

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

การสำรวจแมลงที่ทำลายผักตบชวา [ *Eichhornia crassipes* ( Mart. ) Solm .,  
Pontederiaceae ] ในคลองเขตลาดกระบัง

Survey of insects damage water hyacinth [ *Eichhornia crassipes* ( Mart. ) Solms .,  
Pontederiaceae ] in canals of Lardkrabang area

โดย  
นางสาว พรรณทิพย์ วุฒิชัยวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ วรเดช จันทรร )

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์ วรเดช จันทรร )

วันที่ ๒๖ เดือน ๒๗ พ.ศ. ๕๒

นพ.

พ ๒๕๕๓

๒๕๕๒

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 32933

วัน, เดือน, ปี..... 18 ส.ย. 2542

ภาควิชารับรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การสำรวจแมลงที่ทำลายผักตบชวา [ *Eichhornia crassipes* ( Mart. ) Solms .,  
Pontederiaceae ] ในคลองเขตลาดกระบัง

Survey of insects damage water hyacinth [ *Eichhornia crassipes* ( Mart. ) Solms .,  
Pontederiaceae] in canals of Lardkrabang area



ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การสำรวจแมลงที่ทำลายผักตบชวาในคลองลาดกระบัง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

----/----/----

( รศ.ดร. วรเวช จันทสร )

การสำรวจแมลงบริเวณคลองเขตลาดกระบัง ทำการสำรวจทั้งหมด 4 ครั้ง เริ่มสำรวจครั้งแรกวันที่ 11 พฤศจิกายน 2541, ครั้งที่สองวันที่ 2 ธันวาคม 2541, ครั้งที่สามวันที่ 23 ธันวาคม 2541 และครั้งที่สี่เมื่อวันที่ 19 มกราคม 2542 จากการสำรวจพบแมลงศัตรูที่เข้าทำลายผักตบชวาทั้งหมด 2 อันดับ ได้แก่ Orthoptera และ Lepidoptera แมลงอันดับ Orthoptera ที่พบ ได้แก่ ตั๊กแตนวงศ์ Acrididae , ตั๊กแตน *Gesonaula punctifrons* , ตั๊กแตน *Atractomorpha erenulata* , ตั๊กแตน *Ducetis japonica* Thunb. จะทำลายบริเวณใบและผิวใบ ส่วนแมลงอันดับ Lepidoptera ที่พบเข้าทำลายผักตบชวาคือ ผีเสื้อเหี่ยว *Theretra suffusa* และ ผีเสื้อหนอนกระทู้ฝัก *Spodoptera litura* ซึ่งหนอนผีเสื้อเหี่ยวจะทำลายใบอ่อน และหนอนผีเสื้อหนอนกระทู้ฝักจะทำลายยอดอ่อนและใบอ่อนที่ยังไม่คดใบ ในการสำรวจนี้ทำให้ทราบว่าแมลงศัตรูชนิดที่สามารถทำลายผักตบชวา และอาจจะนำแมลงที่สำรวจพบไปใช้ทำการป้องกันกำจัดผักตบชวาแบบชีววิธี หรือเอาไว้ใช้ร่วมกับวิธีป้องกันกำจัดอื่นๆ เป็นแบบผสมผสานได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ABSTRACT

Title Survey of insects damage water hyacinth [*Eichhornia crassipes* ( Mart. ) Solms.,  
Pontederiae ] in canals of Lardkrabang area

BY Puntip Woottichaiwat

Degree Bachelor of Science ( Agriculture )

Major / Field Plant Pest Management Technology

Advisor

----/----/----

( Assoc. prof.Dr.Warlardej Chantrasorn )

Survey of insects association with water hyacinth ( *Eichhornia crassipes* ) in Lardkrabang is canals was conducting four times, on November 11, December 2,23,1998 and January 19,1999 . Two insect order, Orthoptera and Lepidoptera were found and damaged water hyacinth. Order Orthoptera including Acrididae , *Gesonaula punctifrons* , *Atractomorpha eremulata* , *Ducetis japonica*Thunb. which did damage leaves and one which cannot be indentified did extensive damage on the upper surface of the leaves. Order Lepidoptera including Common cutworm ( *Spodoptera litura* ) and Sphingid ( *Theretra suffusa* ) damaged unfold young leaves and older leaves respectively .The result from this survey show some insects that did damage water hyacinth and can be utilized as a biological agent in hyacinth is population control in the future .

# สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	5
ผลการทดลอง	6
วิจารณ์ผลการทดลอง	8
สรุปผลการทดลอง	9
คำขอขอบคุณ	10
บรรณานุกรม	21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แผนที่แสดงจุดที่ทำการสำรวจแมลงในคลองเขต ลาดกระบัง	11
2. ภาพแสดงคลองเขตลาดกระบัง	12
3. ภาพแสดงด้านบนของตัวเต็มวัยผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ( <i>Spodoptera litura</i> )	12
4. ภาพแสดงด้านข้างของตัวเต็มวัยผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ( <i>Spodoptera litura</i> )	13
5. ภาพแสดงลักษณะการทำลายส่วนใบอ่อนผักตบชวา ของหนอนกระทู้ผัก ( <i>Spodoptera litura</i> )	13
6. ภาพแสดงด้านบนของตัวเต็มวัยผีเสื้อเหยี่ยว ( <i>Theretra suffusa</i> )	14
7. ภาพแสดงด้านข้างของตัวเต็มวัยผีเสื้อเหยี่ยว ( <i>Theretra suffusa</i> )	14
8. ภาพแสดงหนอนผีเสื้อเหยี่ยว ( <i>Theretra suffusa</i> ) วงศ์ Sphingidae	15
9. ภาพแสดงด้านบนของตัวเต็มวัยคักแตน ( <i>Atractomapha erenulata</i> )	15
10. ภาพแสดงด้านข้างของตัวเต็มวัยคักแตน ( <i>Atractomapha erenulata</i> )	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพต่อ

ภาพที่		หน้า
11.	ภาพแสดงด้านบนของตัวเต็มวัยตั๊กแตน ( <i>Ducetis japonica</i> Thunb.)	16
12.	ภาพแสดงด้านข้างของตัวเต็มวัยตั๊กแตน ( <i>Ducetis japonica</i> Thunb.)	17
13.	ภาพแสดงด้านบนของตัวเต็มวัยตั๊กแตน ( <i>Gesonula punctifrons</i> )	17
14.	ภาพแสดงด้านข้างของตัวเต็มวัยตั๊กแตน ( <i>Gesonula punctifrons</i> )	18
15.	ภาพแสดงลักษณะการทำลายส่วนใบผักคตบชา ของตั๊กแตน ( <i>Gesonula punctifrons</i> )	18
16.	ภาพแสดงด้านบนของตั๊กแตน วงศ์ Acrididae	19
17.	ภาพแสดงด้านข้างของตั๊กแตน วงศ์ Acrididae	19
18.	ภาพแสดงลักษณะการทำลายส่วนผิวใบผักคตบชา ของตั๊กแตน วงศ์ Acrididae	20
19.	ภาพแสดงใบที่ถูกตั๊กแตนหนวดสั้น ( ภาพที่ 16 , 17 ) เข้าทำลาย	20

