

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความสำคัญของข้าวโพดทางเศรษฐกิจ

ข้าวโพดหวาน (Sweetcorn; *Zea mays* L. var. *saccharata*) จัดอยู่ใน Order Gramminiales, Family Poaceae (Graminae-Grass family) (นิพนธ์, 2546) เป็นพืชอายุสั้นให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูงสามารถจำหน่ายได้ทั้งในตลาดบริโภคสด และส่งโรงงานบรรจุกระป๋อง ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวาน เป็นอันดับ 4 ของโลก รองจากสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และฮังการี ในปี พ.ศ. 2546 การส่งออกมีมูลค่า 2,078 ล้านบาท ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานประมาณ 210,000 ไร่ ส่วนใหญ่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตกของประเทศ (ฐานข้อมูลการจัดการปัญหาเกษตรกรรม, 2551) ปี พ.ศ. 2548 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานในประเทศไทย 737,500 ไร่ ผลผลิต (ทั้งเปลือก) 1.48 ล้านตัน การส่งออกมีมูลค่า 6,000 ล้านบาท ซึ่งการส่งออกผลผลิตข้าวโพดหวานในตลาดโลกของไทยจัดอยู่ในอันดับ 3 รองจาก ฮังการี และสหรัฐอเมริกา (กระทรวงพาณิชย์, 2548) ปี พ.ศ. 2551-2553 พื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานในประเทศไทย จำนวน 284,762, 283,489 และ 288,715 ไร่ ผลผลิต 365,877, 366,711 และ 367,544 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจ, 2554) มีการส่งออกข้าวโพดหวานคิดเป็นมูลค่า 7,197.9, 8,209.1 และ 4,517.0 ล้านบาท (สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2554)

2. แมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวโพด

2.1 ชีวและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis* (Guenee)

(Lepidoptera: Pyralidae)

อรนุช และคณะ (2515, 2521) รายงานว่า ไข่ที่วางใหม่ๆ มีสีขาวนวล กลมแบน คล้ายเกล็ดปลาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 มิลลิเมตร เมื่อใกล้ฟัก มองเห็นหัวของหนอนเป็นจุดสีดำ ระยะไข่ 3-4 วัน หนอนที่ฟักใหม่ๆ จะกัดกินตามผิวใบ ตัวหนอนมีสีขาว ลำตัวปกคลุมด้วยขนยาว บางๆ หัวกะโหลกสีน้ำตาลดำ หนอนวัยที่ 2-3 จะเริ่มเจาะเข้าทำลายลำต้น อาศัยและกัดกินอยู่ภายในจนเข้าดักแด้ หนอนลอกคราบ 5 ครั้ง อายุ 15-21 วัน ดักแด้สีน้ำตาลอ่อน และจะเข้มนขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสีน้ำตาลไหม้เกือบดำ มีอายุ 5-7 วัน จึงเป็นผีเสื้อ ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ขนาดปีกกว้าง 3 เซนติเมตร ปีกคู่แรกสีทองแดง มีจุดดำเล็กๆ 2 จุดอยู่ใกล้กัน ขอบปีกมีเส้นตัดตามขวาง ส่วนปีกคู่หลังสีอ่อน ตัวเต็มวัยจะวางไข่เป็นกลุ่มๆ ละ 10-80 ฟอง (ภาพที่ 2.1)

ลักษณะการทำลาย จะมีอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะแรก เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 1 เดือน ผีเสื้อเพศเมียจะวางไข่ตามใบข้าวโพด ตัวหนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ ในวัยที่ 1-2 จะกัดกินตามบริเวณผิวใบ เมื่อหนอนเข้าสู่วัยที่ 2-3 จึงจะเข้าทำลายจุดเจริญเติบโตตรงยอดกลางซึ่งใบยังไม่คลี่ ใบยอดที่ถูกกินจึงปรากฏรอยทำลายลักษณะคล้ายวงแหวนเมื่อใบคลี่ออก (ภาพที่ 2.2) หนอนเจาะเข้าทำลายในลำต้นอาศัยกัดกินอยู่ภายในปล้องและมักเจาะรูตามข้อไว้สำหรับถ่ายมูลก่อนเข้าดักแด้และเป็นทางออกเมื่อเป็นตัวเต็มวัย ผีเสื้อตัวเมียจะวางไข่รุ่นที่ 2 ช่วงที่ข้าวโพดออกเกสรตัวผู้ ทำให้ช่อดอกตัวผู้ไม่คลี่บานทำให้ขาดเกสรในการผสมพันธุ์ ฝักคิดเมล็ดไม่สมบูรณ์ ยอดและลำต้นจะหักพับตามข้อและปล้องข้อที่ถูกทำลาย (วัชรรา, 2544)

หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเป็นศัตรูสำคัญของข้าวโพด ในทวีปเอเชีย และออสเตรเลีย ที่ประเทศอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และมาเลเซีย มีรายงานความเสียหายจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ร้อยละ 80-90 (Teng et al., 1992 อ้างตาม Nonci, 2005)



ภาพที่ 2.1 วงจรชีวิตหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis* (Guenee)

- ก. กลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด
- ข. ตัวหนอน
- ค. ดักแด้
- ง. ตัวเต็มวัยเพศเมีย
- จ. ตัวเต็มวัยเพศผู้

ที่มา : ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (2551)



ภาพที่ 2.2 ลักษณะการเข้าทำลายของแมลงศัตรูที่พบในแปลงข้าวโพด

- ก. เมื่อใบคลี่มองเห็นรูเรียงเป็นแถว เกิดจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด
- ข. รูทำลายบริเวณลำต้นข้าวโพด เกิดจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด
- ค. รอยทำลายบริเวณช่อดอกเกสรตัวผู้ เกิดจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด
- ง. รอยทำลายบริเวณปลายฝัก เกิดจากหนอนเจาะฝักข้าวโพด

2.2 ชีวและนิเวศวิทยาของหนอนเจาะฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera* Hubner หรือ

Heliothis armigera Hubner

ไข่มีสีเหลืองนวลหรือเหลืองครีม รูปร่างกลมคล้ายฝ้าย มีริ้วหยักจากยอดสู่ด้านที่ติดใบพืช เมื่อใกล้ฟัก ไข่มีสีเข้มขึ้น แม่ผีเสื้อหนึ่งตัววางไข่เฉลี่ย 1,100 ฟอง ระยะไข่ 2-5 วัน เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 0.5-0.6 มิลลิเมตร ตัวหนอน บนลำตัวมีขนขึ้นประปราย มีลายพาดยาวตามลำตัว สีของตัวหนอนมีสีเขียวอ่อนไปจนถึงสีค่อนข้างดำ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม อายุ และการลอกคราบ ตัวหนอนเมื่อยังเล็กจะพบอยู่รวม ๆ กันได้ แต่เมื่อหนอนโตขึ้นมักจะกัดกินกันเอง มีสี

แตกต่างกันหลายสี เช่น เหลือง น้ำตาล ชมพู เป็นต้น และมีแถบสีดำใหญ่ขนาดใหญ่ พาดตามความยาวด้านข้าง ๆ ละเส้น รูหายใจรูปวงแหวนสีดำอยู่ทางด้านข้างลำตัว ส่วนหัวสีเหลืองปนน้ำตาล ระยะตัวนอน 17-25 วัน ขนาดตัวนอนยาว 35-40 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 3 มิลลิเมตร เมื่อเข้าดักแต่ใหม่ ๆ จะมีสีเขียว ลำตัวนุ่มแล้วค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง สีน้ำตาล ผิวแข็งขึ้นและเป็นสีน้ำตาลดำ ระยะดักแต่ 10-14 วัน เมื่อเป็นตัวเต็มวัยหรือผีเสื้อจะซ่อนตัวอยู่ตามซอกใบ ระยะตัวเต็มวัย 10-20 วัน (อรนุช และคณะ, 2519)

