

ควบคุมแมลงหิวขวานั้น กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา (2547) ได้ให้คำแนะนำว่าหากพบแมลงเบียนเข้าทำลายด้กัของแมลงหิวขวากิน 30เปอร์เซ็นต์ ไม่ควรฉีดพ่นสารฆ่าแมลง

การสำรวจและศึกษาประชากรของเพลี้ยอ่อนสำลีย้อยและแมลงศัตรูธรรมชาติพบแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ ได้แก่ แตนเบียน *Encarsia flavoscutellum* Zehntner (Hymenoptera: Aphelinidae) หนอนผีเสื้อ *Thiallela* sp. (Lepidoptera: Pyralidae) ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* (Walker) (Neuroptera: Chrysopidae) และตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสสีน้ำตาล *Hemerobius* sp. (Neuroptera: Hemerobiidae) (โกศล และ วิวัฒน์, 2537) นอกจากนี้ยังพบแมลงหางหนีบสีดำ (black earwigs) *Euborellia* sp. (Dermaptera: Carcinophoridae) เป็นแมลงที่สำคัญในข้าวโพด อ้อย และพืชผัก วงศ์กะหล่ำ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบเป็นแมลงที่ช่วยควบคุมประชากรไข่และหนอนของแมลงต่างๆ เช่น ไข่และหนอนของหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนกระทุ้งข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยอ่อนข้าวโพด ไข่และหนอนของด้วงกุหลาบ (นุชรีย์ และคณะ, 2546)

นอกจากนี้ เพลี้ยอ่อนสำลีย้อย *Ceratovacuna lanigera* Zehntner (Homoptera: Aphididae) เป็นแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถเพิ่มปริมาณประชากรได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในช่วงเวลาและสภาพภูมิอากาศเหมาะสม เพลี้ยอ่อนสำลีย้อยเข้าทำลายอ้อยด้วยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ้อย ทำให้ใบอ้อยชดเหลืองและแห้งเหี่ยวไปในที่สุด นอกจากนี้จะถ่ายมูลหวานออกมาทำให้เชื้อราดำ (sooty mold) ขึ้นปกคลุมใบอ้อย ทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของใบอ้อยลดลง

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยของโครงการในปีงบประมาณ 2554 ได้กำหนดแผนการดำเนินงานและแผนการปฏิบัติงาน ดังตารางภาคผนวกที่ 1 และ 2 ตามแผนงานได้แบ่งงานออกเป็น 5 ส่วน คือ

1. การถ่ายทอดเทคโนโลยี

โดยดำเนินการประสานงานกับโรงงานน้ำตาล สมาคมชาวไร่อ้อย เพื่อคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการจำนวน 500 คน ในพื้นที่ 4 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดนครปฐม กาญจนบุรี สุพรรณบุรี และนครสวรรค์ พื้นที่ที่ดำเนินงานโครงการคิดเป็นพื้นที่เพาะปลูกอ้อยทั้งหมดโดยประมาณ 3,000 ไร่ พร้อมทั้งดำเนินการประชาสัมพันธ์โครงการ การดำเนินงานในหัวข้อนี้ประกอบด้วย

1.1 การคัดเลือกเกษตรกร

การคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการใช้หลักการคัดเลือก 4 ข้อ ดังนี้

1. เกษตรกรที่มีปัญหาแมลงศัตรูอ้อยเข้าทำลายผลผลิตเสียหายรุนแรงต่อเนื่อง
2. เกษตรกรที่สนใจและยอมรับเทคโนโลยีการใช้ ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูอ้อย

3. เกษตรกรรายใหม่ที่ต้องการทราบข้อมูลของศัตรูธรรมชาติที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อย

4. เกษตรกรมีความตั้งใจและความจริงใจในการมีคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ดี โดยการลดการใช้สารฆ่าแมลง

1.2 การจัดประชุมสัมมนาและอบรมเกษตรกรกลุ่มย่อย

การฝึกอบรมเกษตรกรกลุ่มย่อยโดยถ่ายทอดความรู้ด้านการควบคุมแมลงศัตรูอ้อยโดยชีววิธีทั้งในภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ เกี่ยวกับแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญทางเศรษฐกิจและแมลงศัตรูธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูอ้อยเหล่านั้นโดยชีววิธี รวมถึงการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งการดำเนินงานในหัวข้อนี้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก คือ

1) การจัดเตรียมหลักสูตร ดังนี้

หลักสูตรที่ 1 แมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญทางเศรษฐกิจ (เกษตรกรกลุ่มใหม่) (เอกสารแนบหมายเลข

1)

การบรรยายเกี่ยวกับลักษณะทางชีววิทยาและการทำลายของแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญได้แก่

- หนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย
- ค้างคาวขาวเจาะลำต้นอ้อย
- แมลงศัตรูอ้อยปากคูดที่สำคัญ

หลักสูตรที่ 2 ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญทางเศรษฐกิจและการใช้ประโยชน์ เพื่อควบคุมแมลงศัตรูอ้อยโดยชีววิธีในสภาพไร่ (เกษตรกรกลุ่มใหม่) (เอกสารแนบหมายเลข 2)

การบรรยายลักษณะทางชีววิทยา และประสิทธิของแมลงศัตรูธรรมชาติ แมลงศัตรูอ้อย และการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงและการใช้ประโยชน์แมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูอ้อยในแปลงอ้อย โดยเน้นศัตรูธรรมชาติ 4 ชนิด คือ

- แตนเบียนหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย *C. flavipes*
- แมลงหางหนีบ *Euborellia* sp.
- แมลงช้างปีกใส *M. basalis*
- เชื้อรา *M. anisopliae*

หลักสูตรที่ 3 การเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูอ้อย เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในสภาพไร่ (เกษตรกรกลุ่มเดิม) (เอกสารแนบหมายเลข 3)

การบรรยายเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูอ้อยทั้ง 4 ชนิด คือ

- แตนเบียนหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย *C. flavipes*
- แมลงหางหนีบ *Euborellia* sp.
- แมลงช้างปีกใส *M. basalis*

- เชื้อรา *M. anisopliae*

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ในการจัดฝึกอบรม จำนวน 25 ครั้ง ซึ่งมีกำหนดการและการจัดประชุมในรูปแบบเดียวกันทั้งหมด (ตารางผนวกที่ 3) และหลังการอบรมแต่ละครั้งเกษตรกรจะได้รับแมลงศัตรูธรรมชาติ 4 ชนิด เพื่อปลดปล่อยในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกรแก้ปัญหาแมลงศัตรูอ้อยในแปลงของเกษตรกร ซึ่งแมลงศัตรูธรรมชาติที่แจกคือ

- แตนเบียนหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย *C. flavipes*

- แมลงหางหนีบ *Euborellia* sp.

- แมลงช้างปีกใส *M. basalis*

- เชื้อรา *M. anisopliae*

1.3 การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

การรายงานผลการดำเนินงานโครงการการพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมศัตรูอ้อยโดยชีววิธีเพื่อผลิตอ้อยปลอดภัย เพื่อชี้แจงและสรุปผลงานโครงการที่ทำใน 1 ปี ร่วมกันระหว่างผู้ร่วมดำเนินงานวิจัย ประกอบด้วย คณะผู้วิจัย คณะผู้ตรวจสอบทางวิชาการของโครงการวิจัย เจ้าหน้าที่จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เจ้าหน้าที่โรงงานจากโรงงานน้ำตาล หรือสมาคมชาวไร่อ้อย และกลุ่มเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่เข้าร่วมโครงการ

2. การเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ

โครงการมีแผนการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติ ดังตารางที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติดังนี้

2.1 การจัดเตรียมสถานที่สำหรับการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ

ได้ดำเนินการปรับปรุงสถานที่สำหรับเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติเพื่อให้สามารถรองรับการผลิตศัตรูธรรมชาติที่ใช้สำหรับการจัดทำแปลงสาธิต และแจกจ่ายให้กับเกษตรกรเพื่อนำไปปลดปล่อยในแปลงอ้อยของเกษตรกรตลอดระยะเวลาของการดำเนินงาน ศัตรูธรรมชาติที่ทำการเพาะเลี้ยงเพื่อใช้ในโครงการมีจำนวน 4 ชนิด ประกอบด้วย

- แตนเบียนหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย *C. flavipes* เพื่อใช้ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย

- แมลงหางหนีบ *Euborellia* sp. เพื่อใช้ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย และแมลงศัตรูอ้อยชนิดปากดูด

- แมลงช้างปีกใส *M. basalis* เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อยชนิดปากดูด

- เชื้อราเขียว *M. anisopliae* เพื่อใช้ในการควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

2.2 การเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ

ดำเนินการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติทั้ง 4 ชนิด เพื่อใช้ปลดปล่อยในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่เข้าร่วมโครงการตลอดระยะเวลาของการดำเนินงาน โดยมีแผนการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติ ปี 2554 ดังตารางที่ 1 โดยศัตรูธรรมชาติแต่ละชนิดมีขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณ ดังนี้

2.2.1 การเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแตนเบียนหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย *C. flavipes*

ดำเนินการเพาะเลี้ยงหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยด้วยกระบวนการเพาะเลี้ยง เช่นเดียวกันกับกระบวนการเพาะเลี้ยงในปี 2552 ดังภาพที่ 1

2.2.2 เพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงหางหนีบ *Euborellia* sp.

ดำเนินการเพาะเลี้ยงแมลงหางหนีบ *Euborellia* sp. ด้วยกระบวนการเพาะเลี้ยง เช่นเดียวกันกับกระบวนการเพาะเลี้ยงในปี 2552 ดังภาพที่ 2

2.2.3 เพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงช้างปีกใส *M. basalis*

ดำเนินการเพาะเลี้ยงแมลงช้างปีกใส *M. basalis* ด้วยกระบวนการเพาะเลี้ยงเช่นเดียวกันกับกระบวนการเพาะเลี้ยงในปี 2552 ดังภาพที่ 3

2.2.4 เพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณเชื้อราเขียว *M. anisopliae*

ดำเนินการเพาะเลี้ยงเชื้อราเขียว *M. anisopliae* ด้วยกระบวนการเพาะเลี้ยงเช่นเดียวกันกับกระบวนการเพาะเลี้ยงในปี 2552 ดังภาพที่ 4

ตารางที่ 1 แผนการเพาะเลี้ยงศัตรูธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด คือ แตนเบียนหนอน *Cotesia flavipes* แมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* และเชื้อราเขียว

