

การผลิตไร *Amblyseius cinctus* Corpus and Rimando เพื่อใช้ในการควบคุมไรชาวพริก

การผลิตพืชผักปลอดภัยกำลังได้รับความสนใจจากเกษตรกร เนื่องจากมีราคาสูงกว่าพืชผักทั่วไป ในการผลิตพืชผักปลอดภัยนั้น การควบคุมป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถลดการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืช อีกทั้งยังมีการเผยแพร่ และส่งเสริมให้กับเกษตรกรกันอย่างแพร่หลาย ทำให้เกษตรกรสนใจการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีทดแทนการใช้สารเคมีควบคุมกำจัดแมลงศัตรูพืช แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สามารถเข้าถึงแหล่งผลิต หรือแหล่งผลิตไม่สามารถผลิตแมลงศัตรูธรรมชาติได้มาก หรือเพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรที่จะนำไปใช้ควบคุมป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายได้แก่ การใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชซึ่งนิยมใช้เชื้อรา *Beauveria basiana* และ *Metarhizium anisopilae* ส่วนการใช้ศัตรูธรรมชาติ โดยมากจะใช้แมลงศัตรูธรรมชาติในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเป็นส่วนใหญ่ เช่น มวนเพชฌฆาต มวนพิฆาต แตนเบียนไข่ แมลงช้างปีกใส ตัวเต่าทอง และไรตัวห้ำ เป็นต้น โดยไร *Amblyseius cinctus* Corpus and Rimando เป็นไรตัวห้ำที่พบได้ทั่วไปในประเทศไทย มีรายการสำรวจเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2520 (Ehara and Bhandhufalck, 2002) และได้มีการนำมาทดสอบในการป้องกันกำจัดไรชาวพริก พบว่าไรชนิดนี้สามารถกินไรชาวพริกเป็นอาหารได้ (มานิตา, 2008) จึงมีแนวโน้มที่จะสามารถนำมาใช้ควบคุมไรชาวพริกได้ แต่ยังประสบปัญหาในการเพิ่มปริมาณเพื่อนำไปส่งเสริม แจกจ่าย แก่เกษตรกร หรือผู้ที่มีความสนใจ จึงได้นำมาศึกษาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ไรตัวห้ำปริมาณมาก และมีต้นทุนการผลิตที่ไม่สูงมาก

ไร *Amblyseius cinctus* แม่พันธุ์ ได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร. มานิตา คงชื่นสิน กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ในเดือน กรกฎาคม และกันยายน 2551

ไร *A. cinctus* อยู่ในวงศ์ Phytoseiidae เป็นไรที่หากินอิสระไม่จำเพาะเจาะจงต่ออาหาร สามารถกินอาหารอื่นที่ไม่ใช่ไรศัตรูพืชได้ เช่น กินซากพืชซากสัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในดินหรือละอองเกสรของพืช ไร *A. cinctus* ตัวเต็มวัยเพศเมียมีขนาดลำตัวยาวเฉลี่ย 0.53 มิลลิเมตร สีเหลืองอ่อน หรือแดงเรื่อ ๆ ขึ้นอยู่กับอาหารที่ไรตัวห้ำกิน ไข่มีรูปร่างยาวรีสีขาวใส และเปลี่ยนเป็นสีขาวนวลเมื่อใกล้ฟัก การเจริญเติบโตมี 5 ระยะเหมือนไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae ชนิดอื่น คือ ระยะไข่ (egg), ตัวอ่อนวัย 1 (larva), ตัวอ่อนวัย 2 (protonymph), ตัวอ่อนวัย 3 (deutonymph) และตัวเต็มวัย (ภาพที่ 1) ไรตัวห้ำเพศเมียใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ยนาน 4.58 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุยืนเฉลี่ย 30.08 วัน (มานิตา และคณะ, 2550) (ภาพที่ 2)