ลักษณะการทำลาย มักจะพบหนอนเจาะฝักข้าวโพด เมื่อข้าวโพดเริ่มออกดอกเกษตรกรผู้หนอนจะกัดกินอยู่ที่เส้นไหมของฝักที่ออกใหม่ ๆ เมื่อกินเส้นไหมหมดแล้วก็จะกินปลายฝักต่อไป หนอนจะเจริญเติบโต อาศัยกัดกินเฉพาะปลายฝัก ฝักละ 1 ตัว

3. แมลงศัตรูธรรมชาติ

3.1 ชีวและนิเวศวิทยาของแมลงหางหนีบน้ำตาล *Proreus simulans* Stallen

(Dermoptera: Chelisochidae)

จิราภรณ์ (2550) รายงานว่า ไข่มีลักษณะทรงกลม ผิวเรียบ แมลงวางไข่ตามซอกกาบใบพืชหรือซอกดินที่สามารถหลบซ่อนตัวได้ ไข่กลุ่มหนึ่งมีประมาณ 20-35 ฟอง ไข่ที่วางใหม่ ๆ จะมีสีขาวนวลต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเป็นสีเหลือง เมื่อใกล้ฟักไข่จะมีจุดสีดำตรงกลาง อายุไข่ 4-6 วัน ระยะตัวอ่อน มี 3 วัย ตัวอ่อนวัยที่ 1 ส่วนหัวและปลายท้องมีสีดำ ลำตัวมีสีขาวใส แพนหางมีสีขาวและตรงปลายแพนหางจะมีขีดสีดำคั่นอยู่ โคนหนวดถึงกลางเส้นหนวดมีสีขาวและจากกลางถึงปลายเส้นหนวดมีสีดำ มีอายุ 5-7 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 2 ส่วนหัวและปลายท้อง 2 ปล้องสุดท้ายมีสีดำ ลำตัวมีสีเหลืองอ่อนแพนหางมีสีขาวและจากกลางถึงปลายเส้นหนวดมีสีดำมีอายุ 7-8 วัน ตัวอ่อนวัยที่ 3 ส่วนหัวและปลายท้องปล้องสุดท้ายมีสีดำ ลำตัวสีน้ำตาลอ่อน และมีดิ่งปีก เมื่อลอกคราบใหม่ ๆ แพนหางจะมีสีดำคั่น แต่เมื่อใกล้จะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยแพนหางสีดำ หนวดสีดำ มีอายุ 31-35 วัน ระยะตัวเต็มวัย เพศผู้ลำตัวสีน้ำตาล ขนาดลำตัวกว้าง 0.24 เซนติเมตร ยาว 1.69 เซนติเมตร ปีกคู่หน้ามีสีเหลือง ขนาดสั้นกว่าลำตัว ปีกคู่ที่ 2 มีสีขาวใส พบไว้ได้ปีกคู่หน้า หนวดสีน้ำตาล แพนหางสีน้ำตาล มีปุ่มอยู่ด้านในอยู่ 1 คู่ เพศเมียมีลำตัวสีน้ำตาล ขนาดลำตัวกว้าง 0.20 เซนติเมตร ยาว 1.64 เซนติเมตร ปีกคู่หน้าสีเหลือง ขนาดสั้นกว่าลำตัว ปีกคู่หลัง มีสีขาวใส พบไว้ได้ปีกคู่หน้า หนวดสีน้ำตาล แพนหางเรียบสีน้ำตาล (ภาพที่ 2.3)