Metarhizium anisopliae

ศัตรูธรรมชาติ	จำนวนศัตรูธรรมชาติที่เพาะเลี้ยงแต่ละเดือน												เป้าหมาย การผลิต
	พ.ค. 2554	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค. 2555	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	
แตนเบียนหนอน <i>C. flavipes</i>	20,000	20,000	20,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	960,000 ตัว
แมลงช้างปีกใส <i>M. basalis</i>	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	200,000	200,000	1,000,000 ตัว
เชื้อราเขียว <i>M. anisopliae</i>	6,000	8,000	8,000	5,000	2,000	500	500	500	250	250	250	250	31,500 กิโลกรัม

8,000 กิโลกรัม / 0.25 กิโลกรัม = 32,000 ถุง

6,000 กิโลกรัม / 0.25 กิโลกรัม = 24,000 ถุง

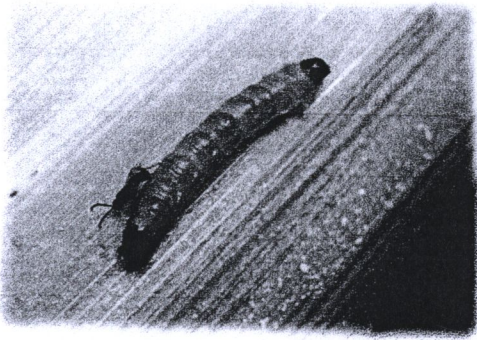
5,000 กิโลกรัม / 0.25 กิโลกรัม = 20,000 ถุง

2,000 กิโลกรัม / 0.25 กิโลกรัม = 8,000 ถุง

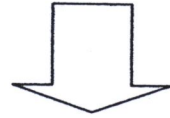
1,000 กิโลกรัม / 0.25 กิโลกรัม = 4,000 ถุง

500 กิโลกรัม / 0.25 กิโลกรัม = 2,000 ถุง

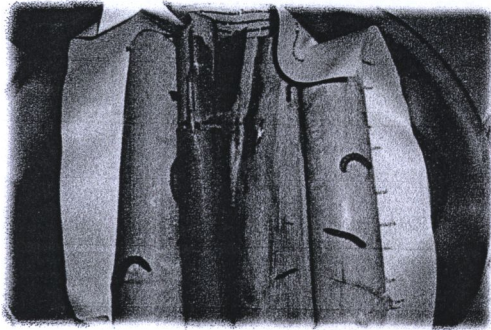
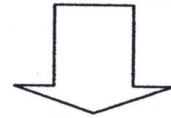
250 กิโลกรัม / 0.25 กิโลกรัม = 1,000 ถุง



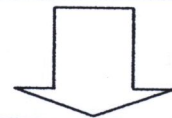
นำหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยวัย 4 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงด้วยอาหารเทียมมาให้แตนเบียนหนอนทำการเบียน



นำหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยที่ผสมพันธุ์ที่ถูกเบียนแล้ว มาเพาะเลี้ยงต่อภายในขวดอาหารเทียมโดยใส่หนอนจำนวน 8 ตัวต่อ 1 ขวด เป็นเวลา 9 วัน



ย้ายหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยที่ถูกเบียนแล้ว ดังกล่าว มาเพาะเลี้ยงในกล่องพลาสติกกลม ซึ่งมีท่อนอ้อยใส่ไว้เพื่อเป็นอาหาร เปลี่ยนท่อนอ้อยใหม่สัปดาห์ละ 2 ครั้ง

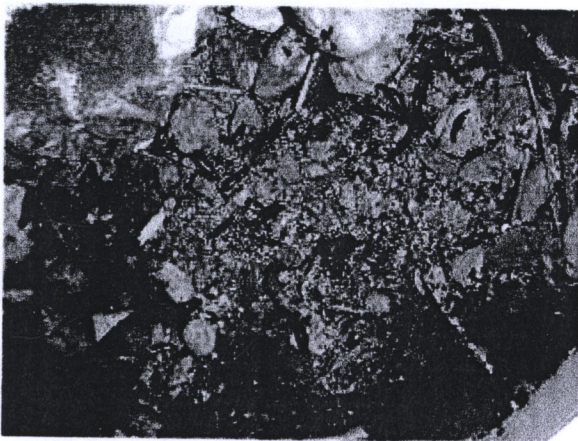
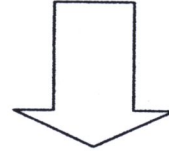


เริ่มเก็บกลุ่มดักแด้ของแตนเบียนหนอนได้ ตั้งแต่วันที่ 12 หลังจากการเบียนเป็นต้นไป โดยเก็บกลุ่มดักแด้ไว้ในกระปุกพลาสติกทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.5 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร จากนั้น 5-7 วัน ตัวเต็มวัยของแตนเบียนจึงฟักออกจากรังดักแด้ ให้นำผึ้งเป็นอาหาร