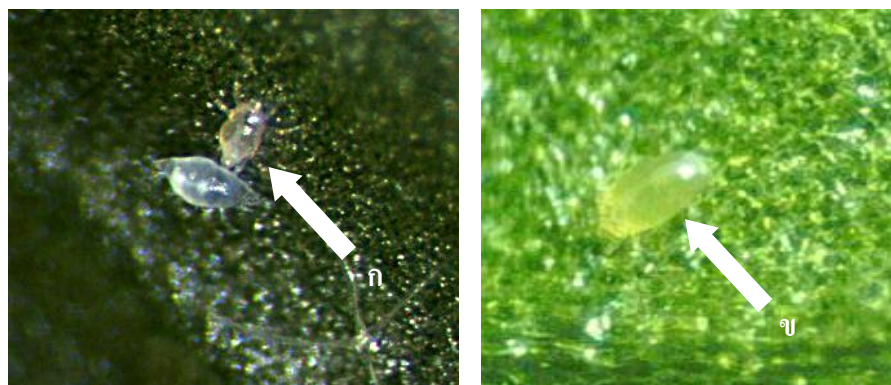


ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของไร *A. cinctus*

(ก) ไข่ของ *A. cinctus*

(ข) ตัวอ่อน *A. cinctus*

(ค) ตัวเต็มวัย *A. cinctus*



ภาพที่ 2 ลักษณะของตัวเต็มวัยไรขาวพริก

(ก) เพศผู้

(ข) เพศเมีย

วิธีการทดลอง

วิธีการที่ 1 การเลี้ยงไร *A. cinctus* บนใบหม่อน

1.1 เตรียมถาดพลาสติกขนาด 20x30 เซนติเมตร ลึก 3 เซนติเมตร นำกระดาษอเนกประสงค์ (กระดาษเช็ดมือขนาด 30x25 เซนติเมตร) จำนวน 3 แผ่นวางซ้อนกัน ปิดครึ่งกระดาษ จากนั้นนำวาล์วลงกึ่งกลางถาดพลาสติก เติมน้ำกลั่นลงในถาดให้ระดับน้ำสูงเท่าความหนาของกระดาษอเนกประสงค์ เพื่อให้น้ำเป็นตัวกั้นไม่ให้ไรขาวพริก และไร *A. cinctus* หนีออกจากใบหม่อน นอกจากนี้ น้ำกลั่นยังเป็นแหล่งน้ำให้กับไร *A. cinctus* และช่วยให้ใบหม่อนสดอยู่ได้นาน

1.2 เลือกเต้าใบหม่อนที่มีไรขาวพริกอยู่มากกว่า 100 ตัว ตัดใบหม่อนให้มีขนาด 5x5 เซนติเมตร อาจจะใหญ่ หรือเล็กกว่าเล็กน้อย โดยขึ้นอยู่กับขนาดและปริมาณไรขาวพริกที่พบบนใบหม่อน ใช้แว่นขยายช่วยในการตรวจนับปริมาณไรขาวพริกที่บริเวณด้านใต้ใบหม่อนตำแหน่งใบที่ 3-5 นับจากส่วนยอด ทำการประเมินจำนวนไรขาวพริกด้วยสายตา นำใบหม่อนที่มีไรขาวพริกอยู่หงายขึ้นแล้ววางลงบนถาดพลาสติกที่มีกระดาษอเนกประสงค์ที่ได้เตรียมไว้ในขั้นตอนแรก กดใบหม่อนให้ราบไปกับพื้นกระดาษอเนกประสงค์ เพื่อให้ง่ายต่อการสังเกต (ภาพที่ 3)

1.3 นำไร *A. cinctus* ใส่ลงบนใบหม่อนที่เตรียมไว้ แบ่งไรตัวห้ำออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตัว ปล่อยลงบนใบหม่อนที่เตรียมไว้ ใบละ 1 กลุ่ม

1.4 สังเกตการดำรงชีวิตของไร *A. cinctus* ที่อาศัยอยู่บนใบหม่อนสด บันทึกจำนวนไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยที่เพิ่มขึ้น โดยบันทึกข้อมูลทุก ๆ 3 วัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบกับ การเลี้ยงด้วยวิธีการที่ 2



ภาพที่ 3 ถาดเลี้ยงไร *A. cinctus* ที่ใช้ใบหม่อนเป็นวัสดุเลี้ยง

วิธีการที่ 2 การเลี้ยงไร *A. cinctus* บนแผ่น polyethylene โดยใช้วิธีการของกองกิจและสัตววิทยา ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 เตรียมถาดพลาสติกขนาด 20x30 เซนติเมตร ลึก 3 เซนติเมตร นำกระดาษอเนกประสงค์ (กระดาษเช็ดมือขนาด 30x25 เซนติเมตร) จำนวน 3 แผ่นวางซ้อนกัน พับครึ่งกระดาษ จากนั้นนำมาวางลงกึ่งกลางถาดพลาสติก เติมน้ำกลั่นลงในถาดแต่ไม่ควรให้ระดับน้ำสูงกว่าความหนาของกระดาษอเนกประสงค์ เพื่อใช้น้ำเป็นตัวกั้นไม่ให้ไรขาวพริก และไรตัวห้ำหนีออกจากแผ่น polyethylene อีกทั้งน้ำกลั่นยังเป็นแหล่งน้ำให้กับไรตัวห้ำ อีกด้วย

2.2 ตัดแผ่น polyethylene สีดำขนาด 5x5 เซนติเมตร นำเทปใสปิดขอบแผ่น polyethylene ทั้ง 4 ด้าน เพื่อกันไม่ให้ไร *A. cinctus* และไรขาวพริกเข้าไปหลบอยู่ภายในช่องของแผ่น polyethylene นำแผ่น polyethylene ไปวางลงบนถาดพลาสติกที่เตรียมไว้แล้ว วางแผ่นพลาสติกใสขนาด 2.5x2.5 เซนติเมตร ลงตรงกลางแผ่น polyethylene เพื่อใช้เป็นที่หลบซ่อนแก่ไร *A. cinctus* (ภาพที่ 4)

2.3 นำไร *A. cinctus* ใส่ลงบนแผ่น polyethylene ที่เตรียมไว้ โดยแบ่งไร *A. cinctus* ออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตัว ให้อาหารโดยทำการปิดไรขาวพริกบนใบหม่อนลงไปบน แผ่น polyethylene ประมาณ 50 ตัว ต่อ 1 ครั้ง โดยจะให้ไรขาววันละ 2 ครั้ง เข้า-เย็น

2.4 สังเกตพฤติกรรมการดำรงชีวิตของไร *A. cinctus* การกินเหยื่อ การวางไข่ เมื่ออาศัยอยู่บน แผ่น polyethylene บันทึกจำนวนไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยที่เพิ่มขึ้น โดยบันทึกข้อมูลทุก ๆ 3 วัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบกับวิธีการเลี้ยงด้วยวิธีการที่ 1



