

มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการวิจัยที่ 3502
งบประมาณปี 2540 - 2541

เรื่อง การป้องกันกำจัดศัตรูสตรอเบอรี่โดยวิธีผสมผสาน Integrated Pest Control on Strawberry

คณะผู้วิจัย

หัวหน้างานวิจัย

1. อุษณีย์ ฉัตรตระกูล

Usanee Chattrakul

ผู้ร่วมงานวิจัย

2. มานิตา คงชื่นสิน

Manita Kongchuensin

3. วิมาน ศรีเพ็ญ

Viman Sripen

4. สมพล วงศ์กิติ

Sompol Wongkiti

บทคัดย่อ

เปรียบเทียบการควบคุมศัตรูสตรอเบอรี่โดยวิธีผสมผสาน ประกอบด้วยวิธีการใช้สารเคมีเพื่อควบคุมศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ วิธีการเขตกรรม และวิธีการปล่อยไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus* (Evans) เพื่อควบคุมไรสองจุด *Tetranychus urticae* Koch. กับวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร คือการใช้สารเคมี ที่สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2539 - กันยายน 2541 ผลการทดลองในปี 2540 ผลที่ได้ยังไม่น่าพอใจ เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ควบคุมเพลี้ยไฟเป็นอันตรายต่อไรตัวห้ำ และการให้น้ำค่อนข้างจำกัด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการระบาดของเพลี้ยไฟ และการปล่อยไรตัวห้ำได้ดำเนินการปล่อยซ้ำเกินไปคือ เมื่อพบไรสองจุดระบาดถึงระดับเศรษฐกิจ (5 - 20 ตัว/ใบย่อย) จึงมีไรสองจุดปริมาณต่อใบค่อนข้างสูง ทำให้วิธีการป้องกันโดยวิธีผสมผสานให้ผลผลิตน้อยกว่าวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร ได้ผลผลิตคิดเป็นมูลค่า 44,782 บาทต่อ 400 ตารางเมตร ในขณะที่วิธีการปฏิบัติของเกษตรกรได้ผลผลิตเป็นมูลค่า 47,658 บาทต่อ 400 ตารางเมตร ดังนั้นการทดลองในปี 2541 ได้เลือกชนิดของสารเคมีที่ใช้ควบคุมเพลี้ยไฟให้ปลอดภัยต่อไรตัวห้ำ คือ imidacloprid และมีการให้น้ำแบบขังในร่องปลูก เพื่อให้มีความชื้นสูงเป็นการลดการระบาดของเพลี้ยไฟลงได้ มีการปล่อยไรตัวห้ำเป็นจำนวนมาก (inundative release) เมื่อพบไรสองจุดเพียง 1 - 2 ตัวต่อใบย่อย เป็นจำนวน 3 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ผลการทดลองพบว่าสามารถควบคุมไรสองจุดในแปลงการควบคุมแบบผสมผสานได้อย่างสมบูรณ์ ภายในระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยมีอัตราส่วนระหว่างไรสองจุด : ไรตัวห้ำ คือ 0.57 : 1 ในขณะที่แปลงเกษตรกรพบไรสองจุดสูงมากถึง 22 ตัวต่อใบ ส่วนแมลงศัตรูอื่น ๆ พบว่ามีปริมาณใกล้เคียงกัน ผลผลิตจากการควบคุมแบบผสมผสานพบว่า เฉลี่ยเป็นเกรด B (4 ผลต่อ 1 ช่อ) จำนวน 1.118 ช่อต่อต้น ในขณะที่แปลงเกษตรกรพบว่า เฉลี่ยเป็นเกรด C (4 ผลต่อ 1 ช่อ) จำนวน 0.955 ช่อต่อต้น คิดเป็นมูลค่าผลผลิตในแปลงควบคุมแบบผสมผสานเท่ากับ 22,933 บาทต่อ 400 ตารางเมตร และในแปลงเกษตรกรมีมูลค่า 13,683 บาทต่อ 400 ตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนพบว่า ในแปลงควบคุมแบบผสมผสานผลตอบแทนได้สูงกว่าแปลงเกษตรกร 1.17 เท่า

Abstract

The comparison between IPC (Integrated Pest Control) and farmer practice (chemicals control) in strawberry pests control was carried out on October 1996 – September 1998 at Inthanon Research Station, Amphur Jormthong Chiang Mai Province. In 1997, the unsatisfied result was come out with three causes. The first cause was the chemical using in thrips control which made predatory mite injured. The second cause was the limiting of water supply that causative outbreak of thrips. The releasing predatory mite was too late. The time of releasing was done when the outbreak of two-spotted spider mite at economic threshold (5 – 20 mites/leaflet), that's the final causes. So, the product of IPC less than farmer practice. The value has been shown that, IPC field had value at 44,782 Baht per 400 m². On the other hand, farmer practice had value at 47,658 Baht per the same area. In 1998, imidacloprid was selected for thrips control. This chemical was safety for predatory mite. Besides, the water was applied on furrow to increasing micro climate moisture for preventing the outbreak of thrips. The releasing predatory mite was inundative release when the present of 1 – 2 two-spotted spider mite per leaflet. The number of releasing was three times at 2 – week – interval. The result was shown that IPC treatment can be control two-spotted spider mite completely within 6 weeks. The ratio between two-spotted spider mite : predatory mite was 0.57 : 1. Meanwhile, in the farmer field was found 22 two-spotted spider mite per leaflet. And the other pests was presented at the same level. The product from the IPC field was shown in grade B (4 fruits per inflorescence) 1.118 inflorescence per plant. Meanwhile, the product from the farmer field was shown in grade C (4 fruits per inflorescence) 0.955 inflorescence per plant. The value of product in IPC was 22,933 Baht per 400 m². And the product in farmer field at the same area was 13,683 Baht. Therefore, the ratio of returned income per cost benefit of IPC field higher than farmer field was 1.17.