ภาพที่ 2.3 วงจรชีวิตของแมลงหางหนีบสีน้ำตาล *Proreus simulans* Stallen

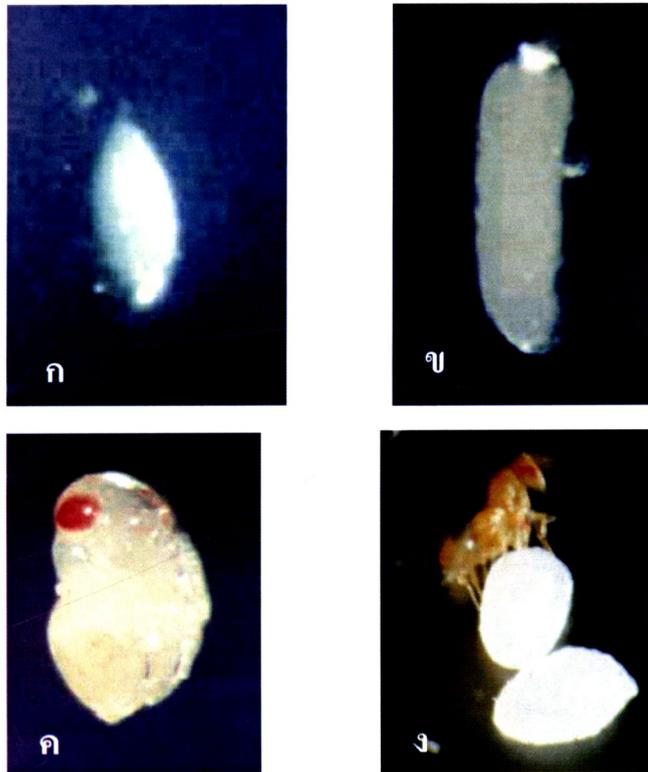
- ก. กลุ่มไข่ของแมลงหางหนีบสีน้ำตาล
- ข. ตัวอ่อน
- ค. ตัวเต็มวัยเพศผู้
- ง. ตัวเต็มวัยเพศเมีย

ที่มา : ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (2551)

3.2 ชีวและนิเวศวิทยาของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. (Hymenoptera:

Trichogrammatidae)

ไข่มีสีขาวใส เมื่อใกล้ฟักเป็นตัวหนอนมีสีเหลืองและแถมสีขาว อายุ 1-2 วัน รายงานว่า ไข่มีขนาด 0.1 มม. ตัวหนอนมี 3 วัย ส่วนปากมีลักษณะคล้ายตะขอ 2 อัน โด้งซึ่งเข้าหากันใช้สำหรับเจาะเพื่ออุดกินของเหลวภายในคัพภะ หลังจากนั้นจะฟักตัวโดยใช้ระยะเวลา 1 วัน ก่อนจะหดตัวเข้าดักแด้ ตัวหนอนจะมีลักษณะเป็นรูป sacciform (พิมลพร, 2545) ดักแด้มีลักษณะคล้ายตัวเต็มวัยแต่ไม่มีปีกและอวัยวะเพศ ส่วนหนวดและขาซ่อนอยู่ภายใต้ลำตัว ตามีสีแดงเห็นชัดเจน อายุ 2 วัน ระยะตัวเต็มวัยจะมีขนาดเล็ก ตาสีแดงหนวดเป็นรูปกระบอง ลำตัวสีเหลือง ปีกเป็นแบบ membrane (Pinto and Stouthamer, 1994) เพศผู้ส่วนปลายหนวดมีเส้นขนยาวและมีปริมาณมากกว่าเพศเมีย เพศเมียมีอวัยวะวางไข่ยื่นยาวออกมา (ภาพที่ 2.4)



ภาพที่ 2.4 วงจรชีวิตของแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp.

- | | |
|-----------|---------------|
| ก. ไข่ | ข. ตัวหนอน |
| ค. ดักแด้ | ง. ตัวเต็มวัย |

ที่มา : ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (2551)

4. การจัดการแมลงศัตรูข้าวโพดหวานโดยวิธีผสมผสาน

แมลงหางหนีบสีน้ำตาล *Proreus simulans* Stallen แมลงหางหนีบสีดำ *Eubolterria* sp. และแมลงหางหนีบ *Labidura riparia* Pallas เป็นแมลงห้ำที่สำคัญในแปลงข้าวโพด แปลงอ้อย และแปลงปลูกพืชผัก พืชวงศ์กะหล่ำ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบเป็นแมลงห้ำที่ช่วยควบคุมประชากรไข่ และหนอนของแมลงชนิดต่างๆ เช่น ไข่และหนอนของหนอนกออ้อย หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนกระทู้ข้าวโพด ไข่และหนอนด้วงกุหลาบ (นุชรีย์ และคณะ, 2546) นอกจากนี้ ทศนีย์ และนุชรีย์ (2550) รายงานว่าแมลงหางหนีบที่พบส่วนใหญ่ในแปลงข้าวโพดเป็นแมลงหางหนีบสีน้ำตาล *P. simulans* ส่วนชนิดที่พบในแปลงอ้อยเป็นแมลงหางหนีบสีดำ *Eubolterria* sp. ปัจจุบันมีการทดลองเลี้ยงขยายแมลงหางหนีบทั้ง 3 ชนิด เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงข้าวโพด