## คำนำ

ผักตบชวาเป็นวัชพืชที่สำคัญที่ก่อปัญหาในการคมนาคมทางน้ำ การชลประทาน และมี ส่วนสร้างปัญหาให้เกษตรกร ในการสำรวจแมลงที่ทำลายผักตบชวาในคลองเขตลาดกระบังครั้งนี้ เพื่อที่จะให้ทราบว่า มีแมลงอะไรบ้างที่ทำลายผักตบชวา สำรวจประชากรแมลงว่าแมลงชนิดใดพบ มากที่สุดหรือแมลงชนิดใดมีการเข้าทำลายผักตบชวามากที่สุด และนำแมลงเหล่านี้ไปใช้เป็นแนว ทางในการศึกษาทำการป้องกันกำจัดผักตบชวาโดยชีววิธีต่อไป ( คณิต ทองประทีป 2541 )

จากการสำรวจแมลงในคลองลาดกระบัง ได้พบแมลงที่เข้าทำลายผักตบชวาแล้วหลายชนิด อาทิเช่น ตั๊กแตนวงศ์ Acrididae , ตั๊กแตน *Gesonula punctifrons* , ตั๊กแตน *Ducetis japonica* Thunb. , ตั๊กแตน *Atractomorpha erenulata* , ผีเสื้อเหยี่ยว *Theretra suffusa* และผีเสื้อหนอนกระทุ้งผัก *Spodoptera litura* ซึ่งเราอาจจะนำแมลงเหล่านี้มาใช้กำจัดผักตบชวาแบบชีววิธีและวิธีอื่น ๆ ร่วมกัน เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับวิธีอื่นในการป้องกันกำจัด ผักตบชวาต่อไป ในประเทศ Zimbabwe มีการศึกษาพบว่า ค้างคาวงผักตบชวาลายบั้ง *Neochetina bruchii* และค้างคาวงผักตบชวาลายแฉ่ม *Neochetina eichhorniae* เป็นศัตรูสำคัญที่ทำลายผักตบชวา และได้นำแมลงทั้งสองชนิดนี้ไปทำการกำจัดผักตบชวาแบบชีววิธีเพื่อรองรับปัญหาที่เกิดจาก ผักตบชวาได้ในระยะยาว ( Chikwenhere 1994 ) ส่วนในประเทศไทยมีการนำค้างคาวงผักตบชวาลาย แฉ่มจากประเทศอเมริกา และค้างคาวงผักตบชวาลายบั้งจากประเทศออสเตรเลียมาทดลองภาคสนาม ที่จังหวัดพัทลุง และพะเยา ได้ผลว่าค้างคาวงทั้งสองชนิดมีความเฉพาะเจาะจงต่อพืชอาหารสูง ปลอดภัยที่จะนำมาใช้ควบคุมผักตบชวาในประเทศไทย นอกจากนี้ได้ทดลองนำผีเสื้อผักตบชวา *Sameodes albiguttalis* ( Warren ) [ Lepidoptera : Pyralidae ] จากประเทศออสเตรเลียมาศึกษา ทดสอบพืชอาหารเพื่อใช้ช่วยเสริมประสิทธิภาพของค้างคาวงผักตบชวาทั้งสองชนิดในการควบคุม ผักตบชวาโดยชีววิธี ให้ปรากฏผลในการควบคุมเร็วขึ้น ( อัมพร วิโนทัย และ บรรพต ณ ป้อมเพชร 2539 )

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อที่จะให้ทราบว่า มีแมลงอะไรบ้างที่ทำลายผักตบชวา
2. เพื่อสำรวจประชากรแมลงว่าแมลงชนิดใดพบมากที่สุดหรือแมลงชนิดใดมีการเข้าทำลาย ผักตบชวามากที่สุด และนำแมลงเหล่านี้ไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาทำการป้องกันกำจัด ผักตบชวาโดยชีววิธีต่อไป

## การตรวจเอกสาร

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ ( 2538 ) กล่าวว่า ผักตบชวาเป็นพืชน้ำโตและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในเขตร้อนชื้นผักตบชวาจะแพร่ระบาดอย่างกว้างขวาง กลายเป็นวัชพืชร้ายแรงติดอันดับ 1 ใน 10 ของวัชพืชร้ายแรงของโลกก่อให้เกิดความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ และ สิ่งแวดล้อม ต้องเสียค่าใช้จ่ายสำหรับควบคุมปีละจำนวนมาก มีมูลค่าประมาณ 54,000 ล้านบาท ผักตบชวา ระบาดเข้ามาในประเทศไทย ครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2444 นำเข้ามาจากอิน โดนีเซีย เพื่อนำมาใช้เป็นไม้ประดับต่อมาเกิดการแพร่กระจายไปทั่วประเทศ พบผักตบชวาครั้งแรกในโลกที่ประเทศ บราซิล เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปอเมริกาใต้ การระบาดในประเทศบราซิลไม่รุนแรงเท่าประเทศในเขตร้อนชื้น เนื่องจากแหล่งเดิมมีศัตรูธรรมชาติคอยควบคุม นอกจากนี้ยังมีสภาพแวดล้อมบางอย่างที่จำกัด การเจริญทำให้ผักตบชวาในทวีปอเมริกาใต้เกิดการระบาดที่ไม่รุนแรง

สุรัช มัจฉาชีพ ( 2538 ) กล่าวว่า ผักตบชวาเป็นวัชพืชน้ำมีอายุยืนหลายปี สูงประมาณ 30-90 เซนติเมตร มีลำต้นสั้น รากแตกออกจากลำต้นบริเวณข้อ ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดและไหล พบตามแม่น้ำลำคลอง หนองน้ำ และที่ชื้นแฉะมีน้ำขัง ผักตบชวามีประโยชน์คือ ใช้เป็นอาหารสัตว์ , ทำเครื่องจักรสาน หัตถกรรม และเป็นสมุนไพรช่วยขับลม แก้พิษในร่างกาย ใช้ทาภายนอก แก้แผลอักเสบ

บรรพต ณ ป้อมเพชร ( 2525 ) กล่าวว่า การควบคุมผักตบชวาทำได้หลายวิธี เช่น การใช้คนเก็บขึ้นฝั่งปล่อยให้แห้งตาย การใช้เครื่องมือกลตัดแล้วเก็บขึ้นฝั่ง การนำผักตบชวาไปใช้ประโยชน์ และการใช้สารเคมีชนิดต่างๆ แต่การควบคุมผักตบชวาที่ได้ผลในต่างประเทศ คือ การควบคุม ผักตบชวาโดยชีววิธี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นแล้ววิธีนี้ให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเพราะลงทุนไม่สูงมาก แต่ได้ผลเหมือนวิธีอื่น และแมลงที่นำมาทดสอบไม่ทำความเสียหายแก่พืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ

วิวัฒน์ เกื้อสะอาด และ คณะ ( 2522 ) รายงานว่าด้วงวงผักตบชวาที่เป็นศัตรูธรรมชาติของ ผักตบชวามีแหล่งเดิมอยู่ใน ทวีปอเมริกาใต้ ไม่เป็นอันตรายต่อพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ จึงมีการนำ มาศึกษาในห้องทดลอง เพื่อที่จะนำไปใช้ในการควบคุมผักตบชวาในประเทศไทยต่อไป

