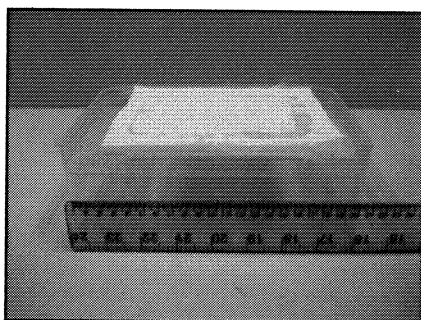


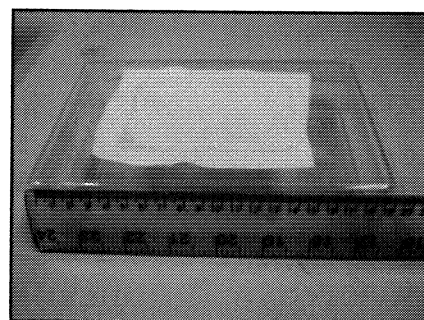
เพื่อใช้เลี้ยงไรแดงหม่อนเพื่อเป็นอาหารของไรตัวห้ำ ได้คัดเลือกพืชอาหารระหว่าง ใบหม่อน
อายุต่าง ๆ กัน

5. คัดเลือกวิธีการในการขยายเพิ่มจำนวนกล่องเลี้ยงไรเมื่อกำลังเดิมมีประชากรหนาแน่นแล้ว
โดยใช้วิธีต่าง ๆ (ภาพที่ 4.5) ได้แก่
 - ย้ายทั้งใบเก่าไปวางที่กล่องใหม่ด้านข้างกับใบอาหารใหม่
 - ย้ายใบอาหารเก่าวางกลับด้านบนใบใหม่
 - ตัดใบอาหารเก่าเป็นชิ้นเล็ก ๆ วางบนใบอาหารใหม่
6. ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการดูแลไรในแต่ละครั้ง ทดลองทำดูระหว่าง ทุกวัน วันเว้นวัน และ
ทุก 3-4 วัน

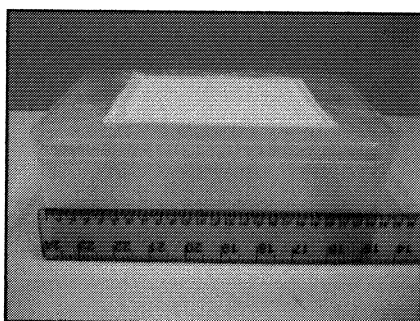
ก.



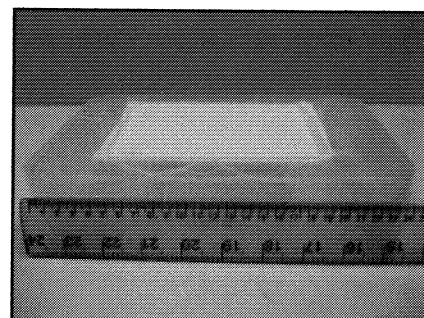
ข.



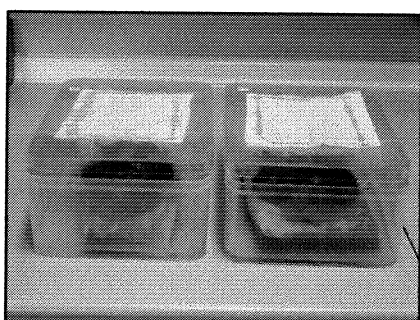
ค.



ง.



จ.

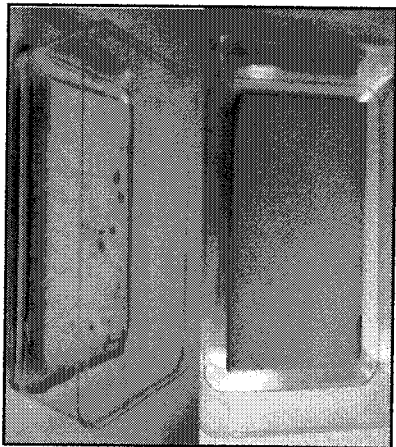


ฉ.



ภาพที่ 4.1 แสดงกล่องขนาดที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นภาระในการใส่เพื่อเพาะเลี้ยงไร ก. กล่องขนาด
กลางฝาสสูง ข. กล่องขนาดกลางฝาด้อย ค. กล่องขนาดใหญ่ฝาสสูง ง. กล่องขนาดใหญ่ฝาด้อย จ. กล่อง
ขนาดใหญ่ฝาสสูงที่เลี้ยงไรตัวห้ำ และ ฉ. กล่องขนาดใหญ่ฝาด้อยที่เลี้ยงไรขาว

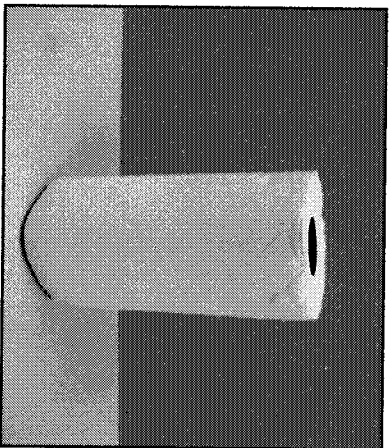
ก.



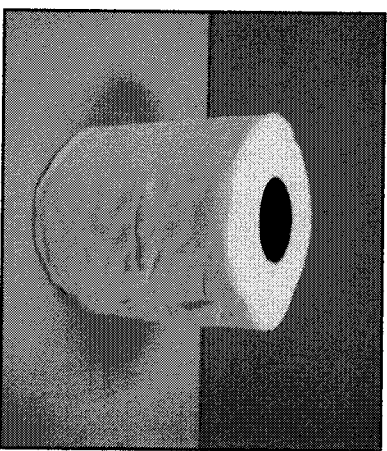
ข.



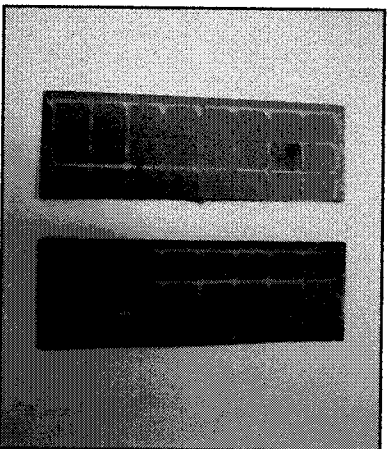
ค.



ง.



จ.



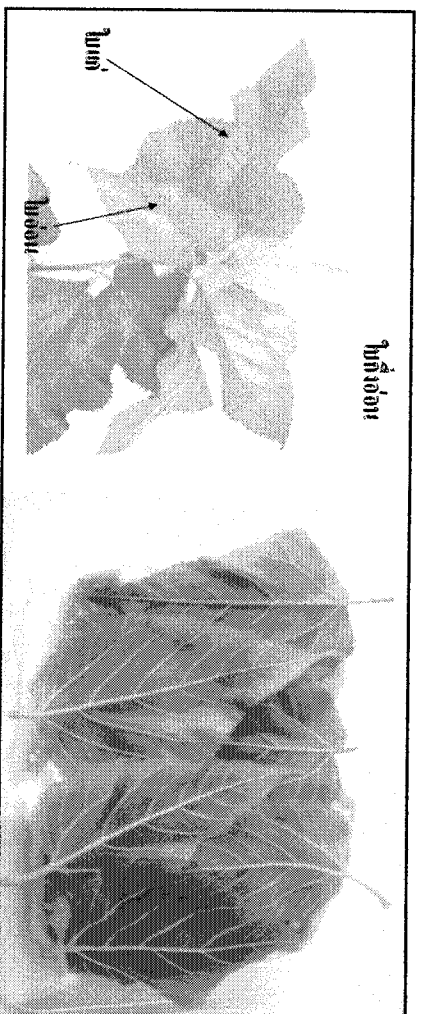
ฉ.



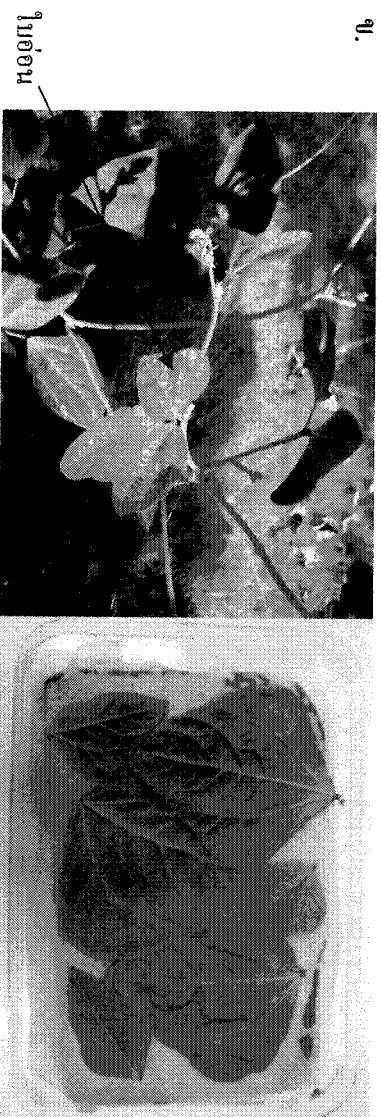
กระดาษ
ปิดฝาโต๊ะ

ภาพที่ 4.2 ภาพแสดงแหล่งให้กลิ่นและกัน ไรหนีจากพื้นที่เลี้ยงที่แตกต่างกัน โดยใช้ผ้าใส่ลงในกล่องที่คัดเลือก และ ทำการหาวัสดุที่ทำให้พื้นที่เลี้ยงมีลักษณะเป็นเกาะ โดยใช้ฟองน้ำขนาดที่เหมาะสมกับกล่อง มารอง และ เลือกใช้วัสดุต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นได้แก่ ก. ฟองน้ำ หรือ ข. สำลี เพื่อให้นกเป็นเกาะ และ ค. กระดาษเยนกระดาษ (Kitchen paper) ง. กระดาษชำระ (Tissue) ที่สามารถนำมาห่อฟองน้ำเพื่อดูดซับความชื้นจากน้ำค้างไว้กับใบพืชที่วางบนเกาะ และ จ. แผ่นกระเบื้อง และ ฉ. แผ่นกระเบื้องวางบนเกาะกรณีไม่ต้องการความชื้นต่อใบพืชอาหาร เช่นการใส่ละอองกสร แต่ใช้กระเบื้องปิดไว้เพื่อไม่ให้ตัวห้ำหลบซ่อนแทน

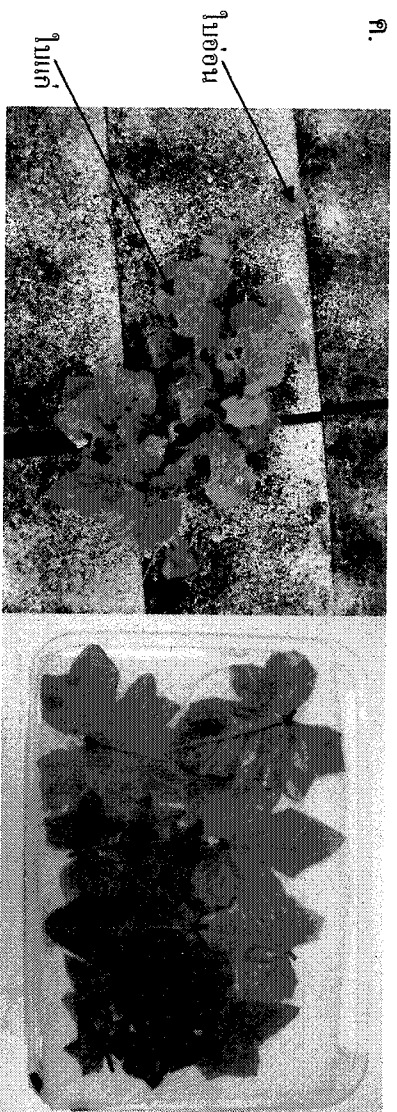
ก.



ข.

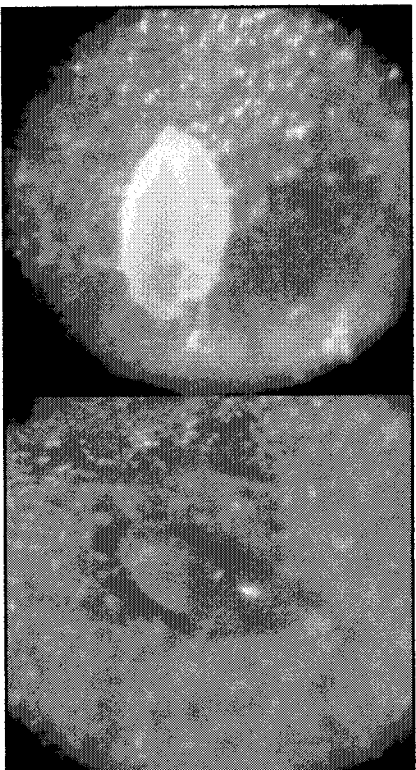


ค.



ภาพที่ 4.3 ใบพืชอาหารของไรขาวที่นำมาทดลองเพาะเลี้ยงที่แตกต่างกัน ก. ใบหม่อน ข. ใบถั่วฝักยาว และ ค. ใบตำลึง

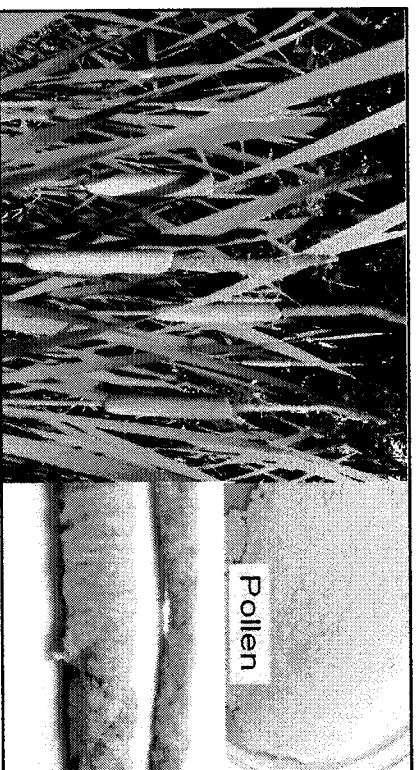
ก.



ข.

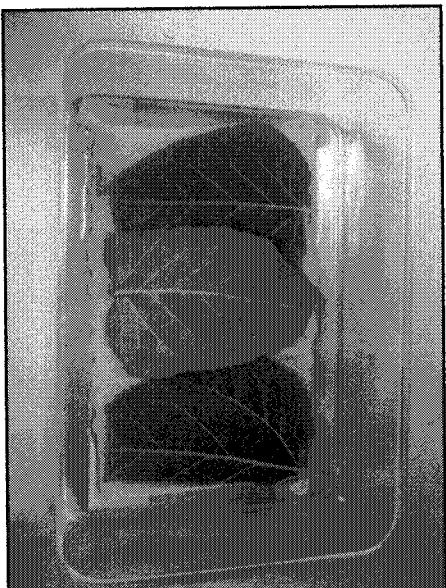


ค.



