

249077

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



249077

ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพ ต่อผลผลิตและการทำลายของศัตรูพืช  
ในถั่วเหลืองพันธุ์เบา

สุรศักดิ์ จันทพันธ์สุดอน

วิทยานิพนธ์เสนอเป็นวิทยานิพนธ์ชั้น มหาวิทยานิพนธ์ชั้นบรรณ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของงานศึกษา  
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร  
พฤษภาคม 2555  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

600254611



249077

ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพ ต่อผลผลิตและการทำลายของศัตรูพืช  
ในถั่วเหลืองพันธุ์เบา



สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน

วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร  
พฤษภาคม 2555  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ เรื่อง ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้ และน้ำหมักชีวภาพ ต่อผลผลิตและการทำลายของศัตรูพืชในถั่วเหลืองพันธุ์เบา ของ สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การเกษตร ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....ประธาน  
(ดร.วีระศักดิ์ เทพจันทร์)

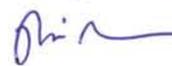
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดมพร แพ่งนคร)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุมพณ กันทะ)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ชื่นชุกลิน)

.....กรรมการ  
(ดร.สุภาพรรณ ธรรมสุวรรณ)

อนุมัติ



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณินิจ ภูพัฒน์วิบูลย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

18 พฤษภาคม 2555

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณหลาย ๆ ท่าน ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดมพร แพ่งนคร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ชี้แนะในการแก้ไขปัญหาในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ส่งผลให้การทำวิทยานิพนธ์นี้ดำเนินมาอย่างราบรื่น

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ชุมพล กัณทะ และรองศาสตราจารย์สมบัติ ชื่นสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อันประกอบไปด้วย ดร. วีระศักดิ์ เทพจันทร์ ดร.สุภาพรณ ธรรมสุวรรณ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้สมบูรณ์ และทรงคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัยและ บุคลากร ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านอุปกรณ์ และสถานที่ในการทำวิจัย ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่าน รวมทั้งพี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา

ขอขอบพระคุณภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้แปลงฝึกนักศึกษาจนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้สมบูรณ์

ขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่คอยให้กำลังใจ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณดีที่มีอยู่ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ เป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้แก่ผู้วิจัย และให้การสนับสนุนทุก ๆ ด้าน ตลอดระยะเวลาการศึกษา

สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน

ชื่อเรื่อง	ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพ ต่อผลผลิต และการทำลายของศัตรูพืชในถั่วเหลืองพันธุ์เบา
ผู้วิจัย	สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดมพร แฝงนคร
กรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ ชื่นชุกกลิ่น รองศาสตราจารย์ ดร.ชุมพณ กันทะ
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.ม. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2554
คำสำคัญ	ประสิทธิภาพ น้ำส้มควันไม้ น้ำหมักชีวภาพ ถั่วเหลืองพันธุ์เบา

### บทคัดย่อ

249077

ประสิทธิภาพของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตและการทำลายของศัตรูพืช ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบในถั่วเหลืองพันธุ์เบา 2 พันธุ์ คือ ศรีสำโรง 1 และเชียงใหม่ 2 ดำเนินงานในพื้นที่จังหวัด พิชณุโลก พิจิตร และสุโขทัย สองฤดู คือ ฤดูแล้ง และฤดูฝน วางแผนการทดลองแบบ Split plot in Randomize Complete Block Design 3 ซ้ำ ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ได้รับการฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพตามกรรมวิธี ดังนี้ 1) วิธีควบคุม (น้ำเปล่า) 2) น้ำส้มควันไม้ 3) น้ำหมักชีวภาพสูตรที่1(หางไหล+เมล็ดสะเดาบด) 4) น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 2 (หางไหล+ยาสูบ) 5) น้ำหมักชีวภาพสูตรที่3 (ตะไคร้หอม+เมล็ดสะเดาบด) 6) น้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 4 (ตะไคร้หอม+ยาสูบ) สัดส่วนการหมักของกรรมวิธีที่ 3-6 คือ 5:3 กิโลกรัม และทำการหมักด้วยมีนชั้นและกากน้ำตาล อัตรา 1: 5 กิโลกรัมร่วมกับน้ำส้มควันไม้ในอัตรา 50 ซีซี ต่อไร่ 25 ลิตร น้ำหมักชีวภาพทุกสูตรดังกล่าวเจือจางด้วยน้ำเปล่าในอัตรา 1 : 200 ก่อนการฉีดพ่น โดยมีน้ำเปล่าเป็นวิธีควบคุม (control) เริ่มทำการฉีดพ่น กรรมวิธีทั้ง 5 และวิธีควบคุม เมื่อถั่วเหลืองอายุ 15 วันหลังปลูกและฉีดพ่นอีกทุก 7 วันรวมจำนวน 8 ครั้ง พบว่า ในฤดูฝนผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ พันธุ์ศรีสำโรง1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 2 คือ 402 และ 322 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี พบว่า วิธีที่ 2 น้ำส้มควันไม้ มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีควบคุมและวิธีอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพันธุ์ศรีสำโรง1 พบว่า ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่2 คือ 426 และ 334 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนฤดูแล้งกลับพบว่า พันธุ์เชียงใหม่2 มีการตอบสนองต่อพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก และ พิจิตร โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าพันธุ์ศรีสำโรง1 คือ 147 และ 104