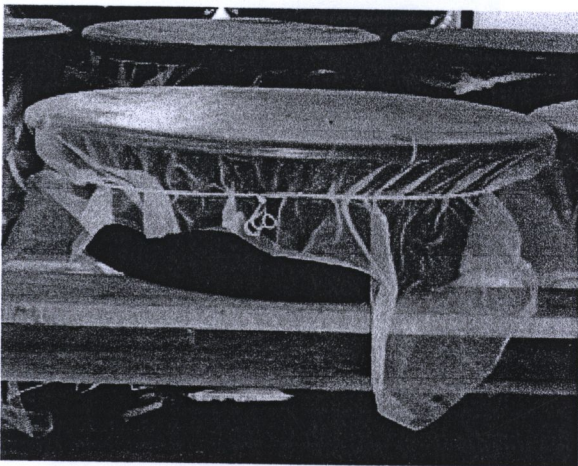
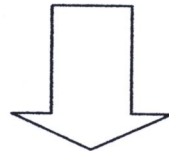
ภาพที่ 1 กระบวนการเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณแตนเบียนหนอน *Cotesia flavipes* (Cameron)



เตรียมกะละมัง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร
สูง 20 เซนติเมตร ใส่ดินผสมเกลบคำสัดส่วน 1:1
หนา 2 เซนติเมตร พรมน้ำพอชื้น

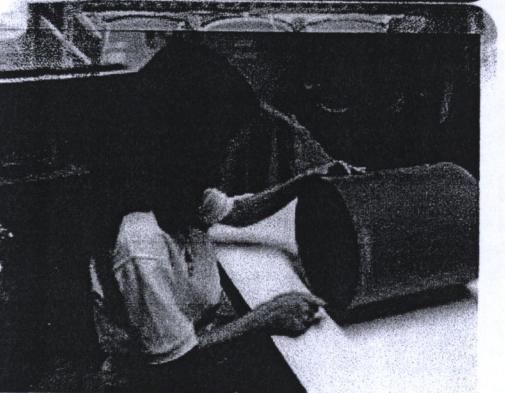
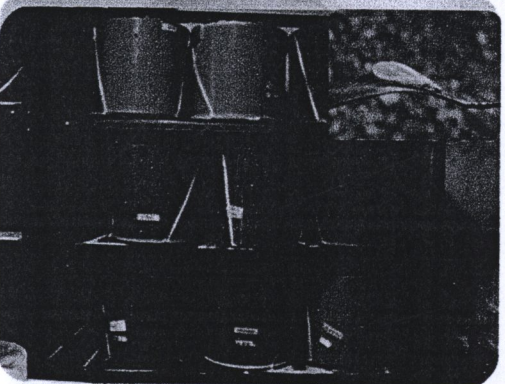


นำตัวเต็มวัยแมลงหางหนีบ 100 คู่ ใส่ลงไป ให้อาหาร
แมวบคเพื่อเป็นอาหาร และสำลีชุบน้ำพอหมาด
เพื่อเป็นแหล่งน้ำสำหรับแมลงหางหนีบ

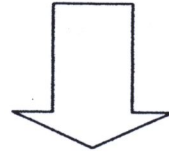


ปิดกะละมังด้วยผ้าขาวบาง นำไปวางบนชั้น เติม
อาหารเพิ่มเมื่ออาหารหมด ปล่อยให้แมลงหางหนีบ
ผสมพันธุ์และวางไข่ หลังจากนั้น 1 เดือน จาก
กระบวนการนี้ได้แมลงหางหนีบประมาณ 3,000 ตัว
ต่อกะละมัง จึงเก็บรวบรวมตัวอ่อนไปใช้เพื่อควบคุม
แมลงศัตรูพืชในแปลง

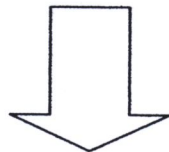
ภาพที่ 2 กระบวนการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงหางหนีบ *Euborellia* sp.



นำไข่แมลงช้างปีกใส ใส่ในกล่องพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 22 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร จากนั้น 2-3 วัน ไข่ฟักเป็นตัวอ่อน จึงนำเพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง หรือไข่ผีเสื้อข้าวสารใส่ให้เป็นอาหารทุกวัน จนเข้าคักแค้



เมื่อแมลงช้างปีกใสเป็นตัวเต็มวัย นำตัวเต็มวัยไปเพาะเลี้ยงในท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร สูง 18 เซนติเมตร นำฟองน้ำที่ตัดเป็นชั้นเล็ก ทาน้ำผึ้งและคลุกผงยีสต์ ติดไว้ที่ผนังท่อเพื่อเป็นอาหารสำหรับตัวเต็มวัย จากนั้นปิดปากท่อทั้ง 2 ด้าน ด้วยผ้าขาวบาง ให้น้ำกับตัวเต็มวัยโดยใช้สาลิชุบน้ำ วางไว้ด้านบนผ้าขาวบาง

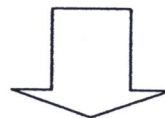


เก็บรวบรวมไข่ โดยย้ายตัวเต็มวัยแมลงช้างไปไว้ในท่อใหม่นำท่อที่มีไข่มาเก็บไข่โดยใช้มีดโคนตัดบริเวณโคนก้านไข่ที่ติดกับผนังท่อ แล้วรวบรวมไข้นำไปขยายพันธุ์หรือปล่อยให้ฟักเป็นตัวอ่อนเพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชต่อไป