คำนำ

สตรอบเบอร์เป็นไม้ผลที่มีศักยภาพสูงในมูลนิธิโครงการหลวง สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกได้มาก โดยปลูกได้ผลดีในสภาพบนที่สูง ตั้งแต่ 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป ปลูกได้ดีในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ และเลย เป็นต้น อุปสรรคที่ทำให้การผลิตสตรอบเบอร์ไม่ได้คุณภาพมีหลายสาเหตุด้วยกัน ซึ่งศัตรูพืชก็เป็นสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่ง ไรสองจุด *Tetranychus urticae* Koch. เป็นไรศัตรูที่สำคัญมากชนิดหนึ่งที่พบระบาดทั่วไป โดยเฉพาะบนที่สูง มีการระบาดกับพืชปลูกหลายชนิดของมูลนิธิโครงการหลวง เช่น กุหลาบ เยอบีร่า คาร์เนชั่น และพืช เป็นต้น โดยเฉพาะในสตรอบเบอร์เริ่มพบการระบาดได้ทุกระยะการปลูก แต่พบการระบาดสูงในช่วงที่มีผลผลิต ทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงทั้งที่ใบและผล เมื่อการทำลายเพิ่มขึ้นจะสร้างเส้นใยคลุมใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแห้ง ถ้ารุนแรงมากสามารถทำให้ต้นสตรอบเบอร์แคระแกรน ผลผลิตลดลงและผลมีขนาดเล็กลงด้วย การทำลายของไรสองจุดในต้นฤดูปลูก ถ้าไม่ได้รับการควบคุมป้องกันอย่างดี จะมีผลต่อเนื่องไปจนถึงการให้ผลผลิตตลอดฤดูปลูกได้ เพราะการทำลายของไรทำให้ต้นสตรอบเบอร์อ่อนแอลง (Anonymous, 1994) ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่ที่เกษตรกรปฏิบัติกันอยู่คือ การใช้สารเคมี ซึ่งในปัจจุบันทั้งภาครัฐและเอกชนได้ตระหนักถึงพิษภัยของสารเคมีซึ่งมีผลกระทบต่อทุกระบบ จึงมีการนำวิธีการอื่น ๆ มาร่วมในการควบคุมศัตรูพืชแทนการใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการทดสอบผสมผสานระหว่างการใช้สารเคมีเพื่อควบคุมศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ วิธีการเขตกรรม ร่วมกันกับวิธีการใช้ไรตัวน้ำ *Amblyseius longispinosus* (Evans) เพื่อควบคุมไรสองจุด ซึ่งเป็นวิธีการลดการใช้สารเคมีลงได้ทางหนึ่ง

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

ทำการทดสอบในแปลงสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 70 จำนวน 2 แปลงคือ แปลงเกษตรกร และแปลงการควบคุมแบบผสมผสาน (Integrated Pest Control : IPC) โดยทำการทดสอบ 2 ฤดูปลูกในปี 2540 และ 2541 ณ สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ และแปลงเกษตรกร นายป้อ แซ่ย่าง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่

การทดลองปี 2540

1. แปลงของเกษตรกร

แปลงเกษตรกรที่ทำการเก็บข้อมูลคือ นายป้อ แซ่ย่าง ทำการปลูกเมื่อวันที่ 6 กันยายน 2539 จำนวน 1,006 ต้น โดยปลูกในสภาพกลางแจ้ง ปลูกแบบยกร่อง 2 แถวต่อร่อง คลุมดินด้วยใบตองตึง แล้วเจาะหลุมปลูกด้วยระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร ให้น้ำแบบปล่อยน้ำให้ขังในร่องปลูก มีการระบายน้ำเข้าออก คิดเป็นพื้นที่ปลูกประมาณ 200 ตารางเมตร ซึ่งเกษตรกรเป็นผู้ดำเนินการดูแล ใส่ปุ๋ย การควบคุมโรคและศัตรู และการปฏิบัติอื่น ๆ ตามวิธีการของเกษตรกร ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

2. แปลงการควบคุมแบบผสมผสาน (IPC)

ปลูกสตรอเบอร์รี่เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2539 ในสภาพโรงเรือน มุงหลังคาพลาสติกใส ด้านข้างเป็นมุ้งตาข่ายตาถี่ เตรียมดินลงในกระบะเหล็ก ขนาดประมาณ 1 x 6 เมตร ยกสูงจากพื้นดิน 1 เมตร คลุมดินด้วยใบตองตึง เจาะหลุมปลูก โดยปลูกจำนวน 4 แถวต่อ 1 กระบะ ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร จำนวนประมาณ 120 ต้นต่อกระบะ รวมทั้งสิ้น 32 กระบะ จำนวน 3,378 ต้น คิดเป็นพื้นที่ปลูกประมาณ 675 ตารางเมตร การให้น้ำใช้วิธีรดน้ำทางสายยาง วันละ 1 ครั้ง การดูแลการเจริญเติบโต การใส่ปุ๋ย ปฏิบัติตามวิธีการของเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ การควบคุมโรคใช้สารเคมีตามคำแนะนำจากงานอารักขาพืช ดังรายละเอียดในตารางที่ 2 ส่วนวิธีการควบคุมแมลงและศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ดำเนินการโดยคณะผู้วิจัย

การบันทึกผล

1. บันทึกจำนวนและชนิดศัตรูสตรอเบอร์รี่ทุก 2 สัปดาห์ ดังนี้

- 1.1 หนอนกระทู้ผัก บันทึกเป็นเปอร์เซ็นต์ของต้นที่ถูกทำลายต่อจำนวนต้นสตรอเบอร์รี่
- 1.2 เพลี้ยอ่อน บันทึกเป็นเปอร์เซ็นต์ของต้นที่ถูกทำลายต่อจำนวนต้นสตรอเบอร์รี่
- 1.3 เพลี้ยไฟ นับจำนวนเพลี้ยไฟต่อต้น
- 1.4 หนอนคืบกัดกินราก บันทึกเป็นเปอร์เซ็นต์ของต้นที่ถูกทำลาย โดยมีอาการเหี่ยวและบริเวณรากถูกกัดกิน ต่อจำนวนต้นสตรอเบอร์รี่ทั้งหมด

1.5 ไรสองจุดและไรตัวห้า ทำการสุ่มเก็บใบสตรอเบอร์รี่ที่ไม่อ่อนและไม่แก่เกินไป นำมานับไรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ประมาณ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ซึ่งในช่วงเวลาที่มีการปล่อยไรตัวห้า จะทำการสุ่มเก็บใบสตรอเบอร์รี่ก่อนทำการปล่อย

2. วิธีการเก็บข้อมูลผลผลิต

สุ่มต้นสตรอเบอร์รี่ ประมาณ 20 - 30% เพื่อนับจำนวนช่อดอก นำมาหาค่าเฉลี่ยของจำนวนช่อดอกต่อต้น ระดับเกรดของผลผลิตและนำมาคำนวณเป็นน้ำหนักผลผลิตที่ได้ต่อพื้นที่ 400 ตารางเมตร

3. บันทึกชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูสตรอเบอร์รี่ และจำนวนการใช้

4. บันทึกค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการผลิตทั้งหมด นำข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบการลงทุน รายได้ กำไรสุทธิ และสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน

การทดลองปี 2541

ทำการทดสอบในแปลงสตรอเบอร์รี่พันธุ์พระราชทาน 70 โดยทดสอบกับเกษตรกรรายเดิม ในพื้นที่เดิม

1. แปลงเกษตรกร

ปลูกสตรอเบอร์รี่เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2540 จำนวน 1,682 ต้น คิดเป็นพื้นที่ 336 ตารางเมตร โดยมีวิธีการปลูกเหมือนกับการทดลองปี 2540 เกษตรกรเป็นผู้ดูแลใส่ปุ๋ย ใช้สารเคมีควบคุมโรคและศัตรู ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

2. แปลงการควบคุมแบบผสมผสาน (IPC)