ภาพที่ 4.4 อาหารเลี้ยงเชื้อที่ทำแตกต่างกัน คือ ก. ไรขาว ข. ไรแดงหม่อน และ ค. เกสรธูปฤาษี

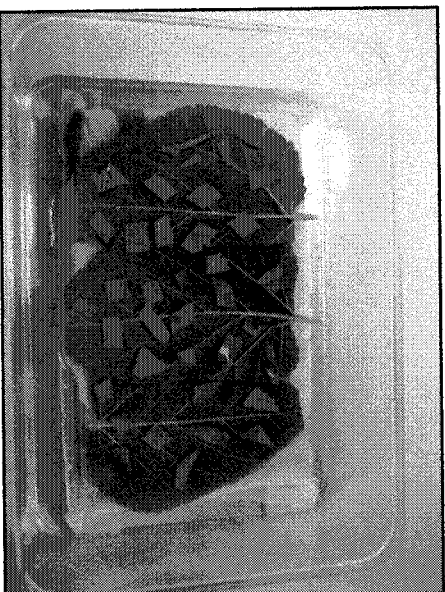
ก.



ข.



ค.



ภาพที่ 4.5 วิธีการวางใบพืชอาหารเพื่อขยายเพิ่มจำนวนกล่องเลี้ยงไรเมื่อกล่องเดิมมีประชากรหนาแน่นแล้ว โดยใช้วิธีต่าง ๆ ก. ขยายใบเก่าไปวางที่กล่องใหม่ด้านข้างกับใบอาหารใหม่ ข. ขยายใบอาหารเก่าวางกลับด้านใบใหม่ และ ค. ตัดใบอาหารเก่าเป็นชิ้นเล็ก ๆ วางบนใบอาหารใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

1. ขนาดกลุ่มที่เหมาะสม

- การเลี้ยงไก่ขาว สามารถใช้กลุ่มขนาดใดก็ได้ แต่หากเริ่มขนาดประชากรสูงควรใช้กลุ่มขนาดใหญ่ดีกว่าเนื่องจากไก่สามารถขยายกลุ่มได้รวดเร็วกว่า
- การเลี้ยงไก่แดง และ ไก่ตัวห้า ควรใช้กลุ่มที่มีขนาดใหญ่ที่มีผลสูง เนื่องจากไกรมีขนาดตัวโต และ มีความคงตัวในการเคลื่อนที่มาก นอกจากนั้นไก่แดงหมอน สามารถชกได้ และโครงสร้างเียสามารถสัมผัสกับปากกล่องทรงเตี้ยได้หาก อาจทำให้ตัวทำให้น้ผ่านการสัมผัสกับปากกล่องได้

2. แหล่งเียและความชื้นและการหนีของไก่ตัวห้าที่เหมาะสม

- การเลี้ยงไก่ขาว ต้องการเียการใช้ความชื้นสูงเพื่อให้ไก่เปียชอาหารของไก่ขาวสามารถความสดอยู่ได้นาน จึงต้องเป็นวัสดุที่ชื้นน้ำได้ และ สามารถชื้นน้ำในกล่องด้านข้างขึ้นมาได้ การใช้สาลิชน้เข้ามาสามารถทำได้ แต่เนื่องจากสาลิชน้ราคาแพง จึงเหมาะสมในการให้ไก่เกาะขนาดเล็กน้อยกว่าไม่เหมาะสมในการใช้เพื่อการเลี้ยงไกรปริมาณมาก ในราคาประหยัด การลองใช้วัสดุห่อฟองน้ำให้ไก่มีส่วนที่สัมผัสกับน้ำด้วย และ หมั่นเติมน้ทุก 2-3 วัน จึงสามารถใช้วัสดุชุดชื้นความชื้นได้ทั้ง 2 ประเภท ยกเว้น แผ่นกระเบื้อง เนื่องจากไม่พาความชื้น ทั้งนี้กระคายเอนกประสงค์จะมีประสิทธิภาพดีในราคาที่ประหยัดที่สุด เนื่องจากสามารถใช้ได้นาน ไม่ต้องเปลี่ยนบ่อยเกินไป ไม่ยุ่ย และสามารถจัดการเตรียมกล่องเลี้ยงไกรได้รวดเร็วกว่าวัสดุ อีกร 2 ประเภท

- การเลี้ยงไก่ตัวห้า เนื่องจากอาหารของไก่ตัวห้าไม่ให้ไก่เปียจึงทดลองใช้กระเบื้องเพื่อให้อาหารที่เป็นกรดดูเปียด้วย เพื่อลดแรงงานที่ต้องใช้ในการเปลี่ยนใบอาหาร เนื่องจากใบอาหารมีอายุในการสดใหม่ได้เพียง ๓-๕ วันขึ้นกับความอ่อนแก่ของใบ และ ปริมาณศัตรูพืช แต่เมื่อทดสอบพบว่าไก่ตัวห้ามักไม่อยู่บนแผ่นกระเบื้อง และ หนีหายไปที่ให้อาหารละอองเณสรูปยาธิ เช่นเดียวกัน กับกรณีให้ละอองเณสรูปยาธิ โรยบนใบหมอนที่วางบนกระคายเอนกประสงค์ จึงจำเป็นต้องเลือกใช้กระคายเอนกประสงค์ห่อฟองน้ำวางในกล่องพลาสติกและใช้ใบชอาหารร่วมด้วยในการเลี้ยงไก่ตัวห้า แทนการให้อาหารที่ไม่มีใบพืชอยู่บนแผ่นกระเบื้อง ด้วยเหตุผลเกี่ยวกับการเลี้ยงไกรขาว

3. คัดเลือกอาหารของไกรที่เพาะเลี้ยงที่แตกต่างกัน

ทั้งนี้เนื่องจากมีข้อจำกัดในแง่สถานที่ในการเพาะเลี้ยงไกร บนต้นพืชเนื่องจากไม่มีโรงเรือนเป็นของตนเอง จึงไม่สะดวกในการเพาะเลี้ยงไกรบนต้นพืชอาหารในกระถาง ขณะที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มีแปลงปลูกหมอนอยู่ทั่วไปเพื่อศึกษาวิจัยในเรื่องหมอนและไกร รวมทั้งยังอนุญาตให้ปลูกผักต่างๆอยู่กับห้องปฏิบัติการในช่วงเริ่มของการศึกษา การเลี้ยงไกรในห้องปฏิบัติการที่สามารถเก็บใบสดมาทดลองได้เสมอ อีกทั้งค่าตั้งเป็นพืชที่เจริญเอง

ตามรู้บ้านของแทบทุกบ้านในหมู่บ้าน จึงสามารถไปซื้ออาหารสด ได้ โดยเก็บหามาสด ๆ หรือเก็บมาเก็บไว้ชั่วคราว เพื่อให้เป็นอาหารของประชาชนต่าง ๆ ได้

- ผลการเลี้ยงไรขาว โดยใช้พืชอาหารทั้ง 3 ชนิด ที่มีความอ่อนแก่ของใบต่างกัน ทั้งนี้ในธรรมชาติที่ตรวจพบไรขาว จะพบไรอยู่ทางด้านท้องของใบ (ด้านล่างที่มีเส้นใบจำนวนมาก) มากกว่าด้านบน (ที่ด้านบนแสงอาทิตย์) จึงวางว่าให้ด้านท้องของใบอยู่ด้านบน และให้ด้านบนใบสัมผัสกับกระดาษเอนกประสงค์ สำหรับใบทุกชนิด พบว่าไรขาวเจริญ และเพิ่มจำนวนได้ดีในใบอ่อนของพืชทั้งสาม โดยเจริญในใบถั่วได้ดีที่สุด ตามด้วยใบหม่อน และ ใบตำลึง แต่การทดลองเพื่อยืนยันผลยังต้องทำการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณประกอบมากกว่านี้ อย่างไรก็ตามพบว่าใบหม่อนมีใบที่ரிய

สามารถวางแผนบนกระดาษเอนกประสงค์ได้ดีกว่า ทั้งพืชอีกสองชนิด และ อาจมีผลทำให้เสริมให้ใบมีอายุในการอยู่ในกล่องเลี้ยงได้ยาวนานขึ้น เพราะได้รับความชื้นได้ดีขึ้น และสามารถตรวจดูการเจริญเติบโตของไรขาว และตรวจการปรับเปลี่ยนจากไรชนิดอื่น ๆ ได้ง่ายกว่า นอกจากนั้นเมื่อทิ้งใบให้ไรขาวเจริญเติบโตไประยะหนึ่ง ใบถั่วฝักยาว และ ใบตำลึงจะก่อให้เกิดไม่ค่อยแห้งไปเหมือนใบหม่อน อาจเนื่องจากใบมีความหนามากกว่าใบหม่อน ทำให้ไรขาวไม่ค่อยทั้งใบเพื่อเข้าเข้าสู่ใบใหม่ และเมื่อมีการนำก็จะเน่าเสียที่รุนแรงกว่าด้วย อีกทั้งต้นหม่อนมีการแตกยอดอ่อนตลอดปีไม่ต้องปลูกใหม่เป็นประจำ จึงคัดเลือกใบหม่อนเพื่อการศึกษเพิ่มเติมเกี่ยวกับอายุใบที่เหมาะสมในการใช้เลี้ยงไรขาว พบว่า ใบหม่อนประมาณใบที่ 2-3 กำลังเป็นใบที่มีอายุเหมาะสมในการเลี้ยงไรขาว ทั้งนี้เนื่องจากใบอ่อนพอที่จะให้ไรขาวดูดกินน้ำเลี้ยงได้ และมีขนาดใบกำลังพอเหมาะ ไม่เล็ก ไม่ใหญ่เกินไป และหากนำไปไรขาวจะไม่ค่อยเพิ่มจำนวน หรือ ไม่โต แต่อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้ใบอ่อนเกินไป เนื่องจากอาจมีขนมากไป และเส้นใบจำนวนมาก ก่อให้เกิดการรบกวนจากกระดาษเอนกประสงค์เข้าไปตามเส้นใบมาก และ น้ำจะท่วมไรขาวตายได้ หรือไปจำกัดพื้นที่ที่ไรขาวอยู่ได้ให้น้อยลง ทั้งนี้ได้ทดลองในการเก็บรักษาใบหม่อนวิธีต่าง ๆ ด้วย และได้สรุปวิธีที่ใช้ในปัจจุบันในตอนท้ายต่อไป

- ผลการเลี้ยงไรแดงหม่อน เนื่องจากเมื่อนำใบหม่อนระยะแรกมาเลี้ยงไรขาวเพื่อเพิ่มจำนวน ทั้งใบแก่ และ ใบอ่อน จากนั้นนำไรขาวมาเลี้ยงไรตัวห้ำ ทั้งนี้ได้พบไรแดงหม่อนจากธรรมชาติที่ระบาดอยู่บนใบหม่อนแก่ทางท้องของใบ จึงเลี้ยงเพิ่มจำนวนเพิ่มขึ้น โดยตั้งใบหงายท้อง เพื่อให้เป็นอาหารทางเลือกของไรตัวห้ำ พบว่าไรแดงหม่อนสามารถเจริญเติบโตบนใบได้ทั้งแก่และอ่อน แต่เนื่องจากไรแดงเจริญเติบโตได้เร็ว และ ทำให้ใบเสื่อมความสดได้เร็ว ดังนั้นใบอ่อนจึงไม่สามารถเลี้ยงไรแดงได้นานจึงมีความถี่ในการเปลี่ยนใบพืชอาหารบ่อย ทำให้เสียเวลาแรงงานมากกว่าเมื่อเทียบกับการใช้ใบแก่ที่ไรแดงเติบโตได้ดีเช่นกัน จึงต้องเลือกใช้ใบที่แก่กว่าเพื่อเป็นอาหารและที่อยู่ให้ไรแดงต่อมา

- ผลการเลี้ยงไรตัวห้ำ ในช่วงแรกใช้เลี้ยงไรตัวห้ำด้วยไรขาว พบว่าไรตัวห้ำเจริญดี แต่มีการใช้แรงงานเยอะมากในการเพิ่มจำนวนไรขาวให้เพียงพอต่อความต้องการของไรตัวห้ำ ต่อมาได้ใช้ไรแดงหม่อนมาช่วยเสริมเป็นอาหารให้ตัวห้ำ ก็สามารถปฏิบัติได้ต่อมาได้ทดลองเพิ่มคุณค่าอาหารแก่

โปรแกรมเพิ่มและออกเอกสารให้กับครัวหัวเพิ่มขึ้น และพบว่าสามารถเพิ่มจำนวนของครัวหัวได้ดีขึ้น ปัจจุบันจึงใช้ส่วนผสมของอาหารทั้ง 3 ประเภทในการเลี้ยงเพิ่มจำนวน ครัวหัวทำในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ต่อมาได้มีการทดสอบเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของอาหารต่อการเติบโตของครัวหัว ด้วยทุนวิจัยต่อยอดของโครงการนี้ต่อมา (อ้างอิงบทความที่ไปรายงานผลการศึกษาที่ ICA2010) แต่การให้ละอองเอกสารอย่างเดียว ก็ยังคงต้องให้โดยการโรยบนใบ จึงจะยังคงคงอยู่ให้ครัวหัวอยู่และเพิ่มจำนวนให้เราตรวจสอบได้ดีกว่าที่โดยบนแผ่นกระเบื้อง ซึ่งตรวจสอบได้เพียงด้านบนอย่างเดียว และ ไม่พบครัวหัวเมื่อทิ้งไว้เป็นเวลา 2-3 วัน บนเกาะพองน้ำ ในกล่องพลาสติก อาจเนื่องจาก ครัวหัวที่ต้องการที่หลบซ่อน และ อาจมีความต้องการในแง่ของความสัมพันธ์ที่เหมาะสมด้วย ซึ่งต้องทำการศึกษาเพื่อตรวจสอบต่อไป

4. คัดเลือกวิธีการในการขยายเพิ่มจำนวนกล่องเลี้ยงไว้เมื่อกล่องเดิมมีประชากรหนาแน่นแล้วโดยใช้วิธีต่าง ๆ