วัชรา และคณะ (2537) ศึกษาการจัดการแมลงศัตรูข้าวโพดหวานโดยวิธีผสมผสานที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีปัญหาแมลงศัตรูข้าวโพดตลอดฤดูปลูก ช่วงข้าวโพดอายุ 7-25 วัน มีการทำลายของหนอนกระทู้หอม ต่อมาหนอนเจาะลำต้นพบเริ่มมาวางไข่รุ่นแรก และเข้าทำลายรุ่นที่สองเมื่อข้าวโพดเริ่มแทงช่อดอกตัวผู้ นอกจากนี้ก็มีการเข้าทำลายของหนอนเจาะฝักข้าวโพด และเพลี้ยอ่อน คณะผู้วิจัยได้นำแมลงหางหนีบสีน้ำตาลจากจังหวัดนครราชสีมาในแปลงปลูก เพื่อปรับสภาพนิเวศวิทยาที่เสียสมดุลเนื่องจากการใช้สารฆ่าแมลงมาก ในปี พ.ศ.2539-2540 ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพของแมลงหางหนีบในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวโพดหวานหลายชนิด ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะฝักข้าวโพด และเพลี้ยอ่อนข้าวโพด พบว่า แมลงหางหนีบ 0.25-1.00 ตัวต่อต้น สามารถควบคุมปริมาณหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดให้ต่ำกว่าแปลงที่ไม่ปลดปล่อย ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 43-49 และในสภาพการระบาดรุนแรงพบหนอนเจาะลำต้น เฉลี่ย 7.02 ตัวต่อต้น และ 8.42 รูต่อต้น การปล่อยแมลงหางหนีบร่วมกับการใช้สารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนจำนวน 1 ครั้ง เมื่อพบปริมาณเพลี้ยอ่อนสูงถึงระดับเศรษฐกิจ ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากแปลงที่ปล่อยตามธรรมชาติร้อยละ 87 และลดจำนวนครั้งในการใช้สารฆ่าแมลงได้ร้อยละ 75 (วัชรา และอรนุช, 2541) ในปี พ.ศ.2541 คณะผู้วิจัย ได้รายงานว่าการใช้แมลงหางหนีบ 4.37 ตัวต่อต้น สามารถควบคุมหนอนเจาะฝักข้าวโพดให้ต่ำกว่าในระดับเศรษฐกิจ ทำให้แปลงที่ใช้แมลงหางหนีบ สารสกัดสะเดาและเชื้อแบคทีเรีย และวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากแปลงที่ปล่อยตามธรรมชาติ ร้อยละ 78.63, 39.83 และ 94.35 ตามลำดับ และลดจำนวนครั้งในการใช้สารฆ่าแมลงได้ร้อยละ 100 (วัชรา และคณะ, 2543) การปล่อยแมลงหางหนีบเมื่อข้าวโพดอายุ 20-40 วัน ถูกทำลายร้อยละ 20 พบว่าประชากรแมลงหางหนีบเพิ่มจากร้อยละ 25 ในระยะเจริญทางลำต้นเป็นร้อยละ 32.5 ในระยะออกฝัก พบไข่และตัวอ่อนในปริมาณมากโดยเริ่มพบกลุ่มไข่เมื่อข้าวโพดอายุ 47วัน (วัชรา, 2544ก)