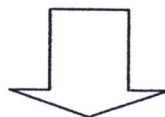
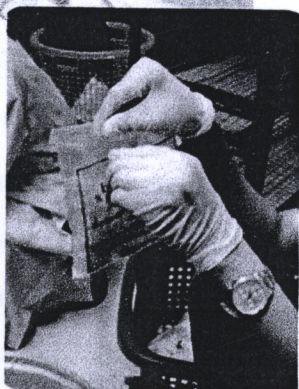
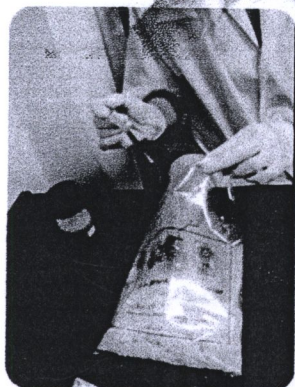
ภาพที่ 3 กระบวนการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* (Walker)



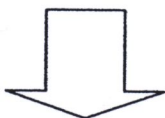
หุงข้าวสารพันธุ์เสาไห้แบบข้าวสวยกึ่งสุกกึ่งดิบ แล้ว
ตักข้าวใส่ถุง ๆ ละ 250 กรัม ทิ้งไว้ให้เย็น



หยด spore suspension ความเข้มข้น 1×10^8 สปอร์ ต่อ
มิลลิลิตรจำนวน 0.1 มิลลิลิตรต่อถุงข้าว ปิดปากถุงข้าว
และเจาะรูที่ถุงข้าวเพื่อให้มีอากาศถ่ายเทได้



บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส หลังจากใส่เชื้อ
แล้ว 4 วัน สังเกตเห็นเส้นใยสีขาวบนเมล็ดข้าวสวย
ควรเขย่าถุงเพื่อให้เชื้อรากระจายตัวมากขึ้น



หลังจากครบ 7 วัน สังเกตเห็นเมล็ดข้าวสวยมีสปอร์
สีขาวของเชื้อราปกคลุมพร้อมนำไปใช้ประโยชน์ได้



ภาพที่ 4 กระบวนการผลิตเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ห้องสมุดงานวิจัย

วันที่ 30 พ.ย. 2555

เลขทะเบียน 250768

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูอ้อยในสภาพไร่

3.1 การทดลองเชิงสาธิต

การทำแปลงทดลองเชิงสาธิต แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ แปลงสาธิตการใช้ประโยชน์แมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย และแปลงสาธิตการใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ดำเนินการทดลองต่อเนื่องในแปลงสาธิตปี 2552 และ 2553

3.1.1 แปลงสาธิตการใช้ประโยชน์แมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย

แปลงสาธิตอยู่ในเขตจังหวัดนครปฐม กาญจนบุรี สุพรรณบุรี และนครสวรรค์ แต่ละแปลงมีพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 10 ไร่ จำนวน 8 แปลง พื้นที่ที่ทำแปลงทดลอง ได้แก่

1) แปลงอ้อยปลูกของนายวิชัย ไรจน์รัตนกร อยู่ที่บ้านคงมะม่วง ตำบลทุ่งลูกนก อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ประกอบด้วยแปลงที่ใช้แมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อย 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง

2) แปลงอ้อยปลูกของนายขวัญชัย ภัทรวาริน อยู่ที่บ้านโพธิ์ทอง ตำบลจรเข้มสามพัน อำเภอดู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ประกอบด้วยแปลงที่ใช้แมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อย 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง

3) แปลงอ้อยปลูกของนางสาวประภาพร คำรงพาณิชย์ อยู่ที่บ้านหนองสะแก ตำบลรางสาลี่ อำเภอดำม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ประกอบด้วยแปลงที่ใช้แมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อย 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง

4) แปลงอ้อยปลูกของนายอำนาจ น้อยเจริญ อยู่ที่บ้านปากหลัก ตำบลหนองโพ อำเภอตากลี จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วยแปลงที่ใช้แมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อย 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง

ดำเนินการศึกษาการปลดปล่อยศัตรูธรรมชาติในแปลงสาธิตเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ปลดปล่อยศัตรูธรรมชาติ ซึ่งอัตราการปลดปล่อยศัตรูธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด คือ 1. ปลดปล่อยแตนเบียนหนอน *C. flavipes* เมื่ออ้อยงอกแล้ว 1 เดือน โดยปลดปล่อยในอัตรา 200 ตัวต่อไร่ 2. ปลดปล่อยแมลงหางหนีบ *Euborellia* sp. เมื่ออ้อยงอกแล้ว 4 เดือน เพื่อใช้ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย และแมลงศัตรูอ้อยชนิดปากคูดในอัตรา 500 ตัวต่อไร่ 3. ปลดปล่อยแมลงช้างปีกใส *M. basalis* เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน เพื่อใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อยชนิดปากคูด ในอัตรา 5,000 ตัวต่อไร่ (ภาพที่ 5)

วิธีการปลดปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติ 1) การปลดปล่อยแตนเบียนหนอน *C. flavipes* ระยะตัวเต็มวัย อัตรา 200 ตัวต่อไร่ ปลดปล่อยช่วงอ้อยเริ่มแตกหน่อ โดยนำแก้วที่ภายในบรรจุแตนเบียนหนอน *C. flavipes* ไว้ไปแขวนไว้ที่ใบอ้อยบริเวณที่พบการทำลายของหนอนเจาะลำ