- ผลจากการคัดเลือกวิธีการ ทั้ง 3 วิธี พบว่า กรณีแรก การย้ายทั้งใบเก่าไปวางที่กล่องใหม่ ด้านข้างกับใบอาหารใหม่ ทำได้เมื่อใบเก่ายังดูดีอยู่และไรจะค่อย ๆ โตและ เติบโตขึ้นไปได้เอง แต่มีข้อเสียคือ ใบดังกล่าว จะเน่า หรือแห้งไปเร็วกว่าใบใหม่ จะเป็นการทำให้เพิ่มงานในการดูแลกล่องเลี้ยงให้เพิ่มมากขึ้น อีกทั้ง ลอดพื้นที่ใบพืชอาหารของไรใหม่ ๆ ในกล่องลง อาจทำให้เกิดการแก่งแย่งกันในการจับจองพื้นที่ได้ กรณีที่ 2 การย้ายใบอาหารเก่าวางกลับด้านบนใบใหม่ และกรณีที่ 3 การย้ายใบอาหารเก่า โดยตัดใบอาหารเก่าเป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนวางบนใบอาหารใหม่นั้น ต่างก็เปลี่ยนใบพืชอาหารใหม่อยู่ด้านล่างสัมผัสกับกระดาษเอนกประสงค์แผ่นที่ ทำให้มีใบที่สดใหม่ และ เป็นรุ่นเดียวกันอยู่ด้านล่าง ก็จะดีกว่าในกรณีแรก แต่การตัดใบเป็นชิ้นเล็ก คิดว่าไม่ดี ใบเป็นชิ้นเล็กบางประการ ได้กล่าว 1. ทำให้ไรเคลื่อนย้ายไปยังใบใหม่เร็วขึ้น และหลงเหลืออยู่บนใบเก่าเมื่อถึงรอบการตรวจดู และเปลี่ยนอาหารครั้งต่อไปน้อยกว่า เพื่อหลีกเลี่ยงออกไปทั้ง 2. ทำให้ใบเก่าแห้งเร็วขึ้น มีเชื้อราเจริญน้อยกว่า จึงเลือกวิธีที่ 3 ในการปฏิบัติต่อมา

5. ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการดูแลไรในแต่ละครั้ง ทดลองทำดูระหว่าง ทุกวัน วันเว้นวัน และ ทุก 3-4 วัน

- ผลการเลี้ยงไรขาว เนื่องจาก ต้องเลี้ยงด้วยใบอ่อน พบว่า เมื่อทิ้งไว้ 1-2 วันแล้วในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน คือ 1 วัน 2 วัน 3 วัน หรือ มากกว่านั้น พบว่า หากทิ้งไว้มากกว่า 2 วัน ใบอ่อน ก็จะเน่า และ ตัวที่เคลื่อนที่ได้ดี ก็จะหนีหายไป หรือ ตกน้ำไป จึงต้องทำการตรวจดูกล่องเลี้ยง ไรขาวทุก 1-2 วัน ทั้งนี้หากเป็นไปที่เพิ่งเก็บสดมาจะใช้ได้ยาวนานกว่าใบที่เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นก่อนนำมาใช้

- ผลจากการเลี้ยงไรแดงหม่อน เนื่องจากสามารถเลี้ยงด้วยใบแก่ได้ พบว่า เมื่อทิ้งไว้ไม่ดูแล ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน คือ 1 วัน 2 วัน 3 วัน หรือ มากกว่านั้น จนถึง 1 สัปดาห์ พบว่า ไรแดงหม่อนย้ายลงใบใหม่ค่อนข้างช้า และใบหม่อนแก่ไม่เน่าเร็ว จึงสามารถใช้เลี้ยงเพิ่มจำนวน ไรแดงหม่อนได้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หากเปลี่ยนใบอาหารให้ทุก 4-5 วัน ก็จะทำให้ไรแดงเจริญเติบโตได้มากและต่อเนื่อง

ขยายกล่องได้เร็ว แต่เพื่อให้จำนวนที่ทำการเปลี่ยนไร่ได้ง่าย และ จัดสรรเวลาในการดูแลไร่ได้ดี ในช่วงปกติ ที่ไม่ต้องการเพิ่มจำนวนไร่เพื่อเลี้ยงตัวหัวจำนวนมาก ก็จะปล่อยให้ไร่แดงเจริญในกล่องเลี้ยงต่อไป แม้ว่าจะค่อนข้างหนาแน่น และ ไม่ค่อยมีอาหารใหม่ให้ไร่แล้ว แต่ไร่แดงมักไม่หนีไปไหน ยังคงอยู่บนใยชอบมันกับใบแห้ง หรือเน่า ๆ ของใบหม่อนแก่ได้ แล้วค่อยถูกเปลี่ยนถ่ายไปบนใบพืชที่เป็นอาหารใหม่เมื่อครบ 7 วัน ต่อไป

- ผลจากการเลี้ยงไร่ตัวหัว *A. cinclus* ซึ่งใช้อาหารผสมจาก 3 อย่าง คือ ไร่แดงหม่อน ละอองเกสรธูปฤาษี และ ไร่ขาว พบว่าจากหัวข้อที่ผ่านมาราเลือกใช้ใบหม่อนแก่ในการเป็นแหล่งที่อยู่ให้ตัวหัว ใบจึงคงอยู่ได้นาน ทั้งนี้เนื่องจากไร่แดงหม่อนจะไม่ถูกไร่ตัวหัว *A. cinclus* กินจนหมด ไร่แดงหม่อนก็จะคงทำให้ลาใบพืชอาหารให้เลี้ยงคุณภาพเร็ว และ ควรเปลี่ยนแปลงใน 4-7 วันเช่นเดิม กับที่ไม่มีตัวหัว แต่เมื่อได้ละอองเกสรลงไปด้วย ซึ่งต่อมาทราบว่าไร่ตัวหัวได้ใบไม้และเพิ่มจำนวนได้ดีขึ้น (ICA2010) แต่พบว่า ละอองเกสรจะก่อให้เกิดเชื้อราที่ใบด้วย จึงทำให้จำเป็นต้องเปลี่ยนและให้อาหารไร่ตัวหัวใหม่เร็วขึ้น โดยเปลี่ยน ทุก 3-4 วัน หรือ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ทั้งนี้ แม้ว่าไร่ขาวเป็นแหล่งอาหารที่ไร่ตัวหัวชอบเป็นอย่างมาก แต่ต้องอาศัยอยู่บนใบหม่อนอ่อน เท่านั้น จึงทำให้ไม่ควรใช้ไร่ขาวเลี้ยงตัวหัวเป็นประจำ แต่จะนำใบหม่อนที่มีไร่ขาวมากจากกล่องเลี้ยงไร่ขาว หรือ จากธรรมชาติ มาวางไว้เลี้ยงกับใบหม่อนแก่ที่เลี้ยงไร่แดง และ ไร่ตัวหัว หรือคิดเป็นใบเล็ก ๆ วางด้านบนใบหม่อนใหม่ พร้อม ๆ กับอาหารอื่น ๆ เฉพาะในวันที่ต้องการเพิ่มจำนวนไร่ตัวหัวมาก ๆ หรือ ใช้กล่องเลี้ยงไร่ขาวทั้งกล่อง มาเลี้ยงยัยไร่ตัวหัวตัวเมียลงไปวางไข่ และยัยตัวเมียออก รุ่นละกล่อง เพื่อให้ลูกของมันเจริญด้วยอาหารไร่ขาวอย่างเดียวก่อนเพื่อใช้ตัวหัวในการศึกษากับไร่ขาวต่อไป แต่ละต้องดูแลใส่ใบหม่อนที่มีไร่ขาวมากจากกล่องเลี้ยงไร่ขาวอื่น ๆ เพิ่มเติมทุกวัน

สรุปผลในการนำไปใช้

ผลการศึกษาที่ได้มาใช้ในการพัฒนาวิธีการดูแลไร่ขาวและไร่ตัวหัวในการทดลองต่อไป
ปัจจุบัน ได้ตามข้อมูลต่อไปนี้

วิธีการเก็บใบหม่อน

สำหรับใบหม่อนอ่อน

- ให้เลือกใบหม่อนที่อยู่ใบที่ 2 หรือ 3 นับจากยอดและสังเกตว่ายังเป็นใบหม่อนที่อ่อนและข้างหลังใบยังมีสีเขียวอ่อนและยังมีความเป็นมันอยู่

สำหรับใบหม่อนแก่

- ให้เลือกใบหม่อนที่อยู่ใบที่ 4 หรือ 5 นับจากยอดลงไปแต่ให้สังเกตว่าอย่าให้แก่จนเกินไปเป็นสีเขียวแก่จนเพราะถ้าแก่มากเกินไปจะไม่มันน้ำเลี้ยงในใบมากพอสำหรับให้ไร่จะทำใ้ไม่สามารถดูดน้ำเลี้ยงจากใบได้

การเก็บรักษาใบหม่อนที่เก็บมาเพื่อไว้ใช้ได้หลายๆวัน มี 2 วิธี

วิธีที่ 1 (สำหรับใบหม่อนแก่และอ่อน)

- 1 หลังจากเก็บใบหม่อนมาจากต้นให้เหวออกจากกิ่งแล้ววางทิ้งไว้สักครู่เพื่อให้ใบหม่อนปรับตัวจากอุณหภูมิที่ร้อนในแปลงให้อยู่ในอุณหภูมิห้องที่เหมาะสม หรือให้ใบที่เปียกนี้ค้างแห้งเวลาสองกลีบเพื่อคลุมใบขาวและไรตัวห้ำก่อนล้างได้เห็นชัดเจนมากขึ้น
- 2 หลังจากทิ้งไว้สักพัก แยกใบอ่อนมาส่งสู่ได้กลีบจุลทรรศน์เพื่อสำรวจประชากรไรขาวว่ามีมากน้อยเพียงใด และก่อนส่งมัดตัวห้ำออก
- 3 นำใบอ่อน และ ใบแก่ล้างน้ำประปา โดยนำไปแช่ในน้ำในกะละมัง ใช้ฟู่กินปัดตามซอกของเส้นใบภายใต้ฝ่าเท้าให้หลกจากกอก เพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่หลงเหลืออยู่หลุดออกไป นำขึ้นมาตากแยกกัน
- 4 นำใบที่ล้างแล้วขึ้นวางผึ่งไว้บนตะกร้าที่มีช่องระบายน้ำออก
- 5 เมื่อนำมาแห้งไปบ้าง แต่อาจเหลือหยดน้ำอยู่บ้างเล็กน้อย ให้นำกลีบเลี้ยงไปวางในอุณหภูมิสูงที่ยังไม่ได้ใช้มา 1 กลีบแห้งแล้วนำกระดาษเอนกประสงค์แผ่นใหญ่มาวางไว้ที่ก้นกลีบ 1 แผ่น และ ใส่น้ำที่ต้มแล้วให้พอกระดาษชุ่มน้ำแล้วนำไปหม่อนที่ผ่านการล้างแล้วมาวางเรียงไว้ไว้ในกลีบ (โดยที่แยกกลีบระหว่างใบอ่อนกับใบแก่) ให้สวยงามเมื่อวางใบหม่อนหมดแล้วให้นำกระดาษเอนกประสงค์มาปิดบนใบหม่อนอีกทีและพรมน้ำให้ทั่วกระดาษเพื่อให้ใบหม่อนเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลาและเก็บได้นาน
- 6 ปิดฝากลีบด้วยผ้าให้สนิท (ไม่ให้เจาะรูระบายอากาศ) เก็บใบหม่อนในตู้เย็น ที่อุณหภูมิ 4-7 องศาเซลเซียส

วิธีที่ 2 (สำหรับใบหม่อนอ่อน)

- หลังจากเก็บทำตามขั้นตอนที่ 1-4 แล้ว และไม่มีภาชนะที่มีฝาปิดเหลืออยู่ อาจนำไปใบหม่อนมาพันลวดที่ก้าน ก้านละใบเมื่อพันลวดที่ก้านเสร็จแล้วให้นำใบหม่อนทางที่พันลวดวางบนกลีบเล็กที่สามารถใส่เข้าไปได้เรียงกันไว้และเทน้ำใส่ลงไปพอประมาณแล้วนำกลีบที่มีใบหม่อนมาวางในถุงร้อนอีกทีและมัดปากด้วยยางให้มิดลักษณะโป่งพองประมาณแล้วให้นำไปแช่ตู้เย็นต่อไป
- เมื่อนำมาใช้ งาน ควรใช้ใบหม่อนอ่อนที่เก็บมาให้หมดภายใน 2 วันเพราะถ้าเก็บกว่านั้นเวลาที่เรานำไปใช้จะไม่สามารถอยู่ได้นานจนกว่าไข่ไรขาวจะฟักมาเป็นระยะตัวอ่อนได้ก่อนที่ใบจะให้ยวหรือเม่า จะทำให้ไรที่อยู่ในระยะไข่จะตายในที่สุด

วิธีการเตรียมกล่องเลี้ยงไรใหม่

1. นำกล่องพลาสติกที่มี(หรือที่เรียกว่ากล่องเลี้ยงไร)มา 1 กล่องและนำฟองน้ำมา 1 อัน กระจายเอนกประสงค์แผ่นใหญ่ 1 แผ่น
2. แล้วนำกระดาษเอนกประสงค์มาพันให้รอบฟองน้ำแล้ววางในกล่องเลี้ยงไรและเทน้ำลงบนฟองน้ำให้เปียกให้ทั่วและให้น้ำในกล่องพอประมาณ
3. นำใบหม่อนที่เก็บไว้ออกมาจากที่ตากไว้ หรือ จากตู้เย็นมาชั้นนำส่วนเกินด้วยกระดาษทิชชู
4. วางใบหม่อนตามความเหมาะสมของชนิดของไรที่จะเลี้ยง โดยให้ด้านหน้า หรือด้านบนของใบสัมผัสกับกระดาษเอนกประสงค์ที่ชื้น เพื่อให้ด้านท้องใบเป็นที่อยู่อาศัยของไร อย่างไรก็ตามตามไรบางตัวอาจมาซ่อนตัวอยู่ระหว่างใบหม่อน และกระดาษเอนกประสงค์ได้ โดยเฉพาะตัวห้ำ
5. วางรอไว้เพื่อให้เปลี่ยนอาหารให้ไรต่อไปดังต่อไปนี้

กล่องเลี้ยงไรขาวใหม่

- ชั้นตอนที่ 1-3 ดังข้างต้น
- 4. วางคว่ำใบหม่อนอ่อนลงบนกระดาษห่อฟองน้ำที่ชื้นและวางใบหม่อนที่มีไรขาวมากที่เก็บจากแปลงหม่อน (ตรวจจึ้นทำลายตัวห้ำด้วยเข็มเขี่ยไรให้หมดก่อน แต่ไม่ต้องล้างใบ) เลี้ยงสลับพื้นปลากับใบที่ไม่มีไรขาว หรือ ตัดใบที่มีไรขาวมากเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยบนใบหม่อนอ่อนใหม่ที่พักเตรียมดังกล่าวก็ได้
- 5. ปิดฝา และนำไปวางบนชั้นเลี้ยงไร เพื่อให้เจริญเติบโตต่อไป