ปลูกสตรอเบอร์รี่เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2540 จำนวน 1,640 ต้น คิดเป็นพื้นที่ 328 ตารางเมตร โดยในปีนี้อยู่ปลูกในสภาพกลางแจ้งแบบยกทรง โดยปลูก 2 แถวต่อทรง ให้น้ำแบบปล่อยน้ำลงในร่องปลูก มีการระบายน้ำเข้าออก การใช้สารควบคุมโรค ศัตรู และการให้ปุ๋ย ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

วิธีการบันทึกข้อมูลเหมือนกับปี 2540

การทดลองปี 2540 ในแปลงการควบคุมแบบผสมผสาน

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูและโรค

แมลงศัตรูและโรคที่พบคือ หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*), เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis*), หนอนด้วงกัดกินราก (White grub; *Hoplia* sp.), โรคเหี่ยว เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* sp. และ เชื้อรา *Colletotrichum* sp., โรคราแป้ง เกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโดยการตัดสินใจของคณะผู้วิจัยดังนี้

1. พ่นสาร imidacloprid (คอนฟิคอร์ 10% SL) เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เมื่อพบเพลี้ยไฟโดยเฉลี่ยมากกว่า 1 ตัว/ต้น
2. พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* (แบคทีสปิน SWP) เพื่อป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักวัย 1 – 3 เมื่อพบการทำลายเฉลี่ยมากกว่า 10% ของต้นทั้งหมด
3. พ่นสาร cyhalothrin L (คาราเต้ 5% EC) เพื่อป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักวัย 4 – 5 เมื่อพบการทำลายเฉลี่ยมากกว่า 10% ของต้นทั้งหมด
4. พ่นไส้เดือนฝอย (*Steninerema carpocapsae*) อัตรา 4 ล้านตัว/ 10 ตารางเมตร เพื่อป้องกันกำจัดหนอนด่างกตึกินราก เมื่อพบอาการต้นเหี่ยว ชุดแล้วพบตัวหนอน
5. โรยสาร metaldehyde (แองโกสลัก) เพื่อกำจัดหอยทาก เมื่อพบว่าผลสตรอเบอร์รี่ถูกกัดกิน
6. พ่นสาร benomyl (เบนเลท โอดี 50% WP), triforine (ชาพรอล 19% EC) และ captan (แคปแทน 50% WP) เพื่อป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวและโรคราแป้ง

การป้องกันกำจัดไรสองจุด

การป้องกันกำจัดไรสองจุดใช้วิธีผสมผสานด้วยการปล่อยไรตัวน้ำ *A. longispinosus* และวิธีการพ่นสารฆ่าไร เมื่อไรระบาดเกินกว่าระดับเศรษฐกิจ (5 – 20 ตัว/ใบย่อย) มีการปล่อยไรตัวน้ำ 9 ครั้ง และพ่นสารฆ่าไร 2 ครั้ง

ดำเนินการปล่อยไรตัวน้ำเมื่อพบว่ามีไรสองจุดเฉลี่ย 20.09 ตัว/ใบย่อย ดังนี้

- | | | | | |
|------------|---------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------|
| ครั้งที่ 1 | ปล่อยไรตัวน้ำ | 9.85 ตัว/ต้น | เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2539 | เมื่อสตรอเบอร์รี่มีอายุ 88 วัน |
| ครั้งที่ 2 | ปล่อยไรตัวน้ำ | 3.92 ตัว/ต้น | เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2539 | เมื่อสตรอเบอร์รี่มีอายุ 102 วัน |
| ครั้งที่ 3 | ปล่อยไรตัวน้ำ | 9.24 ตัว/ต้น | เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2540 | เมื่อสตรอเบอร์รี่มีอายุ 120 วัน |
| ครั้งที่ 4 | ปล่อยไรตัวน้ำ | 6.34 ตัว/ต้น | เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2540 | เมื่อสตรอเบอร์รี่มีอายุ 129 วัน |
| ครั้งที่ 5 | ปล่อยไรตัวน้ำ | 16.28 ตัว/ต้น | เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2540 | เมื่อสตรอเบอร์รี่มีอายุ 143 วัน |
| ครั้งที่ 6 | ปล่อยไรตัวน้ำ | 5.79 ตัว/ต้น | เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2540 | เมื่อสตรอเบอร์รี่มีอายุ 155 วัน |
| ครั้งที่ 7 | ปล่อยไรตัวน้ำ | 7.00 ตัว/ต้น | เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2540 | เมื่อสตรอเบอร์รี่มีอายุ 169 วัน |
| ครั้งที่ 8 | ปล่อยไรตัวน้ำ | 6.40 ตัว/ต้น | เมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2540 | เมื่อสตรอเบอร์รี่มีอายุ 183 วัน |
| ครั้งที่ 9 | ปล่อยไรตัวน้ำ | 3.66 ตัว/ต้น | เมื่อวันที่ 2 เมษายน 2540 | เมื่อสตรอเบอร์รี่มีอายุ 197 วัน |

รวมปล่อยไรตัวน้ำ 68.48 ตัว/ต้น

ทำการพ่นสารกำจัดไร 2 ครั้ง โดยครั้งแรกพ่นเมื่อวันที่ 7 มกราคม 2540 เลือกพ่น 13 กระบะ ที่มีไรสองจุดระบาดเกินกว่าจะใช้ไรตัวน้ำได้ โดยพ่นด้วยสาร fenpyroximate (Ortus 5% SC) อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ครั้งที่สองเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2540 พ่นสาร propargite (Omite 30% WP) อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

การทดลองปี 2541

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูและโรค

ในปี 2541 พบแมลงศัตรูน้อยกว่าปี 2540 เมื่อพบหนอนกระทุ้งักใช้วิธีจับทำลาย โดยไม่มีการใช้สารฆ่าแมลง และไม่มีการใช้สารป้องกันกำจัดโรค

การป้องกันกำจัดไรสองจุด

ใช้วิธีการปล่อยไรตัวห้ำ *A. longispinosus* เมื่อพบว่ามีไรสองจุดเข้าทำลายใบ สตรอเบอรี่ 0.93 ตัว/ใบย่อย โดยมีการปล่อยไรตัวห้ำแบบจำนวนมาก (inundative release) 4 ครั้ง ไม่มีการพ่นสารฆ่าไร

ดำเนินการปล่อยไรตัวห้ำ เมื่อพบว่ามีไรสองจุดเฉลี่ย 0.93 ตัว/ใบย่อย ดังนี้

ครั้งที่ 1 ปล่อยไรตัวห้ำ 19.31 ตัว/ต้น เมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2540 เมื่อสตรอเบอรี่มีอายุ 66 วัน
ครั้งที่ 2 ปล่อยไรตัวห้ำ 45.24 ตัว/ต้น เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2540 เมื่อสตรอเบอรี่มีอายุ 80 วัน
ครั้งที่ 3 ปล่อยไรตัวห้ำ 60.03 ตัว/ต้น เมื่อวันที่ 7 มกราคม 2541 เมื่อสตรอเบอรี่มีอายุ 95 วัน
ครั้งที่ 4 ปล่อยไรตัวห้ำ 61.88 ตัว/ต้น เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2541 เมื่อสตรอเบอรี่มีอายุ 110 วัน
รวมปล่อยไรตัวห้ำ 186.46 ตัว/ต้น