กิโลกรัม ในจังหวัดพิษณุโลก ในขณะที่จังหวัดพิจิตรให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 209 และ 180 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่จังหวัดสุโขทัย พันธุ์ศรีสำโรง 1 กลับให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 2 คือ 139 และ 104 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การประเมินการลงทำลายของแมลงศัตรูพืช พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดย วิธีที่ 2 น้ำส้มควันไม้ มีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันการลงทำลายของแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีควบคุม และวิธีอื่น โดยพบว่า มีการลงทำลายของแมลงศัตรูโดยมีคะแนน เพียง 1.80 คะแนน ในพันธุ์ศรีสำโรง 1 และมีระดับคะแนน 2.80 ในพันธุ์เชียงใหม่ 2 ตามลำดับ

**Title** EFFICIENCY OF WOOD VINEGAR AND FERMENTED LIQUID ORGANIC FERTILIZER ON YIELD AND PESTS INFESTATION ON THE EARLY VARIETY OF SOYBEAN

**Author** Surasak Watthanapansorn

**Advisor** Assistant Professor Udomporn pangnakorn, Ph.D.

**Co – Advisor** Associate Professor chumpol kantha, Ph.D.  
Associate Professor Sompat chuenchoklin

**Academic Paper** Thesis M.S. in Agricultural Sciences,  
Naresuan University, 2011

**Keywords** Efficiency, Wood vinegar, Fermented Liquid Organic Fertilizer,  
Early Variety of Soybean

### ABSTRACT

249077

The Efficiency of wood vinegar and fermented product from organic substances to increase yield and reduce pests of soybean infestation were studied comparison on 2 variety of soybean Srisamrong1 and Chiangmai2. The experimentation plots were located at 3 provinces : Phitsanuloke; Pichit. and Sukhothai. This study were undertake during rainy season (May - August 2008) and dry season (November - March 2009) The experiment was split plot in RCBD (randomized complete block design) with 6 treatments and 3 replications. The fermented product from organic substances and wood vinegar were consisted of 6 treatments: 1) water (control) 2) wood vinegar 3) derris + neem seed 4) derris + tobacco 5) citronella grass + neem seed 6) citronella grass + tobacco The ratio of 5:3 of the 3-6 treatments were fermented with turmeric and molasses ratio of 1: 5 with wood vinegar 50 cc/ 25 liters of water. All of treatments were diluted with water in ratio 1:200 before spraying and applied water as control. After 15 days of planting, the 5 treatments were applied as foliage application at every 7 days interval until 8 times. The results rainy season indicated that the application of fermented organic substances and wood vinegar on 2 varieties of soybean did not significance

249077

different on yield average Srisamrong1 had yield higher than Chiangmai2 on 402 and 322 Kilogram / rai respectively. However, the treatment 2 (wood vinegar) tended to be highest efficiency on soybean, Srisamrong1 had yield higher than Chiangmai2 426 and 334 kilogram dry season Chiangmai2 had yield higher than Srisamrong1 in the Phitsanuloke and Pichit province. But srisamrong1 had yield higher in Sukhothai. Infestation of soybean pests were estimated and found that the treatment 2 (wood vinegar) was the highest efficacy with significance different when compared with other treatments and control (water). The result showed the insects pest infested on Srisamrong 1 and Chiengmai 2 at. Score of 1.80 and 2.80 respectively.

