable crop protection.