การศึกษาประสิทธิภาพการทำลายเหยื่อของแมลงหางหนีบ แมลงหางหนีบจะกัดกินเพลี้ยอ่อนโดยตรงหรืออาจใช้หนวดเกี่ยวเพลี้ยอ่อนมากิน โดยการกินของตัวอ่อนวัยที่ 1 และ 2 เหลือซากเพลี้ยอ่อน ส่วนตัวอ่อนวัยที่ 3 และตัวเต็มวัย กัดกินเพลี้ยอ่อนทั้งตัวไม่เหลือซาก ตัวเต็มวัยเพศเมียทำลายเพลี้ยอ่อนได้มากที่สุด 11.4 ตัวต่อวัน ส่วนการกินหนอนกระทู้ฝักแมลงหางหนีบใช้แพนหางหนีบตัวหนอนให้ตายแล้วใช้ปากกัดกิน แต่บางครั้งตัวอ่อนวัยที่ 3 และตัวเต็มวัยสามารถกินตัวหนอนได้โดยตรง ตัวเต็มวัยเพศเมียกินหนอนกระทู้ฝักได้ 13.57 ตัวต่อวัน นอกจากนี้พบว่าในสภาพที่ไม่มีอาหารแมลงหางหนีบจะหยุดนิ่งไม่เคลื่อนไหว ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถอดอาหารได้นานที่สุด 25.25 วัน รองลงมาคือตัวเต็มวัยเพศผู้ ส่วนตัวอ่อนวัยที่ 1 อดอาหารได้เพียง 2 วัน เท่านั้น (สุภาวดี, 2546)

จากการศึกษาการกินเหยื่อของแมลงหางหนีบ ฌัฐกฤต (2545) พบว่า แมลงหางหนีบสีน้ำตาล 1 ตัว สามารถกินเหยื่อได้ 0.21 ตัว /วัน โดยชอบกินหนอนมากกว่ากินไข่ การปล่อยแมลงหางหนีบสีน้ำตาลจะปล่อยเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 25 วัน ซึ่งเป็นระยะที่แม่ผีเสื้อหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเริ่มมาวางไข่และหลังจากนั้นอีก 2-3 วัน จะพบตัวหนอนวัยที่ 2-3 เริ่มเคลื่อนย้ายลงสู่จุดกลางยอดซึ่งแมลงหางหนีบจะทำหน้าที่ควบคุมปริมาณหนอนเจาะลำต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อัตราที่ปล่อย 2-9 ตัวต่อต้น ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและแหล่งปลูก (วัชรและอรนุช, 2541) การปล่อยแมลงหางหนีบสีน้ำตาลในระยะแรกไม่จำกัดจำนวน เป็นการช่วยให้แมลงศัตรูธรรมชาติชนิดนี้ปรับตัวและมีบทบาทในสภาพแวดล้อมแห่งใหม่ หลังจากนั้นเมื่อแมลงหางหนีบสามารถปรับตัวและขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณมากขึ้นจะทำหน้าที่เป็นตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพต่อไป (วัชร, 2544ข)

นอกจากการใช้แมลงหางหนีบสีน้ำตาล ในประเทศเทศอินโดนีเซีย ได้รายงานว่ามีแมลงหางหนีบสีดำ *Euborellia annulata* เป็นตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพในควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะฝักข้าวโพด เพลี้ยอ่อน ไร (Nonci et al., 2005) Douangboupha et al. (2006) รายงานว่า การใช้แมลงหางหนีบ *Labidura riparia* Pallas เพื่อป้องกันการป้องกันกำจัดของแมลงศัตรูข้าวโพดหวานในฤดูฝนได้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ใช้คาร์โบฟูแรนและแปลงควบคุมแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการศึกษาของ วัชรและอรนุช (2541) พบว่าในสภาพการทำลายของแมลงศัตรูระดับปานกลาง การป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน โดยปล่อยแมลงหางหนีบสีน้ำตาลเมื่อข้าวโพดอายุ 10 และ 20 วัน ในอัตรา 1 ตัวต่อต้น ร่วมกับการใช้สารฆ่าแมลง 1 ครั้ง วิธีการปล่อยแมลงหางหนีบอย่างเดียว และวิธีของเกษตรกรที่พ่นสารฆ่าแมลง 6 ครั้ง ทำรายได้เพิ่มขึ้น 51.56, 43.12 และ 42.56 % ตามลำดับ เปรียบเทียบกับแปลงไม่พ่นสารฆ่าแมลง ทศนิยม และคณะ (2548) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของแมลงหางหนีบสีน้ำตาล พบว่าการปล่อยแมลงหางหนีบสีน้ำตาลร่วมกับแตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp. จำนวน 2 ครั้ง 4,199 บาทต่อไร่ หรือมากกว่าแปลงควบคุมมากกว่า 3.3 เท่า การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่นำไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค ช่วยสร้างความสมดุลให้กับธรรมชาติไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และสภาพแวดล้อม ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดีและปราศจากพิษตกค้างของสารเคมี การเกษตร