อินทวัฒน์ บุรีคำ และ บรรพต ณ ป้อมเพชร ( 2523 ) ได้สำรวจพืชอาหารของด้วง *Gesonula punctifrons* พบว่า นอกจากตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะกัดกิน ใบของผักตบชวาแล้วยังพบว่า มันกัดกิน ใบเฟือก ใบบอน และ ใบผักบุ้ง และพบว่าพวกด้วงชนิดนี้เข้าทำลาย ผักบุ้งมากที่สุด รองลงมาคือผักตบชวา ดังนั้นการที่จะนำด้วงชนิดนี้ไปควบคุมผักตบชวา ควรสำรวจให้ดีกว่า บริเวณนั้น ไม่มีการปลูกผักบุ้ง เพราะจะทำให้เกิดความเสียหายแก่ผักบุ้งได้

Parson และ Richardson ( 1992 ) กล่าวว่า การป้องกัน และ กำจัดวัชพืชน้ำด้วยวิธีต่างๆ มีวิธีป้องกัน และ กำจัดโดยชีววิธีเป็นวิธีที่น่าสนใจ ในออสเตรเลีย มีการใช้แมลงในการควบคุมผักตบชวา โดยปล่อยแมลงลงในแม่น้ำ และ คลอง ได้ผลในการควบคุมเป็นที่น่าพอใจ และ ช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากวัชพืชน้ำได้ด้วย

อรุณี วงษ์กอบรัชฎ ( 2510 ) ทดลองได้ว่า มีแมลงในจังหวัดภาคกลางของประเทศไทยหลายชนิด มีทั้งที่เป็นประโยชน์ และ เป็นศัตรูกับพืชน้ำ ซึ่งแมลงเหล่านี้มีทั้งแมลงห้ำ และ แมลงเบียนหลายชนิดอาศัยอยู่บริเวณใกล้กัน

มานพ ศิริวรกุล และ คณะ ( 2540 ) ได้มีการสำรวจศัตรูธรรมชาติของวัชพืชน้ำในระบบชลประทานทั่วประเทศ พบศัตรูของผักตบชวามี 4 ชนิด คือ ตัวงวงผักตบชวา *Neochetina eichhorniae* และ ตั๊กแตนอีก 3 ชนิด ได้แก่ *Gresonula mundata laosana*, *Atractomorpha crenulata* และ *Oxya minima* โดยตั๊กแตนจะแทะใบของผักตบชวาจนเป็นแผลเห็นได้ชัดเจน

Napompeth ( 1974 ) ได้ศึกษาการควบคุมผักตบชวาในประเทศไทย พบแมลงและ โรคพืชที่เข้าทำลายผักตบชวาและวัชพืชน้ำ แมลงที่พบได้แก่ ตั๊กแตน 3 ชนิด คือ *Gesonula punctifrons*, *Atractomorpha crenulata* และ *Oxya minima* ผีเสื้อ 4 ชนิด คือ *Spodoptera mauritia*, *Spodoptera litura*, ผีเสื้อเหยี่ยว *Hippotion echeclus* และ พบหนอนของผีเสื้อ *Sameodes albiputalis* พบตัวงวงผักตบชวา 2 ชนิด คือ *Neochetina eichhorniae* และ *Neochetina bruchi* และ ไร *Orthogalumna terebrantis*

วัชพืชเป็นศัตรูที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง และ วัชพืชยังก่อให้เกิดปัญหาที่ร้ายแรงในการคมนาคมทั้งทางบกและทางน้ำ การชลประทาน มีผลให้กสิกรได้รับความเดือดร้อน มีการแนะนำให้ใช้การป้องกันกำจัดวัชพืชน้ำ โดยชีววิธี โดยการนำศัตรูธรรมชาติของวัชพืชเข้าทำลายวัชพืช เช่น ในสหรัฐอเมริกาได้ใช้ตัว *Agasicles hygrophilae* กำจัดผักเป็ดน้ำได้เป็นผลที่น่าพอใจ แต่ต้องใช้เวลาจนถึง 15 เดือน ถึงแม้จะเป็นวิธีที่เห็นผลช้า แต่ใช้เงินลงทุนต่ำ และ ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ( สุทธิพร อนันต์ชาติกุล 2527 )

Harley และ Flono ( 1993 ) พบการใช้ตัวงวง 2 ชนิด คือ *Neochetina eichhorniae* และ *Neochetina bruchi*, หนอนผีเสื้อ 2 ชนิด คือ *Acigona infusella* และ *Sameodes albiputalis* และ ไร *O. terebrantis* ในการควบคุมผักตบชวา โดยชีววิธี

บรรพต ณ ป้อมเพชร ( 2525 ) พบว่า นอกจากแมลงที่เข้าทำลายผักตบชวาแล้ว ยังมีเชื้อรา *Cercospora rodmanii* ที่สามารถนำมาใช้ควบคุมผักตบชวาได้เช่นกัน

Permame และ คณะ ( 1985 ) กล่าวว่า ในปี 1975 ทางภาคใต้ของประเทศไทยที่ทะเลสาบสงขลา และ หาดใหญ่ได้ใช้เชื้อรา 3 ชนิด คือ *Alternaria eichhorniae*, *Myrothecium noridium* และ

Rhizoctonia oslani กับด้กแตน 3 ชนิด คือ Atractomorpha crenulata , Gesonula punctifrons และ Oxya minima เข้าควบคุมผักตบชวา และ วัชพืช

อัมพร วิโนทัย และ บรรพต ฒ ป้อม ( 2539 ) กล่าวถึง ผีเสื้อผักตบชวาว่า เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ เจริญเติบโตครบวงจร ได้เฉพาะกับพืชในวงศ์ Pontederiacae เท่านั้น ผีเสื้อผักตบชวา Sameodes albiguttalis ( warren ) ( Lepidoptera : Pyralidae ) ในระยะหนอน จะมีขนาดเล็กมาก ชอบกัดกินผิวใบของผักตบชวาเป็นอาหาร มักพบว่ากัดกินผิวใบบริเวณใบที่ซ้อนกัน จากนั้นเจาะเข้าไปกินภายในก้านใบ

Labrada ( 1994 ) พบว่า ในแอฟริกาตะวันออก ในลาตินอเมริกา และ คาริเบียน มีงานวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี ในพื้นที่เล็กๆในแอฟริกาและเอเชีย สํารวจพบว่าด้วง Neochetina spp. เข้าทำลายผักตบชวา และ มีการศึกษาการใช้ไวรัสในการควบคุมวัชพืชในอนาคต และได้มีการพัฒนาและทดสอบป้องกันกำจัดโดยชีววิธีต่อวัชพืชที่เป็นพิษอื่นๆ ในหลายๆพื้นที่ ด้วย



## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์

1. สวิงและกระซอนจับแมลง
2. ขวดฆ่าแมลง
3. กล่องพลาสติก
4. คีมคีบแมลง
5. ไม้แบบเซ็ทแมลง
6. เข็มปักแมลง
7. ลูกเหม็น
8. เรือหางยาวรับจ้าง
9. กล้องถ่ายรูป
10. อุปกรณ์เลี้ยงหนอนผีเสื้อ
11. กล้อง stereo microscope
12. อื่นๆ

