

УДК 595.792.17:591.542/3.1

Крутоголова Т. Ф., старший викладач, **Ярошенко Н. О.**, магістр
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, кафедра зоології,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна.

ВПЛИВ ШТАМІВ *BACILLUS THURINGIENSIS* НА ЛИЧИНОК ДЕЯКИХ РОДІВ КОМАРІВ

Вивчено вплив двох штамів *Bacillus thuringiensis* на личинок комарів родів *Culex*, *Chironomus*, *Chaoborus* (*Corethra*). Зазначені штами ефективно впливають тільки на личинок кровосисних комарів (*Culex*). Більш ефективним виявився штам L-14. На личинок комарів інших двох родів істотного впливу не виявлено.

Ключові слова: *Bacillus thuringiensis*, личинки *Culex*, *Chironomus*, *Chaoborus*.

В останні роки гостро стоїть проблема боротьби з комарами, які живляться кров'ю. Найбільш перспективним засобом боротьби є застосування патогенних для комах мікроорганізмів, перш за все — *Bacillus thuringiensis*. У зв'язку з цим виникає питання про вплив *B. thuringiensis* на гідробіонтів, особливо на личинок комарів, які не живляться кров'ю та займають важливе місце в ланцюгах живлення. Метою нашої роботи була перевірка дії штамів *B. thuringiensis*, взятих у різних концентраціях, на личинок деяких родів комарів.

На базі *B. thuringiensis* виробляється багато різних бактеріальних препаратів, які особливо ефективно впливають на личинок лускокрилих, у яких за цих умов уповільнюється інтенсивність живлення [1], а також відбувається дезорганізація епітеліального шару середньої кишки [2]. Препарати *B. thuringiensis* ефективно впливають на кукурудзяного метелика (*Ostrinia nubilalis*) [3], золотогозу (*Euproctis chrysorrhoea*) [4], скляницю яблуневу (*Synanthedon myopaeformis*) [5]. Використання ізолятів *B. thuringiensis* ефективно по відношенню до листоїдів (*Chrisomelidae*), наприклад, до листоїда тополевого (*Chrisomela scripta*) [6] та до личинок колорадського картопляного жука (*Leptinotarsa decemlineata*) [7]. Бакпрепарати використовують також для боротьби з двокрилими [8, 9].

Матеріали та методи

Для досліджень було взято личинки трьох родів комарів: *Culex*, *Chironomus*, *Chaoborus*. Усі личинки відловлено у тимчасових водоймах м. Одеси (басейни фонтанів). Родова належність ідентифікована за визначником Хейсіна [10] та визначником прісноводних безхребетних [11].

Проводили порівняння ефективності дії двох штамів *B. thuringiensis*: *B. thuringiensis var israelensis*, який отримано з заводського стандартизованого препарату, та *B. thuringiensis L-14*, який отримано з загиблих личинок

комарів *Culex*. Ці штами нам люб'язно надала О. С. Багаєва, співробітник лабораторії мікробіопрепаратів інженерно-технологічного інституту "Біотехніка". Для обробки личинок використовували водні суспензії цих штамів з титром спор 2 млрд в 1 мл. Використовували три робочі (кінцеві) суспензії спор, які готували, виходячи з того, що мінімальна ефективна концентрація препарату для чутливих комах складає 0,2 мл суспензії або 0,4 млрд спор на м² [12, 13]. Виходячи з цього, ми отримували робочі суспензії збудника, які забезпечували в інкубаційному середовищі достатньо високий вміст спор (0,4 млрд/м², 4 млрд/м², 40 млрд/м²). Досліди з кожною концентрацією спор провадили у п'яти повторностях з використанням у кожній 50 екземплярів личинок кожного роду.

Технологія проведення дослідів була така: в кристалізатори наливали воду з водойми, де відбирали личинок комарів, далі в кожний кристалізатор запускали по 50 личинок одного роду. Потім додавали зазначені суспензії спор. Для контролю використовували кристалізатори, куди замість суспензії спор додавали відповідний об'єм води.

В процесі досліджень фіксували час початку та час стовідсоткової загибелі личинок, а також чисельність загиблих особин щодобово протягом чотирьох діб. Статистичну обробку цих даних здійснювали за П. Ф. Рокицьким [14].