วิวัฒน์ (2539) รายงานว่ามีแตนเบียนไข่ 2 ชนิดที่เข้าทำลายไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด คือ *Trichogramma australicum* Girault และ *T. chironis* Ishii ซึ่งสอดคล้องกับ อรนุช และวัชร (2540) ได้รายงานว่ามีแตนเบียนไข่ 3 ชนิด คือ *T. australicum* Girault และ *T. chironis* Ishii และ *T. chirotreae* Nakaraja & Nakagatti ที่ช่วยควบคุมประชากรของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ถึง ร้อยละ 40-50 โดยมีอัตราปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. ในอัตรา

30,000-50,000 ตัว/ไร่ จำนวน 2-3 ครั้ง เมื่อเริ่มตรวจพบกลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด เป็นการช่วยเสริมการควบคุมโดยธรรมชาติได้อีกวิธีหนึ่ง เพราะในสภาพแปลงปลูกข้าวโพดต่างๆ ไปตรวจพบกลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดถูกแตนเบียนไข่ทำลายร้อยละ 50-80 (วัชรรา, 2544)

ในประเทศเกาหลีเหนือ การปล่อยแตนเบียนไข่ *T. ostriniae* 3 ครั้ง อัตรา 750,000 ตัว/ไร่ พบว่า ลดจำนวนหนอนเจาะลำต้นได้ร้อยละ 63.5 และลดการเข้าทำลายภายในแปลงร้อยละ 50 ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 1 ตันต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ปล่อย (control) (Zhang et al., 2010) Hussein et al. (1996) รายงานการศึกษาทางจรรยาวิธีชีวิตของแตนเบียนไข่ *T. papilionis* ในประเทศมาเลเซียว่า ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัย 9 วัน อายุไข่ 2 วัน ตัวหนอน 4 วัน และดักแด้ 3 วัน สัดส่วนเพศเมีย: เพศผู้ เท่ากับ 3:1 สูงกว่า *Trichogramma* spp. (2:1)

ที่ประเทศจีน *T. ostriniae* เข้าทำลายไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดร้อยละ 70-96 (Chiang et al., 1986) ในปี ค.ศ. 1990 ประเทศสหรัฐอเมริกานำเข้าแตนเบียนชนิดจากจีนมาควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *O. nubilalis* (Hoffman et al., 1995) ซึ่งเดิมมีการใช้สารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์กว้าง (broad-spectrum insecticide) ในแปลงที่มีการใช้สารไพรีทรอยด์สังเคราะห์ผสมผสานกับการใช้แตนเบียนไข่ เราสามารถพบแตนเบียนไข่ในแปลงข้าวโพดจนถึงเวลาเก็บเกี่ยว (Gardner et al., 2007) การศึกษาของ Gardner (2011) พบว่า การปล่อยแตนเบียนไข่ 1 ครั้ง ให้ผลในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดไม่แตกต่างจากการใช้สารฆ่าแมลง ส่วนการใช้แตนเบียนไข่ 1 ครั้ง ผสมผสานกับการใช้สารฆ่าแมลงให้ผลกำไรมากที่สุด ในประเทศมาเลเซีย Sulaiman et al. (2004) รายงานว่า จำนวนกลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในแปลงที่มีวัชพืช และ แปลงที่ไม่มีวัชพืช ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนกลุ่มไข่ที่ถูกเบียนในแปลงที่มีวัชพืช ร้อยละ 72 สูงกว่าในแปลงที่ไม่มีวัชพืช (ร้อยละ 50)