

**ВПЛИВ ЛІПОПОЛІСАХАРИД-БІЛКОВОГО КОМПЛЕКСУ
PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. *ATROFACIENS* НА *AGROBACTERIUM*
TUMEFACIENS ТА ПУХЛИНОУТВОРЕННЯ**

Ю.М. Богдан, Л.А. Пасічник, Л.М. Буценко, Р.І. Гвоздяк, В.П. Патица

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

Охарактеризовано за морфологічними, культуральними, біохімічними ознаками та жирнокислотним складом клітинних ліпідів штами *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* 9400 та 9417. Вивчено вплив ліпополісахарид-білкових комплексів (ЛПСБК), одержаних з клітин вірулентного та авірулентного штамів *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* на пухлиноутворення, індуковане *Agrobacterium tumefaciens*. Найвищу здатність запобігати утворенню пухлин виявлено у ЛПСБК авірулентного штаму *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 у концентрації 1,0 мг/мл.

Ключові слова: ліпополісахарид-білковий комплекс, пухлини, *Pseudomonas syringae*.

Agrobacterium tumefaciens є збудником кореневого раку багатьох дводольних сільськогосподарських рослин. Великої шкоди він завдає і плодовим деревам. *A. tumefaciens* не вбиває рослину одразу, проте значно пригнічує її ріст та підвищує чутливість до інших патогенів [2]. Процес пухлиноутворення у рослин подібний такому у тварин. У зв'язку з цим систему рослина-*A. tumefaciens* можна використати для пошуку протипухлинних препаратів, передбачених для використання як в медицині, так і в рослинництві. В цьому плані перспективними є ліпополісахарид-білкові комплекси (ЛПСБК) грамнегативних бактерій.

Ліпополісахарид (ЛПС) є важливим компонентом клітинної стінки грамнегативних бактерій. Він відіграє значну роль у життєдіяльності бактерій,

зокрема і у їхній взаємодії з макроорганізмами. ЛПСБК є активним відносно до ракових клітин. Нині цей біополімер різних видів бактерій інтенсивно вивчається щодо його здатності стимулювати імунні реакції та пригнічувати ріст пухлин. Відомо, що ЛПС деяких фітопатогенних бактерій притаманна протипухлинна активність [3, 5].

Метою наших досліджень було встановити, як впливають на пухлиноутворення, спричинене *A. tumefaciens*, ЛПСБК, одержані з клітин вірулентного та авірулентного штамів *Pseudomonas syringae* pv. *atropfaciens*. Для цього застосовували біотест на картопляних дисках за участю *Agrobacterium tumefaciens*, який є простим та швидким методом для вивчення протипухлинної активності різноманітних сполук [9].

Матеріали і методи. У роботі використали штами *Pseudomonas syringae* pv. *atropfaciens* (McCulloch 1920) Young, Dye & Wilkie 1978, виділені з уражених тканин пшениці ярої сорту Рання 93, які відрізнялися за здатністю спричинювати захворювання пшениці за умови штучного зараження: штам 9400 – є вірулентним, штам 9417 – авірулентним. Морфологічні та біохімічні властивості вивчали за методиками, наведеними в роботі [1].

Склад жирних кислот (ЖК) клітинних ліпідів бактерій вивчали методом газорідинної хроматографії [8]. Розділення метилових ефірів ЖК здійснювали на хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973 inert, колонка HV-5MS 30 м × 0,25 мм × 0,25 мм, температурний режим – 150 - 270°C з градієнтом у 4 °C, газ-носіє – гелій. Піки ідентифікували порівнюючи час їх утримання з часом утримання стандартних зразків метильних ефірів ЖК. Вміст окремих ЖК визначали у відсотках від загальної площі піків.

ЛПСБК із клітин *Pseudomonas syringae* pv. *atropfaciens* одержували екстрагуванням 0,85%-ним розчином NaCl із сирової бактеріальної маси [6]. Екстракти центрифугували (5000 об/хв, 15 хв), діалізували проти дистильованої води впродовж доби і висушували ліофільно. Водний 3%-ний розчин одержаного ліофільно висушеного екстракту очищали ультрацентрифуванням при 30 000 об/хв впродовж 4 год при температурі 4°C.