ไม่มีการพ่นสารกำจัดไรเลย แต่พ่นสารกำจัดเพลี้ยไฟ จำนวน 3 ครั้งคือวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2541 วันที่ 7 และ 26 มีนาคม 2541

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

การทดลองในปี 2540 เริ่มดำเนินการปล่อยไรตัวน้ำเมื่อมีไรสองจุดเฉลี่ยต่อใบค่อนข้างสูง คือประมาณ 20 ตัว/ใบย่อย ทำให้การใช้ไรตัวน้ำควบคุมไรสองจุดให้ผลไม่เป็นที่พอใจ และการเลือกใช้สารกำจัดไรสองจุดหลังจากปล่อยไรตัวน้ำไปแล้ว 2 ครั้ง คือ fenpyroximate (Ortus 5% SC) ซึ่งค่อนข้างปลอดภัยต่อไรตัวน้ำ โดยเลือกพ่นเฉพาะต้นสตรอเบอร์ที่พบว่ามีไรระบาด แต่ประสิทธิภาพในการควบคุมไรสองจุดยังไม่ดีเท่าที่ควร จึงพบว่าไรสองจุดยังมีการระบาดสูงอยู่ แม้จะดำเนินการปล่อยไรตัวน้ำต่อทุก 2 สัปดาห์ เป็นจำนวนอีก 4 ครั้ง จึงต้องมีการพ่นสารกำจัดไรสองจุดคือ propargite (Omite 30% WP) เพื่อลดประชากรไรสองจุดซึ่งได้ผลค่อนข้างดี ทำการปล่อยไรตัวน้ำจนสามารถควบคุมไรสองจุดได้อย่างสมบูรณ์ ภายในระยะเวลา 13 สัปดาห์ หลังจากปล่อยไรตัวน้ำรวมเป็นจำนวน 7 ครั้ง โดยมีอัตราส่วนระหว่างไรสองจุด : ไรตัวน้ำคือ 0.97 : 1 ในขณะที่แปลงของเกษตรกรพบว่าไรสองจุดสูงสุดเพียง 4.67 ตัว/ใบย่อย (ตารางที่ 3)

การที่พบว่าในแปลงการควบคุมแบบผสมผสาน มีการระบาดของไรสองจุดมากกว่าแปลงของเกษตรกร เพราะว่าเป็นแปลง IPC plugged ในสภาพโรงเรือน มีความอบอ้าวและแห้งแล้ง ในขณะที่แปลงของเกษตรกรปลูกในสภาพโล่งแจ้ง ให้น้ำแบบขังร่อง มีความชุ่มชื้นกว่า

สำหรับศัตรูชนิดอื่น ๆ ได้แก่ เพลี้ยไฟและหนอนกระทู้ผัก ในแปลง IPC พบว่ามีการระบาดของเพลี้ยไฟ 0.28 - 2.13 ตัวต่อต้น จึงต้องมีการพ่นสารกำจัดเพลี้ยไฟ ซึ่งมีผลกระทบต่อไรตัวน้ำด้วย ส่วนในแปลงเกษตรกรพบเพลี้ยไฟน้อย สาเหตุเนื่องจากการปลูกในสภาพโรงเรือนและสภาพโล่งแจ้งดังที่กล่าวมาแล้ว ส่วนหนอนกระทู้ผักพบว่าเป็นแปลง IPC ระบาดมากในช่วงแรกของการปลูก พบ 26.25% ได้มีการใช้สารเคมีและเชื้อ BT. พ่นเพื่อควบคุมจนลดการระบาดลง ในขณะที่แปลงของเกษตรกรไม่พบการระบาดเลย (ตารางที่ 4)

การทดลองปี 2541 มีการเปลี่ยนวิธีการปลูกสตรอเบอร์จากปลูกในโรงเรือนเป็นปลูกในสภาพโล่งแจ้ง และให้น้ำแบบขังในร่องปลูก เช่นเดียวกับแปลงของเกษตรกร ซึ่งช่วยลดปริมาณการระบาดของไรสองจุดลงได้ เริ่มดำเนินการปล่อยไรตัวน้ำเมื่อพบว่ามีไรสองจุดเฉลี่ยต่อใบย่อยประมาณ 1 - 2 ตัว ทำการปล่อยแบบท่วมท้น (Inundative release) เพื่อหวังผลการควบคุมในระยะสั้น ซึ่งเริ่มเห็นผลภายหลังการปล่อยเพียงครั้งเดียว หลังจากให้เวลา 2 สัปดาห์ โดยมีอัตราส่วนระหว่างไรสองจุด : ไรตัวน้ำ คือ 12.7 : 1 แม้ว่าปริมาณไรสองจุดเฉลี่ยต่อใบสูงขึ้น แต่การปล่อยไรตัวน้ำได้ดำเนินการต่อไปอีก จนสามารถควบคุมได้อย่างสมบูรณ์ภายในระยะเวลา 6 สัปดาห์ หลังจากปล่อยไรตัวน้ำเป็นจำนวน 3 ครั้ง ซึ่งมีอัตราส่วนระหว่างไรสองจุด : ไรตัวน้ำ คือ 0.57 : 1 การปล่อยไรตัวน้ำในครั้งที่ 4 ถือว่าเป็นการสิ้นเปลือง เนื่องจากในการสุ่มเก็บใบสตรอเบอร์ ทำการเก็บใบในวันเดียวกับที่ทำการปล่อยไรตัวน้ำ จึงต้องตรวจนับปริมาณไรสองจุดและไรตัวน้ำในวันรุ่งขึ้น แต่การปล่อยไรตัวน้ำในครั้งที่ 4 นี้ยังมีผลต่อการควบคุมไรสองจุดโดยมีอัตราส่วนระหว่างไรสองจุด : ไรตัวน้ำ คือ 0.42 : 1 ในขณะที่

แปลงของเกษตรกรมีการระบาดของไรสองจุด สูงสุดเฉลี่ยประมาณ 22 ตัว/ใบย่อย (ตารางที่ 5) พบว่าต้นสตรอเบอรี่ในแปลงเกษตรกรระงับการเจริญเติบโต ในส่วนของแมลงศัตรูชนิดอื่นพบว่ามีปริมาณน้อยทั้งในแปลง IPC และแปลงเกษตรกร (ตารางที่ 6)

ในการเปรียบเทียบผลผลิต รายได้ และสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (R/C) ระหว่างแปลง IPC และแปลงเกษตรกรนั้น ในปี 2540 แปลง IPC พบความเสียหายจากไรสองจุด ทำให้มีจำนวนช่อดอกต่อนต้นน้อยกว่าแปลงเกษตรกร โดยแปลง IPC เฉลี่ย 3.706 ช่อดอก/ต้น เฉลี่ยเป็นเกรด B ราคาขายโดยเฉลี่ย 96.67 บาท/กิโลกรัม เป็นเงิน 44,782.38 บาท/พื้นที่ปลูก 400 ตารางเมตร (400 ตารางเมตร ปลูกสตรอเบอรี่ 2,000 ต้น) ในแปลงของเกษตรกรเฉลี่ย 3.996 ช่อดอก/ต้น เฉลี่ยเป็นเกรด C ราคาขายโดยเฉลี่ย 76.67 บาท/กิโลกรัม เป็นเงิน 47,658.07 บาท (ตารางที่ 7) ต้นทุนการผลิตของแปลง IPC ประกอบด้วย สารเคมีกำจัดแมลงและไร สารกำจัดโรคพืช ปุ๋ย ค่าไถลสตรอเบอรี่ วัสดุปลูก และค่าไรตัวน้ำ ในพื้นที่ 400 ตารางเมตร รวมเป็นค่าใช้จ่าย 6,657.97 บาท ส่วนแปลงเกษตรกรรวมค่าใช้จ่าย 5,380.88 บาท ดังนั้นในแปลงเกษตรกรได้กำไรมากกว่า คิดเป็นสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนในแปลง IPC ได้ 6.73 ในขณะที่แปลงเกษตรกรได้ 8.86 (ตารางที่ 8) ส่วนในปี 2541 แปลง IPC ได้ผลผลิตมากกว่าแปลงเกษตรกร เฉลี่ย 1.118 ช่อดอก/ต้น เกรด B ราคาขายโดยเฉลี่ย 200 บาท/กิโลกรัม เป็นเงิน 22,933.40 บาท เนื่องจากต้นกล้ามีขนาดเล็กไม่ค่อยสมบูรณ์ จึงทำให้มีช่อดอกน้อย ในขณะที่แปลงของเกษตรกรได้ 0.955 ช่อดอก/ต้น เกรด C ราคาขายโดยเฉลี่ย 180 บาท/กิโลกรัม เป็นเงิน 13,683.60 บาท (ตารางที่ 7) ค่าใช้จ่ายรวมในแปลง IPC เป็น 6,752.75 บาท ขณะที่เกษตรกรใช้จ่ายเป็น 4,716.78 บาท แต่ในปีนี้แปลง IPC ได้กำไรมากกว่าโดยมีสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน 3.40 ขณะที่แปลงเกษตรกรได้ 2.90 (ตารางที่ 8) ซึ่งมากกว่าคิดเป็น 1.17 เท่า

จะสังเกตได้ว่าในแปลง IPC ต้นทุนที่สูงมากคือค่าไรตัวน้ำ รายละเอียดดังแสดงไว้ในภาคผนวก ในปี 2540 ราคา 0.02 บาท/ตัว แต่ในปี 2541 ราคา 0.009 บาท/ตัว เนื่องจากมีความชำนาญเพิ่มมากขึ้นและผลิตเป็นจำนวนมากขึ้น จึงทำให้ค่าใช้จ่ายลดน้อยลง

ดังนั้นในการดำเนินการปล่อยไรตัวน้ำเพื่อควบคุมไรสองจุด ควรเริ่มเมื่อพบว่ามีไรสองจุดในปริมาณต่ำ อาจทำการปล่อยแบบท่วมทัน (Inundative release) ถ้าสามารถเพาะเลี้ยงไรตัวน้ำได้ในปริมาณมาก หรือทำการปล่อยแบบเพาะเลี้ยง (Inoculative release) ถ้ามีปริมาณไรตัวน้ำอยู่น้อย เช่น ในการทดลองปี 2540 แต่ต้องมีการประเมินสถานการณ์ของการเปลี่ยนแปลงประชากรของไรศัตรูพืช และไรตัวน้ำควบคู่กันไปด้วย ทั้งในเรื่องของระยะเวลาและอัตราที่ใช้ ถ้าพบว่าปริมาณไรสองจุดมีค่อนข้างสูง ควรใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดไรสองจุด เพื่อลดประชากรลงก่อน แล้วจึงทำการปล่อยไรตัวน้ำเพื่อควบคุมไรสองจุดต่อไป โดยไรตัวน้ำ *A. longispinosus* เป็นไรตัวน้ำที่พบว่ามีอยู่ในแปลง IPC ตลอดเวลาตั้งแต่เริ่มปล่อย แม้จะมีไรสองจุดอยู่น้อย จึงสรุปว่าเป็นไรตัวน้ำที่มีศักยภาพชนิดหนึ่ง สามารถอาศัยอยู่ในพืชได้และสามารถควบคุมไรสองจุดได้ดี

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบการควบคุมไรสองจุดศัตรูสตรอเบอรี่โดยวิธีผสมผสาน พบว่าควรปล่อยไรตัวน้ำตันที่เพื่อใช้ควบคุมไรสองจุดเมื่อพบว่ามีไรสองจุดบนใบสตรอเบอรี่ เฉลี่ยประมาณ 1 ตัวต่อใบย่อย และปล่อยต่อไปเป็นระยะประมาณ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง โดยจะปล่อยแบบเพาะเลี้ยงหรือปล่อยแบบจำนวนมาก ถ้าสามารถเพาะขยายพันธุ์ได้ปริมาณมาก แต่ถ้าพบว่ามีปริมาณไรสองจุดค่อนข้างสูง (5 - 20 ตัว/ใบย่อย) ควรใช้สารเคมีพ่นเพื่อลดจำนวนประชากรของไรสองจุดลงก่อน หลังจากพ่นแล้ว 1 - 2 สัปดาห์ จึงปล่อยไรตัวน้ำตันต่อไป จากการวิจัยในปี 2541 พบว่าสามารถลดชนิดของสารป้องกันกำจัดแมลงและไรลงได้ 33.3% และได้รับสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนมากกว่าแปลงเกษตรกร 1.17 เท่า ในขณะที่ดำเนินงานทดลองได้มีการจัดอบรมและสาธิตให้เกษตรกรได้มีความรู้ ความเข้าใจ ต่อการใช้ไรตัวน้ำตันเพื่อควบคุมไรสองจุดศัตรูสตรอเบอรี่ ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะทดแทนการใช้สารเคมี แนวทางต่อไปควรมุ่งเน้นให้เกษตรกรสามารถผลิตไรตัวน้ำตันเพื่อใช้เองได้

ตารางที่ 1 สารกำจัดแมลงและไร, สารควบคุมโรค, ฮอริโมน – ปุ๋ย และจำนวนครั้งที่ใช้ในแปลงเกษตรกร ปี 2540 และ 2541