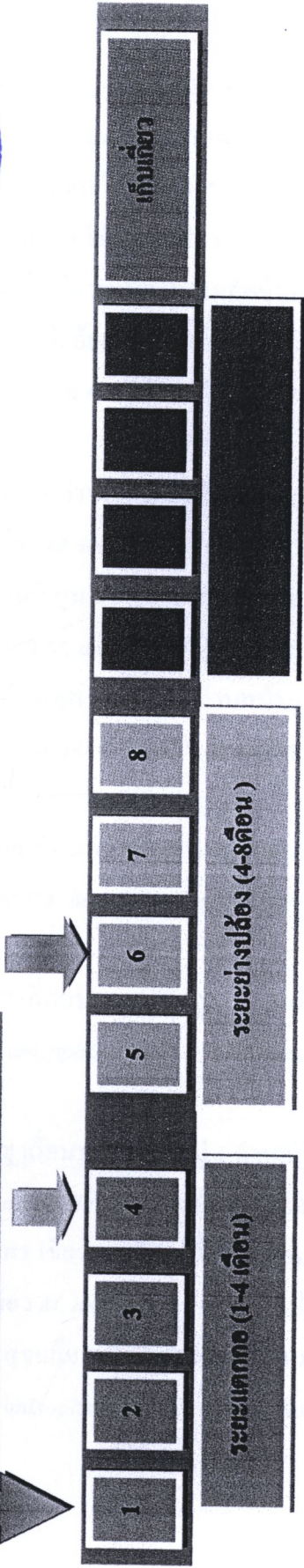
คันและยอดอ้อย 2) การปลดปล่อยแมลงหางหนีบ *Euborellia* sp. ระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย อัตรา 500 ตัวต่อไร่ ต้องปลดปล่อยให้ชิดโคนอ้อย แล้วนำฟางหรือเศษหญ้ามาคลุมไว้ ปลดปล่อยบริเวณที่พบการทำลายของหนอนเจาะลำคันและยอดอ้อย 3) การปลดปล่อยแมลงช้างปีกใส *M. basalis* ระยะตัวอ่อน อัตรา 5,000 ตัวต่อไร่ โดยเปิดหลอดออกแล้วเทแมลงช้างปีกใสลงบนใบหรือบริเวณซอกกาบใบที่พบการทำลายของแมลงปากคูด เช่น เพลี้ยอ่อนลำลื้ออ้อย *C. lanigera* และแมลงหวี่ขาวอ้อย *A. barodensis* ควรปลดปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติช่วงเช้าหรือเย็น (ช่วงที่มีแสงแดดอ่อน)

การประเมินผล เก็บข้อมูลโดยเริ่มสำรวจประชากรของแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญและศัตรูธรรมชาติ ทันทีที่อ้อยงอก ในแปลงเปรียบเทียบ (control) จำนวน 4 แปลง และแปลงที่ใช้ศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อย จำนวน 4 แปลง ทำการสำรวจประชากรหนอนเจาะลำคันและยอดอ้อย โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบ Systematic with random started จำนวน 50 ตัวอย่างต่อแปลงในพื้นที่ประมาณ 5 ไร่ จากพื้นที่ทั้งหมด 10 ไร่ หน่วยสุ่มคือ 1 กอของอ้อย ทำการสุ่มทั้งหมด 10 แถว แถวละ 5 กอ โดยตัวอย่างแรกจะสุ่มเก็บภายในระยะ 10 เมตร ใน 20 แถวแรกของแปลง และสุ่มเก็บตัวอย่างต่อไปทุกๆ 20 เมตร ในแถว จำนวน 5 ตัวอย่าง และเว้นไปเริ่มใหม่ที่ทุกๆ แถวที่ 20 เก็บข้อมูลจำนวนหนอนเจาะลำคันและยอดอ้อย แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อนลำลื้ออ้อย และศัตรูธรรมชาติที่พบ ทำการเก็บข้อมูลทุกเดือนจนกระทั่งตัดอ้อยส่งเข้าโรงงาน



ปลดปล่อยแมลงหางหนีบ *Euborellia* sp. เมื่อชื่อยอกแล้ว 4 เดือน ในอัตรา 500 ตัวต่อไร่

ปลดปล่อยแมลงช้างปีกใส *M. basalis* เมื่อชื่อยอายุ 6 เดือน ในอัตรา 5,000 ตัวต่อไร่



ภาพที่ 5 วิธีการปลดปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด คือ แตนเบียนหนอน *Cotesia flavipes* (Cameron) แมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* (Walker) และแมลงหางหนีบ *Euborellia* sp. ในแปลงสาธิตการใช้ประโยชน์แมลงศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย

3.1.2 แปลงสาริตการใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย

แปลงสาริตตั้งอยู่ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 12 แปลง แต่ละแปลงมีขนาดไม่ต่ำกว่า

5 ไร่ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ คือ 1) ใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยเชื้อราเขียวที่เจริญบนเมล็ดข้าวสาร โดยคลุกกับปุ๋ยก่อนกลบและให้น้ำ ในแปลงสาริตปี 2552-2553 ที่เคยใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* อัตราเดียวกัน จำนวน 4 แปลง 2) ใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* เพื่อการควบคุมด้วงหนวดยาวในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยเชื้อราเขียวที่เจริญบนเมล็ดข้าวสาร โดยคลุกกับปุ๋ยก่อนกลบและให้น้ำ และใส่เชื้อราเขียวลงในแปลงอ้อยอีกครั้งเมื่ออ้อยอายุได้ 4 เดือน ในแปลงสาริตปี 2552 และ 2553 ที่เคยใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* อัตราเดียวกัน จำนวน 4 แปลง 3) ไม่ใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* จำนวน 4 แปลง พื้นที่ที่ทำแปลงทดลอง ได้แก่