Повторно ліофільно висушені осадки використовували як препарат ЛПСБК у подальших дослідках.

Токсичний вплив ЛПСБК на тест-штами *A. tumefaciens* вивчали за допомогою спектрофотометричного методу. В колбу з 20 мл картопляного бульйону (КБ), який містив ЛПСБК у концентраціях 1,0 або 0,1 мг/мл, вносили 1 мл добової суспензії культури *A. tumefaciens* титром 10^9 клітин/мл. Бактерії культивували 24 годин при температурі 28°C. Оптичну густину одержаної суспензії вимірювали при довжині хвилі 540 нм на мікроколориметрі МКМФ-1. Наявність інгібуючого впливу ЛПСБК на ріст тест-штамів визначали за різницею оптичної густини між дослідом та контролем.

Протипухлинну активність ЛПСБК вивчали на картопляних експлантатах [7], одержуваних зі здорових бульб картоплі, які ззовні послідовно промивали нестерильною та стерильною водою і стерилізували обпалюванням в етиловому спирті. Із простерилізованої зверху картоплі в асептичних умовах вирізали диски, товщиною близько 3 мм, та поміщали їх на 0,8%-ний голодний агар. Для інокуляції картоплі використовували суспензію клітин штамів 9052 та 9054 *A. tumefaciens* (титром 10^9 кл/мл), вирощених впродовж трьох діб на картопляному агарі. На поверхню картопляних дисків наносили по 0,1 мл розчину досліджуваної речовини та по 0,1 мл суспензії клітин *A. tumefaciens* 9052 або *A. tumefaciens* 9054. Обробку розчинами ЛПСБК у концентраціях 1,0 та 0,1 мг/мл здійснювали за 20 хв до інокуляції та через 20 хв після інокуляції *A. tumefaciens*. Картопляні диски інкубували 21 добу при температурі 20°C. Як негативний контроль використовували картопляні диски, оброблені дистильованою водою, як позитивний контроль – суспензією культур *A. tumefaciens*. У кожному варіанті дослідження брали по 30 експлантатів картоплі. В кінці дослідження підраховували кількість пухлин на картопляних дисках. Наявність статистично значимих відмінностей між дослідом та контролем оцінювали за *t*-критерієм Стьюдента ($p < 0,05$).

Результати дослідження та їх обговорення. Для дослідження обрали штамми з різною здатністю спричинювати захворювання в зернових культур.

Штами *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 та 9417 утворювали сіруваті, гладенькі, округлі, із злегка хвилястими краями, ущільненим та припіднятим центром колонії на картопляному агарі. Ці бактерії є неспоротвірними аеробними грамнегативними рухливими паличками, не утворюють оксидазу, сірководень та індол, не редукують нітрати, пептонізують молоко, підлужнюють лакмусову сироватку, гідролізують желатину, утворюють флюоресцентний пігмент. Вони споживають в аеробних умовах як єдине джерело вуглецю глюкозу, манозу, арабінозу, сахарозу, манітол, сорбітол та інозитол з утворенням кислоти. Вони не споживають дульцитол, саліцин, інулін, лактозу, мальтозу, рамнозу і рафінозу. Таким чином, використані в роботі штами мали однакові біохімічні, морфологічні та культуральні властивості. Вони відрізнялися лише за патогенністю відносно до рослин пшениці. *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 є високо агресивним, в той час як *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 – авірулентним за умови штучного зараження.

Для встановлення видової належності мікроорганізмів поряд з культуральними, морфологічними та молекулярно-генетичними методами має значення і склад жирних кислот (ЖК) клітинних ліпідів. З метою підтвердження систематичної належності використаних у роботі штамів був визначений склад ЖК клітинних ліпідів штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 та 9417. У клітинах досліджуваних штамів бактерій були виявлені ЖК, властиві представникам виду *P. syringae*, а саме: насичені (додеканова, тетрадеканова, гексадеканова, октадеканова), ненасичені (*цис*-9-гексадеценнова, *цис*-11-октадеценнова), гідроксикислоти (3-гідроксидеканова, 2-гідроксидодеканова), циклічна кислота (*цис*-9,10-метиленоктадеканова). Основними ЖК клітинних ліпідів штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 та 9417 є гексадеканова, *цис*-9-гексадеценнова та *цис*-11-октадеценнова, вміст яких складає відповідно 30,58 і 29,37 %; 35,99 і 35,48 % та 19,51 і 26,51 % (табл. 1).