ภาพที่ 4 ถาดเลี้ยงไร *A. cinctus* ที่ใช้แผ่น polyethylene สีดำเป็นวัสดุเลี้ยง

ผลการทดลอง

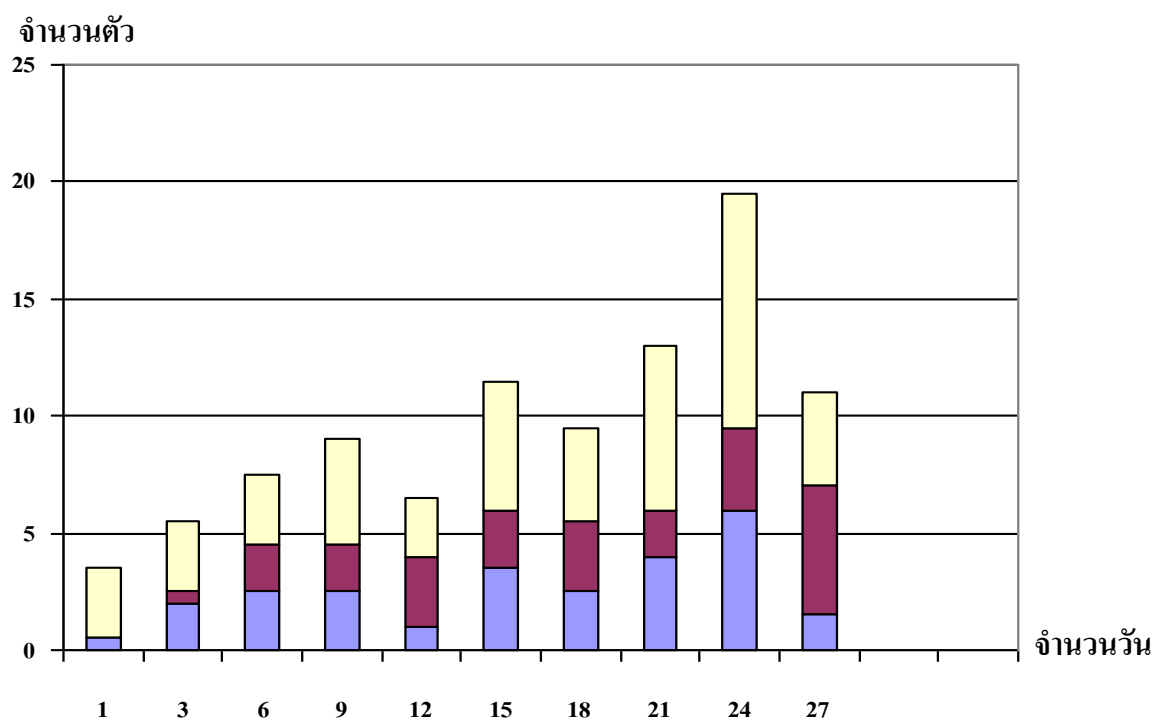
ผลการทดลองที่ 1

จากแผนภูมิ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของจำนวนประชากรของไร *A. cinctus* ที่เลี้ยงบนใบหม่อน และให้ไรขาวพริกเป็นเหยื่อมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น จากปริมาณไร *A. cinctus* ที่เริ่มทำการเพาะเลี้ยงจำนวน 3 ตัว และมีจำนวนมากที่สุดในการเพาะเลี้ยงในวันที่ 24 คือมีจำนวนไร *A. cinctus* จำนวน 13.5 ตัวและไข่ 6 ฟอง ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 5

การทดลองนี้พบว่าสามารถเพาะเลี้ยงไร *A. cinctus* ในห้องปฏิบัติการได้ ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการเพาะเลี้ยงไม่ยุ่งยากซับซ้อน นับเป็นวิธีการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณไร *A. cinctus* ได้อีกวิธีการหนึ่ง

ตารางที่ 1 จำนวนไร *Amblyseius cinctus* ที่เพาะเลี้ยงบนใบหม่อน

จำนวนวัน	ตัวเต็มวัย(ตัว)	ตัวอ่อน(ตัว)	ไข่(ฟอง)
1	3	0	0.5
3	3	0.5	2
6	3	2	2.5
9	4.5	2	2.5
12	2.5	3	1
15	5.5	2.5	3.5
จำนวนวัน	ตัวเต็มวัย(ตัว)	ตัวอ่อน(ตัว)	ไข่(ฟอง)
18	4	3	2.5
21	7	2	4
24	10	3.5	6
27	4	5.5	1.5



ภาพที่ 5 จำนวนไร *Amblyseius cinctus* ที่เพาะเลี้ยงบนใบหม่อนเมื่อเริ่มเพาะเลี้ยงจนถึง 27 วัน