### วิธีการ

ทำการวางแผนการทดลอง โดยเริ่มจากเตรียมแผนที่ทดลองเขตลาดกระบังแล้วกำหนดจุดที่จะไปสำรวจที่จุดไหนบ้างกำหนดระยะเวลาที่สำรวจ โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 11 พฤศจิกายน 2541 ถึงวันที่ 19 มกราคม 2542 ทำการสำรวจทั้งหมด 4 ครั้ง เตรียมอุปกรณ์ต่างที่ต้องใช้ให้พร้อมเพื่อใช้ในการออกสำรวจแมลง จากนั้นว่าจ้างเรือหางยาวของเกษตรกรในพื้นที่เพื่อสะดวกในการสำรวจ ตอนออกสำรวจทำการเก็บตัวอย่างแมลงจากคลองในเขตลาดกระบัง แมลงที่ทำลายใบผักตบ เช่น พวกด้กแตนจะใช้สวิงและกระซอนในการจับ ส่วนพวกที่ทำลายก้านใบและใบอ่อนจะเป็นพวกหนอนผีเสื้อจะใช้มือจับ โดยเด็ดใบบริเวณที่หนอนเกาะอยู่แล้วนำแมลงใส่กล่องเลี้ยงแมลง นำกลับมาเลี้ยงจนออกมาเป็นผีเสื้อ ระหว่างที่ทำการเก็บตัวอย่างแมลงควรถ่ายรูปลักษณะการทำลายของแมลง และลักษณะที่ใบถูกทำลายไว้ด้วย เมื่อเก็บตัวอย่างได้แล้วนำแมลงไปใส่ขวดฆ่าแมลง เมื่อแมลงตายนำแมลงไปเซ็ท แล้วนำแมลงที่เซ็ทไปตากแดดเพื่อกันราขึ้น นำแมลงตัวที่สมบูรณ์ที่สุดไปถ่ายรูป หลังจากนั้นนำแมลงที่ได้ไปจัดจำแนกหมวดหมู่และหาชนิดของแมลง นำแมลงไปติด label แล้วนำแมลงที่จัดไว้เป็นหมวดหมู่ไปจัดเรียงในกล่องจัดแมลงแล้วใส่ลูกเหม็นลงไปเพื่อกันมดและแมลงอื่นๆมาทำลายแมลงที่เราเซ็ทเอาไว้ต่อไป

## ผลการทดลอง

จากการออกสำรวจแมลงในคลองเขตลาดกระบัง พบแมลงที่เข้าทำลายผักตบชวาที่จับได้ตามจุดต่างๆ ( ภาพที่ 1 ) ในคลองเขตลาดกระบัง ( ภาพที่ 2 ) อยู่ 2 อันดับ คือ อันดับ Lepidoptera และ อันดับ Orthoptera จากที่สำรวจจะพบได้ว่าบริเวณที่มีแมลงอาศัยอยู่จะพบความเสียหายที่แมลงทำให้กับผักตบชวาเป็นอย่างมาก ดังนั้นเราสามารถนำแมลงเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดผักตบชวาโดยชีววิธีได้ แมลงที่สำรวจพบในอันดับ Lepidoptera พบ 2 ชนิด ดังนี้

1. ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* ( ภาพที่ 3 และ 4 ) เป็นผีเสื้อในวงศ์ Noctuidae มีลำตัวขนาดกลางถึงใหญ่ ขนาดเมื่อกางปีก 4-5 เซนติเมตร ปีกมีสีทึบๆ ไม่สดใสปากมีเล็บี้ยล พาไพ ( labial palpi ) ยาว โค้งมาถึงส่วนของ vertex มีหนวดแบบเส้นด้าย ลำตัวอ้วนป้อม ปีกคู่หน้ายาวแคบปีกคู่หลังกว้าง บริเวณ สันหลังอกมีเกล็ดปกคลุมหนา ปีกคู่หน้าบริเวณ โคนเส้น  $M_2$  อยู่ใกล้ โคนเส้น  $M_3$  โผล่ออกมาจาก โคนของ ดิสคัล เซล ( discal cell ) และมีอวัยวะฟุ้งเสียงบริเวณด้านข้างของปล้องท้องปล้องแรก ตัวหนอนมีสีน้ำตาลดำ ลำตัวมีขนละเอียดเล็กน้อย ในระยะหนอนจะกัดกินทำลายบริเวณก้านใบและใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ใบของผักตบชวา ( ภาพที่ 5 )
2. ผีเสื้อเหยี่ยว *Theretra susa* ( ภาพที่ 6 และ 7 ) เป็นผีเสื้อวงศ์ Sphingidae จะเข้าทำลายผักตบชวาในระยะที่เป็นหนอน โดยจะกัดกินใบอ่อน เป็นผีเสื้อที่มีขนาดกลางถึงใหญ่ ขนาดเมื่อกางปีกกว้าง 7-9 เซนติเมตร ความยาวลำตัวประมาณ 3.5-4 เซนติเมตร ลำตัวอ้วนปลายท้องเรียวแหลม ปีกคู่หลังมีขนาดเล็กกว่าปีกคู่หน้า เมื่อกางปีกจะมองเห็นปีกคล้ายรูปสามเหลี่ยมมุมแหลม ปีกคู่หน้ามี เอนเน็ท เวน ( anal vein ) 1 เส้น ปีกคู่หลังบริเวณ โคนเส้น  $R_1$  ขึ้น ไปยัง  $Sc$  มองดูคล้ายเป็นเส้นขวางปีก ( cross vein ) มี เอนเน็ท เวน 2 เส้น และ โคนขอบปีกหลังมองเห็น ฟริบูลัม ชัดเจน ในระยะหนอนตัวหนอนจะมีขนาดใหญ่ลำตัวเป็นสีเขียว ด้านบนของส่วนอกปล้องที่ 1, 2 และ 3 มีจุดสีเหลืองขนาดใหญ่ปล้องละ 2 จุด หนอนมีขนาดยาว 10-12 เซนติเมตร ( ภาพที่ 8 )

ในอันดับ Orthoptera พบตั๊กแตน 4 ชนิด ดังนี้

1. ตั๊กแตน *Atractomorpha erenulata* ( ภาพที่ 9 และ 10 ) อยู่ในวงศ์ Acrididae มีหนวดสั้นไม่ถึงครึ่งหนึ่งของลำตัว ปีกคู่หน้ามีเนื้อปีกแบบทึบ ( tigmia ) ปีกคู่หลังแบบอ่อน ( membrane ) ขาทุกคู่มีทาร์ไซ ( tarsi ) 3 ปล้อง และมี อโรเลีย ( arolia ) มีอวัยวะฟุ้งเสียงพบที่ท้องปล้องแรก และมีอวัยวะทำเสียงมีลักษณะเป็นหนาม ( stidulatory pegs )

ที่ด้านในของ ฟีมู (femur) ของขาหลัง ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวยาว 3-4 เซนติเมตร ตั๊กแตนจะเข้าทำลายผักตบชวาบริเวณใบ ตั๊กแตนจะเข้าทำลายผักตบชวาตั้งแต่เป็นตัวอ่อนจนกระทั่งโตเป็นตัวเต็มวัยก็ยังคงทำลายอยู่