1) แปลงอ้อยปลูกของนางกิมล้วน คำนเจริญ อยู่ที่หมู่ 1 ตำบลเก้าเลี้ยว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วยแปลงใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* 1 แปลง (แปลงทดลองกรรมวิธีที่ 1)

2) แปลงอ้อยปลูกของนางเชาวนีย์ ขุนณรงค์ อยู่ที่หมู่ 4 ตำบลบ้านมะเกลือ อำเภอมโนรมย์ จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วยแปลงใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* 1 แปลง (แปลงทดลองกรรมวิธีที่ 1)

3) แปลงอ้อยปลูกของนางทองคำ สีสุก อยู่ที่หมู่ 1 ตำบลบ้านมะเกลือ อำเภอมโนรมย์ จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วยแปลงใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* 1 แปลง (แปลงทดลองกรรมวิธีที่ 1) และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง

4) แปลงอ้อยปลูกของนางมาลัย ช้อนทรัพย์ อยู่ที่หมู่ 3 ตำบลมหาโพธิ์ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วยแปลงใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* 1 แปลง (แปลงทดลองกรรมวิธีที่ 1) และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง

5) แปลงอ้อยปลูกของนายวิวัฒน์ เกื่อนปาน อยู่ที่หมู่ 4 ตำบลหัวดง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วยแปลงใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* 1 แปลง (แปลงทดลองกรรมวิธีที่ 2) และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง

6) แปลงอ้อยปลูกของนางสมบุญ เกื่อนปาน อยู่ที่หมู่ 1 ตำบลหัวดง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วยแปลงใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* 1 แปลง (แปลงทดลองกรรมวิธีที่ 2)

7) แปลงอ้อยปลูกของนางสุภาพร เขียวสุข ตั้งอยู่ที่หมู่ 8 ตำบลบ้านมะเกลือ อำเภอมโนรมย์ จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วยแปลงใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* 1 แปลง (แปลงทดลองกรรมวิธีที่ 2)

8) แปลงอ้อยปลูกของนางหงส์ สุขเข้ม อยู่ที่หมู่ 7 ตำบลบ้านมะเกลือ อำเภอมโนรมย์ จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วยแปลงใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* 1 แปลง (แปลงทดลองกรรมวิธีที่ 2) และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง

วิธีการใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* โดยผสมเชื้อราเขียวที่เจริญบนเมล็ดข้าวสารกับปุ๋ยในอัตราเชื้อราเขียว 10 กิโลกรัมต่อปุ๋ย 1 กระสอบต่อไร่ ใส่ในเครื่องหยอดปุ๋ยพร้อมกับการพรวนดินในแปลงอ้อย

การประเมินผล ทำการสำรวจประชากรของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย โดยการขุดสำรวจแบบสุ่มได้กออ้อย ทำการเก็บข้อมูลทุก 2 เดือน ตั้งแต่อ้อยเริ่มงอก โดยขุดตรวจจำนวน 10 หลุม แต่ละหลุมมีความกว้าง 75x75 เซนติเมตร ในพื้นที่หนึ่งไร่ บันทึกจำนวนแมลงศัตรูอ้อยในดินที่พบ ดังนี้ 1. หนอนที่มีชีวิต (ตัว) 2. หนอนที่มีชีวิต แต่ตายเนื่องจากการขุด (ตัว) และ 3. หนอนที่ตายเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ (ตัว) ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์และประเมินผล

3. 2 การส่งเสริมการใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมแมลงศัตรูอ้อยในแปลงอ้อยของเกษตรกร

ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ให้แก่เกษตรกรชาวไร่อ้อยที่เข้าร่วมโครงการที่มีปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูอ้อยภายในแปลงปลูกอ้อย และมีความสนใจและความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีการใช้ศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อย พร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติเพื่อให้ศัตรูธรรมชาติที่นำไปส่งเสริมสามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ และไม่สูญเสียเนื่องจากการนำไปใช้ที่ผิดวิธี ดังนี้

วิธีการใช้ประโยชน์ศัตรูธรรมชาติในการควบคุมแมลงศัตรูอ้อยในแปลงอ้อย

1. การใช้ประโยชน์แตนเบียนหนอน *C. flavipes* เพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย การปลดปล่อยแตนเบียนหนอน *C. flavipes* ระยะตัวเต็มวัย ในอัตรา 150-200 ตัวต่อไร่ ปลดปล่อยช่วงอ้อยเริ่มแตกหน่อ โดยนำแก้วที่ภายในบรรจุแตนเบียนหนอน *C. flavipes* ไร่ไปแขวนไว้ที่ใบอ้อยบริเวณที่พบการทำลายของหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย ควรปลดปล่อยช่วงเช้าหรือเย็น