■ ตัวเต็มวัย ■ ตัวอ่อน ■ ไข่

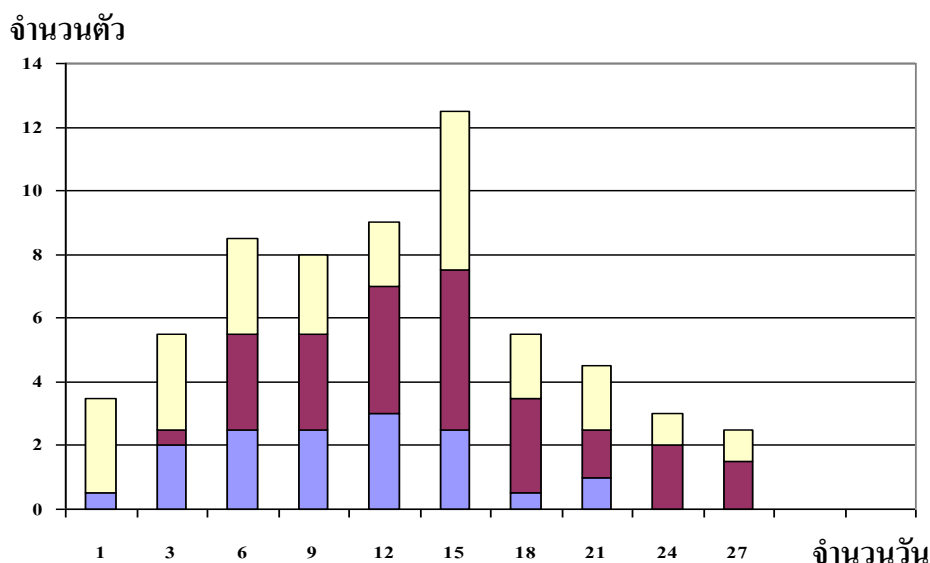
ผลการทดลองที่ 2

จากแผนภูมิ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มจำนวนประชากรของไร *A. cinctus* ที่ทำการเลี้ยงบนแผ่น polyethylene ขนาด 5x5 เซนติเมตร วางแผ่นพลาสติกใสขนาด 2.5x2.5 เซนติเมตรไว้ตรงกลางแผ่น polyethylene และให้ไรขาวพริกเป็นเหยื่อมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น จากปริมาณไร *A. cinctus* ที่เริ่มทำการเพาะเลี้ยงจำนวน 3 ตัว และมีจำนวนเพิ่มมากที่สุดในการเพาะเลี้ยงในวันที่ 15 วัน คือมีจำนวนไร *A. cinctus* ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยรวมกันจำนวน 10 ตัวและไข่ 2.5 ฟอง ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 6

ในการทดลองนี้พบว่าสามารถเพาะเลี้ยงไร *A. cinctus* ในห้องปฏิบัติการได้ ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการเพาะเลี้ยงไม่ยุ่งยากซับซ้อน นับเป็นวิธีการเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณไร *A. cinctus* ได้อีกวิธีการหนึ่ง

ตารางที่ 2 จำนวนไร *Amblyseius cinctus* ที่เพาะเลี้ยงบนแผ่น polyethylene

จำนวนวัน	ตัวเต็มวัย(ตัว)	ตัวอ่อน(ตัว)	ไข่(ฟอง)
1	3	0	0.5
3	3	0.5	2
6	3	3	2.5
9	2.5	3	2.5
12	2	4	3
15	5	5	2.5
18	2	3	0.5
21	2	1.5	1
24	1	2	0
27	1	1.5	0



ภาพที่ 6 จำนวนไร *Amblysius cinctus* ที่เพาะเลี้ยงบนแผ่น polyethylene เมื่อเริ่มเพาะเลี้ยง จนถึง 27 วัน

□ ตัวเต็มวัย ■ ตัวอ่อน ■ ไข่

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเลี้ยงไร *Amblysius cinctus* ทั้ง 2 วิธี คือการเลี้ยงบนใบหม่อน และการเลี้ยงบนแผ่น polyethylene สามารถเพิ่มปริมาณไร *A. cinctus* ได้ โดยทั้ง 2 วิธีมีข้อดีแตกต่างกัน คือ การเลี้ยงบนใบหม่อนนั้น ไรขาวฟริกสามารถดำรงชีวิตและวางไข่ได้ ทำให้ไร *A. cinctus* มีเหยื่อกินค่อนข้างสม่ำเสมอ และมีพื้นที่สำหรับ วางไข่และหลบซ่อน ส่วนการเลี้ยงบนแผ่น polyethylene มีข้อดีคือ ไม่เน่าเสีย อีกทั้งแผ่น polyethylene มีพื้นผิวเรียบทำให้สังเกตเห็นไร *A. cinctus* ได้ง่าย แต่ผลการทดลองที่ได้ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ และยังมีประสบปัญหาต่าง ๆ ดังนี้ คือ

ใบหม่อนแต่ละใบสามารถใช้เลี้ยงไร *A. cinctus* ได้นานที่สุดไม่เกิน 7 วันใบหม่อนจะเหลืองเน่าเปื่อย และไรขาวฟริกที่เป็นอาหารของไรตัวห้ำหมด ดังนั้นต้องมีการเปลี่ยนใบหม่อนและให้ไรขาวฟริกเพิ่มเติมอยู่เสมอ นอกจากนั้นพบว่าระหว่างการย้ายไร *A. cinctus* ลงบนใบหม่อนใบใหม่ เช่นการเขี่ยสัมผัสถูกตัวไร *A. cinctus* อย่างรุนแรงทำให้ไรตาย หรือปลิวหายไป อีกทั้งการหลบซ่อนตัวอยู่ตามซอกก้านใบ ทำให้สูญเสียไรตัวห้ำไป ส่วนการเลี้ยงไร *A. cinctus* บนแผ่น polyethylene นั้นพบว่าไร *A. cinctus* มักจะเกาะอยู่ที่บริเวณขอบของแผ่น polyethylene เป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งยังมักวางไข่บริเวณซอกและร่องที่เกิดจากการติดเทปใส อีกทั้งไรขาวฟริกที่นำมาเป็นเหยื่อของไร *A. cinctus* นั้นมีชีวิตอยู่รอดได้เพียง 8-10 ชั่วโมง ไรขาวฟริกจะตายเนื่องจากไม่มีแหล่งอาหาร อีกทั้งยังไม่สามารถวางไข่เพื่อเพิ่ม

