

**ВПЛИВ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА
БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ЛІПОПОЛІСАХАРИДІВ
МІКРООРГАНІЗМУ *Pantoea agglomerans***

Т.В. БУЛИГІНА

Національний авіаційний університет, м. Київ

*Досліджували фітотоксичність препаратів ліпополісахаридів *Pantoea agglomerans* після опромінення ультрафіолетом на насінні томату та салату. Досліджували компонентний склад препаратів ліпополісахаридів до та після опромінення ультрафіолетом.*

Ключові слова: *Pantoea agglomerans*, ліпополісахариди, ультрафіолетове випромінювання, біологічна активність, токсичність, індекс схожості, індекс кореня, індекс пагона.

Вступ. *Pantoea agglomerans* – грамнегативна бактерія, яка відноситься до сімейства *Enterobacteriaceae*. Зазвичай це фітопатогенний мікроорганізм, але деякі штами можуть продукувати антибіотичні речовини, які активно ігібують фітопатогенні бактерії і гриби [1, 2].

Ліпополісахариди (ЛПС) - головний компонент зовнішньої мембрани грамнегативних бактерій. Це великі молекули, складені з ліпідів і полісахаридів, з'єднаних за допомогою ковалентних зв'язків [3,4].

ЛПС відіграють значну роль у підтримці цілісності мембрани, регулюють її проникність для різних сполук, приймають участь у контактах мікроорганізму з іншими макро- та мікроорганізмами. Одним із пояснень такого широкого спектру біологічної активності є різноманітність молекулярних форм ліпополісахаридів в межах одного виду, що обумовлена гетерогенністю їх структурних компонентів [5].

ЛПС являє собою бактеріальний ендотоксин, який володіє широким спектром токсичних властивостей і є потенціальним імуностимулятором.

Таким чином, ЛПС є індивідуальними хімічними утвореннями, які б були характерні для певних груп грамнегативних бактерій і відсутніми у інших. Вони представляють собою групу макромолекул, які можуть відрізнятися за своєю структурою та хімічним складом, але є обов'язковими компонентами зовнішньої мембрани клітинної оболонки грамнегативних бактерій [6].

Матеріали і методи досліджень. Предметом досліджень були ліпополісахариди 2-х штамів 8490 та 8606 *Pantoea agglomerans*, одержані з колекції культур відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

Виділяли ЛПС із клітин водно-фенольною екстракцією [7, 8].

Вміст вуглеводів визначали за реакцією із фенолом та сірчаною кислотою, білків – за методом Лоурі та нуклеїнових кислот – за методом Спіріна [9,10].

Препарати ЛПС піддавали дії ультрафіолету ($\lambda=253\text{nm}$), впродовж 90 хв. Для ультрафіолетового випромінювання були вибрані лампи БУВ-30.

Фітотоксичність препаратів ЛПС перевіряли на зернах «Кресс» салату та томату «Атоль» [11, 12]. Для цього, насіння рослин обробляли розчинами ЛПС різної концентрації протягом 20 хвилин. На четверті сутки підраховували зерна, які проросли, вимірювали довжину їх пагонів та коренців. Розраховували індекси схожості (ІС), кореня (ІК), пагона (ІП) за наступними формулами:

Індекс схожості:

$$IC = \frac{KPN_D}{KPN_K} \times 100\%$$

KPN_D - кількість насіння, яке проросло у досліді;

KPN_K – кількість насіння, яке проросло у контролі;

Індекс кореня:

$$IK = \frac{DK_D}{DK_N} \times 100\%$$

DK_D – довжина кореня у досліді;

DK_N – довжина кореня у контролі;

Індекс пагона:

$$IP = \frac{DP_D}{DP_N} \times 100\%$$

DP_D – довжина пагона у досліді;

DP_N – довжина пагона у контролі;

Результати та їх обговорення. Оцінювали біохімічний склад препаратів виділених ЛПС до і після опромінення ультрафіолетом. Результати досліджень представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив ультрафіолетового випромінювання на біохімічний склад ліпополісахаридів

Компоненти ЛПС, (%)	Штами мікроорганізму <i>Pantoea agglomerans</i>			
	8490		8606	
	До обробки УФ	Після обробки УФ	До обробки УФ	Після обробки УФ
Білки	1,25	1,00	3,50	1,50
Вуглеводи	14,00	30,00	50,00	26,00
НК	13,55	12,00	8,13	9,50
Вихід ЛПС (% до сухої ваги клітин)	15,60	-	25,60	-

Проаналізувавши отримані дані, можна зробити висновок, що обробка препарату ЛПС ультрафіолетовим випромінюванням призводила до зміни біохімічного складу ЛПС.

На четверту добу після обробки насіння розчинами ЛПС підраховували зерна, які проросли, вимірювали довжина пагонів та коренців. Розрахунки індексу схожості (ІС), індексу кореня (ІК), індексу пагона (ІП) наведені в таблиці 2.