2. การใช้ประโยชน์เชื้อราเขียว *M. anisopliae* เพื่อควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย ในอ้อยปลูกใหม่ โดยเปิดร่องปลูก วางท่อนพันธุ์อ้อย แล้วโรยเชื้อราเขียวที่เจริญบนเมล็ดข้าวสารที่ผสมกับปุ๋ย ในอัตราเชื้อราเขียว 10 กิโลกรัมต่อปุ๋ย 1 กระสอบต่อไร่ กลบดินและให้น้ำตาม การใส่เชื้อราเขียวในอ้อยดอ ทำให้โดยผสมเชื้อราเขียวที่เจริญบนเมล็ดข้าวสารกับปุ๋ยในอัตราเชื้อราเขียว 10 กิโลกรัมต่อปุ๋ย 1 กระสอบต่อไร่ ใส่ในเครื่องหยอดปุ๋ยพร้อมกับการพรวนดินในแปลงอ้อย หรือเปิดหน้าดินไถลัดโคนกออ้อยแล้วโรยเชื้อราเขียวที่เจริญบนเมล็ดข้าวสารที่ผสมกับปุ๋ยในอัตราเชื้อราเขียว 10 กิโลกรัมต่อปุ๋ย 1 กระสอบต่อไร่ แล้วกลบดิน การโรยเชื้อราเขียวควรโรยให้ชิดผิวดิน เนื่องจากสปอร์ของเชื้อราจะฟุ้งกระจาย และกลบท่อนพันธุ์ทันที เพราะแสงแดดอาจทำให้การงอกสปอร์ของเชื้อราลดลง และทำให้เส้นใยของเชื้อราตายได้

4. การสุ่มตรวจสอบการพินาศจากแปลงสาธิต

ทำการสุ่มตรวจสอบการพินาศจากแปลงสาธิตที่มีการใช้ศัตรูธรรมชาติในการควบคุมศัตรูอ้อยโดยวิธีเปรียบเทียบกับแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกรที่ไม่ได้ร่วมโครงการ โดยตรวจสอบการตกค้างในดินของ

สารคาร์โบฟูราน จากแปลงปลูกอ้อยสาริตที่ใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในการควบคุมด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย เก็บตัวอย่างดินตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม โดยเก็บดินที่อยู่ห่างจากผิวดินด้านบน 15 เซนติเมตร จากแปลงสาริตการใช้ศัตรูธรรมชาติแปลงละ 2 ตัวอย่าง และสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกอ้อยที่ไม่เคยร่วมโครงการจำนวน 4 ตัวอย่างเพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบสารพิษตกค้าง

การตรวจสอบการตกค้างของสารไซเปอร์เมทริน จากน้ำอ้อยที่ผลิตได้จากแปลงปลูกอ้อยสาริตที่ใช้แตนเบียนหนอน *C. flavipes* ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย โดยเก็บอ้อยเพื่อกันตัวอย่างน้ำอ้อยตัวอย่างละ 1 ลิตร โดยสุ่มตัดอ้อยจากแปลงสาริตการใช้ศัตรูธรรมชาติแปลงละ 2 ตัวอย่าง เพื่อกันน้ำอ้อยปริมาตร 1 ลิตร และสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำอ้อยจากแปลงปลูกอ้อยที่ไม่เคยร่วมโครงการจำนวน 2 ตัวอย่างเพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบสารพิษตกค้าง

ส่วนของการสุ่มตรวจสอบสารพิษตกค้างจากแปลงสาริตในดินของสารคาร์โบฟูราน จะดำเนินการหลังการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงาน เนื่องจากการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงานของเกษตรกรส่วนใหญ่มักใช้วิธีการเผา ซึ่งอาจส่งผลกับการตรวจสอบสารตกค้าง และส่วนของการสุ่มตรวจสอบการตกค้างของสารไซเปอร์เมทริน จากน้ำอ้อยที่ผลิตจะดำเนินการช่วงการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงาน

5. การประเมินผลจากโครงการทั้งทางตรง ทางอ้อม และผลทางเศรษฐศาสตร์

ดำเนินการประเมินผลที่ได้รับจากโครงการวิจัยในปี 2554 ทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งผลทางเศรษฐศาสตร์ เช่น ผลผลิตอ้อยที่รับ คุณภาพ และมูลค่าผลผลิต เป็นต้น โดยมุ่งเน้นประเมินจากกลุ่มเกษตรกรผู้ร่วมโครงการ และเกษตรกรที่ร่วมจัดทำแปลงสาริต ตลอดโครงการ (3 ปี) การจัดทำแบบประเมินผล จัดแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มเกษตรกร ที่เพิ่งเข้าร่วมโครงการในปีนี้เป็นปีแรก กลุ่มที่ 2 กลุ่มเกษตรกรที่เคยร่วมดำเนินโครงการมาแล้วเป็นเวลา 2 ปี และกลุ่มที่ 3 กลุ่มเกษตรกรที่เคยร่วมดำเนินโครงการมาแล้วเป็นเวลา 3 ปี (ตลอดโครงการ) โดยเกษตรกรทั้ง 3 กลุ่ม ใช้แบบประเมินชุดเดียวกัน และนำผลที่ได้จากแบบประเมินมาทำการวิเคราะห์ผล

6. การจัดทำคู่มือการควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อยและด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อยโดยชีววิธี

นำข้อมูลที่ได้จากการจัดทำแปลงสาริตการใช้ศัตรูธรรมชาติทั้ง 4 ชนิด เพื่อควบคุมหนอนเจาะลำต้นและยอดอ้อย และด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นและยอดอ้อย มาจัดทำเอกสารคู่มือการควบคุมแมลงศัตรูอ้อยทั้งสองกลุ่มโดยชีววิธี เพื่อเป็นแนวทางการปลูกอ้อยโดยชีววิธีแก่ชุมชนของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย