

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

เปรียบเทียบผลการใช้สารเคมีและสารสะเดาป้องกันกำจัดแมลงที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของ
ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS190

Comparison on Effect of Chemical Insecticide and Neem Extract on Yield and Pod
Quality of Vegetable Soybean Variety AGS190

โดย

นายมนตรี จิตต์ละม่อม

นางสาววันอาสาพท์ เต็มสังข์

ได้รับพิจารณาจาก

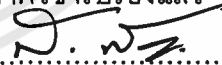


(รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๙ เดือน ๗ พ.ศ. ๕๖

ภาควิชารับรองแล้ว



(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๙ เดือน ๗ พ.ศ. ๕๖

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

เปรียบเทียบผลการใช้สารเคมีและสารสะเดาป้องกันกำจัดแมลงที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของ

ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS190

Comparison on Effect of Chemical Insecticide and Neem Extract on Yield and Pod

Quality of Vegetable Soybean Variety AGS190



โดย

นายมนตรี จิตต์ละม่อม

นางสาววันอาสาพิท เต็มสังข์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ

วพ. 2/151 ๒/

เลขที่ 2543

เลขที่บันทึก 41694

วัน, เดือน, ปี 27 11 2545

เสนอ

Box containing labels .b..... and .i.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

611005 245

เรื่อง : เปรียบเทียบผลการใช้สารเคมีและสารสะเดาป้องกันกำจัดแมลงที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS190

Comparison on Effect of Chemical Insecticide and Neem Extract on Yield and Pod Quality of Vegetable Soybean Variety AGS190

โดย : นายมนตรี จิตต์ละม่อม
นางสาววันอาสาพณี เต็มสังข์

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบัน : เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบผลการใช้สารเคมีและสารสะเดาป้องกันกำจัดแมลงที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS190 ใช้วางแผนการทดลองแบบ RCBD โดยมี 3 Treatments 3 Replications ทำการทดลองในแปลงทดลองของคณะเกษตรและเทคโนโลยีการเกษตรโดย Treatment ที่ 1 เป็น control ใช้น้ำเปล่า Treatment ที่ 2 ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง และ Treatment ที่ 3 ใช้สารสะเดาในการป้องกันกำจัดแมลง ในการทดลองครั้งนี้จะควบคุมสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ให้เหมือนกันและจะใช้สารทั้ง 3 ชนิดนี้ทุก 7 วันและทำการสำรวจแมลงทุก 7 วันเช่นกัน เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการป้องกันกำจัดแมลงของสารทั้ง 3 Treatments จนสิ้นสุดการทดลองผลปรากฏว่าน้ำหนักฝักสดทั้งหมด น้ำหนักฝักสด 2 – 3 เมล็ด ความสูงของต้น ความสูงข้อแรก จำนวนแขนง/ต้น อายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยว จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ความกว้าง – ยาวของฝัก สีของฝัก คะแนนความเสียหายและคะแนนรสชาติของทั้ง 3 Treatments ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

การใช้สารสะเดาป้องกันกำจัดแมลงน่าจะเป็นทางเลือกใหม่ทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรไทยเพื่อลดปัญหาสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมและสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและความปลอดภัยของตัวเกษตรกรเอง

Title : Comparison on Effects of Chemical Insecticide and Neem Extract on Yield and pod Quality of Vegetable Soybean Variety AGS 190

By : Mr. Montree Jittamom
Miss Vanarsan Temsang

Major : Crop Production Technology

Department : Horticulture

Faculty : Agriculture Technology

Advisor : Assoc Professor Dr. Withaya Buajarem

Abstract

Comparison on the effects of chemical insecticide and neem extract on pod yield and quality of the vegetable soybean variety AGS 190. Experimental design used was randomized complete block design composed of 3 treatments with 3 replications. The experiment was conducted at the experimental plot of the Faculty of Agricultural Technology. Three treatments were : treatment 1 , the control (used of water only) ; treatment 2 , used of chemical insecticide ; and treatment 3 , used of neem extract. All environments surrounded were controlled to be similar , and the three treatments were applied every 7 - day until finish the trial to investigate the efficient controlled of the insect by the three treatments. The results indicated that there were no statistical significant differences among the three treatments in total greener pod yield , the 2-3 seed pod yield , plant weight , first node height , number of branch / plant , day to flowering , day to flowering , day to harvesting , number of node / plant 100 dry seed weight , length and width of pod , pod colour , damage score , and bean taste. Evidently , use of neem extract appeared to be the new choice of farmers to used to control the insects. Use of neem extract would be the most safety to the environments and to the farmers.

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ อาจารย์ผู้ควบคุมปัญหาพิเศษที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆจัดหาอุปกรณ์และสถานที่ทดลองและการดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลาที่ทำการทดลองพร้อมทั้งได้ชี้แนะตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ในภาควิชาพืชสวนทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนและได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้จัดทำ

ขอขอบคุณ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตรที่ได้กรุณาอนุญาตให้ใช้สถานที่ในการทดลองและขอบคุณเจ้าหน้าที่และคนงานในคณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทดลอง

ขอขอบคุณนางร่วมจิตร์ นกเขา (พี่ต้อย) นักศึกษาระดับปริญญาโทและพี่นักศึกษา ระดับปริญญาโททุกท่านที่ได้ช่วยเหลือในการทดลอง เพื่อนๆนักศึกษาระดับปริญญาตรีทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยเหลือในการทำการทดลองและในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC) ที่ได้กรุณาจัดส่งเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมาให้เพื่อใช้ในการศึกษาทดลอง

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่ช่วยสนับสนุนและคอยช่วยเหลือให้กำลังใจตลอดมาจนงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายมนตรี จิตต์ละม่อม

นางสาววันอาสาฬห์ เต็มสังข์

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	16
เอกสารอ้างอิง	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงอายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูงของต้น ความสูงข้อแรก จำนวนแขนงต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนักฝักสดทั้งหมด น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด	12
ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ขนาดฝักสด 2 เมล็ด ขนาดฝักสด 3 เมล็ด ระดับสีฝักสด คะแนนรสชาติ คะแนนความ เสียหาย 60 วัน	13
ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของต้น	21
ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงข้อแรก	21
ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนแขนงต่อต้น	21
ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้น	22
ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักสดทั้งหมด	22
ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักฝักสด 2 – 3 เมล็ด	22
ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด	23
ตารางที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้าง 2 เมล็ด	23
ตารางที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาว 2 เมล็ด	23
ตารางที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้าง 3 เมล็ด	24
ตารางที่ 13 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาว 3 เมล็ด	24
ตารางที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนรสชาติ	24
ตารางที่ 15 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเสียหาย 60 วัน	25

(ข)

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงแผนผังแปลงการทดลองปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 190 ที่ได้จากการสุ่มตามแผนการทดลองแบบ RCBD	9
ภาพที่ 2 แสดงแปลงปลูกทดลองเมื่ออายุ 2 สัปดาห์หลังปลูก	19
ภาพที่ 3 แสดงต้นถั่วเหลืองจากแปลง control	19
ภาพที่ 4 แสดงต้นถั่วเหลืองจากแปลงใช้สารเคมี	20
ภาพที่ 5 แสดงต้นถั่วเหลืองจากแปลงใช้สารสะเดา	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

“ถั่วเหลือง” โดยทั่วไปคนส่วนใหญ่คงจะหมายถึงถั่วเหลืองเมล็ดเล็กๆที่นำมาทำขนมต่างๆ นำมาทำน้ำเต้าหู้และจะหมายถึงพืชน้ำมันที่สำคัญของประเทศไทยแต่ถ้าพูดว่าถั่วแระ (ถั่วเหลือง ผักสด) ต่างก็ต้องร้องอ้อก็ตอนเด็กคงเคยกินกันมาทั้งนั้น ถั่วเหลืองผักสดหรือถั่วแระนั้นแต่ก่อนก็คือต้นถั่วเหลืองที่ยังไม่ได้เก็บเกี่ยวฝักออกจากต้นแล้วทำการตัดทั้งต้นเพื่อนำมาต้มกินผักสดของถั่วเหลืองเป็นของกินเล่น ของขบเคี้ยวที่อร่อยและมีคุณค่าทางโภชนาการทางอาหารสูงมากทีเดียว แต่ในปัจจุบันนี้วัยรุ่นส่วนใหญ่แล้วแทบจะไม่ค่อยรู้จักถั่วเหลืองผักสดหรือถั่วแระกันเลยทีเดียว เนื่องจากปัจจุบันถั่วเหลืองถูกจัดเป็นพืชน้ำมันที่จะทำเพื่ออุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่และอีกประการหนึ่งเยาวชนและวัยรุ่นของไทยในปัจจุบันได้เรียนแบบต่างชาติในเรื่องของการบริโภคต่างๆ จึงทำให้ถั่วแระถูกลืมเลือนไปทั้งที่เป็นพืชที่มีคุณประโยชน์อย่างมากมาย

ถั่วเหลืองผักสดหรือถั่วแระในปัจจุบันได้มีการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ให้ดีกว่าเดิมมีขนาดฝักที่ใหญ่ รสชาติอร่อย เมล็ดนิ่มและมีคุณค่าทางอาหารสูงมาก ซึ่งเหมาะสำหรับเป็นอาหารเสริมแก่เยาวชนของไทยเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกได้ในประเทศมีราคาถูกและยังช่วยให้เยาวชนมีสุขภาพและสติปัญญาที่ดีอีกด้วยดังนั้นหากรัฐบาลได้มีการสนับสนุนและส่งเสริมการปลูกถั่วเหลืองผักสดให้มากขึ้นก็จะทำให้เยาวชนไทยได้มีโอกาสที่จะได้รับอาหารเสริมที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพื่อเสริมสร้างสติปัญญาแก่เยาวชนไทยอีกทั้งยังใช้ค่าใช้จ่ายที่น้อยลงอีกด้วย

ในปัจจุบันมีพันธุ์ถั่วเหลืองผักสดที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์แล้วหลายพันธุ์ อาทิเช่น พันธุ์ Japan no2, พันธุ์ KPS 292, พันธุ์ ASB 02, พันธุ์ AGS 190 และพันธุ์ AGS 356 เป็นต้นซึ่งพันธุ์ AGS190 นั้นเป็นถั่วเหลืองผักสดที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงและทนทานต่อสภาพแวดล้อมและโรคแมลงอีกทั้งยังสามารถที่จะเก็บเมล็ดพันธุ์ได้จึงเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองผักสดพันธุ์หนึ่งที่มีผลผลิตที่ได้มาตรฐานในการส่งออกต่างประเทศ เป็นสินค้าเกษตรชนิดหนึ่งที่มีตลาดสดใสแน่นอนว่าจะทำให้รายได้ของประเทศเพิ่มขึ้นอีกทั้งยังเป็นการเปิดตลาดให้แก่ผลผลิตทางการเกษตรอื่นๆด้วย

เนื่องจากถั่วเหลืองผักสดจะถูกนำมาบริโภคโดยตรงโดยการต้มหรือแช่แข็งดังนั้นจึงต้องระมัดระวังอย่างมากเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงเพราะสารเคมีดังกล่าวนี้เป็นพิษต่อร่างกายของผู้บริโภคอย่างยิ่ง แมลงหลายชนิด เช่น เพลี้ย ไรแดง หนอนกระทู้ และหนอนผีเสื้อ ชอบเข้าทำลายกัดกินถั่วเหลืองให้เสียหายอยู่เสมอจึงจำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัดดังนั้นการใช้สารป้องกันกำจัดเช่นสารสะเดาที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าจะนำมาทำการทำการศึกษาเพื่อนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงการใช้พืชสมุนไพรคือสารสกัดจากเมล็ดสะเดาต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (พอสซ์)
2. เพื่อเป็นแนวทางในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดให้ได้ผลผลิตสูงมีคุณภาพดีและปลอดภัยต่อผู้บริโภคและปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระ (vegetable soybean or edamame : *Glycine max* (L) Mer) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีเมล็ดใหญ่ รสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูง มีโปรตีน เกล็ด แร่ และวิตามินต่าง ๆ หลายชนิด เหมาะสำหรับใช้บริโภคเป็นอาหารหลักและอาหารว่าง ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ปลูกได้ง่าย มีการเจริญเติบโต อายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 60 – 75 วัน ให้ผลผลิตสูง การปลูกถั่วเหลืองฝักสดนอกจากจะปลูกเพื่อจำหน่ายในประเทศแล้วยังปลูกจำหน่ายต่างประเทศในรูปแบบแช่แข็งและแช่เย็นอีกด้วย ประเทศที่นำเข้าถั่วเหลืองฝักสดมากที่สุดคือ ญี่ปุ่น โดยส่วนใหญ่กว่า 80 % นำเข้าจากไต้หวัน บางส่วนนำเข้าจาก ไทยและนิวซีแลนด์ (Takahashi, 1999) จึงจัดได้ว่าถั่วเหลืองฝักสดไว้ในกลุ่มพืชเศรษฐกิจที่จะทำการผลิตเพื่อส่งออก

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกมาก ในแต่ละพันธุ์จะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกันทั้งในเรื่องการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต โดยจะแปรปรวนไปตามสภาพพื้นที่ปลูกและฤดูกาล (พิมพร โชติญาณวงษ์และพรศิริ มณีโชติ, 2527) ดังนั้นการปรับปรุงคุณภาพถั่วเหลืองฝักสดจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงการเขตกรรมควบคู่ไปกับการปรับปรุงพันธุ์ด้วย (Iwamida and Ohio, 1991) ระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ต่าง ๆ พันธุ์ Japan No.2 ระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมคือต้นเดือนสิงหาคมถึงกลางเดือนตุลาคม (สมคิด ชันเหล็ก และปราโมทย์ ขลิบเงิน, 2530) พันธุ์ KPS 292, พันธุ์ ASB 02 และพันธุ์ AGS 190 เหมาะที่จะปลูกช่วงเดือนเมษายน พฤษภาคม และธันวาคม ตามลำดับ (วริษฐา วรรณวิไล, 2538) พันธุ์ AGS 190 และพันธุ์ AGS 292 เหมาะที่จะปลูกในฤดูฝน พันธุ์ AGS 334 และพันธุ์ AGS 335 เหมาะที่จะปลูกในฤดูแล้ง (ธีรวัฒน์ กษิวัฒน์ และคณะ, 2542)

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อจำหน่ายนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและระยะเวลาในการปลูกแล้วยังต้องคำนึงถึงคุณภาพของฝักสดด้วยเพื่อให้ได้ฝักสดตามมาตรฐานของตลาดทั้งในเรื่อง ขนาดสีของฝัก และรสชาติของเมล็ด (shanmugasuncaram et al., 1989 ; Lumpkins and Konovsley , 1991)คุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐานในระดับดี (เกรด 1) ต้องมีฝักสีเขียวเข้ม ฝักมี 2 – 3 เมล็ดต่อฝัก ขนาดความกว้างของฝักไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. ยาวไม่น้อยกว่า 4.5 ซม. น้ำหนักมาตรฐาน 175 ฝักไม่น้อยกว่า 500 กรัม (Shanmugasandaram et al., 1989)

สำหรับแมลงศัตรูของถั่วเหลืองนั้น จากการระบาดของแมลงศัตรูถั่วเหลืองในแหล่งปลูกต่าง ๆ มีรายงานว่ามียากกว่า 30 ชนิด เข้าทำลายทุกระยะการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่ถั่วเหลืองเริ่มออกจนถึงเก็บเกี่ยวรวมทั้งทำลายลำต้น ดูดกินน้ำเลี้ยง กัดกินใบและกัดกินฝัก (ศรีสมร พิทักษ์,

2539) แมลงศัตรูพืชที่สำคัญในระยะต้นกล้าคือ แมลงวันเจาะโคนต้น ในระยะออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวคือ ผีเสื้อหนอนม้วนใบ 2 ชนิด ผีเสื้อหนอนชอนใบ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อสีน้ำเงิน มวนเขียว มวนถั่ว ผีเสื้อหนอนเจาะฝักถั่ว จะเห็นได้ว่าแมลงศัตรูถั่วเหลืองเหล่านี้เข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดทำให้เกษตรกรได้รับความเสียหายได้ผลผลิตต่ำและมีคุณภาพฝักที่ไม่ดี จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการที่เหมาะสมป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเหล่านี้ด้วยวิธีการที่ปลอดภัยต่อเกษตรกร ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

สำหรับแนวทางในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดโดยใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรนั้น มีรายงานว่า สารสกัดจากสมุนไพรหลายชนิดสามารถนำมาใช้ในการป้องกันกำจัด เช่น สารสกัดจากสะเดา (*Azadirachta indica* ; Meliaceae) ซึ่งจากรายงานพบว่ามีสารต่าง ๆ อยู่มากกว่า 60 ชนิด (ชัยพัฒน์ จิระธรรมจारी , 2539) และสารที่สำคัญ คือ azadirachtin, salmolin และ nimbin ซึ่งสารทั้ง 3 ชนิดพบในเมล็ดมากกว่าใบ สาร azadirachtin เป็น alkaloid ที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีคุณสมบัติเป็นสารในการไล่แมลง (repellent) หรือ ทำให้แมลงกินอาหารน้อยลง (antifeedant) และยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอน มีผลทำให้หนอนไม่สามารถลอกคราบเจริญเติบโตต่อไปได้หนอนจะตายในระยะลอกคราบเนื่องจากสารดังกล่าวทำให้ฮอร์โมน ที่ใช้ในการลอกคราบลดน้อยลงหนอนลอกคราบไม่ได้และจะตายในที่สุด และยังพบอีกว่า สารสกัดสะเดามีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ลดลง ตัวเต็มวัยเพศเมียของผีเสื้อวางไข่ในปริมาณน้อยลง (เกรียงไกร จำเริญมา และโอชา ประจวบเหมาะ, 2535 ; ศรีวรรณ โฉมเจลา , 2536 ; สมนึก วงษ์ทอง, 2539) ปริมาณสาร อะซาดิแรคตินในสะเดาไทยและสะเดาข้างมีสารอะซาดิแรคติน เฉลี่ย 3.4 – 4 มิลลิกรัม / 1 กรัมของเนื้อในเมล็ด ในขณะที่สะเดาอินเดียมีสารอะซาดิแรคติน เฉลี่ย 7.7 มิลลิกรัม / 1 กรัม ของเนื้อในเมล็ด (ชารมณี แสงวานิช และชัยพัฒน์ จิระธรรมจारी, 2537) ซึ่งสามารถสกัดได้จากส่วนของเมล็ดและใบ วิธีที่สกัดได้ง่ายที่สุด คือ การสกัดด้วยน้ำ (วีรวิทย์ วิทยารักษ์ , 2538) ความถี่ของการพ่นขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของแมลงศัตรู แต่โดยปกติจะฉีดพ่น 5 – 7 วันต่อครั้ง และควรฉีดพ่นในเวลาเย็น เนื่องจากสารอะซาดิแรคตินสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกแสงแดดและความร้อน สารสกัดจากสะเดาอาจทำให้พืชบางชนิดไหม้หรือเปลี่ยนสี เช่น ฝักคะน้า แต่อาการจะหายไปเมื่อหยุดพ่น 1 สัปดาห์ (กรมวิชาการเกษตร, 2541) สำหรับแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดนี้สารสะเดาสามารถใช้ป้องกันเพลี้ยอ่อน หนอนชอนใบ หนอนม้วนใบถั่วได้ผลดี แต่จะไม่ได้ผลกับพวกด้วง หมัดกระโดดและมวนเขียว (สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์, 2538) นอกจากนี้ โอชา ประจวบเหมาะและคณะ (2539) ยังพบว่าฤทธิ์ของสารสะเดามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนได้ 7 วัน และได้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้สารเคมี

สำหรับการป้องกันแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดโดยใช้สารเคมีกำจัดแมลงนั้นเป็นวิธีการที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้ง่ายและสะดวก แต่อย่างไรก็ตามสารฆ่าแมลงทุกชนิดมีอันตรายต่อมนุษย์ในระดับที่มากน้อยแตกต่างกันทั้งอันตรายโดยตรงต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และปัญหาต่อสภาพแวดล้อม (สุภาณี พิมพ์สมาน,2537) แต่การใช้สารกำจัดแมลงศัตรูพืชก็เป็นสิ่งที่จำเป็นหลีกเลี่ยงไม่ได้แต่ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เลือกชนิดของสารกำจัดแมลงให้เหมาะสมกับชนิดของแมลงศัตรูพืช ฉีดสารกำจัดแมลงให้สม่ำเสมอทั่วทุกส่วนในเวลาที่เหมาะสม เช่น กรณีฉีดย่น้ำควรฉีดในเวลาเย็นและฉีดก่อนฝนจะตกอย่างน้อย 4-6 ชั่วโมงจึงจะได้ผลดี(สมนึก วงษ์ทอง,2539) ฉะนั้นการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองที่ 15 วันหลังจากการฉีดพ่นสารตามอัตราแนะนำน่าจะเป็นช่วงการเก็บเกี่ยวที่ทำให้ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 1 (AGS 190)
2. สารที่ใช้ในการทดลอง
 - 2.1 สารสกัดจากเมล็ดสะเดาในรูปของสะเดามวง
 - 2.2 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่มีชื่อสามัญ คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) ชื่อทางการค้า พอสซ์
3. อุปกรณ์ที่ใช้เตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพร
 - 3.1 เครื่องชั่ง
 - 3.2 ถังน้ำขนาดบรรจุ 5 ลิตร
 - 3.3 ผ้าขาวบาง
 - 3.4 กระบอกลดแรง
 - 3.5 น้ำกรอง
 - 3.6 สารจับใบ (น้ำยาล้างจาน ชนิดไลต์)
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง
 - 4.1 อุปกรณ์ให้น้ำ
 - 4.2 เครื่องสูบน้ำ
 - 4.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแปลงทดลอง
 - 4.4 สายวัด
 - 4.5 อุปกรณ์ที่ใช้ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา สารเคมี
 - 4.6 ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 15-15-15 , 0-40-0 , 46-0-0
 - 4.7 ปุ๋ยน้ำทางใบชื่อทางการค้า RBI – PLANT
 - 4.8 สมุดเทียบสี R.H.S. London Colour Chart

วิธีการทดลอง

1. ขุดแปลงเป็นร่องรูปตัววี โดยแต่ละร่องห่างกัน 50 เซนติเมตร ลึกประมาณ 10 – 15 เซนติเมตร แปลงหนึ่ง ๆ ทำ 4 ร่อง (ขนาดแปลง 2.0 * 5.0 เมตร) หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยอินทรีย์รองพื้น แปลงละ 10 กิโลกรัม (1,600 กิโลกรัมต่อไร่) โดยแบ่งใส่ร่องละ 2.5 กิโลกรัม ใส่ดินปลูกรองพื้น แปลงละ 30 กิโลกรัม คลุกเคล้าให้เข้ากัน เมื่อเตรียมแปลงและทำร่องปลูกเสร็จแล้วและพร้อมที่จะทำการหยอดเมล็ดได้ ก่อนหยอดเมล็ดปลูก 2 วันทำการรดน้ำแปลงให้ชุ่ม สม่ำเสมอทั่วทุกแปลง

2. ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 125 กรัมต่อแปลง และปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 100 กรัมต่อแปลง คลุกเมล็ดที่จะใช้ปลูกด้วยยากันรา เมตาแลกซิล 25 ในอัตราเมล็ดพันธุ์ 100 กรัม ต่อสารเคมี 1 กรัม ทำการปลูกเป็นแนวในร่องปลูกที่เตรียมไว้ ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุมในแถว 25 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 4 – 5 เมล็ด เมื่อปลูกเสร็จแล้วทำการกลบเมล็ดและรดน้ำให้ชุ่ม หลังจากงอกแล้ว 7 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น ซึ่งจะได้อัตราปลูกประมาณ 16 ต้นต่อตารางเมตร (ประมาณ 25,600 ต้น / ไร่)

3. หลังปลูกเสร็จแล้ว 4 และ 6 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 125 กรัม ต่อแปลงต่อ ครั้ง และปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 50 กรัมต่อแปลงต่อครั้ง หลังจากถั้วเหลืองออกดอกและเริ่มติดฝัก ฉีด RBI ทุกสัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง และในสัปดาห์ที่ 7 หลังจากงอกใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัมต่อแปลง ทุกครั้งที่ทำการใส่ปุ๋ยจะทำการถอนหญ้าพรวนดินกลบโคนต้นให้น้ำตามความจำเป็นประมาณสัปดาห์ละครั้ง

4. ทำการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงโดย

4.1 ใช้สารกำจัดแมลงฉีดพ่นโดยใช้พอสซ์ 20 % EC อัตรา 40 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นต้นถั้วเหลืองฝักสดทุก ๆ วัน และหยุดฉีดสารเคมี (พอสซ์) ก่อนการเก็บเกี่ยวฝักสด 15 วัน

4.2 ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร คือ สารสกัดจากเมล็ดสะเดาโดยนำสะเดาผง จำนวน 700 กรัม ผสมน้ำ 14 ลิตร หมักไว้ 24 ชั่วโมง กรองเอาเฉพาะน้ำและใส่น้ำยาจับใบ (น้ำยาล้างจาน ซัลไลต์) จำนวน 0.10 มิลลิกรัม นำไปฉีดต้นถั้วเหลืองฝักสดทุก ๆ 7 วัน และหยุดฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดาก่อนการเก็บเกี่ยวฝักสด 15 วัน

4.3 ใช้น้ำเปล่าฉีดพ่นใบในแปลงการทดลองเปรียบเทียบ (control) ทุก ๆ 7 วัน และหยุดฉีดน้ำเปล่า ก่อนการเก็บเกี่ยวฝักสด 15 วัน

เริ่มทำการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง สารสกัดจากเมล็ดสะเดาและน้ำเปล่าเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุได้ 10 วัน ก่อนทำการฉีดสารทุกครั้งจะทำการสุ่มสำรวจแมลงก่อนทุกครั้ง ทำการฉีดพ่นจำนวน 7 ครั้ง โดยเริ่มฉีดพ่นครั้งแรกวันที่ 1 ธันวาคม 2542 และฉีดครั้งสุดท้าย (ครั้งที่ 7) วันที่ 20 มกราคม 2543

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด โดยการวัดความสูง (เซนติเมตร) อายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน) จำนวนแขนงต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น ความสูงของข้อแรก (เซนติเมตร)
2. บันทึกผลผลิตฝักสดจากพื้นที่เก็บเกี่ยวตรงกลางแปลง แปลงละ 1 ตารางเมตร จากนั้นทำการสุ่มตัวแทน 10 ต้น เพื่อวัดข้อมูล ขนาดน้ำหนักฝักสด สีของฝักสดโดยเทียบกับสมุดเทียบสีมาตรฐาน คุณภาพฝักสด ขนาดความกว้าง ความยาวของฝักมาตรฐาน (ฝักที่มี 2 – 3 เมล็ดต่อฝัก) และน้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัมต่อ 100 เมล็ด)
3. บันทึกรสชาติของถั่วเหลืองฝักสดหลังจากต้มสุก โดยวิธีการชิมและให้คะแนนโดยชิมจำนวน 20 คน (cannalization) คะแนนในระดับ 1 – 5 (1 = ไม่ชอบมาก , 5 = ชอบมาก)
4. บันทึกความเสียหายเมื่ออายุ 60 วัน โดยการให้คะแนน 5 ระดับ คือ 1 = เสียหาย 0 – 20% 2 = เสียหาย 20 – 40% 3 = เสียหาย 40 – 60% 4 = เสียหาย 60 – 80% 5 = เสียหาย 80% ขึ้นไป

วางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

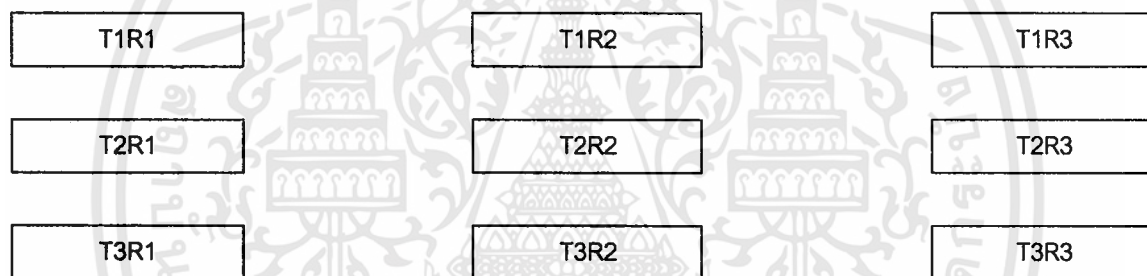
วางแผนการทดลองแบบมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันโดยวิธี Student Newman Keuls (SNK) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) มี 3 treatments 3 replications treatments ที่ทำการทดลองประกอบด้วย treatment ที่ 1 ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า (control) treatment ที่ 2 ฉีดพ่นด้วยสารเคมีพอสซ์ treatment ที่ 3 ฉีดพ่นด้วยสารสกัดจากสะเดา ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้นำไปวิเคราะห์

สถานที่ทดลอง

แปลงปลูกของภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาการทดลอง

เริ่มงานทดลองวันที่ 1 พฤศจิกายน 2542 เสร็จสิ้นการทดลองวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2543