กล่องเลี้ยงไรแดงหม่อนใหม่

- ชั้นตอนที่ 1-3 ดังข้างต้น
- 4. ตัดใบหม่อนแก่เป็นชิ้นสี่เหลี่ยม ขนาด ประมาณ 5 x5 ตารางเซนติเมตร วางคว่ำห่าง ๆ กันลงบนกระดาษห่อฟองน้ำที่ชื้น ประมาณ 6-8 ชิ้นต่อกล่อง จากนั้นเชยตัวด้มวัยเพศเมียจากใบหม่อนแก่ในธรรมชาติที่มีไรระบาด หรือ จากกล่องเลี้ยงไรแดงหม่อนอื่น ๆ ที่ สภาพใบแก่พอดีแล้ว หรือ ไม่สามารถขยายด้วยวิธีอื่น เนื่องจากมีการปนเปื้อนของไรชนิดอื่น โดยใส่จำนวนประมาณ 4-5 ตัว ต่อชั้น ปิดฝาเลี้ยงให้เพิ่มจำนวนไปสัก 3-4 วัน
- 5. เตรียมกล่องใหม่ ตามขั้นตอนที่ 1-3 ในการเตรียมกล่องเลี้ยงไรใหม่ และวางใบหม่อนแก่เต็มใบ หรือ อาจตัดให้ส่วนเกินของใบที่ใหญ่เกินฟองน้ำออก เพื่อให้ใบหม่อนไปประชิดกับข้างกล่อง ซึ่งอาจทำให้ไรหนีได้ จากนั้นนำใบที่เลี้ยงเพิ่มจำนวนจากแม่ไร มาวางกลับด้านบนใบหม่อนใหม่ กล่องละ 2-3 ชั้น
- 6. ปิดฝา และนำไปวางบนชั้นเลี้ยงไร เพื่อให้เจริญเติบโตไป

กล่องเลี้ยงไรตัวหัวใหม่

- ขั้นตอนที่ 1-3 ดังข้างต้น
- 4. วางคว่ำใบหม่อนแก่ลงบนกระดาษห่อฟองน้ำพูน ประมาณ 1-2 ใบ ตัดให้ส่วนเกินของใบที่ใหญ่เกินฟองน้ำออก เช่นเดียวกับการเตรียมกล่องไรแดงหม่อน
- 5. ตรวจสอบกล่องเลี้ยงไรแดงหม่อน คัดเลือกใบที่มีการระบาดของไรแดงหม่อนพอสมควร และไม่มีไรตัวหัวอื่นใดปน นำมาวางข้างๆ ใบหม่อนแก่ใหม่ หรือ ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ วางลงบนใบหม่อนแก่ใหม่ เพื่อให้ไรแดงหม่อนเจริญต่อไปเป็นอาหารของไรตัวหัว
- 6. โรยละอองเกร็ดรูปถ้วย ประมาณเล็กน้อย ตามผิวใบกินเนื้อที่ไม่ควรเกิน 40% ของพื้นที่ใบ เพื่อยอมให้ไรแดงเจริญเติบโตต่อไปได้ร่วมกัน
- 7. เขี่ยยัยตัวหัวจากธรรมชาติลงไปในกล่องที่เตรียมไว้ แล้วปิดฝา และนำไปวางบนชั้นเลี้ยงไร เพื่อให้เจริญเติบโตต่อไป

ข้อสังเกตในการเปลี่ยนกล่องเลี้ยงไร

1. ไรขาวควรเปลี่ยนใบอาหารทุก 1-2 วัน ไรแดงควรเปลี่ยนหรือเพิ่มใบอาหารทุก 4-7 วัน ไรตัวหัวควรเปลี่ยนหรือเพิ่มอาหารทุก 3-4 วัน ในกรณีเลี้ยงด้วยไรแดง และ ทุกวันกรณีเลี้ยงด้วยไรขาว
2. ในการเปลี่ยนไรทุกครั้งให้สังเกตว่ากล่องเลี้ยงที่ใช้อยู่สมควรเปลี่ยนหรือยัง โดยสังเกตได้จาก
 - ให้ใช้นิ้วมือถูบนกระดาษทิชชูที่พันพองน้ำว่าลื่นหรือเป็นเมือกหรือเปล่า
 - ถ้าไม่มีอาการสามารถใช้งานได้ และ วัสดุให้ความชื้นเดิมต่อไปได้อีก โดยการเปลี่ยนย้ายใบที่เน่า หรือ เขียวออก โดยวิธีการตามลำดับต่อไปใน วิธีการในการเปลี่ยนย้ายกล่องเลี้ยงไร และ เพิ่มขยายจำนวนกล่องเลี้ยงไร ต่อไป
 - ถ้ามีอาการดังกล่าวให้ทำกล่องเลี้ยงไรขึ้นมาใหม่ คัดในวิธีเตรียมกล่องเลี้ยงไรใหม่ แทนการใช้กล่องเดิม และนำไรที่เลี้ยงได้ปริมาณมากในกล่องดังกล่าวถ่ายโอนไปยังกล่องใหม่ โดยวิธีการในการเปลี่ยนย้ายกล่องเลี้ยงไร และ เพิ่มขยายจำนวนกล่องเลี้ยงไร ตามลำดับต่อไป ส่วนกล่องเก่าที่นำไปหม่อนออกไปหมดแล้วให้ทิ้งกระดาษทิชชูที่พันพองน้ำออกและนำกล่องไปล้างและตากแดดให้แห้งก่อนนำมาใช้ครั้งต่อไป
3. หลังจากเปลี่ยนไรเสร็จแล้วในแต่ละกล่องอย่าลืมเติมน้ำในกล่องเพื่อป้องกันไรหนีด้วยทุกครั้ง
4. หลังจากเปลี่ยนไรเสร็จแล้วของแต่ละกล่องทุกครั้งต้องล้างอุปกรณ์ที่ใช้เช่น กรรไกร ปากคีบ ให้สะอาดทุกครั้ง ก่อนนำไปใช้ในการดูแลกล่องไรกล่องถัดไป

5. อนุญาตให้ใส่ใบหม่อนที่เหี่ยวและแห้งต้องปิดปากให้สนิทและนำเข้าแช่ในช่องแช่แข็งของผู้ยื่นอุทธรณ์ทั้งสามคืนเพื่อให้โรที่ค้างอยู่ในใบพืชเก่าตายก่อนนำมาทางลงขยะเพื่อป้องกัน การแพร่ระบาดไปที่อื่น

วิธีการในการเปลี่ยนยาล่องเสียงไร และ เพิ่มขยายจำนวนกล่องเสียงไร

1. ถ้างิบหม่อนใหม่เพิ่งไว้ แล้ว หรือนำใบหม่อนที่เหมาะสมในการเลี้ยง ไรที่เหมาะสมที่เก็บไว้ในตู้เย็น ออกมาจากตู้เย็น วางผึ่งลมไว้ และนำมาช้บนน้ำออกเพิ่มเติม ด้วยกระดาษทิชชูจนแห้ง ก่อนใช้ງาน
2. นำกล่องเสียง ไรที่สนใจมาตรวจดูว่ามีไรชนิดอื่นที่ไม่ต้องการลงมาปนในกล่องหรือไม่ และจะต้องเปลี่ยนกล่องใหม่แล้วยัง
 - หากมีการปนเปื้อน ไรชนิดอื่นก็ต้องนำไปที่ปนเป็นเช่นดังกล่าวไปทำลายทั้งกล่อง แต่หากมีไรที่ต้องการในห้องเลี้ยง ไรน้อยอยู่และไม่ต้องการ ไปเก็บใหม่ในธรรมชาติ ก็เขียนผลากข้างกล่องไว้ว่ามีการปนเปื้อนเพื่อใช้วิธีเชื้อ ไรที่สะอาดจากกล่องนี้ เพื่อเตรียมกล่องใหม่ แทน ไรที่นำมาจากธรรมชาติ
 - หากไม่มีการปนเปื้อน ไรอื่น ก็ทำในลำดับต่อไป
3. ใช้ปากคีบคีบใบเหี่ยวที่แห้งแล้ว และไม่มีไร หรือ มีไรที่เราต้องการขยายเพิ่มจำนวนอยู่น้อยทิ้งใส่ถุงพลาสติกไว้
4. เตรียมใบพืชอาหารใหม่ที่เหมาะสมกับ ไรชนิดที่ต้องการเพิ่มจำนวน วางบนกระดาษเอนกประสงค์กล่องเดิม หรือ กล่องใหม่ ขึ้นกับสภาพตามที่แจ้งไว้ใน ข้อสังเกตในการเปลี่ยนกล่อง ไรข้อที่ 1
5. หากเปลี่ยนกล่องใหม่ นำใบเก่าที่ยังมี ไรที่ต้องการอยู่มาคาดเป็นชั้นเล็ก วางเอาด้านที่มี ไรมากสัมผัสกับใบอาหารใหม่ แต่หากไม่ต้องการเปลี่ยนกล่องให้ใช้ปากคีบคีบใบวางพักใบเก่าที่มี ไรมากไว้ที่ฝากล่องเดิมของมันชั่วคราว หรือ คีบไว้ด้วยมืออีกข้างหนึ่ง ขณะที่วางใบใหม่ลงกระดาษเอนกประสงค์แทนที่เดิม และรวางเอาด้าน ไรมากสัมผัสใบใหม่ หากมีมากกว่า 1 ใบ ก็ทำซ้ำในใบถัดไป เมื่อเปลี่ยนใบใหม่ทั่วทั้งกล่องแล้ว จึงนำกรรไกรมาตัดใบเก่าเป็นชั้นเล็ก ๆ วางบนใบใหม่ดังกล่าว
6. ในกรณีต้องการขยายเพิ่มจำนวนกล่อง ไร ให้เตรียมกล่องใหม่ไว้ด้วย สามารถนำไรที่เพาะเลี้ยงได้จาก 1 กล่อง แบ่งตัดใส่ไปยังกล่องเดิม และกล่องใหม่รวมกันมากกว่า 1 กล่อง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณ ไรที่มีในใบอาหารเดิม
7. ปิดฝา และนำไปวางบนชั้นเสียงไร เพื่อให้เจริญเติบโตต่อไป

บทที่ ๕

การศึกษาชีววิทยาของไรขาวและไรตัวห้ำที่พบมาก

เพื่อให้รู้ความเร็วในการระบาดของไรขาวพริก และ ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการเลี้ยงไรตัวห้ำ เพื่อจะต้องเตรียมในการศึกษาในห้องปฏิบัติการและในแปลง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการ

ควบคุมไรขาวในพริก จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลชีววิทยาของไรตัวห้ำทั้ง สองในพืชอาหารต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา ทั้งนี้ได้มีผู้รายงานเกี่ยวกับวงจรชีวิตของไรขาวมาบ้างแล้ว และควรทำการสรุปร่วมกับงานวิจัยชิ้นเพื่อนำไปตีพิมพ์ต่อไปด้วย ทั้งนี้ได้ทำการศึกษางจรชีวิตของไรขาวในหม่อน โหระพา และ ไรตัวห้ำ *A. cinclus* ที่พบมาก และสามารถเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ได้สำเร็จ ที่เติบโตในอาหารไรขาวขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

- การศึกษาวงจรชีวิตของไรขาว
 - การเลี้ยงเพิ่มปริมาณไรขาวในห้องปฏิบัติการ ทำโดยใช้ฟองน้ำและกระดาษอนามัยแผ่นใหญ่เป็นวัสดุอุ้มน้ำไว้ในกล่องพลาสติกขนาด 13 x 20 x 4 เซนติเมตร นำใบหม่อนที่เตรียมไว้วางคว่ำลงบนกระดาษที่ชุ่มน้ำ นำไรขาวที่เก็บได้จากแปลงปลูกของเกษตรกร หรือแปลงทดลองเลี้ยงบนใบหม่อนด้วยเข็มเย็บขนาดเล็ก คอยเติมใบอ่อนของหม่อนทุก 1-2 วัน และ ตรวจดูไรขาวและนำไปเท่าที่เมื่อใช้ใบ ไปแล้ว 3-4 วัน เมื่อไรขาวมีปริมาณมากเพียงพอจึงนำมาเลี้ยงศึกษาชีพจักร หรือนำมาให้เป็นอาหารตัวห้ำต่อไป

- การศึกษาชีพจักรของไรขาว โดยนำตัวเต็มวัยเพศเมียมาแยกเลี้ยงบนใบหม่อนที่ตัดเป็นวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร บนพื้นที่ที่ให้ความชื้นแตกต่างกัน ได้แก่ บนยอดโหระพา เกาะของใบหม่อนบนลำตักกลางน้ำ เกาะของใบพีชบนเงล กรงหนีบใบหม่อนบนฝักอิฐ ใบละ 1 ตัวเพื่อให้ง่าย เมื่อไรขาววางไข่แล้ว ตรวจดูการฟักไข่และการเจริญเติบโตเปลี่ยนระยะของไรขาว ทุกๆ 4.8 ชั่วโมง จนเป็นตัวเต็มวัย จดบันทึกระยะของไรขาวและเวลาที่สังเกตการเจริญเติบโต ไข่ที่อยู่บนใบนำมาเลี้ยงต่อ โดยสังเกตวันและครั้งจนเป็นตัวเต็มวัยและบันทึกเพศของรุ่นลูก

- หลังจากทดลองทำโดยวิธีการต่าง ๆ แล้ว คัดเลือกวิธีการศึกษาในเกาะของใบพีชบนเงล โดยใบพีช 2 ชนิด คือ ใบหม่อน และ ใบโหระพา และ สรุปลักษณะการศึกษาช่วงชีวิตแต่ละช่วงของไรขาว ในกรณีที่ทำให้ตัวเมียอยู่ตัวเดียวจนสิ้นอายุขัย โดยย้ายตัวเมียทุกครั้งที่พบไข่ไข่ไปยังใบอาหารใหม่ และ กรณี ให้ตัวเมียอยู่คู่กับตัวผู้ตลอดอายุขัย โดยย้ายตัวเมียและตัวผู้ทุกครั้งที่พบไข่ไข่ไปยังใบอาหารใหม่ พร้อมทั้งเติมตัวผู้ตัวใหม่หากตัวผู้เดิมหายหรือตายไป

- การศึกษาวงจรชีวิตของไรตัวห้ำที่พบมาก
 - การเลี้ยงเพิ่มปริมาณของไรตัวห้ำหาอาหารสำหรับเลี้ยงไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimando (Acari: Phytoseiidae) โดยการเก็บใบหม่อนที่มีการระบาดของไรตัวห้ำตามธรรมชาติ หรือ เพิ่มขยายปริมาณไรชาวพริก และ ไรแมงมุม (spider mite) ที่เก็บได้จากแปลงทดลองบนใบหม่อนในกล่องเลี้ยงด้วยข้าวตังต้นเช่นเดียวกับการเลี้ยงไรขาว จากนั้นนำใบหม่อนที่มีไรชาวพริกหรือ ไรแมงมุมที่เพาะเลี้ยงได้ในห้องปฏิบัติการ หรือจากในแปลงทดลอง มาวางคว่ำบนกระดาษย่นกระดาษสกปรกที่ชุ่มน้ำเหนือฟองน้ำที่อยู่กลางในกล่องพลาสติกขนาด 17 x 24 x 9 เซนติเมตร เติมน้ำให้ท่วมเต็มกันถาด เพื่อป้องกันไรตัวห้ำหนี นำตัวห้ำที่เก็บ ได้จากแปลงพืชอาหารของไรขาวในแปลงเกษตรกร หรือแปลงทดลอง มาใส่ในกล่อง บนที่ก้นกล่องที่มาของไรตัวห้ำและหมายเลขของชนิดตัวห้ำที่เลี้ยง จากนั้นเติมน้ำหม่อนของหม่อนที่มีไรศัตรูพืชทุก 1-2 วัน และ ตรวจดูไรตัวห้ำและนำไปกำจัดทุก 3-4 วัน เมื่อไรตัวห้ำสามารถขยายพันธุ์ในอาหารที่มีไรขาวอย่างเดียว และมีปริมาณมากเพียงพอจึงนำมาเลี้ยงศึกษาชีวิตจักร หรือนำมาทดสอบสามารถในการกินไรขาวต่อไป