Результати та обговорення досліджень

З'ясувалося, що початок загибелі та стовідсоткова летальність личинок у різних родів не співпадають. Так, личинки *Culex* у контролі починають гинути на 2—3, *Chironomus* — на 3-4, *Chaoborus* — на 4 тиждень досліду. Використання препаратів *B. thuringiensis* скорочує термін життя личинок комарів *Chironomus* та *Chaoborus*, а також спричиняє масову загибель личинок комарів *Culex*.

Як видно з таблиці 1, найбільш ефективно штами *B. thuringiensis* впливають на личинок кровосисних комарів (*Culex*). При цьому дія *B. thuringiensis* L-14 більш ефективна, ніж дія *B. thuringiensis* var *israelensis*.

У випадку личинок комарів *Chironomus* штами *B. thuringiensis* за концентрації спор 0,4 млрд/м² практично не впливають на терміни початку і кінця загибелі особин. У контролі і досліді ці терміни співпадають (3 - 4 тижні). За десятикратно більшої концентрації спор (4 млрд/м²) загибель личинок спостерігається значно раніше — в період з 96 години до 2 тижнів. Подальше збільшення концентрації спор до 40 млрд/м² спричиняє загибель личинок протягом 24 - 48 годин (табл. 1).

На личинок комарів *Chaoborus* обидва штами *B. thuringiensis* практично не діють за усіх варіантів досліду (табл. 1).

З'ясувалося, що найбільша кількість загиблих личинок комарів *Culex* випадає приблизно на 2 - 3 добу (табл. 2).

Таким чином, можна зробити висновок, що застосування препаратів *B. thuringiensis* є перспективним у боротьбі з личинками кровосисних ко-

Таблиця 1

Терміни загибелі личинок комарів різних родів за ураження штамами *B. thuringiensis*

Об'єкт	Концентрація спор, млрд/м ²	Штами				Контроль	
		<i>B. thuringiensis var israelensis</i>		<i>B. thuringiensis L-14</i>			
		початок загибелі	100 % летальність	початок загибелі	100 % летальність	початок загибелі	100 % летальність
<i>Culex</i>	0,4	12 год	96 год	3 год	72 год	2-3 тиж	4 тиж
	4,0	10 год	72 год	2-3 год	48 год		
	40,0	7 год	48 год	1 год	12 год		
<i>Chironomus</i>	0,4	3 тиж	4 тиж	3 тиж	4 тиж	3-4 тиж	4 тиж
	4,0	96 год	2 тиж	96 год	2 тиж		
	40,0	24 год	48 год	24 год	48 год		
<i>Chaoborus</i>	0,4	4 тиж	8 тиж	4 тиж	8 тиж	4 тиж	8-9 тиж
	4,0	4 тиж	8 тиж	4 тиж	8 тиж		
	40,0	3-4 тиж	7-8 тиж	3-4 тиж	7-8 тиж		

Таблиця 2

Кількість загинувших личинок комарів *Culex* щодобово протягом чотирьох діб

Умови дослідження (концентрація спор, млрд/м ²)	Доба	<i>Culex</i>	
		<i>B. thuringiensis var israelensis</i>	<i>B. thuringiensis L-14</i>
0	I	0	0
	II	0	0
	III	0	0
	IV	1	1
0,4	I	10±2	25±3
	II	27±3	48±4
	III	43±3	50
	IV	50	
4,0	I	18±3	27±4
	II	37±3	50
	III	50	
	IV		
40,0	I	25±3	50
	II	50	
	III		
	IV		

марів. Як свідчать наведені дані, *B. thuringiensis L-14* є більш ефективною у порівнянні з *B. thuringiensis var israelensis*, що співпадає з нашими попередніми дослідженнями стосовно шкідників люцерни. Все це дає можливість рекомендувати *B. thuringiensis L-14* як вітчизняного продуцента бактеріальних препаратів.

Література

1. Deml R., Meise T., Dettner K. Effects of *Bacillus thuringiensis* δ -edotoxins on food utilization, growth and survival of selected phythophagous insects // *J. Appl. Entomol.* — 1999. — V. 123, № 1. — P. 55-64.
2. Ingle S. S., Shah M. P. Effect of delta-endotoxin of *Bacillus thuringiensis var kurstaki* on midgut *Helicoverpa (=Heliotis) armigera* // *Indian J. Exp Biol.* — 1997. — V. 35, № 1. — P. 83-85.
3. Hafes M., Salama H. S., Abdel-Rahman H. Activity of *Bacillus thuringiensis* isolates to the Corn Boress, *Chilo agamemnon* Bles. and *Ostrinia nubilalis* Hbn // *Anz. Schadengsk., Pflanzenschutz, Umweegshultz.* — 1998. — V. 71, № 6. — P. 110-112. (цит. по РЖ Биология ВІ 13 — ВИНТИ-2000).
4. Dubois Normand K. Optimization of *Bacillus thuringiensis* against the browntail moth, *Euproctis chrysorrhoea* L., by toxin augmentation: Pap. US Dep. Agr. Interagency Gypsy Moth Res. Forum, Annapolis, Md. Jan. 20-23, 1998. — US Dep. Agr. Forest Serv., 1998. — P. 20.
5. Shelata W. A., Nars Kuby N., Tadros A. W. Application of some bacterial varieties of *Bacillus thuringiensis* and its bioproduct Delfin on *Synanthedon myopaeformis* Borkh in apple orchards // *Ant. Shadlungsk.* — 1999. — V. 72, № 5. — P. 129-132.
6. Federici Brian A., Bauer-Leah S. Cyt 1 Aa protein of *Bacillus thuringiensis* is toxic to cottonwood leaf beetle *Chrisomela scripta*, and supressers high levels of resistance to Cry 3 Aa // *Appl. and Environ Microbiol.* — 1998. — V. 64, № 11. — P. 4368-4371.
7. Шерстобоева О. В. *ma in.* На основі *Bacillus thuringiensis* // *Захист рослин.* — 1999. — № 12. — С. 13.
8. Алексеев А. Н. Перспективы совершенствования микробиологических препаратов и методов борьбы с кровососами и переносчиками болезней // *Медицинская паразитология и паразитарные болезни.* — 1987. — № 3. — С. 3-7.
9. Lewandowsky M., Ignatowicz S. Fecundity of the mushroom sciarid *Licorella solani* Winn., females developed from larvae which survived threatment whith microbial insecticide, Vectobac 12 AS // *Pestycydy.* — 1998. — № 2-3. — P. 33-37.
10. Хейсин Е. М. *Определитель пресноводной фауны.* — М.: Учпедгиз, 1962. — 147 с.
11. *Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР* / Отв. ред. Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов. — Л.: Гидрометиздат, 1977. — 510 с.
12. Кандыбин Н. В. Эффективность бактокулицида (*Bacillus thuringiensis* Н-14) в борьбе с личинками кровососущих комаров // *Труды всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии.* — Л., 1983. — С. 104-112.
13. Кандыбин Н. В. Бактериологические средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми. — М.: Агропромиздат, 1989. — 130 с.
14. Рокицкий П. Ф. *Биологическая статистика.* — Минск: Высшая школа, 1973. — 330 с.

Крутоголова Т. Ф., Ярошенко Н. А.

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, кафедра зоологии,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

**ВЛИЯНИЕ ШТАММОВ *BACILLUS THURINGIENSIS* НА ЛИЧИНОК
НЕКОТОРЫХ РОДОВ КОМАРОВ**

Резюме

Изучено влияние двух штаммов *Bacillus thuringiensis* на личинок комаров *Culex*, *Chironomus*, *Chaoborus* (*Corethra*). Штаммы эффективно влияют на личинок кровососущих комаров (*Culex*). На другие два рода существенного влияния не обнаружено.

Ключевые слова: штаммы *Bacillus thuringiensis*, личинки комаров, *Culex*, *Chironomus*, *Chaoborus* (*Corethra*).

Krutogolova T. F., Yaroshenko N. A.

Odessa National University after I. I. Mechnikov, Department of Zoology,
Dvoryanskaya St., 2, Odessa, 65026, Ukraine

**INFLUENCE OF *BACILLUS THURINGIENSIS* ON LARVAE OF
SELECTED MOSQUITOES**

Summary

The influence of two strains of *Bacillus thuringiensis* on larvae of mosquitoes *Culex*, *Chironomus*, *Chaoborus* (*Corethra*) was researched. It was determined both strains have influence on larvae of blood sucker mosquitoes *Culex*. It was not found out any considerable influence upon other two genera of mosquitoes.

Key words: strains of *Bacillus thuringiensis*, mosquitoes' larvae, *Culex*, *Chironomus*, *Chaoborus* (*Corethra*).