จำนวนได้อีกด้วย ทำให้ต้องให้ไรขาวพริกแก่ไร *A. cinctus* ที่เลี้ยงบนแผ่น polyethylene อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง เพื่อให้ไร *A. cinctus* มีอาหารอย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งหากทำการเพาะเลี้ยงไรขาวพริกควบคู่ไปกับการเพาะเลี้ยงไร *A. cinctus* จะทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงขึ้นอีกด้วยเนื่องจากต้องทำการปลูกพืชเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารให้แก่ไรขาวพริก และยังไม่มีความสม่ำเสมอในแต่ละช่วงฤดูกาลอีกด้วย

ปัญหาสำคัญในการใช้ไรขาวพริกเป็นเหยื่อเพื่อเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. cinctus* คือ การขาดแคลนไรขาวพริกในบางช่วงเวลา ทำให้อาหารของไร *A. cinctus* ไม่เพียงพอ และเนื่องจากพฤติกรรมการกินกันเองของไร *A. cinctus* ส่งผลให้ประชากรของไรตัวห้ำลดจำนวนลง

การพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงไรตัวห้ำ *A. cinctus*

1. การใช้วัสดุในการเพาะเลี้ยงไร *A. cinctus* เปลี่ยนวัสดุที่ใช้เลี้ยงจากแผ่น polyethylene ขนาด 5x5 เซนติเมตร เป็นถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร เจาะรูที่ก้นถ้วย เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เพื่อใช้เลี้ยงไร *A. cinctus*
2. นำเกสรของต้นธูปฤาษีมาใช้เป็นอาหารทดแทนไรขาวพริก ในการเพาะเลี้ยงไร *A. cinctus*

วิธีการทดลอง

1. เตรียมถาดสำหรับเลี้ยงไร *A. cinctus* โดยตัดแผ่น polyethylene ขนาด 21x25 เซนติเมตร แล้วนำกระดาษอเนกประสงค์มาหุ้มแผ่น polyethylene ด้านหน้าให้ทั่ว ยึดกระดาษติดกับแผ่น polyethylene ด้วยเทปใส จากนั้นนำไปวางในถาดพลาสติกขนาด 25x30 เซนติเมตร เทน้ำกลั่นลงไปให้พอดีกับความหนาของแผ่น polyethylene เพื่อไม่ให้แผ่น polyethylene ลอยน้ำ
2. เตรียมถ้วยเลี้ยงไร *A. cinctus* โดยใช้ถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร ลึก 3 เซนติเมตร บริเวณก้นถ้วยเจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร แล้วตัดแผ่นพลาสติกขนาด 2x2 เซนติเมตร ปิดทับรูที่เจาะไว้ จากนั้นนำเชือกป่านสีขาวยาว 7 เซนติเมตร ขดเป็นวงตามเส้นรอบวงก้นถ้วยพลาสติก
3. นำถ้วยพลาสติกที่เตรียมไว้แล้ว มาวางเรียงกันบนแผ่น polyethylene ที่หุ้มด้วยกระดาษอเนกประสงค์ที่เตรียมไว้จนเต็ม ทำการเจียไร *A. cinctus* ลงไปในถ้วยพลาสติก ถ้วยละ 5 ตัว ให้ละอองเกสรธูปฤาษีเป็นอาหารทุก 2 วัน พร้อมกับเติมน้ำให้พอดีกับความหนาของแผ่น polyethylene
4. สังเกตพฤติกรรมของไร *A. cinctus* เช่นตำแหน่งที่ไรชอบอยู่ ตำแหน่งที่พบไข่ ทำการตรวจนับจำนวนไร *A. cinctus* ที่ 15, 30 และ 45 วัน

การทดลองช่วงที่ 2

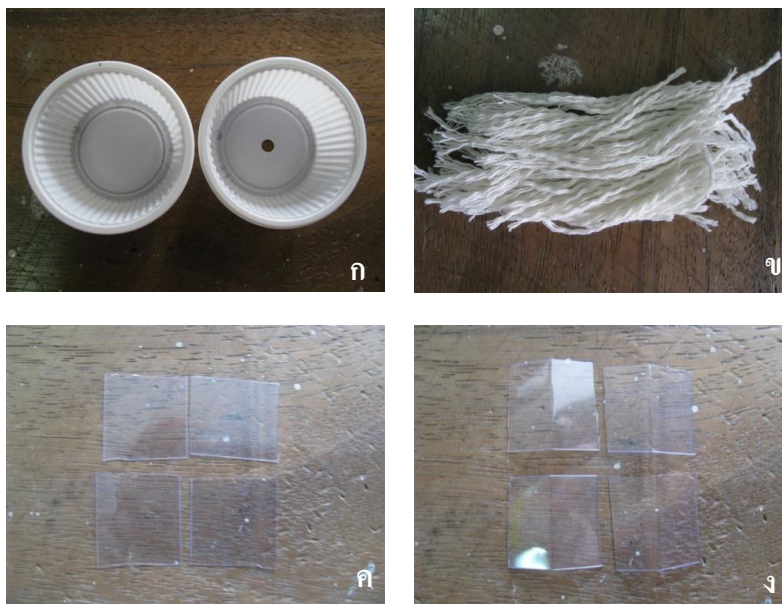
จากการทดลองครั้งที่ 1 พบว่ามีความเป็นไปได้ในการนำไร *A. cinctus* มาเพาะเลี้ยงเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ แต่ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ เพราะยังคงมีขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงที่ยาก และได้ปริมาณที่