2. ตั๊กแตน *Ducetis japonica* Thunb. ( ภาพที่ 11 และ 12 ) วงศ์ Tettigoniidae เป็นแมลงที่มีลำตัวยาวเรียว สีเขียว ปีกคู่หน้ามีเส้นปีกหลักตามยาวน้อยกว่า 8 เส้น มีอวัยวะฟังเสียงที่ ทิเบีย ( tibia ) ของขาคู่หน้า และขาทุกคู่มีทาร์ไซ ( tarsi ) 4 ปล้อง และมีอวัยวะทำเสียงที่ขอบปีกคู่หน้า ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอวัยวะวางไข่ยาวเป็นรูปดาบ ตัวเต็มวัยมีขนาด 3.5-5 เซนติเมตร จะเข้าทำลายผักตบชวาบริเวณใบ
3. ตั๊กแตน *Gesonula punctifrons* ( ภาพที่ 13 และ 14 ) อยู่ในวงศ์ Acrididae มีหนวดสั้นไม่ถึงครึ่งของลำตัว ปีกคู่หน้ามีเนื้อปีกแบบทึบ ( tigmia ) ปีกคู่หลังแบบอ่อน ( membrane ) ขาทุกคู่มีทาร์ไซ ( tarsi ) 3 ปล้อง และมีโรเลีย ( arolia ) มีอวัยวะฟังเสียงพบที่ท้องปล้องแรกและมีอวัยวะทำเสียงมีลักษณะเป็นหนาม ( stimulatory pegs ) ที่ด้านในของ ฟีมู ( femur ) ของขาหลัง ขาคู่หลังขยายใหญ่กว่าขาคู่อื่นๆ ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวยาว 2-2.5 เซนติเมตร ตั๊กแตนจะเข้าทำลายผักตบชวาตั้งแต่ระยะที่เป็นตัวอ่อนจนกระทั่งโตเป็นตัวเต็มวัยก็ยังคงเข้าทำลายอยู่ ตั๊กแตนชนิดนี้จะทำลายใบบริเวณผิวใบ ( ภาพที่ 15 )
4. ตั๊กแตน วงศ์ Acrididae ( ภาพที่ 16 และ 17 ) เป็นตั๊กแตนหนวดสั้น ปีกคู่หน้ามีเนื้อปีกแบบทึบ ( tigmia ) ปีกคู่หลังเป็นแบบอ่อน ( membrane ) ขาทุกคู่มี ทาร์ไซ ( tarsi ) 3 ปล้อง และมีโรเลีย ( arolia ) มีอวัยวะฟังเสียงพบที่ท้องปล้องแรกและมีอวัยวะทำเสียง มีลักษณะเป็นหนาม ( stimulatory pegs ) ที่ด้านในของ ฟีมู ( femur ) ของขาหลัง ปลายท้องมีแพนหาง 1 คู่ พบว่าเข้าทำลายผักตบชวาอย่างกว้างขวาง เข้าทำลายบริเวณผิวใบผักตบชวา ( ภาพที่ 18 และ 19 ) ( มยุรา สุณย์วีระ 2539 )

## วิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจแมลงในเขตคลองลาดกระบังครั้งนี้พบแมลงที่เข้าทำลายผักตบชวา ซึ่งบางตัว อาจจะเป็นประโยชน์และจะเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดและควบคุมผักตบชวาโดยชีววิธีในอนาคตได้โดยวิธีนี้จะช่วยให้ลดปัญหาการใช้สารเคมีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลังการป้องกันกำจัดผักตบชวาได้ผลสำเร็จแล้วแมลงจะมีพืชอาศัยน้อยลงในช่วงนอกฤดูปลูกทำให้ปริมาณแมลงลดลงจำนวนลงตามไปด้วย ในการสำรวจแมลงครั้งนี้พบหนอนผีเสื้อเหยี่ยวและหนอนกระทู้ผักน้อยมากอาจเป็นเพราะเกษตรกรบริเวณนั้นใช้สารเคมีกันมาก และพบว่ามีการใช้เครื่องมือตัดทำลายผักตบชวาซึ่งมีผลทำให้หนอนและไข่หนอนถูกทำลาย และจากการสำรวจครั้งนี้พบว่าบริเวณที่มีน้ำเน่าเสียมากจะแทบไม่พบแมลงเข้าทำลายผักตบชวาเลย



## สรุปผลการทดลอง

จากการที่ได้ทำการสำรวจแมลงในคลองเขตลาดกระบังที่เข้าทำลายผักตบชวา พบว่ามีแมลงที่เข้าทำลายผักตบชวามากชนิด ซึ่งเป็นประโยชน์ในการนำไปเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดผักตบชวาแบบชีววิธีในอนาคต หรือนำไปประยุกต์ใช้กับวิธีอื่นในการป้องกันกำจัดผักตบชวาแบบผสมผสานซึ่งมีผลดี คือ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม แมลงที่สามารถนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดผักตบชวาได้ มีดังต่อไปนี้คือ ตั๊กแตน วงศ์ Acrididae , ตั๊กแตน *Gesonaula punctifrons* , ตั๊กแตน *Ducetis japonica* Thunb. , ตั๊กแตน *Atractomorpha erenulata* , หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* และ หนอนผีเสื้อเหี่ยว *Theretra suffusa* อย่างไรก็ตามการที่จะลงมือทำการป้องกันกำจัดผักตบชวาควรที่จะมีการวางแผนที่ดี และ ทำการศึกษาความเฉพาะเจาะจงของศัตรูธรรมชาติต่อผักตบชวาด้วย เพื่อให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยในการที่จะนำวิธีนั้นๆมาใช้ในการป้องกันกำจัด และควรศึกษาประเมินผลทางนิเวศน์วิทยาของศัตรูธรรมชาติหลายๆชนิด และสิ่งที่ควรคำนึงถึงอีกอย่าง คือ เวลาที่เราปล่อยแมลง ไปควบคุมผักตบชวาในพื้นที่แล้วเราต้องเสริมสร้างให้แมลงนั้นคงอยู่ในพื้นที่ด้วย (บรรพต ณ ป้อมเพชร : 2525) จากการสำรวจครั้งนี้พบว่า ตั๊กแตนทำความเสียหายให้แก่ผักตบชวาอย่างกว้างขวาง เนื่องจากตั๊กแตนมีปริมาณประชากรมาก มีการขยายพันธุ์รวดเร็ว และมีช่วงชีวิตอยู่ประมาณ 59-100 วันเท่านั้น (อินทวัฒน์ บุรีคำ : 2523) ส่วนหนอนผีเสื้อเหี่ยว และ หนอนกระทู้ผัก พบน้อยมาก และ พบการเข้าทำลายของหนอนทั้งสองชนิดนี้น้อยมาก อาจเป็นเพราะว่ามีการตัดทำลายผักตบชวา ซึ่งเป็นการทำลายตัวหนอน และ ไข่ของหนอนทั้งสองชนิด ส่วนหนอนผีเสื้อเหี่ยวตามธรรมชาติ จะวางไข่กระจาย คือ มีการวางไข่ที่ละ 1 ฟอง ดังนั้น เวลาพบหนอนผีเสื้อเหี่ยวจึงพบที่ละแค่ 1 ตัวเท่านั้น ทำให้หนอนผีเสื้อเหี่ยวมีประสิทธิภาพในการทำลายผักตบชวาได้น้อยกว่าแมลงชนิดอื่นๆ