1. Склад жирних кислот клітинних ліпідів *P. syringae* pv. *Atrofaciens*

Штам <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i>	Вміст жирних кислот, % від загальної площі піків								
	3-гідроксидеканова	додеканова	2-гідроксидодеканова	тетрадеканова	гексадеканова	цис-9-гексадеценева	цис-9,10-метиленоктадеканова	октадеканова	цис-11-октадеценева
9400	0,34 ± 0,02	5,01 ± 0,25	1,32 ± 0,07	0,13 ± 0,01	30,58 ± 1,53	35,99 ± 1,80	6,33 ± 0,32	0,79 ± 0,04	19,51 ± 0,98
9417	0,31 ± 0,02	4,68 ± 0,23	1,04 ± 0,05	0,00	29,37 ± 1,47	35,48 ± 1,77	1,30 ± 0,07	1,30 ± 0,07	26,51 ± 1,33

Обидва штами практично не відрізнялися за якісним та кількісним складом ЖК. Відмінність спостерігали лише за вмістом окремих кислот, а саме: тетрадеканової та цис-9,10-метиленоктадеканової. Так, *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 містив незначну кількість тетрадеканової кислоти (0,13 %). У *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 такої кислоти не виявлено. Крім того, вміст цис-9,10-метиленоктадеканової кислоти в клітинах *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 був майже у 5 разів більшим порівняно з *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417.

У клітинах досліджених штамів вміст 2-оксидодеканової кислоти складає менше 3%, сумарний вміст цис-9-гексадецененої та цис-11-октадецененої жирних кислот – понад 52 %, а відношення гексадеканової до цис-9-гексадецененої кислоти не перевищує 0,9, що відповідає даним D. E. Stead [10]. За кількісним та якісним складом ЖК досліджувані штами подібні до типового *P. syringae* pv. *syringae* УКМ В-1027 [4], що підтверджує правильність ідентифікації за фенотиповими ознаками.

Наступним етапом нашої роботи було визначення впливу ЛПСБК, одержаного з клітин досліджуваних штамів, на пухлиноутворення в тест-

системі за участю *A. tumefaciens*. Раніше у відділі фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології НАНУ серед низки штамів *A. tumefaciens* були відібрані два найактивніші щодо індукування пухлин на картопляних експлантатах, а саме: штам *A. tumefaciens* 9052 і *A. tumefaciens* 9054 [5], які ми і використали у своїх дослідях.

Використання мікробних тестів у подібних дослідях можливе за відсутності бактерицидної та бактеріостатичної дії на них досліджуваних речовин. Вплив ЛПСБК *P. syringae* pv. *atropaciens* на ріст *A. tumefaciens* вивчали у КБ у концентраціях 1,0 та 0,1 мг/мл. Одержані нами біополімери не впливали на ріст обох штамів *A. tumefaciens*: не інгібували і не стимулювали ріст агробактерій (рис. 1). Отже, ЛПСБК штамів *P. syringae* pv. *atropaciens* 9400 та 9417 можуть бути досліджені у біотесті з *A. tumefaciens*.

У позитивному контролі на картопляних експлантатах, інокульованих суспензією культури *A. tumefaciens* 9052 утворювалося 25 ± 3 пухлин, а у випадку з *A. tumefaciens* 9054 – 17 ± 2 пухлини. Отже, штам *A. tumefaciens* 9052 спричинював інтенсивніше утворення пухлин на картоплі порівняно зі штамом *A. tumefaciens* 9054, що підтверджує дані літератури [5]. За умови обробки картопляних експлантатів дистильованою водою у негативному контролі не спостерігали утворення жодної пухлини. Тобто система експлантати картоплі-*A. tumefaciens* може бути використана для вивчення протипухлинної активності ЛПСБК. Дистильована вода не впливала на процес пухлиноутворення, спричинене обома тест-штамами *A. tumefaciens*: у випадку обробки експлантатів картоплі дистильованою водою до і після інокуляції штамів *A. tumefaciens* 9052 і 9054 кількість пухлин була майже однаковою (табл. 2). Отже, дистильована вода, яку використовували для виготовлення розчинів досліджуваних ЛПСБК, не індукувала та не інгібувала утворення пухлин тест-штамами.