น้อย ไม่เพียงพอในการนำไปใช้งานในสภาพแปลงปลูกได้จริง จึงนำเอาจุดดี และจุดด้อยของการทดลองที่ 1 มาปรับปรุง เพื่อให้มีวิธีการเพิ่มปริมาณไร *A. cinztus* สามารถทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และได้ปริมาณที่มาก นำไปปฏิบัติใช้ได้จริงและเพียงพอกับความต้องการในการควบคุมแมลงศัตรูพริกหวานในโรงเรือน โดยได้นำข้อดีการการใช้วัสดุสังเคราะห์ ที่มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน นำมาทำเป็นถาด และภาชนะในการเพาะเลี้ยง แทนการใช้ใบพืชสด ที่มีอายุสั้น และนำเอาสูตรของธูปฤาษีมาใช้เป็นอาหาร ทดแทนการใช้ไรขาวพริก เพื่อเป็นการลดขั้นตอน และภาระในการปลูกพริก และถั่วเขียวในการเพิ่มปริมาณไรขาวพริกแบ่งการทดลองย่อย 4 แบบ คือ

1. ใช้ถ้วยพลาสติกไม่เจาะรู ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 เซนติเมตร แบบราบ
2. ใช้ถ้วยพลาสติกไม่เจาะรู ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 เซนติเมตร หลังคา
3. ถ้วยพลาสติกเจาะรู เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 เซนติเมตร แบบราบ
4. ถ้วยพลาสติกเจาะรู เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 เซนติเมตร หลังคา

วิธีการทดลอง

1. นำถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร ลึก 3 เซนติเมตร มาวางเรียงในถาดจำนวน 15 ใบ โดยใช้ถ้วยที่ยังไม่ได้เจาะรูที่ก้นถ้วย และถ้วยที่เจาะรูที่ก้นถ้วยแล้ว ลงไป (ภาพที่ 7)
2. นำแผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 เซนติเมตร มาวางตรงกลางถ้วยพลาสติก วางเชือกป่านลงไปในถ้วยพลาสติก โดยวางแผ่นพลาสติกใส แผ่นแบน และแผ่นพลาสติกใสที่พับให้เป็นรอยตรงกลางให้เป็นรูปหลังคา ใต้งไปตรงกลางถ้วย โดยวางลงตำแหน่งที่ทำการเจาะรูที่ก้นถ้วย
3. ใส่เกสรธูปฤาษี ลงไปเล็กน้อย บนแผ่นพลาสติกใส
4. เจียไร *A. cinztus* ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลงไปจำนวน 5 ตัวต่อถ้วย
5. ให้เกสรธูปฤาษี เป็นอาหาร ทุก 2 วัน และทำการเติมน้ำในถาดให้แผ่นพลาสติกฐานลอยขึ้นเล็กน้อย (ภาพที่ 8-11)
6. สังเกตพฤติกรรมของไรที่เลี้ยงไว้ในถ้วยพลาสติกแบบต่าง ๆ
7. บันทึกการเพิ่มปริมาณของไร *A. cinztus* ทุก 15, 30 และ 45 วัน
8. ตรวจสอบจำนวนไร *A. cinztus* โดยการสุ่มถ้วยพลาสติก ครั้งละ 2 ถ้วยต่อถาด นำไปแช่แข็งเป็นเวลา 1 วัน จากนั้นนำมาตรวจนับปริมาณภายใต้กล้องจุลทรรศน์



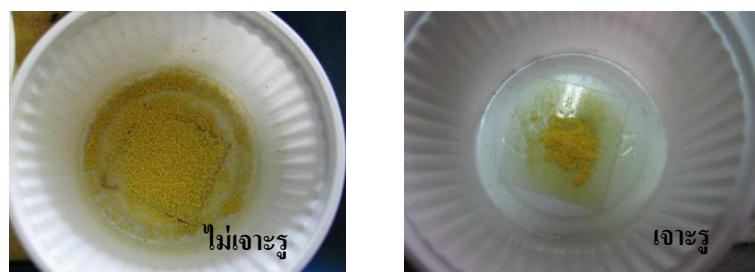
ภาพที่ 7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ก. ถ้วยพลาสติกขนาด 4.5x3x2.5 cm.

ข. เชือกป่านสีขาวยาว 15 cm.

ค. แผ่นพลาสติกใส แบบราบ

ง. แผ่นพลาสติกใส แบบหลังคา



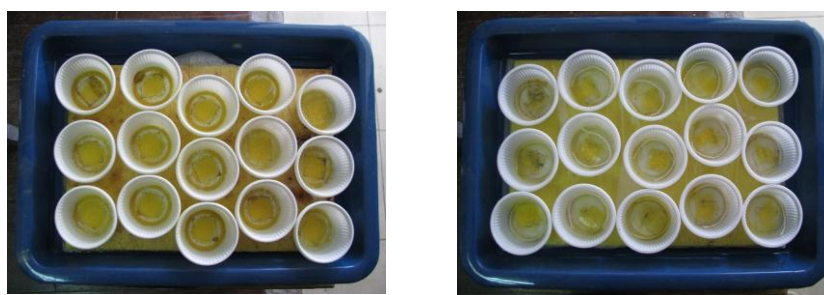
ภาพที่ 8 ลักษณะภายในถ้วยพลาสติก



ภาพที่ 9 ถาดเพาะเลี้ยงและชั้นวาง



ภาพที่ 10 ถ้วยพลาสติกไม่เจาะรู ใช้แผ่นพลาสติกใส แบนราบและหลังคา



ภาพที่ 11 พลาสติกเจาะรู $\varnothing$ 0.5 ซม. ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 ซม. แบนราบและหลังคา

