

ผลกระทบบของ Bacillus thuringiensis var. israelensis

ต่อสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมาย



นางสาวมีนา หวังสถิตสถาพร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2527

ISBN 974-563-575-8

013137

16683687

Effect of Bacillus thuringiensis var. israelensis
on Non-target Organisms



Miss Meena Wangstitstaporn

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Inter-Department of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1984

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลกระทบของ Bacillus thuringiensis var. israelensis

ต่อสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมาย

โดย

นางสาวมีนา หวังสัจฉิตถาวร

สหสาขาวิชา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย ดาวราย



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

สุประดิษฐ์ ชูนาค

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ ชูนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ไพรัช สายเชื้อ

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ)

ชูศักดิ์ ประสิทธิ์สุข

กรรมการ

(ดร.ชูศักดิ์ ประสิทธิ์สุข)

อภิชัย ดาวราย

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย ดาวราย)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลกระทบของ Bacillus thuringiensis var. israelensis
ต่อสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมาย

ชื่อนิสิต นางสาวมินา หวังสถิตสถาพร

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิชัย ดาวราย

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2526



บทคัดย่อ

จากการศึกษาความเป็นพิษของ Bacillus thuringiensis var. israelensis ต่อสัตว์น้ำต่าง ๆ 4 ชนิด พบว่าลูกกุ้งก้ามกราม (Macrobrachium rosenbergii de Man) มีความไวต่อแบคทีเรียชนิดนี้มากที่สุด รองลงมาคือแมลงดาส่วน (Diplonychus rusticum Fabr.) และลูกปลานิล (Tilapia nilotica (Linn.)) ตามลำดับ ส่วนปลาหางนกยูง (Poecilia reticulata Peters) ทนต่อแบคทีเรียชนิดนี้มากที่สุด ($P > 0.01$) ค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง ของ B. thuringiensis var. israelensis ต่อสัตว์ทั้ง 4 ชนิด เท่ากับ 352, 2259, 4217 และ 5662 ppm ตามลำดับ และค่า LC_{50} ที่ 96 ชั่วโมง เท่ากับ 280, 1901, 4036 และ 5346 ppm ตามลำดับ แบคทีเรียชนิดนี้มีฤทธิ์ทำลายสูง ภายใน 48 ชั่วโมง ระดับเริ่มเป็นพิษของ B. thuringiensis var. israelensis ต่อลูกกุ้งก้ามกราม, แมลงดาส่วน, ปลานิลและปลาหางนกยูง มีค่าเท่ากับ 269, 1899, 4034 และ 5344 ppm ตามลำดับ ส่วนระดับปลอดภัยของแบคทีเรียชนิดนี้ต่อลูกกุ้งก้ามกราม แมลงดาส่วน, ปลานิลและปลาหางนกยูง มีค่าระหว่าง 6-14, 38-95, 81-202 และ 107-269 ppm ตามลำดับ การศึกษาผลในระยะยาวของแบคทีเรียชนิดนี้ต่อปลาหางนกยูง เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าปลาหางนกยูงในกลุ่มควบคุมและในแบคทีเรียเข้มข้น 10 และ 500 ppm มีน้ำหนัก, จำนวนลูกปลาและความยาวไม่แตกต่างกัน ($P < 0.05$) ตลอดเวลา การทดลองพบว่า คุณภาพน้ำในทุกกลุ่มการทดลองไม่แตกต่างกันมากนัก จากการศึกษาดังนี้

สามารถกล่าวได้ว่า B. thuringiensis var. israelensis ไม่มีผลกระทบต่อสิ่ง
มีชีวิตนอกเป้าหมายทั้ง 4 ชนิด โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 10 ppm ซึ่งเป็นความเข้ม-
ข้นที่จะแนะนำให้ใช้ในการควบคุมลูกน้ำยุง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title Effect of Bacillus thuringiensis var. israelensis
 on Non-target Organisms

Name Miss Meena Wangstitstaporn

Thesis Advisor Assistant Professor Apichai Daorai, Ph.D.

Inter-Department Environmental Science

Academic Year 1983



ABSTRACT

Laboratory studies were conducted to determine the effects of Bacillus thuringiensis var. israelensis on 4 species of non-target aquatic organisms. Results showed that the young giant prawn (Macrobrachium rosenbergii de Man) was the most susceptible species to this bacteria, the small water bug (Diplonychus rusticum Fabr.) was more susceptible than the Nile tilapia (Tilapia nilotica (Linn.)) and the guppy (Poecilia reticulata Peters) was the least susceptible species ($P > 0.01$). The 24-hr LC_{50} values for the young giant prawn, the small water bug, the Nile tilapia and the guppy were 352, 2259, 4217 and 5662 ppm, respectively; and the 96-hr LC_{50} values were 280, 1901, 4036 and 5346 ppm, respectively. The toxicity of this bacteria on these organisms was found to be highly effective during the first 48 hours. The thresholds of toxicity of B. thuringiensis var. israelensis to the young giant prawn, the small water bug, the Nile tilapia and the guppy were 269, 1899, 4034 and 5344 ppm, respectively. The safe concentrations would be in the range

of 6-14, 38-95, 81-202 and 107-267 ppm, respectively. The 6 month chronic toxicity studies in the guppy showed no differences in weight, the number of offsprings and length among control, bacterial concentration at 10 and 500 ppm ($P < 0.05$). There was no differences in water quality among these three treatments. These studies indicated that B. thuringiensis var. israelensis had no effect on these 4 species of non-target organisms particularly at the concentration of 10 ppm which will be recommended for use in mosquito control.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย ดาวราย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องตั้งแต่เริ่มแรกจนประสบความสำเร็จ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และขอกราบขอบพระคุณ

รองศาสตราจารย์ ไพรัช ล้ายเชื้อ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำ สัตหาลสถานที่ทำการทดลอง ตลอดจนตรวจแก้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ดร.อุศักดิ์ ประสิทธิ์สุข กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำการวิจัย ให้พิมพ์เอกสาร ให้แบคทีเรียที่ใช้ในการทดลอง ตลอดจนแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้สำเร็จลุล่วงยิ่งขึ้น

รองศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะแก้ว ที่กรุณาให้คำแนะนำการวิจัย และขอขอบคุณ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ใช้โรงเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นสถานที่เลี้ยงสัตว์ทดลอง และให้ลูกกุ้งกำมGRAMบางส่วน

สถานีประมงทะเลเชิงเตตรา ที่กรุณาให้ลูกกุ้งกำมGRAMที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และสถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ ที่กรุณาให้ลูกปลาฉี่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้พิมพ์วัสดุที่ใช้ในการทดลองบางส่วน และคุณดวงแข นฤมลิก ที่ให้พิมพ์เอกสารอ้างอิงบางเล่ม และคุณศิริลักษณ์ นาคฉาย ที่ช่วยพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งวิทยานิพนธ์เรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนในการวิจัยครั้งนี้

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
รายการตารางประกอบ	ฅ
รายการรูปประกอบ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
2 บทล่อส่วนเอกสาร	3
3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	19
4 ผลการทดลอง	26
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง	46
6 สรุปผลการทดลองและเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	67
ประวัติการศึกษา	77

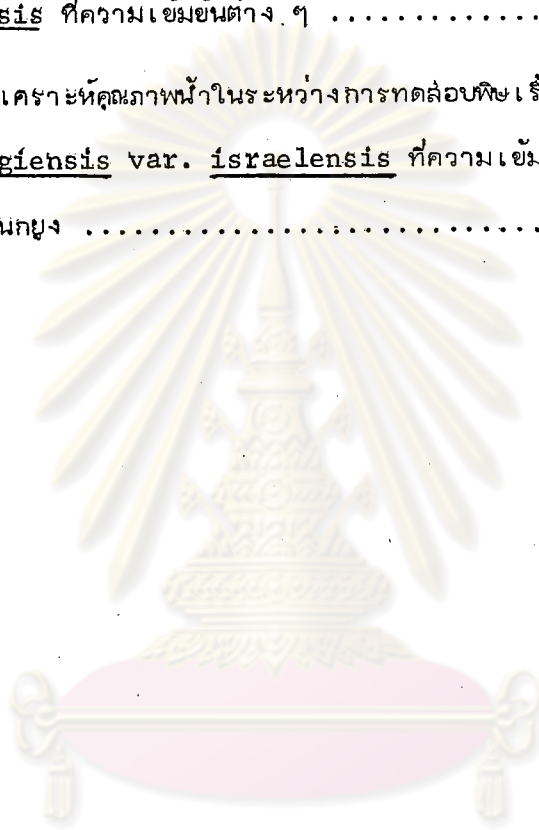
รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงอัตราตายของลูกกุ้งก้ามกรามเมื่อได้รับแบคทีเรีย <u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่ความเข้มข้นและ ช่วง เวลาต่าง ๆ กัน	29
2	แสดงอัตราตายของแมลงดาส่วนเมื่อได้รับแบคทีเรีย <u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่ความเข้มข้นและ ช่วง เวลาต่าง ๆ กัน	31
3	แสดงอัตราตายของลูกปลาฉลามเมื่อได้รับแบคทีเรีย <u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่ความเข้มข้น และช่วง เวลาต่าง ๆ กัน	33
4	แสดงอัตราตายของปลาหางนกยูงเมื่อได้รับแบคทีเรีย <u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่ความเข้มข้น และช่วง เวลาต่าง ๆ กัน	35
5	แสดงค่าระดับเริ่มเป็นพิษและระดับปลอดภัยของ <u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ต่อสัตว์น้ำทั้ง 4 ชนิด	37
6	แสดงจำนวนตัวปลาหางนกยูง เมื่อ เริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลองในสาร ละลายแบคทีเรีย <u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	42
7	แสดงน้ำหนักรวม (กรัม) ของปลาหางนกยูงเมื่อ เริ่มต้นและสิ้นสุดการ ทดลองในสารละลายแบคทีเรีย <u>B. thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	43

ตารางที่

หน้า

8	แสดงความยาวเฉลี่ย (ขม.) ของปลาหางนกยูงเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุด การทดลองในล้าละลายแบคทีเรีย <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	44
9	แสดงการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในระหว่างการทดลองบิษ เรื่องรังของ <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อปลาหางนกยูง	45



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
1	แสดงความเป็นพิษของ <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ต่อลูกกั๊กก้ามกรามที่เวลาต่าง ๆ	30
2	แสดงความเป็นพิษของ <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ต่อแมลงดาส่วนที่เวลาต่าง ๆ	32
3	แสดงความเป็นพิษของ <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ต่อลูกปลาฉลามที่เวลาต่าง ๆ	34
4	แสดงความเป็นพิษของ <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ต่อปลาหางนกยูงที่เวลาต่าง ๆ	36
5	แสดงเส้นโค้งความเป็นพิษของ <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่มีต่อลูกกั๊กก้ามกราม	38
6	แสดงเส้นโค้งความเป็นพิษของ <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่มีต่อแมลงดาส่วน	39
7	แสดงเส้นโค้งความเป็นพิษของ <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่มีต่อลูกปลาฉลาม	40
8	แสดงเส้นโค้งความเป็นพิษของ <u>B.thuringiensis</u> var. <u>israelensis</u> ที่มีต่อปลาหางนกยูง	41