การสำรวจแมลงศัตรูผักตบชวานี้ไม่พบว่า มีด้วงวงผักตบชวาเลย อาจเป็นเพราะว่าในปัจจุบัน มีการใช้สารเคมีกันอย่างแพร่หลาย และ ใช้ในปริมาณมากจึงทำให้ไม่พบด้วงวงผักตบชวาเลย หรือ อาจเป็นเพราะ ในเวลากลางวันด้วงวงผักตบชวาจะซ่อนตัวอยู่ตามซอกก้านใบ หรือ ตามโคนก้านใบของผักตบชวา ( วิวัฒน์ เสือสะอาด และ คณะ : 2522 )

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ รศ. ดร. วรเดช จันทรสร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้ความช่วยเหลือทั้งทางด้านข้อมูล และอุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ , ขอขอบคุณ ผศ.ดร. มยุรา สุนยะวีระ ที่ได้ให้ความเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ในการจับแมลง , ขอขอบคุณ ผู้ปกครองทางบ้านของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และอนุญาติให้ข้าพเจ้าทำปัญหาพิเศษนี้จนสำเร็จ , ขอขอบคุณ คุณ นรินทร์ สันติชาติงาม ที่ให้ความช่วยเหลือในการถ่ายภาพแมลง และขอขอบคุณ กองกีฏวิทยา และสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตรที่ช่วยวิเคราะห์แมลง







ภาพที่ 2 : แสดงคลองเขตลาดกระบัง



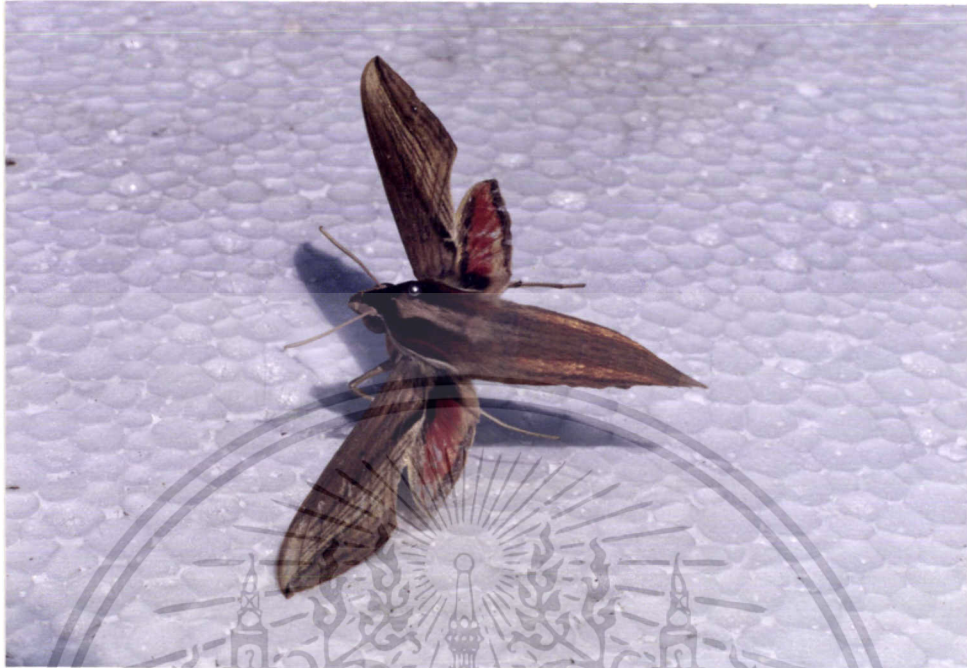
ภาพที่ 3 : แสดงด้านบนของตัวเต็มวัยผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura*  
ขนาดลำตัวยาว 1.7 เซนติเมตร ขนาดเมื่อกางปีกยาว 4 เซนติเมตร



ภาพที่ 4 : แสดงด้านข้างของตัวเต็มวัยผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura*  
ขนาดลำตัวยาว 1.7 เซนติเมตร ขนาดเมื่อกางปีกยาว 4 เซนติเมตร



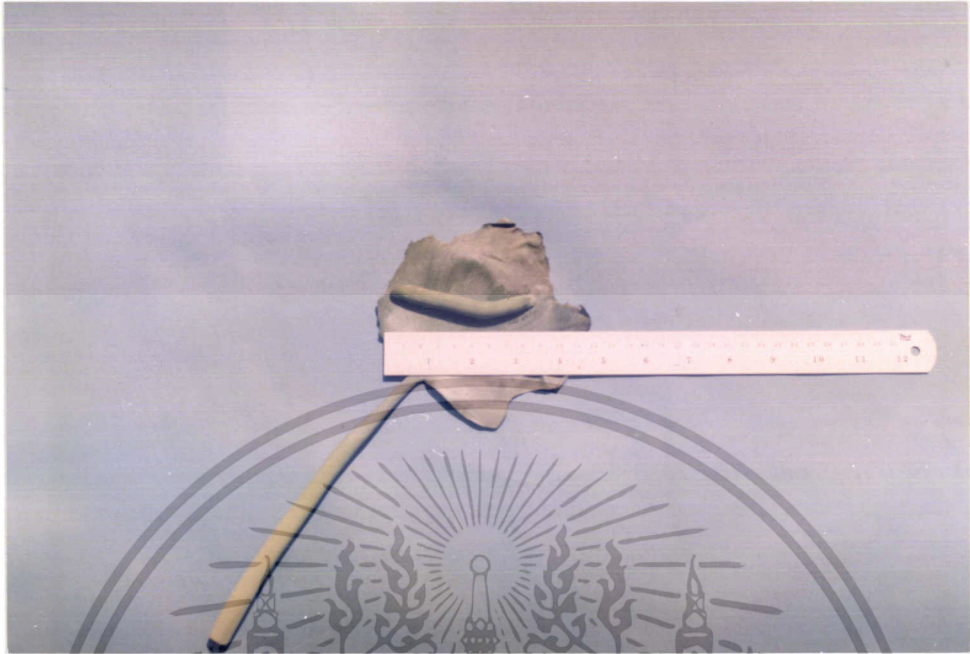
ภาพที่ 5 : แสดงลักษณะการทำลายส่วนใบอ่อนผักคชวาของหนอนกระทู้ผัก  
*Sopodoptera litura*



ภาพที่ 6 : แสดงด้านบนของตัวเต็มวัยผีเสื้อเหี่ยว *Theretra suffusa*  
ขนาดลำตัวยาว 3.8 เซนติเมตร ขนาดเมื่อกางปีกยาว 7 เซนติเมตร