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
เป้าหมาย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ความสำคัญของถั่วเหลือง.....	4
พฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง.....	6
ประวัติพันธุ์ถั่วเหลือง.....	12
ศัตรูถั่วเหลือง.....	15
น้ำหมักชีวภาพ (Fermented Liquid Organic Fertilizer).....	24
น้ำส้มควันไม้(Wood vinegar) หรือ <i>Pyroliginous acid</i> .....	26
พืชสมุนไพรที่ใช้ในงานวิจัย.....	28
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
การดำเนินงาน.....	34
อุปกรณ์.....	36
สถานที่ดำเนินงาน.....	36
การบันทึกข้อมูล.....	39
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการทดลอง.....	40
ผลการทดลองฤดูฝนปี 2551 จังหวัดพิษณุโลก.....	40
ผลการทดลองฤดูแล้งปี 2552 จังหวัดสุโขทัย.....	48
ผลการทดลองฤดูแล้งปี 2552 จังหวัดพิจิตร.....	57
ผลการทดลองฤดูแล้งปี 2553 จังหวัดพิษณุโลก.....	66
ผลการวิเคราะห์การลงทำลายของแมลงศัตรูถั่วเหลือง.....	71
หลักเกณฑ์การให้คะแนนการลงทำลายใบของแมลงศัตรูถั่วเหลือง.....	73
แสดงค่าเฉลี่ยข้อมูลจากการทดลองทั้งสี่แปลง.....	75
แสดงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างฤดูกาลผลิต.....	78
5 บทสรุป.....	86
สรุปผลการวิจัย.....	86
อภิปรายผล.....	87
ข้อเสนอแนะ.....	88
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	95
ประวัติผู้วิจัย.....	117

## สารบัญญัตราสาร

ตาราง

หน้า

1	องค์ประกอบที่สำคัญของเมล็ดถั่วเหลือง.....	10
2	เปรียบเทียบกรดอะมิโนชนิดต่างๆ ในเมล็ดถั่วเหลือง ในแป้งถั่วเหลือง ในอาหารชั้น เมื่อเทียบกับปริมาณที่องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) กำหนดเป็นมาตรฐานของอาหารที่มีคุณภาพ (มีลิวลีนต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง).....	11
3	เปรียบเทียบลักษณะประจำพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง1 เชียงใหม่2 และนครสวรรค์1.....	14
4	ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำหนักผลผลิต ในถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูฝนปี 2551 (เดือนพฤษภาคม – เดือนกันยายน ปี 2551) จังหวัดพิษณุโลก.....	41
5	ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อความสูง(เซนติเมตร) ของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูฝน 2551 (เดือนพฤษภาคม – เดือนกันยายน ปี 2551) จังหวัด พิษณุโลก.....	42
6	ผลของน้ำส้มควันไม้ และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูฝนปี 2551 (เดือนพฤษภาคม - เดือนกันยายน ปี 2551) จังหวัดพิษณุโลก.....	44
7	ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูฝนปี 2551 (เดือนพฤษภาคม - เดือนกันยายนปี 2551) จังหวัดพิษณุโลก.....	45
8	ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนเมล็ดต่อต้นของ ถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูฝนปี 2551 (เดือนพฤษภาคม - เดือนกันยายน ปี 2551)จังหวัดพิษณุโลก.....	46

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
9 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำหนัก 100 เมล็ดของ ถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูฝนปี 2551 (เดือนพฤษภาคม - เดือนกันยายน ปี 2551) จังหวัดพิษณุโลก.....	47
10 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิต ถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551 - เดือนมีนาคมปี 2552) จังหวัดสุโขทัย.....	49
11 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด ถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551 - เดือนมีนาคม ปี 2552) จังหวัดสุโขทัย.....	51
12 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อความสูงถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551 - เดือนมีนาคมปี 2552) จังหวัดสุโขทัย.....	52
13 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551 - เดือนมีนาคม ปี 2552) จังหวัดสุโขทัย.....	53
14 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนเมล็ดต่อต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551- เดือนมีนาคมปี 2552) จังหวัดสุโขทัย.....	54
15 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551 - เดือนมีนาคม ปี 2552) จังหวัดสุโขทัย.....	56
16 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิตถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551 - เดือนมีนาคมปี 2552) จังหวัดพิจิตร.....	58