ผลการทดลอง

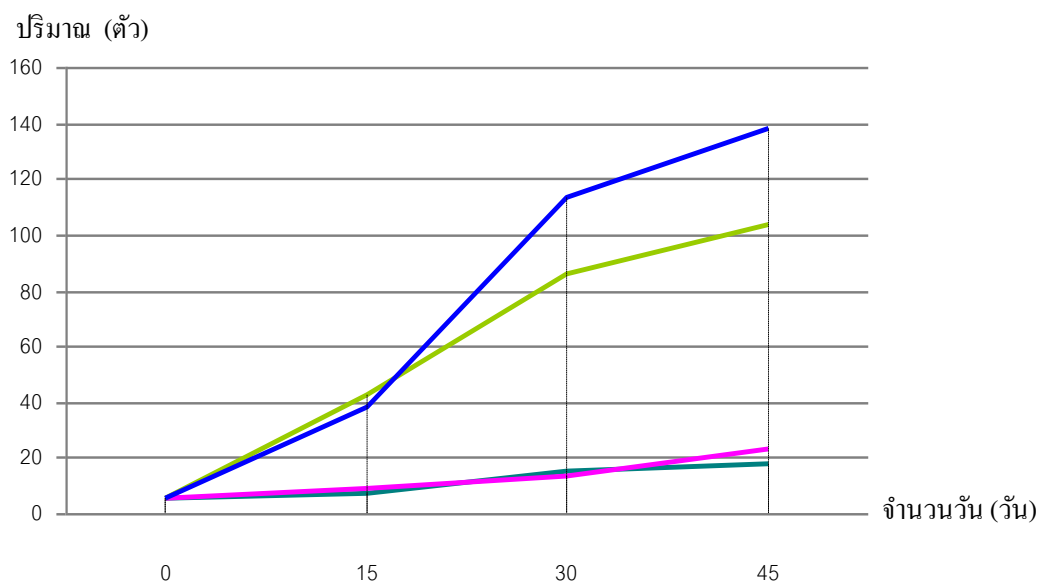
การสังเกตพฤติกรรมของไร *A. cinztus* ในถาดเพาะเลี้ยงที่ทำด้วยพลาสติก พบว่า เมื่อเริ่มทำการทดลองนั้นได้ทำการปล่อยไร *A. cinztus* ลงบนเชือกป่านที่ใส่ไว้ในถ้วยพลาสติกเพื่อเพิ่มโอกาสรอดชีวิต และลดการบาดเจ็บขณะย้ายไร *A. cinztus* ลงไปในถาดเพาะเลี้ยง

พฤติกรรมของไร *A. cinztus* ในถ้วยพลาสติกที่ไม่ได้ทำการเจาะรูที่ก้นถ้วยนั้น มักพบไร *A. cinztus* เดิน หรือเกาะอยู่บริเวณปากถ้วย และบริเวณขอบล่างด้านนอกของถ้วยพลาสติกที่อยู่ติดน้ำ และพบไขในบริเวณนี้เช่นกัน แตกต่างจากถ้วยพลาสติกที่ทำการเจาะรูที่ก้นถ้วย พบว่าไร *A. cinztus* จะอยู่

ภายในถ้วยพลาสติกมากกว่าที่จะพบนอกถ้วยพลาสติก และมักหลบอยู่ใต้แผ่นพลาสติกใสที่วางปิดกั้นถ้วยที่ถูกเจาะ และทำหน้าที่เป็นจุดให้เกาะของรูปถ่าย เมื่อเวลาผ่านไป 7 วันไร *A. cinztus* ที่เลี้ยงในถ้วยพลาสติกที่ไม่ได้ทำการเจาะรูที่ก้นถ้วย พบน้อยมากภายในถ้วยพลาสติก แต่จะพบที่บริเวณปากถ้วยพลาสติก และขอบล่างด้านนอกใกล้น้ำและพบไข่จำนวนเล็กน้อย ส่วนไร *A. cinztus* ที่เลี้ยงในถ้วยพลาสติกที่ทำการเจาะรูที่ก้นถ้วยพลาสติกนั้น จะพบบริเวณภายในถ้วยพลาสติก โดยมักหลบซ่อนตัวอยู่ใต้แผ่นพลาสติกใส พบไข่ถูกวางไว้ใต้แผ่นพลาสติกใส เมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือนในถ้วยพลาสติกที่ไม่ได้ทำการเจาะรูที่ก้นถ้วยนั้น มีปริมาณไม่มาก (ตารางที่ 3 และภาพที่ 12) มักพบเดินอยู่บริเวณขอบปากของถ้วยพลาสติก และขอบล่างด้านนอกถ้วยพลาสติก มากกว่าภายในถ้วย ส่วนไรที่เลี้ยงในถ้วยพลาสติกที่ทำการเจาะรูที่ก้นถ้วย พบไร *A. cinztus* ในปริมาณมากหลบซ่อนอยู่ใต้แผ่นพลาสติกใส เป็นส่วนใหญ่ และเริ่มพบว่าไรอาศัยอยู่ภายนอกถ้วยพลาสติกบริเวณขอบล่างด้านนอกของถ้วยพลาสติก (ภาพที่ 13)