**2. Вплив ЛПСБК *P. syringae* pv. *atrofaciens* на пухлиноутворення,
спричинене *A. tumefaciens***

Речовина	Концент- рація ЛПСБК, мг/мл	Час обробки	Кількість пухлин на експлан- тат, шт.	Змен- шення кількості пухлин, %
Дистильована вода (негативний контроль)	0,0		0	
Суспензія клітин <i>A. tumefaciens</i> 9052 (позитивний контроль)	0,0		25 ± 3	
Суспензія клітин <i>A. tumefaciens</i> 9054 (позитивний контроль)	0,0		17 ± 2	
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9400	1,0	До інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9052	8 ± 1	69,4
	0,1		16 ± 2	37,9
Дистильована вода	0,0		25 ± 2	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9400	1,0	Після інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9052	19 ± 2	-
	0,1		23 ± 2	-
Дистильована вода	0,0		22 ± 3	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9400	1,0	До інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9054	10 ± 3	46,9
	0,1		15 ± 3	22,4
Дистильована вода	0,0		21 ± 2	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9400	1,0	Після інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9054	23 ± 2	-
	0,1		23 ± 2	-
Дистильована вода	0,0		24 ± 3	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9417	1,0	До інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9052	9 ± 1	65,0
	0,1		15 ± 3	40,7
Дистильована вода	0,0		25 ± 2	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9417	1,0	Після інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9052	18 ± 4	-
	0,1		24 ± 3	-
Дистильована вода	0,0		22 ± 3	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9417	1,0	До інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9054	4 ± 1	77,3
	0,1		10 ± 2	47,2
Дистильована вода	0,0		21 ± 2	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9417	1,0	Після інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9054	18 ± 3	-
	0,1		20 ± 4	-
Дистильована вода	0,0		28 ± 3	-

Примітка: “-” – статистично значимі відмінності між дослідом та контролем відсутні.

Обидва досліджені нами ЛПСБК виявляли протипухлинну активність за умови обробки ними картопляних експлантатів до інокуляції *A. tumefaciens* (рис. 2). Обробка експлантатів картоплі розчинами ЛПСБК після зараження їх *A. tumefaciens* не впливала на утворення і ріст пухлин. У жодному варіанті досліду ЛПСБК не пригнічував пухлиноутворення повністю. Цей ефект залежав від концентрації ЛПСБК і був виражений більше в концентрації 1,0 мг/мл порівняно з 0,1 мг/мл. ЛПСБК, одержані з клітин як вірулентного, так і авірулентного штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens*, майже не відрізнялися за здатністю пригнічувати пухлиноутворення *A. tumefaciens* 9052. Водночас в умовах нашого досліду найвищу протипухлинну активність виявлено у ЛПСБК авірулентного штаму *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417, який в концентрації 1,0 мг/мл запобігав пухлиноутворенню, спричиненому *A. tumefaciens* 9054, на 77,3 % (див. табл. 2).

Здатність вивчених нами ЛПСБК пригнічувати пухлиноутворення, спричинене штамми *A. tumefaciens* 9052 і 9054, майже не відрізнялася від ефективності цих біополімерів, одержаних з клітин *P. syringae* pv. *atrofaciens* 8281 [5], і була дещо нижчою порівняно з ЛПСБК *P. syringae* pv. *coronafaciens* 9030 [3]. Крім того, на відміну від ЛПСБК *P. syringae* pv. *coronafaciens* 9030 [3], одержані нами ЛПСБК не виявляли протипухлинної дії в умовах обробки ними експлантатів картоплі після інокуляції тест-штамів *A. tumefaciens*. Оскільки ЛПСБК за хімічним складом мономерів та їхньою структурою різноманітний, то це, можливо, визначає відмінності в біологічних ефектах ЛПСБК різних груп бактерій щодо макроорганізмів.