- ศึกษาชีวิตจักรเบื้องต้นของไรตัวห้ำ โดยเก็บไข่ที่วางอยู่ในกล่องเลี้ยงมาแยกเลี้ยงในกรงหนีบใบหม่อนบนฝักก๊อช ใบละ 1 ฟอง และตรวจดูการฟักไข่และการเจริญเติบโตโดยนับระยะของไรตัวห้ำทุก 4.8 ชั่วโมง จนเป็นตัวเต็มวัย โดยเมื่อไรตัวห้ำฟักออกจากไข่มีการให้เหยื่อไรขาวในอัตราไรขาวต่อตัวห้ำ ประมาณ 5-20 ตัว โดยการตัดใบหม่อนที่มีไรขาวระบมากเป็นชิ้นเล็ก ต่อครั้งทิ้งดูดูการเจริญเติบโต จดบันทึกระยะเวลาของไรตัวห้ำและเวลาที่ทำการสังเกต เมื่อตัวเมียวางไข่ชุดตามไข่และตัวอ่อนวันละครั้งต่อไปจนเป็นตัวเต็มวัยอีกครั้ง โดยให้อาหารเป็นไรขาว ไรแดง บนเกาะ เพื่อบันทึกเพศของรุ่นลูก

- วิธีการเตรียมบนพื้นที่ให้วางชั้นแตกต่างกันเพื่อการศึกษาวงจรชีวิต
 - ยอดโพธิ์พานหน่อคพลาตติค โดยเก็บยอดสดมาจากแปลงโพธิ์พาที่ปลูกโดยไม่ให้สารเคมี มาใส่ในหลอดพลาสติก ยัดไว้ด้วยสำลี ปิดใบจนเหลือ 1 ใบ จากนั้นทาวาสลินที่โคนต้น
 - เกาะของใบหม่อนบนถั่วลันเตา เต็ม โดยตัดลำลีแผ่น และกระดาษบนกระดาษสีให้มีความยาวประมาณ 1.5X2 ซม. วางลำลีซ้อนกัน 3 ชั้น ตามด้วยกระดาษย่นบนกระดาษสี นำไปวางในภาชนะที่มีน้ำสูงประมาณ 10 ซม. จากนั้นนำใบหม่อนที่มีอายุที่ต้องการตัดให้มีความยาวประมาณ 1X2 ซม. วางไว้ด้านบน
 - เกาะของใบโพธิ์บนหน่อ เต็ม โดยใช้หลอดปลูกต้นไม้ที่ขยทั่วไปในห้องทดลอง นำมาสนบนั้นเต็มสุดที่เส้นแล้วเล็กน้อยนั้นให้ละเอียดด้วยครีอย่างนั้น จากนั้นทดลองบนภาชนะที่ต้องการให้มีความสูงอย่างน้อย 14 ซม. จากนั้นตัดใบหม่อนขนาดเดียวกันที่ใ้บนลำลี หรือตัดใบ โพธิ์พาที่โคนใบ นำมาวางบนหลอดเตรียมไว้

- กรงหนีบใบโพธิ์บนฝักก๊อช เต็ม โดยตัดแผ่นอะกลิกที่มีควมหนาประมาณ 5 ซม. ให้มีขนาด 4X9 ซม.² จากนั้นนำไปเจาะรูด้วยสว่านให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดที่ต้องการ (หากไม่

มีส่วนในขนาดที่ต้องการให้ใช้ชีวิตโดยเฉลี่ย) ชัดชอบรู้ให้รับด้วยกระดาษทราย ถ้างให้สะอาด จากนั้นพับผ้ากอซให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 ชั้น นำมาวางพาดบนแผ่นอะลิกที่ไม้เจาะรู และนำไปพืซที่มีอายุตามที่ต้องการนำมาตัดให้มีขนาดประมาณ ไม่น้อยกว่า 7 ซม. วางบนผ้ากอซ และใช้แผ่นอะลิกที่เจาะรูแล้ววางหนีบนใบหม่อน โดยให้บริเวณที่เส้นใบน้อยอยู่ตรงช่องที่เจาะรู แต่ให้ห่างจากขอบใบที่เป็นรอยตัดไม่ต่ำกว่า 1 ซม. จากนั้นรัดให้แน่นด้วยยาง และทาขาว Washable school glue ที่ขอบด้านในของแผ่นอะลิกกับใบพืซเพื่อกันน้ำโรตอดหนี ทั้งไว้ให้แห้ง และทาซ้ำด้วย กาวอีก 2-3 ครั้ง เมื่อใช้ต้องปิดกรด้วยแผ่นปิดกระดาษกส เล็คท์ยัค ไว้ด้วยคินนํ้ามัน

- เกาะของใบพืซบน กระดาษเอนกประสงค์ห่อฟองน้ำ วิธีคล้ายคลึงกับการเลี้ยงไร เพื่อให้มีปริมาณมาก (บทที่ 4) เพื่อใช้เลี้ยง ไรตัวห้ำรุ่นลูกเพื่ออุปเทศ

- **การศึกษาการกระจายอายุของไรขาวในแปลงหม่อน**

- การวิเคราะห์หาสัดส่วนของไรขาววัยต่าง ๆ ที่ปล่อยลงในต้นกล้าพริก และโหระพาในระหว่างการทดลอง ทำโดยการตรวจนับไรขาววัยต่าง ๆ ที่พบในใบหม่อนในแปลงหม่อนจาก แปลงทดลอง พืซส่วน 2 คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่เก็บในวันต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 มกราคม – 28 เมษายน 2548 โดยสุ่มนับจากใบที่มีอาการระบาดของไรขาวมา 1 ตัวอย่างในพื้นที่ใบ 1 ตารางเซนติเมตร จำนวน 23 ครั้ง และนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจำนวนตัววัยที่พบ

ผลการศึกษา

- **วิธีการที่เหมาะสมในการให้ความสัมพันธ์ระหว่างการสำรวจชีวิตของไรขาว และไรตัวห้ำ**
การใช้เกาะของใบพืซที่มีอายุน้อยบนมดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษาวงจรชีวิตของไรขาว ขณะทำการหมั่นของใบพืซบนผ้ากอซเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษาวงจรชีวิตของ (ตารางที่ 5.1) โดยผลการศึกษากลับมาเปรียบประสิทธิภาพของใบ และ วิธีการระบุละเอียดในโปสเตอร์เรื่องที่อยู่อาศัยที่ใช้ในการศึกษาวงจรชีวิตของไรและศึกษาประสิทธิภาพการกินไรขาวของไรตัวห้ำ (ผนวก 7)

- **สีพองกรของไรขาวพริก**

พบว่าไรขาวมีทั้งหมด 3 ระยะ คือระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย โดยแต่ละวัยมีลักษณะเฉพาะตัวที่เห็นแตกต่างกันได้ชัดเจน (ภาพที่ 5.1) นอกจากนี้ยังพบว่าตัวเมียหากไม่ได้รับสมพันธุ์กับตัวผู้จะให้ไข่ที่ฟักตัวในใหญ่ออกเป็นตัวผู้เพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรยา (2520) แต่ก็มีบางตัวที่ให้ลูกเป็นตัวเมียจึงต้องทำการศึกษาซ้ำเพื่อยืนยันผลการศึกษา

ไรขาวเจริญในใบหม่อนได้ดีกว่าในโหระพา โดยใช้ระยะเวลาในการเจริญพัฒนาดังกล่าว และ ตัวเมียสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานกว่าเพื่อการวางไข่ (ตารางที่ 5.2, 5.3) แต่ผลการศึกษาในใบหม่อนควรมีการทำซ้ำเพื่อยืนยันกับอัตราการวางไข่ของเพศเมียเนื่องจากคาดว่าน่าจะมีอัตราที่สูงกว่านี้

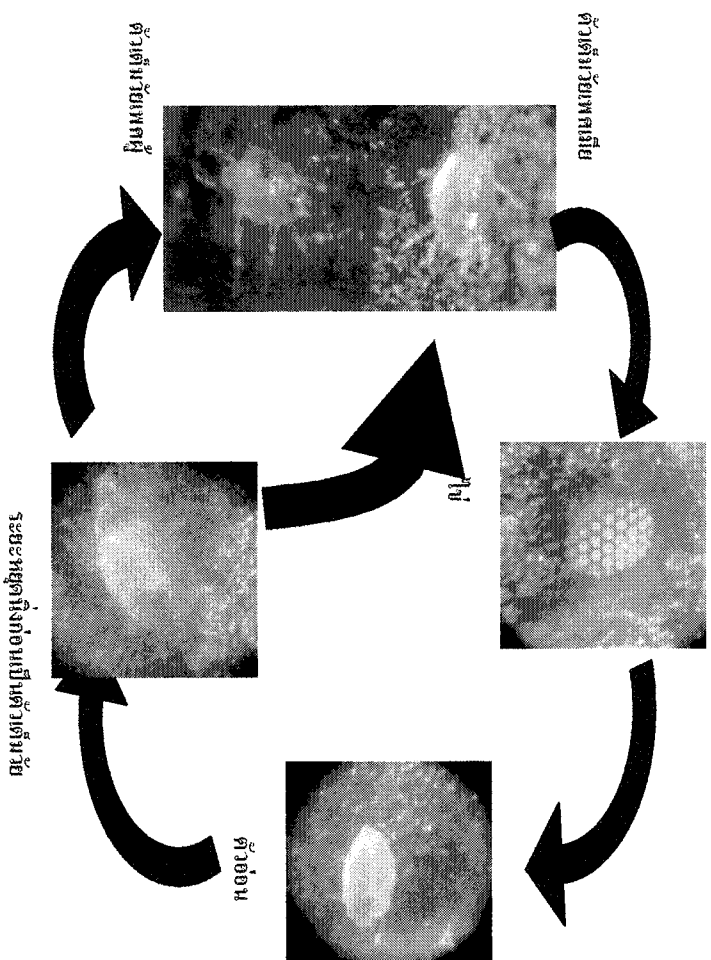
ตารางที่ 5.1 แสดงข้อสังเกตจากการทดสอบระบบการให้วัคซีนขึ้นเพื่อการศึกษาวงจรชีวิต

ลำดับที่	วิธีการ	การทดสอบ	ข้อสังเกต
ยอด	ยอด โพรพาบนหลอด พลาสติก	วงจรชีวิตของไรขาว ในโพรพา	โกต้เลี้ยงสภาพธรรมชาติที่อ่อนจะหักงอ และ ไรสามารถ เดินลงได้ทันทีจึงทำให้หาไรยาก
เกาะบน สู่กึ่งกลาง น้ำ	ใบหม่อนอ่อน ใบที่ 2-3 จากยอด	วงจรชีวิตของไรขาว ในหม่อน	ใบหม่อนที่จะนำมาวางไม่ควรเกิน 1 – 2 วันเพราะใบจะ แก่เกินไปจะหักได้ และควรเลี้ยงลักษณะใบที่มีขนบนใบ มากเนื่องจากนั้นจะชื้นจากขอบใบซึ่งทางเส้นใบ ไรจะ จมน้ำตายได้
	ใบหม่อนกิ่งอ่อน ใบที่ 4-5 จากยอด	วงจรชีวิตของไรขาว ในหม่อน	ไรขาววางไข่บนยอดกว่าใบอ่อนแต่สามารถอยู่ได้นาน แต่ควร ระวังปัญหาน้ำซึมเช่นกัน
	ใบหม่อนแก่ ใบที่ 6-7 จาก ยอด	วงจรชีวิตของไรตัว ห้ำ	สามารถเลี้ยงตัวห้ำในระยะไข่ถึงตัวอ่อนได้เพราะไม่ เคลื่อนไหวมากนัก จากนั้นควรย้ายไปยังทรงพุ่มเนื่องจากจะมี การเคลื่อนที่มากขึ้น และสามารถเดินออกไปนอกใบ หม่อนได้
	ตาชอดของโพรพา	วงจรชีวิตของไรขาว ในโพรพา	เป็นใบที่มีขนาดเล็กและเส้นใบน้อยสามารถหาไรได้ง่าย และใบมีความหนาสามารถอยู่ได้จนกว่าไข่จะฟักแต่ชอบ ใบจะเป็นคลื่น ไม่เรียบทำให้ไรซ่อนอยู่ได้ใบได้
	ตาข้างของโพรพา	วงจรชีวิตของไรขาว ในโพรพา	เป็นใบที่มีความเรียบกว่าใบจากตาชอด เมื่อวางบนผลจึง ไม่กระดกและสามารถหาไรได้ง่าย
เกาะบน เจล	ใบหม่อนอ่อน ใบที่ 2-3 จากยอด	วงจรชีวิตของไรขาว ในหม่อน	สามารถวางไข่และเจริญได้ทั้งในใบอ่อน แม้ว่าจะหาตัวไร ได้ยาก แต่ไรสามารถอยู่รอดได้ โดยน้ำในขี้มูกเส้นใบ และน้ำก้นหมันไปเพราะมีเส้นใบให้หลบซ่อน และสามารถ เจริญได้ง่ายในเวลาสั้น แต่หาการใช้ประโยชน์จะมีการ ปนเปื้อนของเจลทำให้ใบเน่าเร็วขึ้น
	ใบหม่อนอ่อน ใบที่ 2-3 จากยอด	วงจรชีวิตของไรขาว	ไรขาวสามารถเจริญได้ตลอดเวลาทดสอบจะหาไรได้ง่าย เพราะมีพื้นที่น้อยแต่ใบจะเน่าเร็วและต้องใช้เวลาทำการ มากและหากการนี้ความชื้นสูงอาจจะมีงอมกาตายได้
	ใบหม่อนกิ่งอ่อน ใบที่ 4-5 จากยอดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ซ.ม.(กรงเล็ก)	วงจรชีวิตของไรขาว ในหม่อน	ใช้งานได้ ใบเหี่ยวช้า แต่ไรขาวเจริญไม่ดเหมือนใบหม่อน อ่อน
	ใบหม่อนแก่ใบที่ 6 จาก ยอด เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ซ.ม.	วงจรชีวิตของไรตัว ห้ำ	ใช้งานได้ดี และยังค้นพบปัญหาเรื่องการมีเชื้อราของใบ หม่อนที่ใบไรขาวที่ใช้เป็นอาหารขณะศึกษาวงจรชีวิต