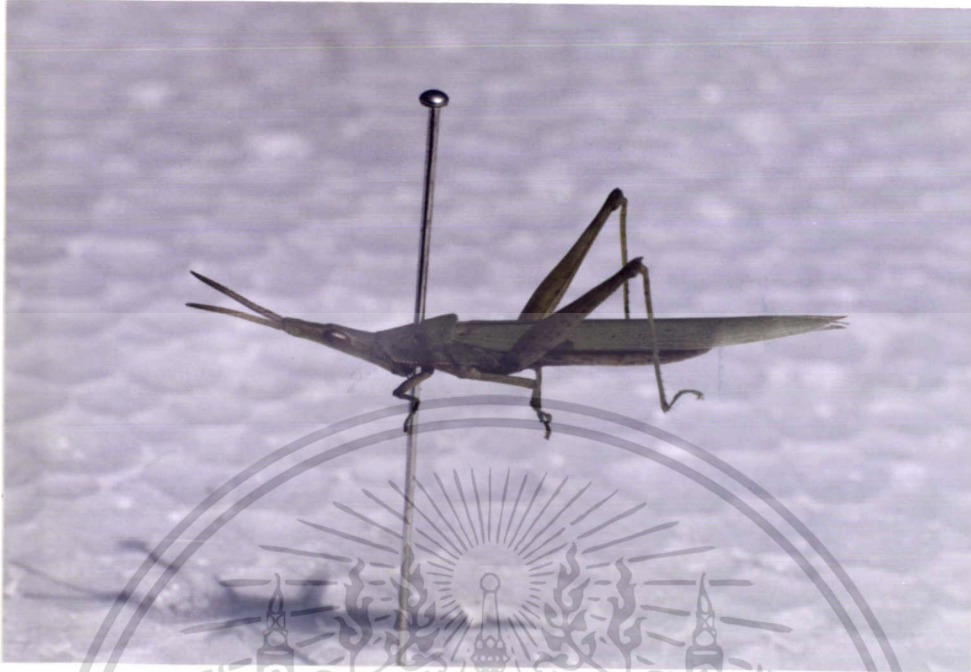
ภาพที่ 7 : แสดงด้านล่างของตัวเต็มวัยผีเสื้อเหี่ยว *Theretra suffusa*  
ขนาดลำตัวยาว 3.8 เซนติเมตร ขนาดเมื่อกางปีกยาว 7 เซนติเมตร



ภาพที่ 8 : แสดงหนอนผีเสื้อเหี่ยว *Theretra suffusa* วงศ์ Sphingidae  
ขนาดลำตัวยาว 9.7 เซนติเมตร



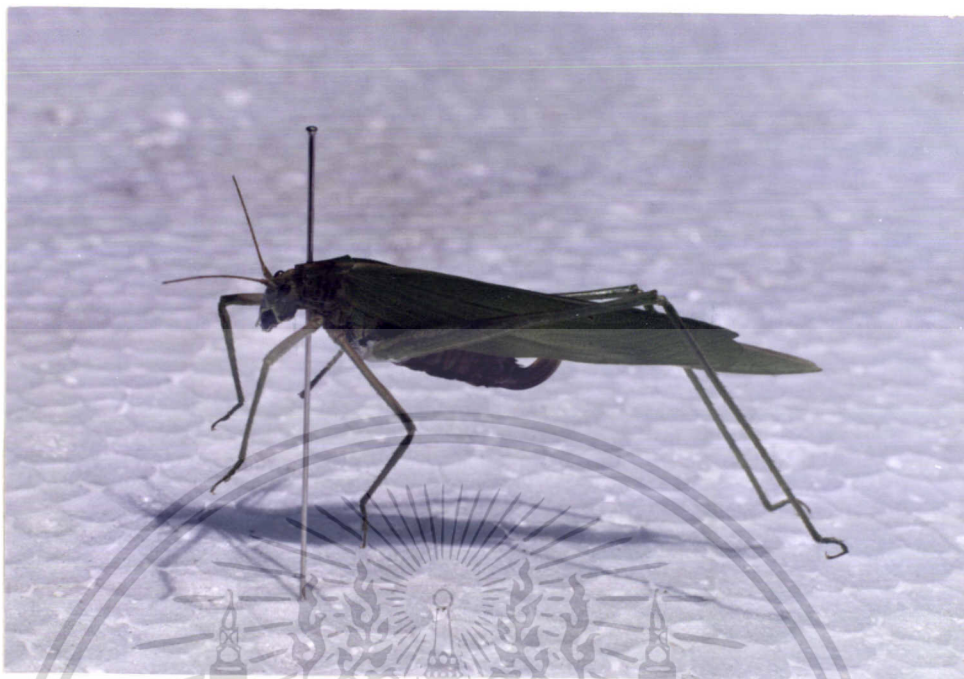
ภาพที่ 9 : แสดงคืบบนของตัวเต็มวัยตั๊กแตน *Atractomorpha erenulata*  
ขนาด 2.2 เซนติเมตร



ภาพที่ 10 : แสดงด้านข้างของตัวเต็มวัยตั๊กแตน *Atractomorpha erenulate*  
ขนาด 2.2 เซนติเมตร



ภาพที่ 11 : แสดงด้านบนของตัวเต็มวัยตั๊กแตน *Ducetis japonica* Thunb.  
ขนาด 4 เซนติเมตร



ภาพที่ 12 : แสดงด้านข้างของตัวเต็มวัยตั๊กแตน *Ducetis japonica* Thunb.  
ขนาด 4 เซนติเมตร



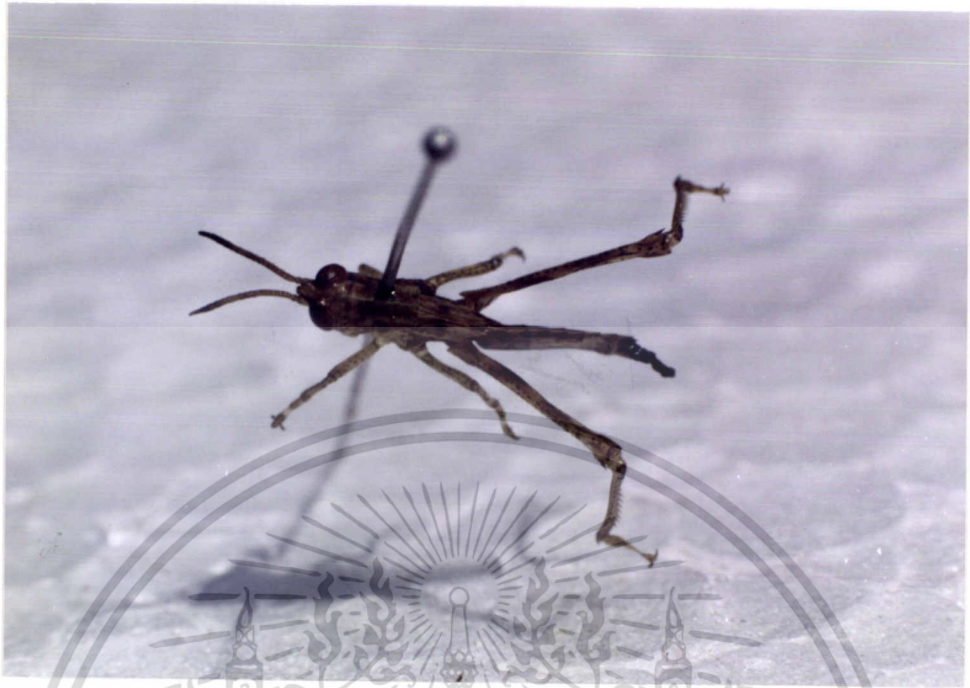
ภาพที่ 13 : แสดงด้านบนของตัวเต็มวัยตั๊กแตน *Gesonula punicifrons*  
ขนาด 1.8 เซนติเมตร