Відомо, що важливим етапом зараження рослин є прикріплення клітин патогена до клітин рослин [7]. Інфіковані клітини інтенсивно розмножуються без участі патогена. Враховуючи те, що ЛПСБК *P. syringae* pv. *atrofaciens* зменшує кількість пухлин і одночасно є нетоксичним для *A. tumefaciens* можливий механізм його дії полягає в блокуванні рецепторів прикріплення патогена до клітини рослини. Відсутність впливу ЛПСБК на самі пухлини вказує на можливе використання ЛПСБК *P. syringae* pv. *atrofaciens* з

профілактичною, а не лікувальною метою. Можливо, в природі *P. syringae* в епіфітному стані блокує зараження рослин, спричинене *A. tumefaciens*, що вимагає спеціальних досліджень.

Таким чином, ЛПСБК вірулентного та авірулентного штамів *P. syringae* рв. *atrofaciens* притаманна протипухлинна активність. ЛПСБК авірулентного штаму *P. syringae* рв. *atrofaciens* 9417 виявляв дещо вищу здатність запобігати пухлиноутворенню, порівняно з ЛПСБК вірулентного штаму *P. syringae* рв. *atrofaciens* 9400. Важливим питанням для подальших досліджень є визначення впливу ЛПСБК на рослинні клітини та пошук компонентів цих біополімерів, які найбільш інтенсивно запобігають розвитку пухлин, не ушкоджуючи самі клітини макроорганізмів.