ตารางที่ 5.2 แสดงช่วงเวลาเฉลี่ยของแต่ระยะในการเจริญของไรขาวในหม่อน และโพรพา

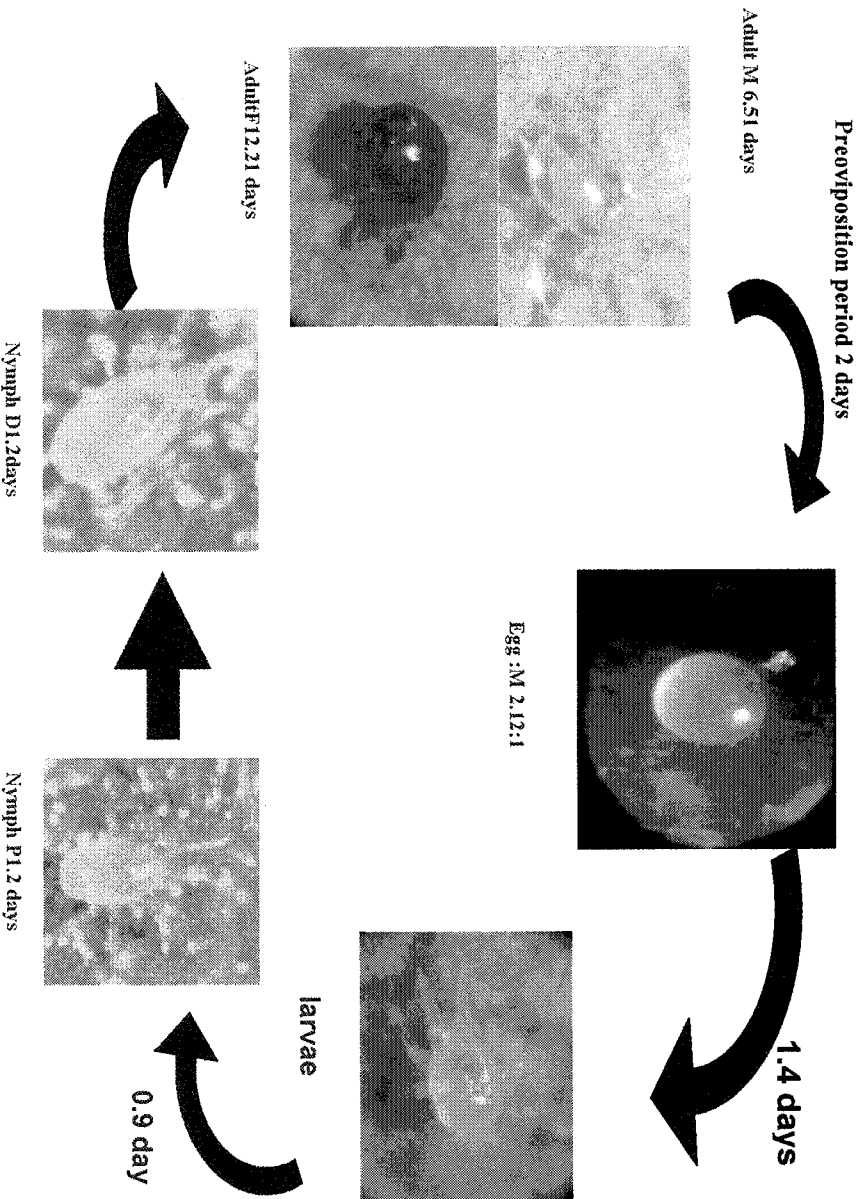
ระยะการเจริญ	หม่อน	โพรพา (จำนวนซ้ำ)
Egg	1.47±0.03	1.64±0.02 (207)
Larvae	0.66±0.05	1.15±0.03 (174)
Quiescent nymphs	0.50±0.04	0.67±0.01 (166)
Total (egg to adult)	2.63	3.34±0.03 (166)

Polyphagotarsonemus latus (Banks): Acari Tarsonemidae



ภาพที่ 5.1 ระยะต่างๆ ของไรขาว

Amblyseius cinctus Corpuz and Rimando: Acari:Phytoseiidae



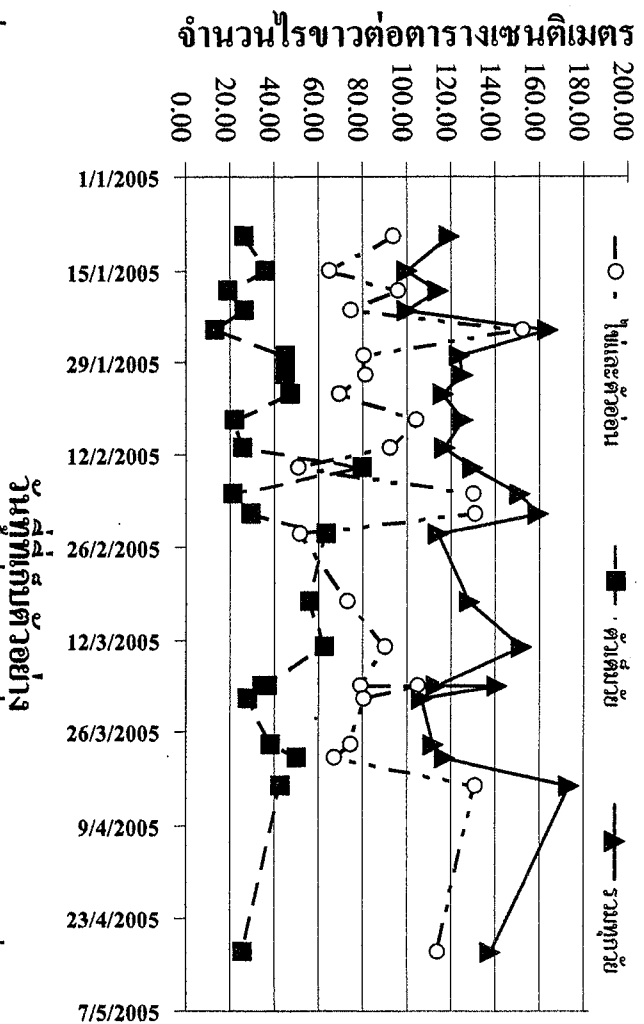
ภาพที่ 5.2 วงจรชีวิตของ *Amblyseius cinctus* เกือบด้วยไรขาวบนใบหม่อน

ตารางที่ 5.3 แสดงระยะเวลาในแต่ละช่วง ของเพศเมียไรขาที่เลี้ยงพร้อมตัวผู้ ระหว่างที่เจริญในหม่อน และโพธิ์รา

ชนิดพืช	Pre-oviposition	Oviposition	Post-oviposition	Oviposition rate	Egg per female per day
หม่อน	1.32±0.09	8.42±0.39	7.94±0.53	14.84±1.14	2.00±0.13
โพธิ์รา	1.27±0.34	6.46±3.95	0.93±1.25	22.14±17.26	3.03±1.17

● ชีพจักรของไรตัวทำ *Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimando (Acar: Phytoseiidae)

พบว่าไรตัวทำ *A. cinctus* มีทั้งหมด 5 ระยะ คือระยะไข่ ตัวอ่อน 6 ขา ตัวอ่อน 8 ขา (ลอกคราบ 2 ครั้ง และตัวเต็มวัย 2 เพศ โดยสามารถเจริญเป็นตัวเต็มวัยด้วยไรขาवनใบหม่อนภายในเวลา 4.7±0.6 วัน (ภาพที่ 5.2) เป็นที่น่าสนใจที่เพศผู้เจริญเป็นตัวเต็มวัยช้ากว่าเพศเมีย แต่มีอายุสั้นกว่าเพศเมียต้องใช้เวลาโดยเฉลี่ยอย่างน้อย 2 วันจึงจะเริ่มวางไข่ฟองแรก ในอัตราประมาณ 2.41 ± 2.73 ฟองต่อวัน ซึ่งพัฒนามาเป็นเพศเมียมากกว่าเพศผู้ เพศเมียที่ไม่ถูกผสมจะ ไม่วางไข่



วันที่เก็บตัวอย่าง

ภาพที่ 5.3 ปริมาณไรขาต่อตารางเซนติเมตรของพื้นที่ใบหม่อน ที่พบจากแปลงหม่อนที่แปลงพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม ระหว่าง วันที่ 10 มกราคม – 28 เมษายน 2548

● การกระจายอายุของไรขาในแปลงหม่อน

จากผลการสำรวจไรขาในใบหม่อนจากธรรมชาติในช่วงที่มีการระบาดทั้ง 23 ครั้ง ในระหว่าง วันที่ 10 มกราคม – 28 เมษายน 2548 พบว่ามีไรขาเฉลี่ย 128 ตัวต่อตารางเซนติเมตรของพื้นที่ใบหม่อน โดยคิดเป็นตัวเต็มวัย และ ไม่เต็มวัย 38 และ 90 ตัวต่อตารางเซนติเมตรของพื้นที่ใบ

หม่อน ตามลำดับ โดยจะพบมีปริมาณไข่และตัวอ่อนค่อนข้างสูงกว่าตัวเต็มวัยถึง 21 ครั้ง (ภาพที่ 5.3) แต่ก็มีตัวเต็มวัยทั้ง ตัวผู้และตัวเมียผสม ยกเว้น 1 ครั้ง ในปลายเดือนมกราคมที่พบตัวเต็มวัยเฉพาะเพศเมีย จึงไม่ควรถือจะละเอียดในการใส่ไข่ขาวที่มีทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยลงในคืนถัดไปที่จะทำการทดลอง แต่ทั้งนี้ปริมาณไข่ขาวที่พบเป็นวัยต่าง ๆ แตกต่างกันอาจขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยทั้ง ความแก่อ่อนของใบที่ผู้สำรวจอย่าง ฤๅกาด และปริมาณตัวห้ำที่มีในธรรมชาติ และอื่น ๆ ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

เมื่อพิจารณาอัตราส่วนจำนวนไข่ขาวที่พบแต่ละวัย ยกเว้นระยะไข่จากทั้ง 23 ครั้ง พบว่า พบระยะตัวอ่อน ระยะหุตุหนึ่งก่อนลอกคราบ ระยะตัวเต็มวัยเพศเมีย ระยะตัวเต็มวัยเพศผู้ เป็นจำนวน 23, 9, 26 และ 13 เปอร์เซ็นต์ จากจำนวนรวมของทุกระยะที่พบ ตามลำดับ

วิจารณ์ และข้อเสนอแนะในการนำข้อมูลไปใช้

ไข่ขาวเจริญไข่ได้ในหม่อน จึงสามารถเพาะเลี้ยงเพิ่มจำนวนให้มีปริมาณมากได้โดยใช้ใบหม่อน และ ควรวางแผนการเพาะเลี้ยงเพิ่มจำนวนเพื่อให้ได้ไข่ในระยะเวลาที่ต้องการเพื่อการศึกษาในห้องปฏิบัติการตามระยะเวลาที่ไข่ขาวต้องใช้ในการพัฒนา และ นอกจากนั้นผลการศึกษาริทธิพลของปัจจัยใด ๆ ที่มีต่อไข่ขาว ควรดูผลอย่างค่า ไม่น้อยกว่า 3-4 วัน ขึ้นกับพืชอาหารที่ใช้ทดสอบ

การทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวห้ำต่อไข่ขาวในช่วงต่อมาจึงใช้อัตราร่วมแต่ละช่วงอายุมาพิจารณาในการใช้ไข่ขาว โดยใช้ไข่ขาว จำนวนรวมทั้งสิ้น 240 ตัวในคืนที่มีไข่ขาวทุกคืน โดยใส่ระยะตัวอ่อน ระยะหุตุหนึ่งก่อนลอกคราบ ระยะตัวเต็มวัยเพศเมีย ระยะตัวเต็มวัยเพศผู้ เป็นจำนวน 127, 23, 62 และ 28 ตัว ต่อต้น ตามลำดับ และได้ตัวห้ำเพศเมียที่ยองแก่ จำนวน 0 1 2 และ 3 ตัว ตามลำดับ ในคืนที่ได้รับหุตุทดลอง อัตราส่วน ไข่ขาวต่อตัวห้ำเป็น 240:0, 240:1, 120:1 และ 80:1 ตามลำดับ เป็นต้น

Unit 6

Predation response of *Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimando on broad mites at different predator: prey ratios in both laboratory and greenhouse condition.

In Thailand, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) or broad mite is widespread and can be a serious pest in fruit crops, field crops or vegetables in Thailand (Charanasri et al. 2002; Kongchuensin et al. 2005) as well as several countries (Gerson 1992). This mite feeds on the lower

side of leaf or both sides on very young foliages. Feeding damage causes leaves to curl and drop following severe mite attack. The apical leaves as well as all buds could be distorted and often dropped after heavily damaged.

Predatory mites are groups of natural enemies that could feed on these broad mite pests, such as, *Neoseiulus berkeri* Hughes (Fan and Pettit 1994), *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) (Weintraub et al. 2003) and *Amblyseius largoensis* (MUMA) (Roariguez and Ramos 2004). *Amblyseius cinctus* Corpuz and Rimando, one of common predatory mites, has been reported on plants that are host of broad mites (Charanasri et al. 2002). However, the studies that accessed the impact of it on broad mites and other pests is still rare. Thus, this study was aimed to uncover more information underlining the effective used of *A. cinctus* as a biological control agent of this pest by both laboratory and greenhouse conditions.

Material and methods

Organism and host plants

- The broad mite (*P. latus*) and the predatory mite (*A. cinctus*) were first collected from chili fields in Nakorn Pathom and reared on underside of mulberry leaves. The rearing arena contained with a water-soak sponge wrapped with one layer multipurpose paper in the 17 cm width: 24.5 cm length: 8.5 cm height plastic box.
- While *P. latus* fed on young mulberry leaves, *A. cinctus* was fed by *P. latus* at least the one generation before being test as following. The rearing condition and laboratory testing condition were $27.3 \pm 1.8^{\circ}\text{C}$, $72.6 \pm 10.5\%$ RH with 12/12 L/D.

Experimental arena

- There were 2 types of arenas used in our experiments: island and cage. The island arena consisted of a piece of young mulberry leaf infested with all stage of *P. latus*, placed

underside up on a water-saturated cotton layer in a plastic box. The cage arena consisted of a piece of young mulberry leaf placed underside up on four layers of gauze between two pieces of the 4 cm width: 9 cm length: 0.5 cm height acrylic. The top acrylic piece had a 1.2 cm diameter hole above mulberry leaf and was tied with the bottom acrylic piece tightly with rubber band. After experiments were set, a glass cover slid secured with clay was closed above each hole of the cage arena.

Laboratory feeding response of *A. cinctus* on *P. latius*

- Gravid female predators, *A. cinctus*, from the laboratory culture were selected and starved singly in the cage arena for a day. The larvae stage of *P. latius* was transferred using a single fine hair brush under a dissecting microscope into new cage arenas at the rate of 20 to 200 larvae per arena. Each starved female was then transferred to each density of *P. latius* cage arena (Fig. 6.1 a). Number of eggs of predator and number of *P. latius* left every after 24 hours were recorded for eight day and analyzed.