## สารบัญญัตราสาร (ต่อ)

ตาราง

หน้า

17 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551 – เดือนมีนาคมปี 2552) จังหวัดพิจิตร.....	59
18 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อความสูงของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคม 2551 – เดือนมีนาคมปี 2552) จังหวัดพิจิตร.....	61
19 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551 – เดือนมีนาคมปี 2552) จังหวัดพิจิตร.....	63
20 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนเมล็ดต่อต้นของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2552 (เดือนธันวาคมปี 2551 – เดือนมีนาคมปี 2552) จังหวัดพิจิตร.....	65
21 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิตของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2553 (เดือนพฤศจิกายนปี 2552 – เดือนมีนาคมปี 2553) จังหวัดพิษณุโลก.....	66
22 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด ถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2553 (เดือนพฤศจิกายนปี 2552 – เดือนมีนาคมปี 2553) จังหวัดพิษณุโลก.....	67
23 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อความสูงของถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 53 (เดือนพฤศจิกายนปี 2552 – เดือนมีนาคมปี 2553) จังหวัดพิษณุโลก.....	68
24 ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนเมล็ดต่อต้น ถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2553 (เดือนพฤศจิกายน 2552 – เดือนมีนาคมปี 2553) จังหวัดพิษณุโลก.....	69

## สารบัญญัตราสาร (ต่อ)

ตาราง

หน้า

25	ผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อจำนวนฝักต่อต้น ถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ฤดูแล้งปี 2553 (เดือนพฤศจิกายน ปี 2552 – เดือนมีนาคม ปี 2553) จังหวัดพิษณุโลก.....	70
26	ผลวิเคราะห์คะแนนการลงทำลายของแมลงในสภาพโรงเรือนฤดูฝนปี 2551...	72
27	ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ระหว่าง เดือน พฤษภาคม - เดือนกันยายน ปี 2551.....	81
28	ค่าวิเคราะห์ดิน ก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลือง ฤดูฝน (เดือน พฤษภาคม- เดือนกันยายน ปี 2551) จังหวัดพิษณุโลก.....	81
29	ค่าวิเคราะห์ดิน ก่อนปลูก และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลือง ฤดูแล้ง 2553 (เดือนพฤศจิกายน 2552 - มีนาคม 2553) จังหวัดพิษณุโลก.....	82
30	ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ก่อนปลูก และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลือง ในช่วงฤดูแล้ง 2552 (ธันวาคม 2551 – มีนาคม 2552) จังหวัดพิจิตร.....	83
31	ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ก่อนปลูก และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลือง ในช่วงฤดูแล้ง 2552 (ธันวาคม 2551 – มีนาคม 2552) จังหวัดสุโขทัย.....	84
32	ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพ.....	85

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ลักษณะลำต้นถั่วเหลือง (ก) พันธุ์ศรีสำโรง1 (ข) พันธุ์เชียงใหม่2.....	6
2 ลักษณะรูปร่างใบถั่วเหลือง (ก) ใบรูปร่างกลม (รูปไข่) (ข) ใบรูปร่างแหลม (รูปหอก).....	7
3 ลักษณะการเกิดดอกถั่วเหลือง.....	8
4 ลักษณะการติดฝักถั่วเหลือง.....	8
5 ลักษณะของเมล็ดถั่วเหลือง (ก) เมล็ดกลม (ข) เมล็ดยาวรี.....	9
6 ลักษณะของรากถั่วเหลือง.....	9
7 แผนผังการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองศรีสำโรง1.....	12
8 ลักษณะเมล็ดและลักษณะทางการเกษตรถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 (ก) เมล็ดถั่ว เหลืองพันธุ์ศรีสำโรง1 (ข) การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง1.....	13
9 ลักษณะเมล็ดและลักษณะทางการเกษตรถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 (ก) เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 (ข) การเจริญเติบโตถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 2.....	13
10 มวนถั่วเหลืองดูดกินน้ำเลี้ยงถั่วเหลืองระยะติดเมล็ด.....	15
11 มวนถั่วเขียว.....	16
12 มวนถั่วเขียวขำวงศ์ตอถั่วเหลือง.....	17
13 แมลงหิวข้าวยาสูบดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบถั่วเหลือง.....	17
14 ตัวเต็มวัยและการทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเหลือง.....	18
15 หนอนกระทู้ฝัก.....	19
16 หนอนกระทู้หอม หนอนหนังเหนียว.....	20
17 หนอนเจาะฝักถั่วลายจุด.....	20
18 ลักษณะอาการโรคน้ำค้างในถั่วเหลือง (ก) อาการเกิดโรคด้านบนใบ ถั่วเหลือง (ข) อาการเกิดโรคด้านหลังใบถั่วเหลือง.....	21
19 ลักษณะอาการโรคแอนแทรกคโนสเกิดบนฝักถั่วเหลือง.....	22
20 อาการโรคใบจุดบนถั่วเหลือง.....	22