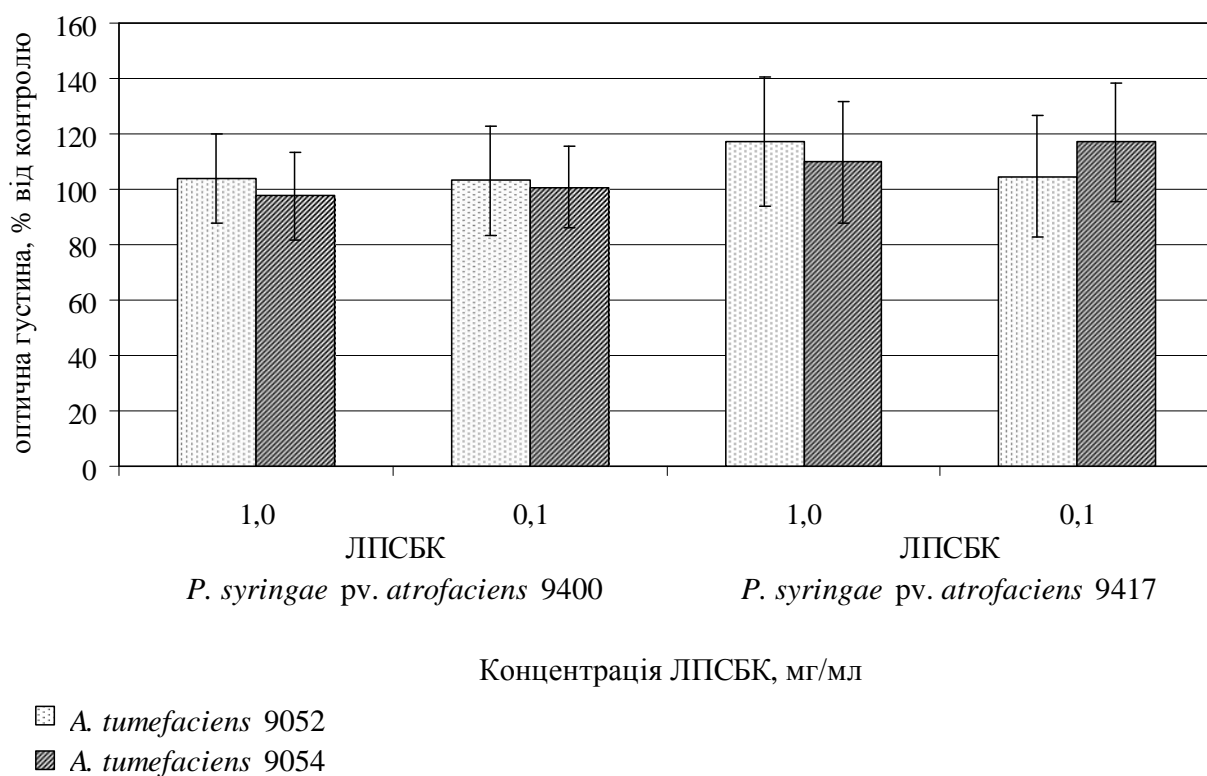


Рис. 1. Вплив ЛПСБК *P. syringae* рв. *atrofaciens* на ріст тест-штамів *A. tumefaciens*.

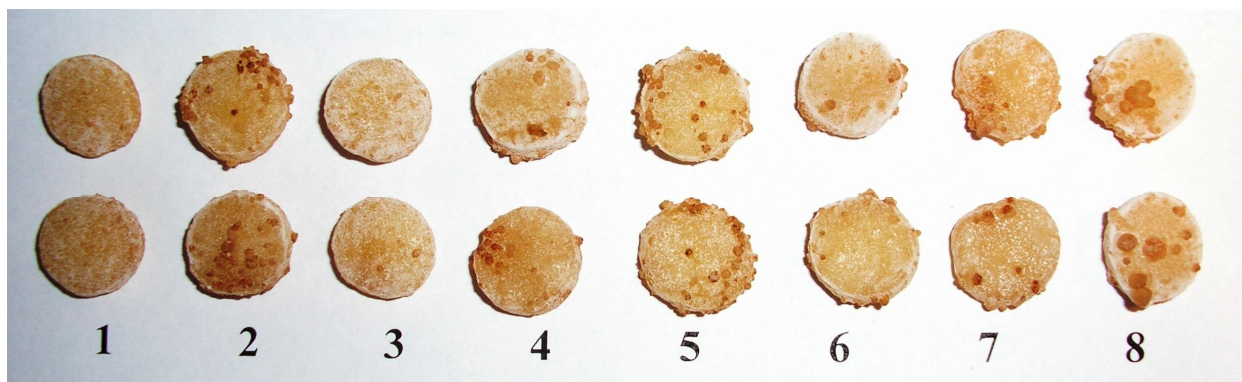


Рис. 2. Вплив ЛПСБК *P. syringae* pv. *atropaciens* 9400 на пухлиноутворення, спричинене *A. tumefaciens* 9052. Умовні позначення: експлантати картоплі, оброблені: 1 - дистильованою водою; 2 - суспензією клітин *A. tumefaciens*; 3 – розчином ЛПСБК концентрацією 1,0 мг/мл до інокуляції *A. tumefaciens*; 4 - розчином ЛПСБК концентрацією 0,1 мг/мл до інокуляції *A. tumefaciens*; 5 - дистильованою водою до інокуляції *A. tumefaciens*; 6 - розчином ЛПСБК концентрацією 1,0 мг/мл після інокуляції *A. tumefaciens*; 7 - розчином ЛПСБК концентрацією 0,1 мг/мл після інокуляції *A. tumefaciens*; 8 - дистильованою водою після інокуляції *A. tumefaciens*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бельтюкова К.И., Матышевская М.С., Куликовская М.Д., Сидоренко С.С. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений. / К.И. Бельтюкова, М.С. Матышевская, М.Д. Куликовская, С.С. Сидоренко – К.: Наук. думка, 1968. – 316 с.
2. Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. [и др.] Микроорганизмы – возбудители болезней растений: Справочник. / В.И.Билай, Р.И. Гвоздяк, И.Г. Скрипаль [и др.] – К.: Наук. думка, 1988. – 552 с.
3. Ващенко Л. М. Протипухлинна активність ліпополісахариду *P. syringae* pv. *coronafaciens* / Л.М.Ващенко, Р.І.Гвоздяк, Л.А Пасічник // Наук. вісник Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2005. - Вип. 16. - С.100-105.
4. Ващенко Л.Н. Состав жирных кислот клеточных липидов патоваров *P. syringae* / Л.Н. Ващенко, Л.А.Пасічник, Р.И. Гвоздяк // Материалы

международной конференции Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии. Минск, 26-28 мая 2004 года. - Минск, 2004 – С. 53–55.