Greenhouse study of impact of *A. cinctus* on *P. latius*

- The 1 month old basil seedling was transplanted into a small plastic pot (Fig. 6.1 b). Each pot was brought to laboratory to add a total of 240 *P. latius* per plant and 0-3 gravid female predators (*A. cinctus*) on to the shoot which make the predator:prey ratio at 4 levels: 1:80, 1:120, 1:240 and 0:240. Total of 12 replicated for each ratio were prepare and three pots were randomly selected to observed destructively each day from day 2-5 after transferred mite to plants for number of both mite species.

Result

Laboratory feeding response of *A. cinctus* on *P. latius*

- *A. cinctus* could feed at about 100 broad mite nymph per day with could produce eggs about 2-3 eggs per day. (Fig. 6.2)

Greenhouse study of impact of *A. cinctus* on *P. latius*

- On average, the higher prey: predators ratio the higher prey left on the plants. Each observing date, the 1:120 or 1:80 prey: predator ratios were not significant different in reduction of *P. latius*. (Fig. 6.3-6.4)

Discussion

A. cinctus could be considered to study in more detail in evaluation for their impact in natural habitat and in other crops. The possible releasing rate was 1:120 predator:prey ratio.

References

- Charanasri et al. 2002; Proceeding of the 13th Phytophagous Insects and Animals Conference, Chumburi, pp. 23-53.
- Fan and Pettit 1994; Biological control 4: 390-395.
- Gerson 1992; Exp Appl Acarol 13: 163-178.
- Kongchuensin et al. 2005; J Acarol Soc Jpn 14(1): 1-11.
- Roariguez and Ramos 2004; Rev.Protccion Veg 19(2):73-79
- Weintraub et.al. 2003; Biological Control 27:300-309

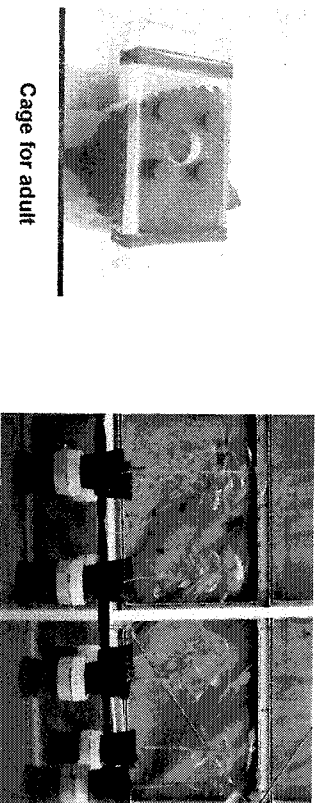


Figure 6.1 a) cage for laboratory response trials, b) condition of basil plants in green house trial

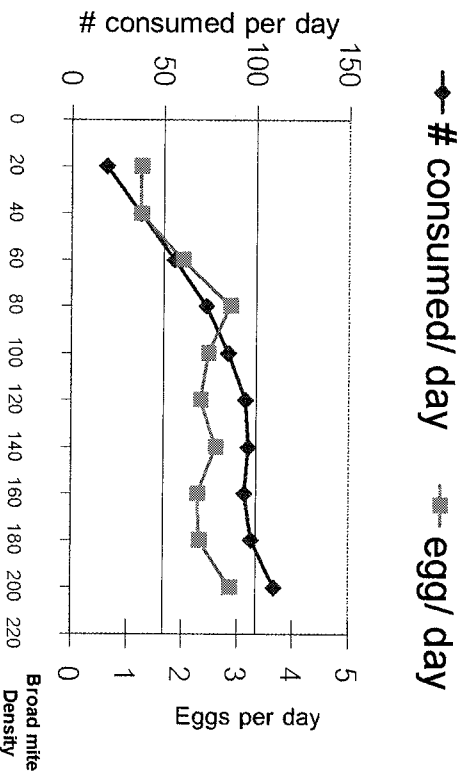


Figure 6.2 Showed number of broad mite consumed by predators perday (left axis) and number of eggs a predator produced per day (right axis).

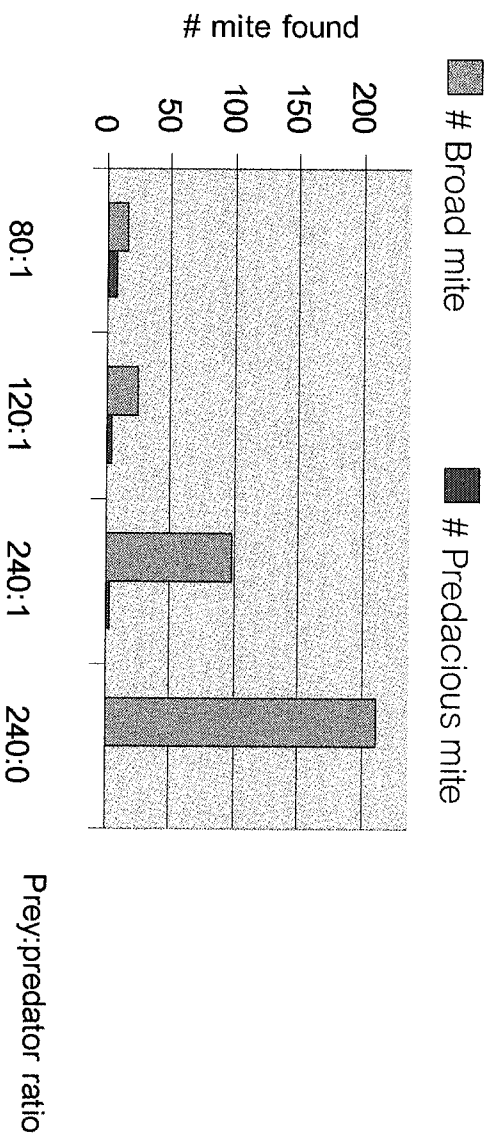


Figure 6.3 Total number of broad mites and predacious predators found on the plant at the end of five days.

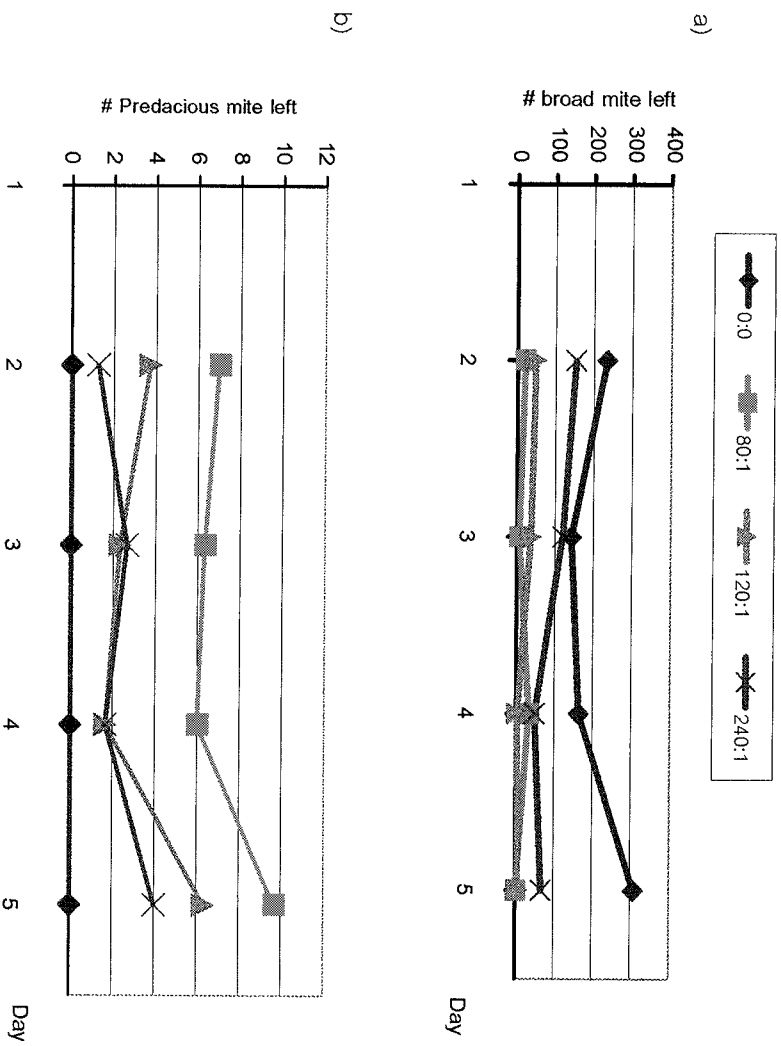


Figure 6.4 Number of broad mites (a) and predacious predators (b) found on the plant at the different date of samplings.

บทที่ 7

การทดสอบประสิทธิภาพของไรต์ว้า *Amblyseius cinctus* Corpuz & Rimando และ ต่อการควบคุมไรขาวในสภาพไร้

เมื่อได้ทำการศึกษาผลของไรตัวห้ำต่อไรขาวในห้องปฏิบัติการแล้ว เราจึงทำการทดสอบในแปลงอีกครั้งหนึ่งโดยวิธีการปลูกพริกในกระถางขนาดใหญ่ และ ปล่อยไรขาว และ ไรตัวห้ำลงในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน และ ตรวจสอบผลการศึกษามีผลต่อผลผลิตพริก เมื่อทั้งให้ตัวห้ำ และ ไรขาวเจริญบนพริกในสภาพไร้ พบว่ามีความแปรปรวนทางธรรมชาติค่อนข้างมาก ทั้งในเรื่องของศัตรูพืชเองที่มีผลต่อต้านพริก และ ตัวห้ำต่างชนิดที่พบในธรรมชาติ จึงไม่ได้ซื้อสุรูปที่ชัดเจน รวมทั้งได้พยายามปลูกพริกเองและปล่อยไรขาวให้ระบาดในระบบไร้ ไรขาวก็ไม่ระบาดให้เห็นความแตกต่างระหว่างชุดทดลอง จึงขอละไว้ไม่สรุปผลในรายงานนี้ อนึ่งได้พบแปลงพริกของเกษตรกรที่ได้รับพันธุ์เพื่อทำการทดลองในปี 2552 แทนการทดลองในระดับกลางใหญ่ในไร้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปความเป็นไปได้นี้การใช้ไรตัวห้ำ *Amblyseius cinctus* Corpuz & Rimando ในการควบคุมไรขาวในสภาพไร้ โดยวิเคราะห์ผลร่วมกับวิธีปฏิบัติปกติของเกษตรกรในระดับต่าง ๆ ไปด้วย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

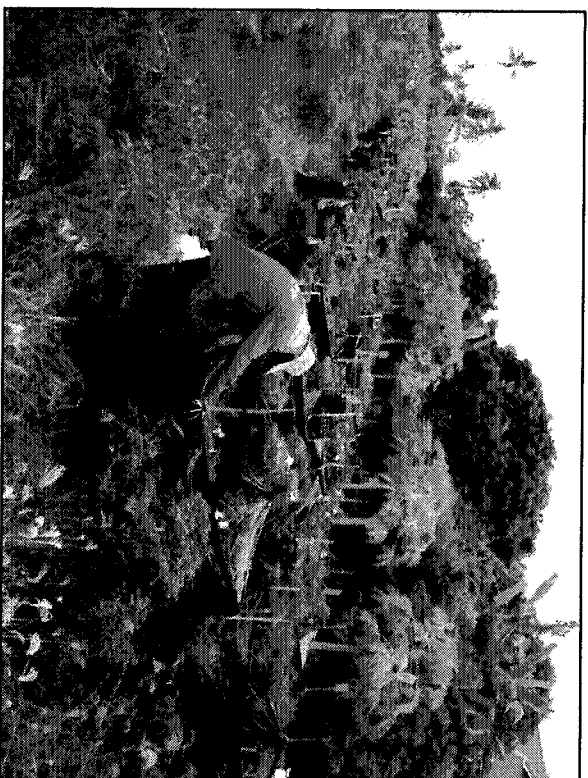
พื้นที่ทำการศึกษา

แปลงพริกพันธุ์จินดาปลูกผสมกับเกษตรกร ณ ตำบลทุ่งขวาง อำเภอกำแพงแสน จ. นครปฐม ได้ถูกปลูกโดยในร่อง ขนาดประมาณ กว้าง 4 เมตร ยาว 36 เมตร จำนวน 8 ร่อง ในพื้นที่ 2 งาน ตั้งแต่ต้นเดือนมกราคม 2552 และให้น้ำโดยการรดน้ำเช้า ร่อง และ ฉีดด้วยระบบน้ำพ่นฝอยในบางครั้ง โดยมีการปลูกพริกรอบ ๆ แปลงกระชายในบางร่อง บางร่องก็ปลูกพริกทั้งหมด (ภาพที่ 7.1) ทั้งนี้หากปลูกพริกทั้งหมด จะมีพริกทั้งสิ้น 5 แถว และ มีระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 45 เซนติเมตร โดยมีการให้น้ำโดยมีสูตร 27-7-7 ผสม กับปุ๋ยยูเรีย ในสัดส่วน 50:50 ในระยะสร้างลำต้นและใบ ต่อมาช่วงออกดอกและผลจะมีการฉีดสารผสมเพื่อบำรุงพืช ควบคุมโรคและศัตรูพืชดังกล่าวไปแล้ว 1-2 สัปดาห์ หากมีการเก็บผลผลิต และ ปัญหาโรค และแมลงมาก นอกจากนั้นมีการให้น้ำโดยสูตร 16-16-16 เพื่อเร่งผล อีก ทุก ๆ 1 เดือน หลังจากที่ได้ฉีดสารผสมเพื่อบำรุงพืช ควบคุมโรคและศัตรูพืชดังกล่าวไปแล้ว 2-3 วัน โดยส่วนผสมที่ใช้ประกอบด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ปุ๋ยอินทรีย์ สารป้องกันกำจัดโรคพืช และ สารกำจัดแมลง ในอัตราที่กำหนดไว้ตามฉลาก โดยสารเพิ่มประสิทธิภาพจะใส่ผสมไปช่วยในการให้สารผสมต่าง ๆ ที่ใส่ไปมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ตารางที่ 7.1) แต่ในช่วงต้นกลางเดือน

ก.



ข.