ภาพที่ 14 : แสดงด้านข้างของตัวเต็มวัยคักแตน *Gesonula punctifrons*  
ขนาด 1.8 เซนติเมตร



ภาพที่ 15 : แสดงลักษณะการทำลายส่วนใบผักตบชวาของคักแตน  
*Gesonula punctifrons*



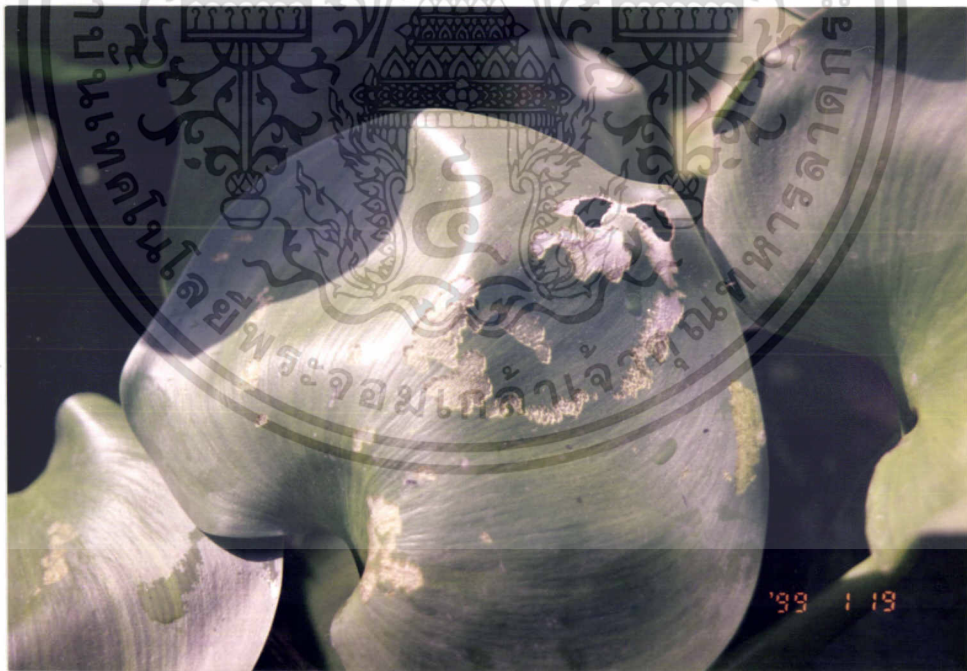
ภาพที่ 16 : แสดงด้านบนของตั๊กแตน วงศ์ Acrididae ขนาด 1.2 เซนติเมตร



ภาพที่ 17 : แสดงด้านข้างของตั๊กแตน วงศ์ Acrididae ขนาด 1.2 เซนติเมตร



ภาพที่ 18 : แสดงลักษณะการทำลายส่วนผิวใบผักตบชวาของตั๊กแตน  
วงศ์ Acrididae



ภาพที่ 19 : แสดงใบที่ถูกตั๊กแตนหนวคสัน ( ภาพที่ 16 , 17 ) เข้าทำลาย

## บรรณานุกรม

- คณิต ทองประทีป. 2541. การสำรวจแมลงที่เกี่ยวข้องกับผักตบชวาในคลองเขตลาดกระบัง. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร. 23 หน้า.
- จันทร์เพ็ญ ประครองวงศ์. 2538. ชีววิทยาและนิเวศวิทยาผักตบชวา. การอารักขาพืชเพื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 2 เล่มที่ 2. วันที่ 9-11 ตุลาคม 2538. หน้า 650-653.
- บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2525. การควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 9 ศูนย์วิจัยควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 20 หน้า.
- บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2525. ศีรษะของผักตบชวา. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 13 ศูนย์วิจัยควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 11 หน้า.
- มานพ ศิริวรกุล, สุนันทา เพ็ญสุด และปราโมทย์ วรรณศิริ. 2540. การศึกษาสำรวจและประเมินผลศัตรูธรรมชาติของวัชพืชน้ำที่สำคัญในระบบชลประทาน. แก่นเกษตร 25(2) : 58-61.
- มยุรา ศูนย์วิระ. 2539. กัญชวลีเบื้องต้น. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 318 หน้า.
- วิวัฒน์ เสือสะอาด, โกศล เจริญสม และบรรพต ณ ป้อมเพชร. 2522. การใช้ด้วงวงผักตบชวา *Neochetina eichhorniae* Warner ( Coleoptera : Curculionidae ) เพื่อการควบคุมผักตบชวาโดยชีววิธีในประเทศไทย. เอกสารวิชาการฉบับที่ 5 ศูนย์วิจัยควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววินทรีย์แห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 11 หน้า.
- สุทธิพร อนันต์สุชาติกุล. 2527. ความเสียหายอันเนื่องมาจากวัชพืช. เอกสารประกอบการสอนวิชาวัชพืชและการป้องกันกำจัด เล่ม 1.14-14, 37.
- สุรัชย์ มัจฉาชีพ. 2538. ผักตบชวา. วัชพืชในประเทศไทย สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. กรุงเทพฯ. หน้า 89.
- อรุณี วงษ์กอบบริษฏ. 2510. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับแมลงน้ำระดับวงศ์ในจังหวัดภาคกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 60 หน้า.
- อินทวัฒน์ นูริคำ และบรรพต ณ ป้อมเพชร. 2523. *Gesonula punctifrons* ( Stel ) ( Orthoptera:Acrididae ) ศัตรูธรรมชาติของผักตบชวา ( *Eichhornia crassipes* ). เอกสารวิชาการฉบับที่ 8 ศูนย์วิจัยควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยชีววินทรีย์แห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 12 หน้า.
- อัมพร วิโนทัย และ บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2539. ผีเสื้อผักตบชวา. แก่นเกษตร 24( 4 ):152-153.

- Arnold H. P. and J.M. Kevin . 1993. Biological control of aquatic weed. Aquatic weed  
The Ecology and Management of Nuisance Aquatic Vegetation : 174-185 .
- Chikwenhere, G.P. 1994. Biological control of water hyacinth ( *Eichhornia crassipes* ) in  
Zimbabwe – results of a pilot study . FAO Plant prot. Bull. 4 :185-190 .
- Labrada, R. 1994. Status report on weed management needs and activities in developing  
Countries. FAO Plant prot. Bull. 4 : 175-184 .
- Napompeth, B .1974. Biological control of water hyacinth in Thailand. National Biological  
Control Research Center Kasetsart University. :811-822.
- Parson J.M. and R.G. Richardson. 1992. Water weed Irrigation and Drainage channels. Australian  
Weed Control Handbook Ninth Edition . 1:67.
- Permkame S. , S. Kritsancepaiboon and S.Pipithsangchan. 1985. Biological control of water  
Hyacinth in southern Thailand. Tenth conference : 91.