Вплив розчинів ЛПС на проростання насіння

	Томати								
	контроль	С _{ЛПС} = 3 мг/мл				С _{ЛПС} = 1 мг/мл			
		8490	8490 уф	8606	8606 уф	8490	8490 уф	8606	8606 уф
Проросло, шт. зерен	7	1	6	12	16	15	6	12	15
Корінець, см	1,21	0,99	0,99	1,02	1,08	1,07	0,99	1,02	0,97
Пагін, см	1,09	0,97	0,77	1,19	1,10	1,08	0,77	1,19	0,94
<i>ІС</i> , %	100	64,7	94,1	70,6	94,1	88,2	94,1	70,6	88,2
<i>ІК</i> , %	100	81,8	81,8	84,3	89,3	88,4	81,8	84,3	80,2
<i>ІР</i> , %	100	89,0	70,6	109,2	100,9	99,1	70,6	109,2	86,2
	Салат								
	контроль	С _{ЛПС} = 3 мг/мл				С _{ЛПС} = 1 мг/мл			
		8490	8490 уф	8606	8606 уф	8490	8490 уф	8606	8606 уф
Проросло, шт. зерен	9	10	11	7	11	7	8	10	10
Корінець, см	0,77	1,64	1,63	0,97	1,11	1,46	1,39	1,42	2,18
Пагін, см	0,83	1,13	1,10	0,77	0,82	1,00	1,05	1,01	1,38
<i>ІС</i> , %	100	111,1	122,2	77,8	122,2	77,8	88,9	111,1	111,1
<i>ІК</i> , %	100	213	211,7	126,0	144,2	189,6	180,5	184,4	283,1
<i>ІР</i> , %	100	136,1	132,5	92,8	98,8	120,5	126,5	121,7	166,3

Із наведених у таблиці 2 даних видно, що після опромінення зменшувалась токсична дія препаратів ЛПС, в той час як кількість насіння, яке проросло, збільшувалась. Повністю опроміненням нейтралізувати токсичну дію ЛПС не вдалося. Для томату довжина корінців та пагонів була меншою після змочування зернин у препаратах ЛПС, оброблених ультрафіолетом, ніж після змочування зернин у препаратах ЛПС, необроблених ультрафіолетом. А для

салату у залежності від штаму та концентрації ЛПС опромінені ультрафіолетом препарати ЛПС по різному впливали на проростання кореня та пагона.

ВИСНОВКИ

Вплив ультрафіолетового випромінювання на ЛПС *Pantoea agglomerans* призводив до зміни процентного складу вуглеводів, білків та нуклеїнових кислот.

Після обробки ультрафіолетовим випромінюванням токсичність досліджуваних препаратів ЛПС зменшувалася.

Опромінення ультрафіолетом препаратів ЛПС вплинуло на зміну біохімічного складу, що у свою чергу призвело до зменшення фітотоксичності даних препаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Литвин В.Ю. Факторы патогенности бактерий: функции в окружающей среде / В.Ю. Литвин, В.И. Пушкарева // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии – 1994. – №3 – С. 83-87.
2. Яковлева Л.М. Фитопатогенные бактерии пырея ползучего в посевах пшеницы / Л.М. Яковлева, В.Ф. Патыка, Р.И. Гвоздяк, Т.Н. Щербина // Микробиол. журн. – 2009. – 71, №3 – С. 30-36.
3. Захарова И.Я. Углеводсодержащие биополимеры мембран бактерий / И.Я. Захарова, Л.Д. Варбанец – К.: Наук. думка, 1983 – 128 с.
4. Книрель Ю.А. Строение липополисахаридов грамотрицательных бактерий / Ю.А. Книрель, Н.К. Кочетков // Структура О-специфических полисахаридов // Биохимия – 1994. – Т.59, №12 – С.1784-1851.
5. Варбанец Л.Д. Структура, функции, биологическая активность эндотоксинов грамотрицательных бактерий / Л.Д. Варбанец, Н.В. Винарская // Современные проблемы токсикологии – 2001. – №1. – С. 33-41.

6. Вінарська Н.В. Залежність біологічної активності ліпополісахаридів *RALSTONIA SOLANACEARUM* від їх складу та структурних особливостей / автореферат канд. дис. – К.: 2002. – 20 с.
7. Няникова Г.Г. Биосинтез и изучение микробных полисахаридов. Методические указания – СПб.: 2006. – 22с.
8. Методы исследования эндотоксинов / Варбанец Л.Д., Здоровенко Г.М., Книрель Ю.А. – Киев: Наук. думка, 2006. – 233 с.
9. Ташута С.П. Методи виділення та очищення біополімерів. Методичні вказівки – К.: 2011. – 47с.
10. Захарова И.Я. Методы изучения микробных полисахаридов / И.Я. Захарова, Л.В. Косенко – К.: Наук. думка, 1892. – 189 с.
11. Строганов Н.С. Методика определения токсичности водной среды/ Н.С. Строганов // Методики биологических исследований по водной токсикологии / под. ред. Строганова Н.С. – М.: Наука, 1971. – с.14-60.
12. Варбанец Л.Д. Исследование бактериальных гликополимеров методом лазерной спектроскопии / [Л.Д. Варбанец, Л.В. Косенко, В.Н. Васильев та ін.] // Микробиол. Журн. – 2002. – 64, №2 – С.11-20.

***Влияние ультрафиолетового излучения на биологическую активность
липополисахаридов микроорганизма *Pantoea agglomerans****

Т.В. БУЛЬГИНА

Национальный авиационный университет, г. Киев

*Исследовали фитотоксичность препаратов ЛПС *Pantoea agglomerans* после облучения ультрафиолетом на семенах томата и салата. Кроме этого проводили биохимический анализ препаратов ЛПС до и после облучения ультрафиолетом.*

Ключевые слова: *Pantoea agglomerans*, ЛПС, ультрафиолетовое излучение, биологическая активность, токсичность, индекс сходства, индекс корня, индекс стебля.

Influence of ultraviolet radiation on the biological activity of *Pantoea agglomerans* lipopolysaccharides

T.V. BULYGINA

National Aviation University, Kiev

*LPS *Pantoea agglomerans* preparations fitotoxicity was studied after ultraviolet irradiation of seeds of tomato and lettuce. Also biochemical analysis of LPS preparations was performed before and after irradiation with ultraviolet light.*

Keywords: *Pantoea agglomerans*, LPS, ultraviolet radiation, biological activity, toxicity, the index of similarity, the index root, the index shoot.