ภาพที่ 7.1 แสดงแปลงปลูกพริกของเกษตรกร ค. หุ่นวาง อ. กำแพงแสน จ. นครปฐม และ ลักษณะยอดที่พบ ได้แก่ ก. สภาพแปลงพริกก่อนแบ่งเป็นแปลงย่อย ข. แบ่งแปลงพริกออกเป็นแปลงย่อย โดยให้พลาستيกลีดำ

ตารางที่ 7.1 แสดงคุณสมบัติของสารที่เป็นส่วนประกอบของสารผสมเพื่อบำรุงพืช และ ควบคุมโรค และศัตรูพืช พร้อมอัตราส่วนที่ใช้

ส่วนประกอบ	คุณสมบัติ	อัตราที่ใช้ผสมในน้ำเพื่อให้พืชส่วนผสมปริมาณ 20 ลิตร
สารเพิ่มประสิทธิภาพ (spread binder)	ช่วยให้สารยึดติดกับผิวใบของพืชได้ดีและทำให้สารแทรกซึมผ่านผนังเซลล์ของพืช และศัตรูพืช ได้ดีขึ้น ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของสารผสมมากขึ้น	5 ลบ.ซม.
สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulating chemicals : PGRC)	เป็นอาหารเสริมชีวภาพที่ช่วยให้พืชเจริญเติบโตและออกดอกติดผลดียิ่งขึ้น ช่วยในการแตกรากและแตกหน่อใหม่ของพืช ช่วยบำรุงใบ ดอก ผล เมล็ด รวง และฝัก	15 ลบ.ซม.
ปุ๋ยอินทรีย์ (Organic Fertilizer)	อาหารเสริมชีวภาพที่ช่วยให้พืชเจริญเติบโต	2 ช้อนแกง
สารป้องกันกำจัดโรคพืช (mancozeb)	ช่วยกำจัดโรคเชื้อราน้ำค้าง โรคเหี่ยวราสนิม โรคใบแห้ง โรคราแป้ง โรคใบจุดโคนเน่า และโรคแอนแทรคโนส เป็นต้น	3 ช้อนแกง
สารกำจัดแมลง (คลอร์ไพริฟอส)	ช่วยกำจัดแมลงต่างๆ หนอน ไธแดง และเพลี้ยชนิดต่างๆ	25 ลบ.ซม.

แผนการทดลอง

การทดลองจึงได้จัดทำขึ้นเมื่อได้ตรวจพบแปลงปลูกของเกษตรกรดังกล่าว โดยได้รับวิธีการทดลองประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยการใช้วัสดุทำ 2 ระดับ คือใส่ตัวทำ และไม่ใส่ตัวทำ และ ปัจจัยการให้สารบำรุง และ ความสูงโรคและศัตรูของพริก จำนวน 4 ระดับ คือ 1) น้ำ หรือ ชุดควบคุม คือ ให้เฉพาะน้ำเปล่า 2) บำรุง คือให้น้ำเปล่า ผสม สารเพิ่มประสิทธิภาพ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และ ปุ๋ยอินทรีย์ (ในอัตรา 14000: 3.5: 3.5: 14) 3) บำรุงและกันโรค คือให้ส่วนผสมของสารบำรุง และ สารป้องกันกำจัดโรคพืช (ในอัตรา 11900: 17.85) และ 4) บำรุง กันโรคและแมลง คือให้ส่วนผสมของสารบำรุงและกันโรค กับส่วนผสมสารฆ่าแมลง (ในอัตรา 9800: 29.4) โดยใช้แผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล มีทั้งสิ้น 8 ชุดทดลอง (ตารางที่ 7.2) ชุดทดลองละ 3 ซ้ำ ส่วนแบบสุ่มสมบูรณ์ แต่ละซ้ำอยู่บนร่องเดียวกัน โดยแบ่งร่องหนึ่งปลูกพริกอย่างเดียวย่อออกเป็นแปลงย่อยขนาดประมาณ 2 x 2 ตารางเมตร โดยภายในแปลงมีต้นพริกอย่างน้อย 8 ต้น โดยจึงพลาดสถิติค่ามีความสูง 0.8 เมตร เพื่อลดการเคลื่อนที่ของแมลง และ ไร่และลดการบานเบือนจากการฉีดสารที่แตกต่างกัน ระหว่างแปลงย่อยดังกล่าว

ตารางที่ 7.2 แสดงองค์ประกอบต่างๆ ที่ใส่ลงในแปลงย่อยประเภทต่างๆ

ลำดับที่	ชุดทดลอง		<i>A. cinctus</i>	น้ำ	spread binder	PGRC	ปุ๋ยอินทรีย์	mancozeb	สารฆ่าแมลง
	ไรต์ว้า	สารเคมี							
1	ไม่ใส่	น้ำ		✓					
2	ใส่	น้ำ	✓	✓					
3	ไม่ใส่	บำรุง		✓	✓	✓	✓		
4	ใส่	บำรุง	✓	✓	✓	✓	✓		
5	ไม่ใส่	บำรุงและกันโรค		✓	✓	✓	✓	✓	
6	ใส่	บำรุงและกันโรค	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
7	ไม่ใส่	บำรุง กันโรค และแมลง		✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	ใส่	บำรุง กันโรค และแมลง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

วิธีการในการ จัดสารบำรุงและควบคุมศัตรูพืช

สารผสมของแต่ละชุดทดลองได้ทำการเตรียมในช่วงเช้าของวันที่จะทำการฉีด ในอัตราส่วน เช่นเดียวกับที่เกษตรกรใช้ซึ่งที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และกรอกใส่ขวดน้ำพลาสติก ขนาด 300 มิลลิตร ต่อแปลงย่อย และฉีดพ่นให้กับต้นพริกที่อยู่ใกล้เคียงที่ได้รับชุดทดลองที่กำหนดทุกต้น ในช่วงเย็น ระหว่างเวลาประมาณ 16:00-18:30 น. ยกเว้นวันที่ฝนตก ก็จะเปลี่ยนเป็นฉีดพ่นสารในเช้าวันถัดไป ช่วง 6:30-9:30 น. ถ้าฝนตกครั้ง ยกเว้นในคืนแรกที่ทำทุก ประมาณ 1-2 ถ้าฝนตก โดยทำการฉีดพ่นทั้งสิ้น 11 ครั้ง ในวันที่ 8, 16 และ 28 มิถุนายน และ 7, 14, 20 และ 28 กรกฎาคม และ 4, 11, 18 และ 25 สิงหาคม 2552

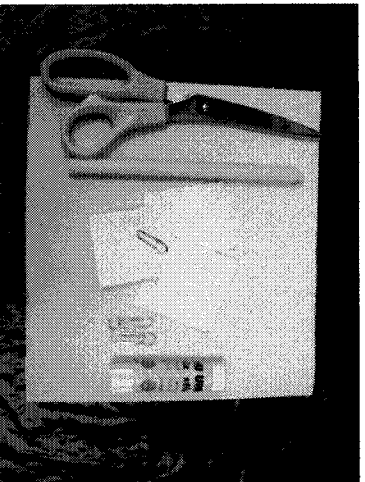
ไรต์ว้าที่ใช้ และวิธีการในการปล่อยไรต์ว้า

ไรต์ว้า *Amblypsius cinctus* ถูกเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหาร ไรแดง และเกสรธูปฤาษี และก่อนปล่อยไรต์ว้า ไรต์ว้าเพศเมียนำมาวางไข่วางไข่ และเลี้ยงตัวอ่อน ไรต์ว้าด้วยเรขางจนเป็นตัวเต็มวัย (บทที่ 4)

เตรียมถุงกระดาษที่ทำด้วยกระดาษเยื่อกระดาษที่พับเป็นถุง โดยใช้กราว และ เทียนทา แล้วรีดด้วยเตารีด เพื่อเชื่อมถุง ไม่ให้ไรต์ว้าหนีออกมาได้ จากนั้นใช้กรรไกรตัดแบ่งเป็นถุงเล็ก ตรงกลางรอยเชื่อมของกราว และเทียน (ภาพ 7.2) และใส่ละอองเกสรธูปฤาษีไว้เล็กน้อยประมาณขนาดเมล็ดถั่วเขียว

เมื่อไรตัวทำอาชุครบ ๑ วัน นำมาตรวจสอบความสมบูรณ์ในการวางไข่ โดยเลือกตัวเมียที่ถูกผสมแล้วนำมาขังในกรงหนีบที่มีใบหม่อนที่มีใบขาวมากเป็นอาหารอยู่ข้างใน (ภาพ 7.3 ก) เป็นเวลา 1 คืน จากนั้นตรวจสอบว่ามีไข่แล้ว หรือ ไม่ และ ย้ายเฉพาะไรตัวทำเพศเมียที่วางไข่แล้ว ให้มาเกาะอยู่บนใบหม่อนขนาดเล็กที่มีใบขาวมากขึ้นใหม่ และรีบใช้ปากคีบใส่ใส่ถุงกระดาษ ที่มีละอองเกสรอยู่ภายในที่เตรียมไว้ แล้วพับปากถุง 2-3 พมทันทีด้วยความรวดเร็ว และหนีบปิดไว้ด้วยถวคหนีบกระดาษ (ภาพ 7.3) จากนั้น สุ่มตัวทำที่เตรียมได้ ไปปล่อยลงในแปลงที่ ได้รับชุดทดลองที่ใส่ตัวทำ โดยใส่ในอัตรา 5 ตัวต่อแปลงย่อย โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละครั้ง กระจายไปตามต้นต่าง ๆ ที่อยู่ในแปลงโดยสุ่ม (ภาพ 7.3 ฉ) ในวันที่ 11-12, 17 และ 29 มิถุนายน และ 3, 10, 17, 24 และ 31 กรกฎาคม และ 7, 14, 21 และ 28 สิงหาคม 2552 โดยคลี่ปากถุงที่วันไข่ และ ใช้ถวคหนีบกระดาษหนีบติดกับกิ่งที่ปลายยอดของพริก ทุง กระดาษที่เคลือบด้วยตัวทำยังคงไว้ในแปลงให้หลุดร่วงตามธรรมชาติจนเสร็จสิ้นการทดลอง ทั้งนี้เวลาในการปล่อยไรตัวทำ จะเป็นช่วงหลังจากมีผลัดสารต่าง ๆ ไปแล้วอย่างน้อย 1 วัน เพื่อลดอัตราการการตาย จากสารเคมีที่เพิ่งฉีดใหม่ ๆ ถ้าสารเหล่านั้นมีผลต่อตัวทำโดยตรง

ก.



ข.



ค.

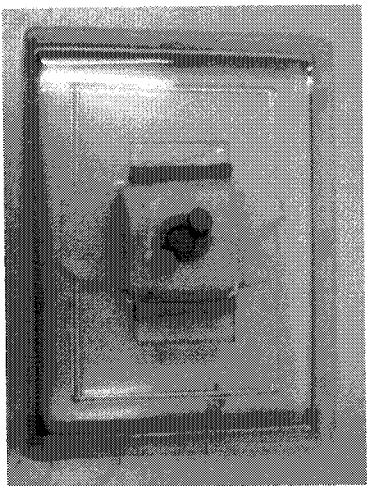


ง.

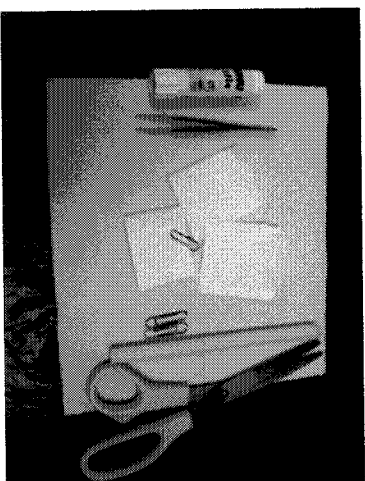


ภาพที่ 7.2 แสดงอุปกรณ์และขั้นตอนการพับถุงกระดาษที่ใช้บรรจุไรตัวทำ ได้แก่ ก. กาว เทียนไข และกระดาษที่ใช้ในการพับถุงกระดาษ ข. พับครึ่งกระดาษ ตัดออกเป็น 2 ชิ้น และแบ่งเป็น 4 ส่วน แล้วหาเทียนไข ที่ขอบของทั้ง 4 ส่วน ค. จากนั้นหาภาวแม่ทั้งบาง ๆ ที่เดิมกับที่หาเทียนไข แล้วพับประกบกัน แล้วนำไปปิดด้วยเทวไรต์ และ ง. ใช้กรรไกรตัดตามรอยทากาวและเทียนที่เชื่อมติดแล้ว จะได้ถุงกระดาษพร้อมใช้บรรจุไรตัวทำ (ภาพเล็ก)

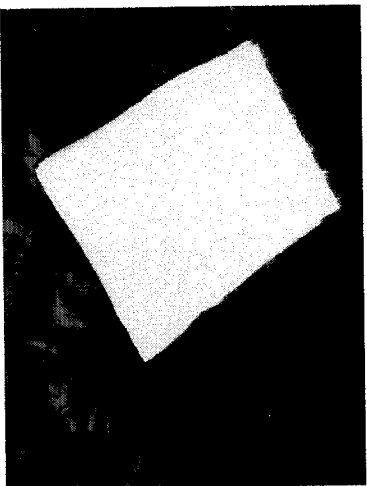
ก.



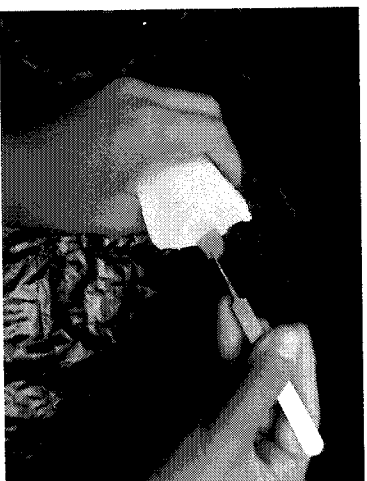
ข.



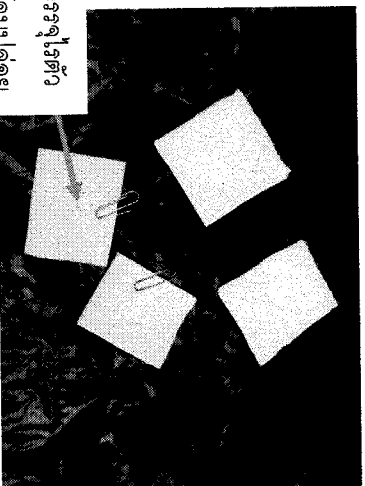
ค.



ง.



จ.



ถุงที่บรรจุวัสดุ
หัวพริกขี้หนู

ภาพที่ 7.3 แสดงอุปกรณ์และขั้นตอนการบรรจุวัสดุทำใส่ถุงกระดาษเพื่อนำตัวทำไปปล่อยลงต้นพริก
ที่ได้แก่ ก. กรงขังวัสดุทำ ข. อุปกรณ์ที่ใช้เตรียมถุงและการบรรจุวัสดุทำใส่ถุงกระดาษ ค. ถุงกระดาษที่
ใส่เอกสารเรียบร้อยแล้ว ง. ขั้วตัวทำลงบนใบหม่อนที่มีไรขาามาก และรับย้ายเข้าถุงกระดาษที่เตรียมไว้ จ.
จากนั้นนำถุงไปตากแห้ง แล้วหนีบด้วยลวดหนีบกระดาษ เก็บไว้ในที่ชื้นและเย็น แต่ไม่เปียกน้ำ เมื่อถึงเวลา
ปล่อย นำไปหนีบไว้ที่ยอดพริก