ภาพที่1 แผนผังแปลงการทดลองปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS190 ที่ได้จากการสุ่มตามแผนการทดลองแบบ RCBD

ผลการทดลอง

จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลการใช้สารเคมีและสารละลายสะเดาป้องกันกำจัดแมลงที่ติดต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 190 ผลการทดลองที่ได้

อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูงของต้น ความสูงข้อแรก จำนวนแขนง / ต้น จำนวนข้อ / ต้น น้ำหนักฝักสดทั้งหมด น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด ดังแสดงในตารางที่ 1 จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่าจากวิธีทางไม่ฉีดพ่นสาร ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงและฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดา ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกวิธีการ มีอายุการออกดอก 28 วันอายุการเก็บเกี่ยว 70 วัน

ความสูงของต้น จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 28.98 ซม. / ต้น รองลงมาคือวิธีการไม่ฉีดพ่นสารและฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดามีค่าเฉลี่ย 28.54 และ 28.27 ซม. / ต้นตามลำดับ

ความสูงข้อแรก จากวิธีฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดามีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 5.87 ซม. / ต้น รองลงมาคือวิธีการไม่ฉีดพ่นสารและฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง มีค่าเฉลี่ย 5.14 และ 5.03 ซม. / ต้น ตามลำดับ

จำนวนแขนงต่อต้น จากวิธีการไม่ฉีดพ่นสารและวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 8.13 แขนง / ต้น ส่วนวิธีการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดา มีค่าเฉลี่ย 8.1 แขนง / ต้น

จำนวนข้อต่อต้น จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 8.87 ข้อ / ต้น รองลงมาคือวิธีการไม่ฉีดพ่นสารและฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดา มีค่าเฉลี่ย 8.73 และ 8.7 ข้อ / ต้น ตามลำดับ

น้ำหนักฝักสดทั้งหมด จากวิธีการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดามีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 63.93 กรัม / ต้น รองลงมาคือวิธีการไม่ฉีดพ่นสารและฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ย 62.37 และ 60.43 กรัม / ต้น ตามลำดับ

น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด จากวิธีการไม่ฉีดพ่นสารมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 49.57 กรัม / ต้น รองลงคือวิธีการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดา และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ย 48.43 และ 45.93 กรัม / ต้น ตามลำดับ

น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ขนาดความกว้างและยาวของฝักสด 2 และ 3 เมล็ด ระดับสีฝักสด คะแนนรสชาติ คะแนนความเสียหาย 60 วัน ดังแสดงในตารางที่ 2 จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติมีน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ขนาดความกว้างของฝักสด 2 เมล็ด ขนาดความกว้างของ

ผักสด 3 เมล็ด และคะแนนรสชาติ จากการทดลองทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ความยาวของผักสด 2 เมล็ด ความยาวของผักสด 3 เมล็ด คะแนนความเสียหาย 60 วัน จากทุกวิธีการทดลองมีความแตกต่างกัน ทางสถิติ

น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด จากวิธีการจัดการป้องกันกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 29.61 กรัม / 100 เมล็ด รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสารและจัดการสกัดจากเมล็ดสะเดา มีค่าเฉลี่ย 29.23 และ 29.07 กรัม / 100 เมล็ด ตามลำดับ

ขนาดความกว้างของผักสด 2 เมล็ด จากวิธีการจัดการสกัดจากเมล็ดสะเดา มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 1.61 ซม. / ผัก รองลงมาคือวิธีการจัดการป้องกันกำจัดแมลงและไม่ฉีดพ่นสาร มีค่าเฉลี่ย 1.57 และ 1.54 ซม. / ผัก ตามลำดับ

ขนาดความยาวของผักสด 2 เมล็ด จากวิธีการ จัดการป้องกันกำจัดแมลง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 5.34 ซม. / ผัก รองลงมาคือวิธีการ จัดการสกัดจากเมล็ดสะเดา ไม่ฉีดพ่นสารมีค่าเฉลี่ย 5.03 และ 4.66 ซม. / ผัก ตามลำดับ

ขนาดความกว้างของผักสด 3 เมล็ด จากวิธีการจัดการป้องกันกำจัดแมลง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 1.48 ซม. / ผักรองลงมาคือ วิธีการจัดการสกัดจากเมล็ดสะเดาและไม่ฉีดพ่นสาร มีค่าเฉลี่ย 1.45 และ 1.42 ซม. / ผัก ตามลำดับ

ขนาดความยาวของผักสด 3 เมล็ด จากวิธีการจัดการป้องกันกำจัดแมลง มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 6.17 ซม. / ผักรองลงมาคือ วิธีการจัดการสกัดจากเมล็ดสะเดาและไม่ฉีดพ่นสาร มีค่าเฉลี่ย 5.84 และ 5.83 ซม. / ผัก ตามลำดับ

ระดับสีของผักของผักจากทุกวิธีการทดลองให้ระดับสีของผักที่ YGG 144B คะแนนรสชาติ จากวิธีการจัดการป้องกันกำจัดแมลงที่ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 3.19 คะแนน รองลงมาคือวิธีการจัดการสกัดจากเมล็ดสะเดา และไม่ฉีดพ่นสารมีค่าเฉลี่ย 3.06 และ 3.03 ตามลำดับ

คะแนนความเสียหาย 60 วัน จากวิธีการจัดการป้องกันกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 3.33 คะแนน รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และจัดการสกัดจากเมล็ดสะเดามีค่าเฉลี่ย 2.67 และ 1.67 คะแนน ตามลำดับ

ตารางที่ 1 อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูงของต้น ความสูงข้อแรก จำนวนแขนง / ต้น จำนวนข้อ / ต้น น้ำหนักฝักสดทั้งหมด น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด

วิธีการ	อายุออกดอก	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูงของต้น (ซม.)	ความสูงข้อแรก (ซม.)	จำนวนแขนง / ต้น	จำนวนข้อ / ต้น	นน.ฝักสดทั้งหมด	นน.ฝักสด 2-3 เมล็ด
1. ไม่ฉีดพ่นสาร	28a	70a	28.54a	5.14a	8.13a	8.73a	62.37a	49.57a
2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง	28a	70a	28.98a	5.03a	8.13a	8.87a	60.43a	45.93a
3. ฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดา	28a	70a	28.27a	5.87a	8.1a	8.7a	63.93a	48.43a
C.V. (%)	0	0	8.77	14.09	1.99	4.14	7.17	9.46

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบด้วยค่า Student Newman keuls ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ขนาดผักสด 2 เมล็ด ขนาดผักสด 3 เมล็ด ระดับสีผักสด คะแนนรสชาติ คะแนนความเสียหาย 60 วัน

วิธีการ	นน. เมล็ดแห้ง 100 เมล็ด (กรัม)	ขนาดผักสด 2 เมล็ด (ซม.)		ขนาดผักสด 3 เมล็ด (ซม.)		ระดับสีผักสด	คะแนนรสชาติ	คะแนนความ เสียหาย 60 วัน
		กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว			
1. ไม่ฉีดพ่นสาร	29.23a	1.54a	4.66 b	1.42a	5.83 b	YGG 144B	3.03a	2.67a
2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง	29.61a	1.57a	5.34a	1.48a	6.17a	YGG144B	3.19a	3.33a
3. ฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดา	29.07a	1.60a	5.03ab	1.45a	5.84b	YGG144B	3.06a	1.67b
C.V. (%)	3.79	1.70	4.01	1.73	1.42	-	8.19	13.04

- ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบด้วยค่า Student Newman Keuls ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- คะแนนสีของผักสดโดยเทียบกับสมุดเทียบสีมาตรฐานของสมาคมพืชสวนแห่งอังกฤษ (Royal horticultural Society, London Colour Chart)
- คะแนนรสชาติ คะแนน 1 = ไม่ชอบมาก 2 = ไม่ชอบ 3 = เฉย ๆ 4 = ชอบ 5 = ชอบมาก
- คะแนนความเสียหาย คะแนน 1= เสียหาย 0-20% 2=เสียหาย 20-40% 3=เสียหาย 40-50% 4=เสียหาย 60-80 % 5 = เสียหาย 80% ขึ้นไป

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองปรากฏว่า การเข้าทำลายของแมลงศัตรู และ ปริมาณของแมลงศัตรูของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 190 พบแมลงที่เข้าทำลาย 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก เป็นกลุ่มที่ทำลายลำต้น ได้แก่ แมลงวันเจาะโคนต้น จะเข้าทำลายในระยะต้นกล้าจนถึงก่อนออกดอก ประมาณ 7 วัน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรแดง แมลงในกลุ่มนี้จะเข้าทำลายในช่วงการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองจนถึงระยะการติดฝักอ่อน และ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มกัดกินใบ ได้แก่ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ ผีเสื้อหนอนคืบ และ ผีเสื้อหนอนกระทู้หอม การเข้าทำลายของแมลงศัตรูในกลุ่มนี้ จะเข้าทำลายในระยะที่เป็นตัวหนอนจะกัดกินใบถั่วเหลือง เริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ช่วงถั่วเหลืองเป็นต้นกล้าจนถึงช่วงการเก็บเกี่ยว จากการทดลองตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงถั่วเหลืองฝักสดอายุได้ 31 วัน ในวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงและการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดา เปรียบเทียบกับวิธีการไม่ฉีดสาร มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกัน และเมื่อดูข้อมูลจากคะแนนความเสียหายเมื่ออายุ 30 วัน พบว่า การฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงและการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดา สามารถป้องกันกำจัดแมลงได้ดีกว่าวิธีการไม่ฉีดสาร แต่หลังจากการตรวจนับแมลงครั้งที่ 6 (ก่อนการฉีดพ่นสารครั้งที่ 5) ตรวจพบหนอนกระทู้ผัก และผีเสื้อหนอนม้วนใบ ที่เป็นตัวหนอน ในวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงมากที่สุด ส่วนวิธีการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดาตรวจพบแมลงน้อยที่สุด และเมื่อทำการตรวจนับแมลงครั้งที่ 7 และ 8 พบผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ และผีเสื้อหนอนกระทู้หอม ในจำนวนที่มากขึ้นในทุกวิธีการทดลอง โดยตรวจพบในวิธีการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดาน้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาถึงคะแนนความเสียหายเมื่อ อายุ 60 วัน พบว่า ในวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงจะมีคะแนนความเสียหายสูงที่สุด ซึ่งอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากเมื่อใช้สารเคมีไปหลายครั้งทำให้แมลงศัตรูเกิดอาการต้านทานต่อสารเคมีขึ้นมา เนื่องจากใช้สารเคมีที่มีความเข้มข้นเท่าเดิม ส่วนวิธีการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดา ที่มีคะแนนความเสียหายน้อยที่สุด เนื่องมาจากสารสกัดจากเมล็ดสะเดาจะช่วยในการไล่แมลงและมีผลทำให้แมลงกินอาหารได้น้อยลง ลอกคราบหรือเข้าดักแด้ไม่ได้ หรือ จากดักแด้ไม่สามารถเป็นตัวเต็มวัยปกติได้ และยังทำให้ไข่ไม่สามารถฟักเป็นตัวหนอนได้ และสารสกัดจากเมล็ดสะเดายังไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อ แตนเบียนและแมลงเต่าทองลายหยัก ซึ่งเป็นแมลงศัตรูของแมลงศัตรูพืชของถั่วเหลือง จะก่อให้เกิดผลดีต่อการป้องกันกำจัดแมลงได้ถึง 2 ทาง คือ โดยจากสารสกัดจากเมล็ดสะเดาและจากการช่วยของแมลงศัตรูธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพ ของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 190 ผลที่ได้ คือ วิธีการฉีดสารสกัดจากเมล็ดสะเดาให้ผลไม่แตกต่างจากการฉีด สารป้องกันกำจัดแมลงเลย ดังนั้นสารสกัดจากเมล็ดสะเดาจึงสามารถนำมาใช้แทนสารป้องกัน กำจัดแมลงได้