ตารางที่ 3 ปริมาณไร *A. cinztus* ที่เลี้ยงด้วยกรรมวิธีที่แตกต่างกัน

กรรมวิธี	ปริมาณไร <i>A. cinztus</i> (ตัว)			
	0	15	30	45
1. ถ้วยพลาสติกไม่เจาะรู ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 ซม. แบนราบ	5	7	15	18
2. ถ้วยพลาสติกไม่เจาะรู ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 ซม. หลังคา	5	9	13	23
3. ถ้วยพลาสติกเจาะรู Ø 0.5 ซม. ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 ซม. แบนราบ	5	42	86	113
4. ถ้วยพลาสติกเจาะรู Ø 0.5 ซม. ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 ซม. หลังคา	5	38	108	138



- ถ้วยพลาสติกไม่เจาะรู ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 ซม. แบบราบ
- ถ้วยพลาสติกไม่เจาะรู ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 ซม. หลังคา
- ถ้วยพลาสติกเจาะรู Ø 0.5 ซม. ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 ซม. แบบราบ
- ถ้วยพลาสติกเจาะรู Ø 0.5 ซม. ใช้แผ่นพลาสติกใส ขนาด 2x2 ซม. หลังคา

ภาพที่ 12 กราฟแสดงปริมาณไร *A. cinztus* ที่เพิ่มขึ้นในช่วงจำนวนวันที่ต่างกัน



ภาพที่ 13 ลักษณะไร *A. cinztus* ที่อาศัยอยู่ใต้แผ่นพลาสติกใสและด้านนอกถ้วยพลาสติก



ภาพที่ 14 ไร *A. cinztus* ที่ถูกแช่แข็ง

สรุปผลการทดลอง

จากการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงไร *A. cinztus* แทนวิธีการเลี้ยงเดิม ซึ่งมีขั้นตอนยุ่งยาก และได้ปริมาณไรตัวห้ำน้อย มาเลี้ยงบนด้วยพลาสติกที่วางบนแผ่น polyethylene หุ้มด้วยกระดาษอเนกประสงค์ และใช้เกสรของรูปถ่ายเป็นอาหาร ในการเลี้ยงในถาดเพาะสามารถเพิ่มปริมาณไร *A. cinztus* พบว่าเป็นวิธีการเลี้ยงที่ง่าย เพราะไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนพื้นผิวที่ใช้เลี้ยงบ่อย เมื่อเปรียบเทียบกับ การเลี้ยงบนใบพืชสดที่ต้องเปลี่ยนทุก 7 วัน และการใช้เกสรของรูปถ่าย แทนการใช้ไรขาวฟริกเป็นอาหาร สามารถใช้เลี้ยงเพิ่มปริมาณไร *A. cinztus* ได้มากที่สุด โดยมีจำนวน 138 ตัวต่อถ้วย คิดเป็น 2,070 ตัวต่อถาด ในระยะเวลา 45 วัน สำหรับการเลี้ยงบนด้วยพลาสติกที่ไม่ได้เจาะรูที่ก้นถ้วย พบว่าสามารถเพิ่มปริมาณได้น้อยมาก

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองนี้สามารถเพิ่มปริมาณไร *A. cinztus* ได้มากขึ้น และเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในสภาพแปลงปลูก การใช้แผ่นพลาสติกใสแบบหลังคา จะเหมาะสมกว่าการใช้แผ่นพลาสติกแบบราบ เนื่องจากพบว่าแผ่นพลาสติกแบบราบมักทำให้น้ำไหลเข้าสู่ถ้วยพลาสติก เกิดการเน่า และมีเชื้อราขึ้นภายในถ้วย ทำให้ปริมาณไร *A. cinztus* มีปริมาณน้อยกว่าการใช้แผ่นพลาสติกแบบหลังคา

การตรวจนับปริมาณไร *A. cinztus* นั้นสามารถทำการตรวจนับได้เพียง ตัวเต็มวัย และตัวอ่อนระยะที่ 2-3 เท่านั้น ไม่สามารถตรวจนับไร *A. cinztus* ในระยะไข่ และตัวอ่อนระยะที่ 1 ได้ เนื่องจากลำตัวของไรมีลักษณะค่อนข้างใส ขนาดเล็ก อีกทั้งมีการแตกหักของชิ้นส่วนไร ทำให้ไม่สามารถจำแนกได้ว่าเป็นไร *A. cinztus* หรือเศษวัสดุอื่น ๆ

การทดลองครั้งนี้ได้พบว่า มีแมลงชนิดอื่นเข้ามาปะปนในการเพาะเลี้ยงไร *A. cinztus* 3 ชนิด คือ ยุงลาย พบว่ามีลูกน้ำยุงอาศัยอยู่ในถาดที่ห่อน้ำไว้ และพบแมลงหวี่ (ไม่ทราบชนิด) มากเมื่อเกิดการเน่าของเกสรรูปถ่าย เนื่องจากมีน้ำไหลเข้าไปในถ้วยพลาสติก และพบเหาหนังสือ (ไม่ทราบชนิด) ในถ้วยพลาสติกที่ไม่ได้ทำการเจาะรู