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
21 อาการโรคราสนิมถั่วเหลือง.....	23
22 อาการโรคใบยอดย่นถั่วเหลือง.....	23
23 น้ำหมักชีวภาพที่พร้อมใช้ได้.....	25
24 การสกัดน้ำส้มควันไม้ (ก) การเผาถ่านไม้เพื่อเก็บน้ำส้มควันไม้ (ข) น้ำส้มควันไม้ที่เจือจางในระดับต่างกัน.....	27
25 (ก) ลักษณะของผลสะเดาใกล้สุกแก่ (ข) โครงสร้างทางเคมีอะซาดิแรคติน.....	29
26 (ก) ลักษณะการเติบโตของหางไหลหรือโล่ตีน (ข) โครงสร้างทางเคมี สารโรทีโนน.....	30
27 (ก) ลักษณะต้นตะไคร้หอม (ข) โครงสร้างทางเคมีสารซิมโบโปกอน.....	31
28 (ก) ลักษณะต้นยาสูบ (ข) ยาเส้น.....	32
29 (ก) ลักษณะหัวขมมันชัน และ (ข) โครงสร้างทางเคมีสารเคอคูมิน.....	33
30 ขั้นตอนการทำน้ำหมักชีวภาพ (ก) การผสมพีชสมุนไพรรักษาปากน้ำตาล (ข) การคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน.....	35
31 น้ำหมักชีวภาพที่พร้อมใช้.....	35
32 แผนที่แปลงฤดูฝนปี 2551 และฤดูแล้งปี 2553 จังหวัดพิษณุโลก.....	37
33 แผนที่แปลงฤดูแล้งปี 2552 จังหวัดสุโขทัย.....	38
34 แผนที่แปลงฤดูแล้งปี 2552 จังหวัดพิจิตร.....	38
35 แสดงพื้นที่ใบถูกทำลายจากแมลงเปรียบเทียบกับใบปกติ.....	73
36 (ก) มวนถั่วเหลืองดูดกินน้ำเลี้ยงฝักถั่วเหลือง (ข) ดัชนีค่าแมลงศัตรูธรรมชาติ...	74
37 (ก) หนอนใยผักเข้าอาศัยและทำลายใบถั่วเหลือง (ข) ใบถั่วเหลืองถูกทำลาย จากแมลงประเภทปากกัด.....	74
38 (ก) เปรียบเทียบใบถั่วเหลืองที่ถูกแมลงทำลายกับใบปกติ (ข) ปลูกลั่วเหลืองใน กระถางเพื่อตรวจนับแมลงและการลงทำลาย.....	75
39 แสดงผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ จากค่าเฉลี่ยที่แปลง.....	75

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
40 แสดงน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ค่าเฉลี่ยจากสี่แปลง.....	76
41 แสดงจำนวนเมล็ดต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ เฉลี่ยจากสี่แปลงทดลอง.....	77
42 แสดงจำนวนฝักต่อต้นถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ เฉลี่ยจากสี่แปลง.....	77
43 แสดงค่าความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ จาก 4 แปลงทดลอง.....	78
44 แสดงผลผลิตเฉลี่ยถั่วเหลืองในฤดูกาลผลิตฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	78
45 แสดงค่าความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองในฤดูกาลผลิตฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	79
46 จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยของถั่วเหลืองในฤดูกาลผลิตฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	79
47 จำนวนเมล็ดต่อต้นเฉลี่ยของถั่วเหลืองในฤดูกาลผลิตฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	80
48 น้ำหนัก 100 เมล็ดถั่วเหลืองในฤดูกาลผลิตฤดูฝนและฤดูแล้ง.....	80