5. Гвоздяк Р.І. Вплив ліпополісахарид-білкового комплексу *Pseudomonas syringae* pv. *atropaciens* на процес пухлиноутворення, спричинений *Agrobacterium tumefaciens* / Р.І. Гвоздяк, Л.А.Пасічник, Л.М. Ващенко // Мікробіологічний журнал. – 2003. – Т. 65, № 3. – С. 5-13.
6. Здоровенко Г.М., Яковлева Л.М., Гвоздяк Р.І. и др. Выделение, химический состав и серологическая характеристика полисахарида *Pseudomonas wieringae* / Г.М. Здоровенко, Л.М. Яковлева, Р.І. Гвоздяк и др. // Микробиологический журнал. – 1982. – Т.44, №4.–С. 65-70.
7. Сарнацкая В.В. Физиологические аспекты опухолевого роста растений. / В.В. Сарнацкая – К.: Наукова думка, 1993. – 150 с.
8. Brian B.L. Preparation of bacterial fatty acid methyl esters for rapid characterization by gas–liquid chromatography / B.L. Brian, E.W. Gardner // Appl. Microbiol. – 1967. – Vol. 15, № 6. – P. 1499 – 1500.
9. Galsky A.G., Wilsey J.P. Crown Gall Tumor Disc Bioassay: A possible aid in the detection of compounds with antitumor activity / A.G. Galsky, J.P. Wilsey // Plant Physiol. – 1980. - Vol. 65. – P. 184-185.
10. Stead D.E. Grouping of plant-pathogenic and some other *Pseudomonas* spp. by using cellular fatty acid profiles / D.E. Stead // International Journal of Systematic Bacteriology. – 1992. – Vol. 42, № 2. – P. 281-295.

**ВЛИЯНИЕ ЛИПОПОЛИСАХАРИД-БЕЛКОВОГО КОМПЛЕКСА
PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. *ATROFACIENS* НА
ОПУХОЛЕОБРАЗОВАНИЕ**

**Ю.Н. Богдан, Л.Н. Буценко, Л.А. Пасичник, Р.И. Гвоздяк,
В.Ф. Патыка**

***Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН
Украины,***

ул. Академика Заболотного, 154, Киев МСП, Д03680, Украина

Охарактеризированы по морфологическим, культуральным, биохимическим признакам и жирнокислотному составу клеточных липидов штаммы *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* 9400 и 9417. Изучено влияние липополисахарид-белковых комплексов (ЛПСБК), полученных из клеток вирулентного и авирулентного штаммов *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* на опухолеобразование, индуцированное *Agrobacterium tumefaciens*. Наибольшую способность предупреждать образование опухолей обнаружено у ЛПСБК авирулентного штамма *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 в концентрации 1,0 мг/мл.

Ключевые слова: липополисахарид-белковый комплекс, опухоли, *Pseudomonas syringae*.

**THE EFFECT OF THE LIPOPOLYSACCHARIDE-PROTEIN COMPLEX
PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. *ATROFACIENS* ON TUMOUR
FORMATION**

**BOGDAN Y.M., BUTSENKO L.M., PASICHNYK L.A., GVOZDYAK
R.I., PATYKA V.P.**

***Zabolotny institute of microbiology and virology, NAS Ukraine
Ukraine, D 03680, Kiev, Zabolotnogo str., 154***

Pseudomonas syringae pv. *atofaciens* strains 9400 and 9417 was identified by morphological, cultural, biochemical features and by the composition of the fatty acids of cells' lipids. The effect of the lipopolysaccharide-protein complex (LSPC), that were extracted from the cells of virulent and avirulent *Pseudomonas syringae* pv. *atofaciens* strains on tumour formation induced by *Agrobacterium tumefaciens*. It was found that the most antitumor effect possess the LSPC of avirulent strain *P. syringae* pv. *atofaciens* 9417 at concentration 1,0 mg/ml.

Key words: the lipopolysaccharide-protein complex, tumours, *Pseudomonas syringae*.