ปี 2540			ปี 2541		
สารกำจัดแมลงและไร/จำนวนการใช้	สารควบคุมโรค/จำนวนการใช้	ฮอริโมน-ปุ๋ย/จำนวนการใช้	สารกำจัดแมลงและไร/จำนวนการใช้	สารควบคุมโรค/จำนวนการใช้	ฮอริโมน-ปุ๋ย/จำนวนการใช้
มาลาไรออน/3	เบนเลท/4	27-0-0/4	ซูมิไคติน/2	บาวิคติน/4	ไฟโตซาน/3
กำมะถัน/9		10-52-17/5	เมซูโรล/3	เบนเลท/1	จีเอ/2
อีเลคตรอน/6		12-12-17/12	สารสะเดา/2	ดาโคนิล/2	กากน้ำตาล/6
		สารจับใบ/11			16-16-16/6
					9-24-24/8
					15-0-0/8
					27-0-0/3
					สารจับใบ/9

ตารางที่ 2 สารกำจัดแมลงและไร, สารควบคุมโรค, ฮอริโมน – ปุ๋ย และจำนวนครั้งที่ใช้ในแปลงควบคุมแบบผสมผสาน ปี 2540 และ 2541

ปี 2540			ปี 2541		
สารกำจัดแมลงและไร/จำนวนการใช้	สารควบคุมโรค/จำนวนการใช้	ฮอริโมน-ปุ๋ย/จำนวนการใช้	สารกำจัดแมลงและไร/จำนวนการใช้	สารควบคุมโรค/จำนวนการใช้	ฮอริโมน-ปุ๋ย/จำนวนการใช้
แบคโทสปีน /2	เบนเลท/4	ไฟโตซาน/8	คอนฟิเตอร์/2	-	เอสดี/13
คาราแซ์/2	ชาพอรอล/2	บี-พลัส/2	เมซูโรล/1		บีพลัส/1
คอนฟิเตอร์/1	แคปแทน/2	ซอร์บา/3			ไฟโตซาน/1
โอไมท์/1	ไดเทนเอ็ม/1	อโทนิค/1			16-16-16/2
ออกุส/2	ดาโคนิล/1	เฟตริลอนคอมบี/1			9-24-24/2
แองโกลอสลัก/1	อาฟูกาน/1	12-24-12/1			15-15-15/2
	นุสตาร์/1	14-12-14/1			46-0-0/2
		16-16-16/1			สารจับใบ/1
		สารจับใบ/12			

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนไรสองจุด (*Tetranychus urticae*) และไรตัวห้ำ (*Amblyseius longispinosus*) ในแปลงสตรอบเบอรี่ที่ปฏิบัติการด้วยวิธี IPC และแปลงเกษตรกรที่สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2540

วัน-เดือน-ปี	แปลง IPC ⁽¹⁾		แปลงเกษตรกร 1 ⁽²⁾		แปลงเกษตรกร 2 ⁽³⁾	
	ไรสองจุด	ไรตัวห้ำ + ไข่	ไรสองจุด	ไรตัวห้ำ	ไรสองจุด	ไรตัวห้ำ
19 พย. 39	18.00	0	0	0	0	0
13 ธค. 39	20.09	0	0	0	0	0
27 ธค. 39	25.30	0.03 + 0.09	0	0	0	0
8 มค. 40	23.72	0.13 + 0.13	0.27	0	5.57	0
23 มค. 40	20.84	0.46 + 0.41	0	0	1.67	0
6 กพ. 40	11.57	0.45 + 0.26	0.20	0	2.01	0
20 กพ. 40	9.33	0.30 + 0.43	0.48	0	3.77	0.01
7 มีค. 40	3.18	0.10 + 0.13	0.37	0	0.62	0
21 มีค. 40	0.66	0.68 + 0.53	0.83	0	1.55	0
3 เมย. 40	0.12	0.14 + 0.03	4.67*	0	0*	0
22 เมย. 40	0.003	0.27 + 0.003	1.45	0.02	0*	0.03

(¹) ค่าเฉลี่ยจำนวนไร/ใบย่อย สุ่มตรวจนับจาก 240 ใบย่อย/แปลง/ครั้ง

(²) ค่าเฉลี่ยจำนวนไร/ใบย่อย สุ่มตรวจนับจาก 100 ใบย่อย/แปลง/ครั้ง
จากแปลงเกษตรกร 1 (นายป้อ แร่ย่าง)

(³) ค่าเฉลี่ยจำนวนไร/ใบย่อย สุ่มตรวจนับจาก 100 ใบย่อย/แปลง/ครั้ง
จากแปลงเกษตรกร 2 (แปลงของสถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ ดูแลโดย
นายวิมาน ศรีเพ็ญ เจ้าหน้าที่มูลนิธิโครงการหลวง)

* พบจำนวนไรสองจุดตายเนื่องจากถูกสารฆ่าแมลง/ไร เป็นจำนวนมากบนใบสตรอบเบอรี่

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟ และเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนกระทุ้ม
ในแปลงสตรอเบอร์ที่ปฏิบัติการด้วยวิธี IPC และแปลงเกษตรกรที่
สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2540

วัน-เดือน-ปี	เพลี้ยไฟ (ตัว/ต้น) ⁽¹⁾		หนอนกระทุ้ม (% ต้นที่ถูกทำลาย) ⁽¹⁾	
	แปลง IPC	แปลงเกษตรกร	แปลง IPC	แปลงเกษตรกร
19 พย. 39	2.13	0.18	26.25	0
12 ธค. 39	0.59	0.22	6.88	0
26 ธค. 39	0.28	0	2.5	0
6 มค. 40	0.83	0	7.5	0
22 มค. 40 ⁽²⁾	0.88	-	-	-
19 กพ. 40 ⁽²⁾	0.82	-	-	-

- (1) ค่าเฉลี่ยสุ่มตรวจจาก 160 ต้น/แปลง IPC และ 100 ต้น/แปลงเกษตรกร 1
- (2) ไม่มีการบันทึกจำนวนเพลี้ยไฟและเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนกระทุ้ม
เนื่องจากพบการทำลายน้อยมาก

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนไรสองจุด (*Tetranychus urticae*), ไรแดง
(*T. hydrangea*) และไรตัวห้ำ (*Amblyseius longispinosus*) ในแปลงสตรอเบอร์
ที่ปฏิบัติการด้วยวิธี IPC และแปลงเกษตรกรที่สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์
อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2541

วัน-เดือน-ปี	แปลง IPC ⁽¹⁾			แปลงเกษตรกร ⁽²⁾		
	ไรสองจุด	ไรแดง	ไรตัวห้ำ + ไช้	ไรสองจุด	ไรแดง	ไรตัวห้ำ + ไช้
11 ธค. 40	0.93	0	0	0.14	0	0
24 ธค. 40	2.54	0	0.20+0.12	0.70	0	0
8 มค. 41	6.43	0.06	0.66+0.68	3.70	0	0
21 มค. 41	0.24	0.11	0.42+0.52	5.90	0.60	0
4 กพ. 41	0.05	0	0.12+0.08	7.32	0.43	0
17 กพ. 41	0.05	0	0.05	22.28	0	0
3 มีค. 41	0.36	0	0.01	13.49	0	0
18 มีค. 41	0.39	0	0.05	1.27	0	0

- (1) ค่าเฉลี่ยจำนวนไร/ใบ สุ่มตรวจนับจาก 100-150 ใบย่อย/แปลง/ครั้ง
- (2) ค่าเฉลี่ยจำนวนไร/ใบ สุ่มตรวจนับจาก 100-120 ใบย่อย/แปลง/ครั้ง

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟ และเปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนกระทุ้ม
 ในแปลงสตรอบเบอร์ที่ปฏิบัติการด้วยวิธี IPC และแปลงเกษตรกรที่
 สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2541

วัน-เดือน-ปี	เพลี้ยไฟ (ตัว/ต้น) ⁽¹⁾		หนอนกระทุ้ม (% ต้นที่ถูกทำลาย) ⁽¹⁾	
	แปลง IPC	แปลงเกษตรกร	แปลง IPC	แปลงเกษตรกร
9 ธค. 40	0	0.05	11.2	0
24 ธค. 40	0.001	0	0	0
7 มค. 41	0	0.01	0	0
21 มค. 41	0	0	1.0	0
3 กพ. 41	0.013	0	0	0

⁽¹⁾ ค่าเฉลี่ยสุ่มตรวจจาก 80 ต้น/แปลง

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบผลผลิตและรายได้ จากแปลงสตรอบเบอร์ที่ปฏิบัติการด้วยวิธี IPC
 และแปลงเกษตรกร ที่สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง
 จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2540 และปี 2541

	ปี 2540 ⁽¹⁾		ปี 2541 ⁽²⁾	
	แปลง IPC	แปลงเกษตรกร	แปลง IPC	แปลงเกษตรกร
ผลผลิต (ช่อ/ตอ/ต้น)	3.706	3.996	1.118	0.955
เกรด	B (5 ผล/ช่อ)	C (7 ผล/ช่อ)	B (4 ผล/ช่อ)	C (4 ผล/ช่อ)
ราคา / กิโลกรัม (บาท)	96.67	76.67	200	180
รายได้/งาน (บาท) ⁽³⁾	44,782.38	47,658.07	22,933.40	13,683.60

⁽¹⁾ เกรด B ขนาดผล 2.8-3.25 ซม. (80 ผล/กิโลกรัม) ราคาเฉลี่ยต้น กลาง และปลายฤดู
 (120, 90 และ 80 บาท)

เกรด C ขนาดผล 2.5-2.8 ซม. (90 ผล/กิโลกรัม) ราคาเฉลี่ยต้น กลาง และปลายฤดู
 (100, 70 และ 60 บาท)

⁽²⁾ เกรด B น้ำหนักผล 11-15 กรัม/ผล (78 ผล/กิโลกรัม) ราคาเฉลี่ยต้น กลาง และปลายฤดู
 (220, 200 และ 180 บาท)

เกรด C น้ำหนักผล 9-11 กรัม/ผล (100.5 ผล/กิโลกรัม) ราคาเฉลี่ยต้น กลาง ปลายฤดู
 (200, 180 และ 160 บาท)

⁽³⁾ 1 งานมีสตรอบเบอร์ จำนวน 2,000 ต้น

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ราคาผลผลิต รายได้ และกำไรสุทธิต่อพื้นที่ปลูก 1 งาน⁽¹⁾
ระหว่างแปลงสตรอเบอร์ที่ปฏิบัติการด้วยวิธี IPC และแปลงเกษตรกร 1
ที่สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่
ปี 2540 และปี 2541

รายการ	ปี 2540		ปี 2541	
	แปลง IPC	แปลงเกษตรกร	แปลง IPC	แปลงเกษตรกร
ต้นทุนการผลิต (บาท/งาน)				
1. ค่าต้นไหลและวัสดุปลูก	3,000	3,000	3,000	3,000
2. ค่าสารฆ่าแมลงและไร	542.45	166.00	221.59	499.41
3. ค่าไรตัวห้ำ	2,739.20 ⁽²⁾	-	3,356.28 ⁽³⁾	-
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช	253.03	324.45	-	343.64
5. ปุ๋ยและสารจับใบ	123.29	1,890.43	174.88	873.73
ต้นทุนรวม (บาท/งาน)	6,657.97	5,380.88	6,752.75	4,716.78
รายได้ผลผลิต (บาท/งาน)	44,782.38	47,658.07	22,933.40	13,683.60
กำไรสุทธิ (บาท/งาน)	38,124.41	42,277.19	16,180.65	8,966.82
สัดส่วนผลตอบแทนต่อ การลงทุน (R/C)	6.73	8.86	3.40	2.90

⁽¹⁾ 1 งานมีสตรอเบอร์ จำนวน 2,000 ต้น
⁽²⁾ 0.02 บาท/ตัว
⁽³⁾ 0.009 บาท/ตัว

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้ประสานงานอาชีวศึกษา รศ.ดร.นุชนารถ จงเลขา, เจ้าหน้าที่งานอาชีวศึกษาทุกท่าน รวมทั้งหัวหน้าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ คุณวิวัฒน์ ดวงโกชน์ ที่ให้การสนับสนุนและร่วมมือให้งานวิจัยนี้ ขอขอบคุณคุณสงวน แดงปะละ มุลนิธิโครงการหลวง และคุณอารีย์รัตน์ ภัคดีตุลละ กลุ่มงานวิจัยไร่และแมงมุม กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยในการตรวจนับปริมาณไร่และผลิตไร่ตัวน้ำ ขอขอบคุณคุณรัตน์วารี ทองส่งโสม ที่ช่วยในการจัดพิมพ์ทำให้งานวิจัยเสร็จสิ้นโดยสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

กองกีฏและสัตววิทยา. 2541. คำแนะนำและการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2541.

กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 285 หน้า.

มานิตา คงชื่นสิน, วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบุญ และเทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์. 2536.

ประสิทธิภาพของสารฆ่าไรในหีบปฏิบัติการและผลกระทบที่มีต่อไรตัวน้ำ, *Amblyseius longispinosus* (Evans). รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยปี 2536. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า 427-436.

มานิตา คงชื่นสิน, วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบุญ และเทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์. 2538.

การทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อไรตัวน้ำ, *Amblyseius longispinosus* (Evans). ในหีบปฏิบัติการ. วารสารกีฏและสัตววิทยา. ปีที่ 17(4) : 201-215.

มานิตา คงชื่นสิน, วัฒนา จารณศรี, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, โอชา ประจวบเหมาะ และพุทธวรณ
ขันตันธง. 2539. การใช้ไรตัวน้ำ, *Amblyseius longispinosus* (Evans) ควบคุมไรสองจุด
ศัตรูสำคัญของสตรอเบอร์รี่. วารสารวิชาการเกษตร. ปีที่ 14(3) : 157-182.

รุจ มรกต และพิมลพร นันทะ. 2539. แมลงห้า-แมลงเบียน เพื่อนแท้ผู้ปลูกส้ม. หน้า 86-93.

Anonymous. 1994. Integrated pest management for strawberries. Div., of Agri. and Natural
Resources, Univ. of California, California 96408-1239. 142 pp.

ภาคผนวก

การคิดต้นทุนการผลิตไรต์หัว ปี 2540

1. ค่าแรง

เงินเดือน ๗ ละ	4,500	บาท
1 เดือนทำงาน	22	วัน
1 วันใช้เวลาการทำงานในการผลิต	6	ชั่วโมง
ค่าแรงในการผลิต 1 เดือน =	3,375.24	บาท
ระยะเวลาการผลิต 6 เดือน =	20,251.44	บาท

2. เมล็ดพันธุ์ถั่วดำสำหรับปลูกจำนวน 850 กระถาง

เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ราคา 20 บาท ปลูกได้	140	กระถาง
คิดเป็นเงิน =	121.42	บาท

3. วัสดุปลูก

600 บาท

4. กระถางพลาสติกสีดำ ขนาด 6 x 8 นิ้ว จำนวน 300 กระถาง ราคาใบละ 8 บาท

รวมเป็นเงิน 2,400 บาท

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด = 23,372.86 บาท

ถั่ว 1 กระถาง มีใบถั่ว 75 - 110 ใบ เฉลี่ย = 92.5 ใบ

ใบถั่ว 1 ใบ มีไรต์หัวเฉลี่ย = 15 ตัว

ถั่ว 850 กระถาง มีปริมาณใบถั่ว = 78,625 ใบ

ถั่ว 850 กระถาง มีปริมาณไรต์หัว = 1,179,375 ตัว

∴ คิดเป็นต้นทุนการผลิตไรต์หัว = 0.02 บาท/ตัว

การคิดต้นทุนการผลิตไรต์ว้า ปี 2541

1. ค่าแรง

เงินเดือน ๗ ละ	4,500	บาท
1 เดือนทำงาน	22	วัน
1 วันใช้เวลาการทำงานในการผลิต	6	ชั่วโมง
ค่าแรงในการผลิต 1 เดือน =	3,375.24	บาท
ระยะเวลาการผลิต 3 เดือน =	10,125.72	บาท

2. เมล็ดพันธุ์ถั่วดำสำหรับปลูกจำนวน 650 กระถาง

เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ราคา 20 บาท ปลูกได้	140	กระถาง
คิดเป็นเงิน =	92.86	บาท

3. วัสดุปลูก

400 บาท

4. กระถางพลาสติกสีดำ ขนาด 6 x 8 นิ้ว จำนวน 300 กระถาง ราคาใบละ 8 บาท

รวมเป็นเงิน 2,400 บาท

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด = 13,018.58 บาท

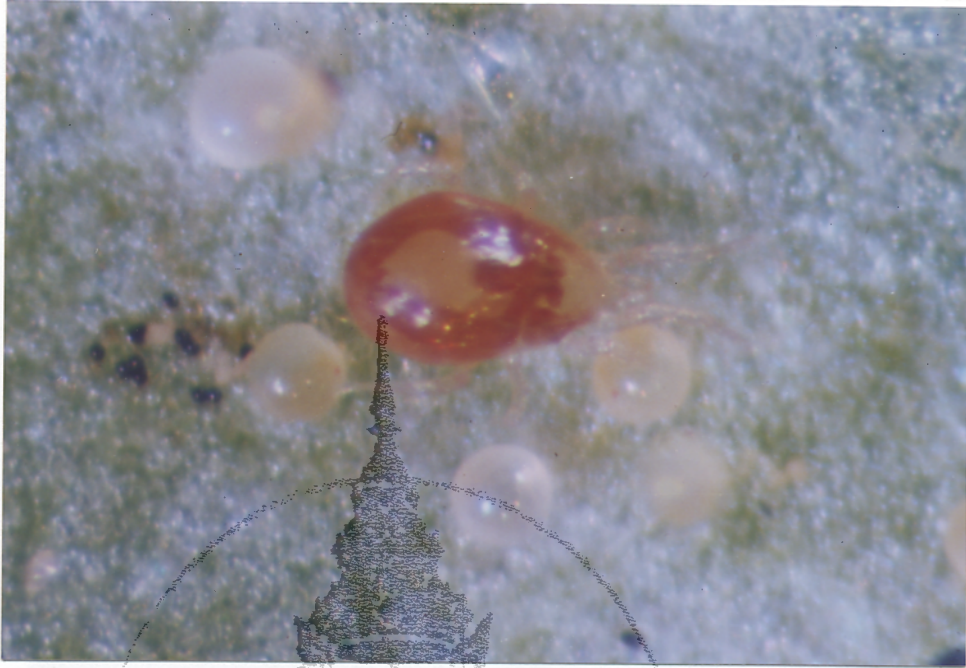
ถั่ว 1 กระถาง มีใบถั่ว 75 - 110 ใบ เฉลี่ย = 92.5 ใบ

ใบถั่ว 1 ใบ มีไรต์ว้าเฉลี่ย = 25 ตัว

ถั่ว 650 กระถาง มีปริมาณใบถั่ว = 60,125 ใบ

ถั่ว 650 กระถาง มีปริมาณไรต์ว้า = 1,503,125 ตัว

∴ คิดเป็นต้นทุนการผลิตไรต์ว้า = 0.009 บาท/ตัว



รูปที่ 1

ตัวเต็มวัยและไข่ของไรตัวห้ำ *Amblyseius longispinosus*



รูปที่ 2

ตัวเต็มวัยของไรสองจุด *Tetranychus urticae* ไรศัตรูของสตรอเบอรี่



รูปที่ 3 อาการที่ใบของสตรอเบอรี่เมื่อถูกไรสองจุดทำลาย แห้งกร้านมีสีน้ำตาล และไรสองจุดมีการสร้างเส้นใย



รูปที่ 4 วิธีการปล่ยไรตัวห้ำ โดยนำใบถั่วที่มีไรตัวห้ำวางไว้ที่ต้นสตรอเบอรี่



รูปที่ 5

สภาพแปลงปลูกสตรอเบอรี่ปี 2540 ปลูกในกระบะภายใต้โรงเรือน



รูปที่ 6

สภาพแปลงปลูกสตรอเบอรี่ปี 2541 ปลูกสภาพกลางแจ้ง



รูปที่ 7

สภาพแปลงปลูกสตรอเบอรี่ของเกษตรกร ปลูกสภาพกลางแจ้ง
มีการให้น้ำแบบขังในร่องปลูก



รูปที่ 8

ต้นสตรอเบอรี่ที่เหี่ยว เมื่อขุดดูบริเวณรากพบหนอนด้วงกัดกินราก



รูปที่ 9

ต้นสตรอเบอรี่ถูกเพลิงไฟทำลาย ใบกร้าน เส้นใบมีสีน้ำตาลหรือดำ



รูปที่ 10

ผลสตรอเบอรี่ถูกเพลิงไฟทำลาย บริเวณผิวมีสีน้ำตาลแห้งกร้าน
ทำให้ผลผลิตเสียหาย



รูปที่ 11

ผลสตรอเบอรี่ถูกทากกัดกิน