เมื่อพิจารณาข้อมูลลักษณะการให้ผลผลิต พบว่า น้ำหนักฝักสดทั้งหมด น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด (กรัม) ที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ ขนาดความกว้างของ ฝัก 2-3 เมล็ด รสชาติ และระดับสีของฝักสด จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง การฉีดสาร สกัดจากเมล็ดสะเดา เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่ฉีดพ่นสาร อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งจะแสดง ให้เห็นได้ว่าลักษณะการให้ผลผลิตดังกล่าวไม่ได้ขึ้นอยู่กับวิธีการฉีดพ่นสารต่างๆแต่จะขึ้นอยู่กับ พันธุกรรมของถั่วเหลืองฝักสดเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพราะลักษณะ ขนาด รสชาติของเมล็ด และ ระดับของสีฝักสด เป็นลักษณะทางพันธุกรรม คุณภาพจึงไม่มีความแปรผันได้ง่ายกับสภาพแวดล้อม (Allard ,1966 ; วิทยา บัวเจริญ , 2527)

อย่างไรก็ดีเมื่อพิจารณาโดยรวมถึงความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรู การเจริญเติบโต การให้ผลผลิต คุณภาพ รสชาติ ความปลอดภัยของผู้บริโภคและมลภาวะของ สภาพแวดล้อม จะเห็นได้ว่าการทดลองนี้การใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดาจะให้ผลดีที่สุด สารสกัดจากเมล็ดสะเดานอกจากจะช่วยป้องกันกำจัดแมลงได้ดีเท่าเทียมกับสารเคมีป้องกัน กำจัดแมลงแล้ว สารสกัดจากเมล็ดสะเดายังช่วยให้ถั่วเหลืองฝักสดเจริญเติบโตได้ดี มีคุณภาพ และรสชาติได้มาตรฐาน นอกจากนี้ยังไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อ เกษตรกร ผู้บริโภคและปัญหา ต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อศึกษาถึงผลของการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง และ สารสกัดจากเมล็ดสะเดา ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 190 ที่แปลงทดลอง ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 3 วิธีการ 3 ซ้ำ ทำการทดลองในระหว่าง วันที่ 1 พฤศจิกายน 2542 ถึง 15 กุมภาพันธ์ 2543 ซึ่งสามารถที่จะสรุปได้ดังนี้

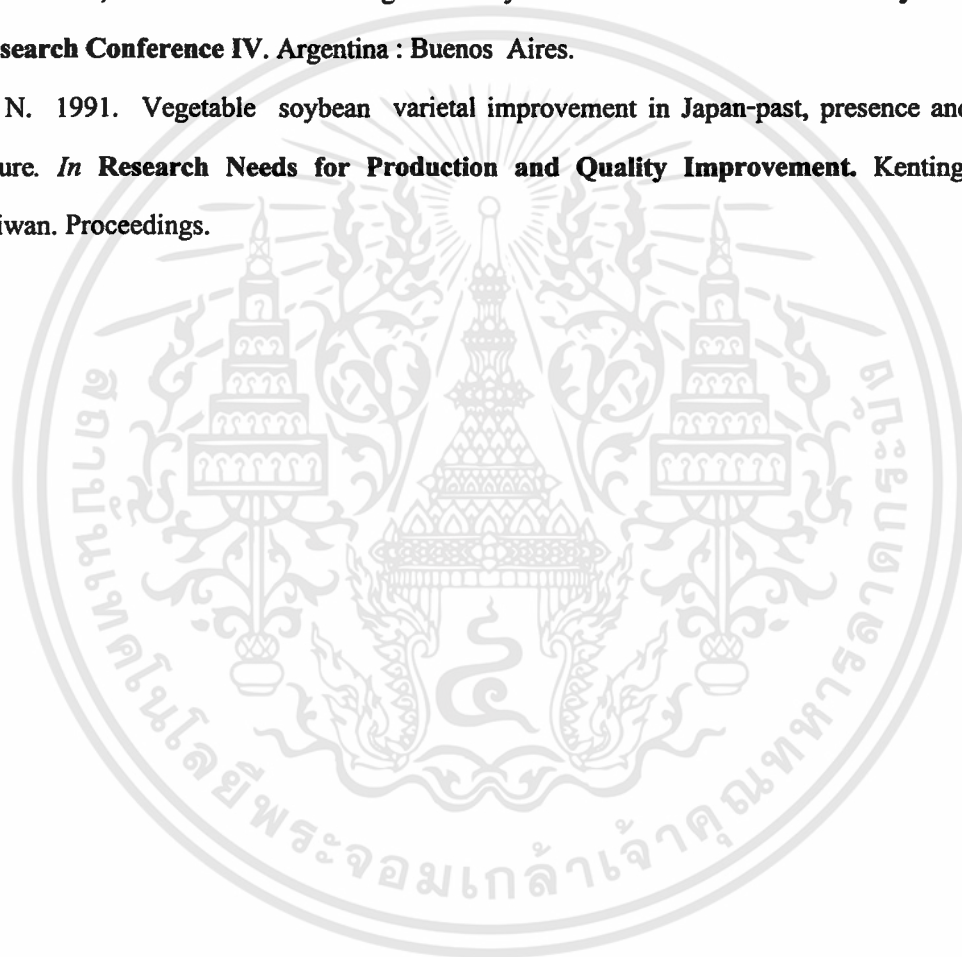
1. วิธีการใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดา สามารถป้องกันกำจัดแมลงได้ผลดีเท่ากับสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 190
2. วิธีการใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดา เป็นวิธีการที่ให้ผลดีที่สุด ต่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ได้คุณภาพดี และ มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม
3. วิธีการใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดา เป็นวิธีการที่จะช่วยให้เกษตรกรลดค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดแมลงไปได้มาก อีกทั้งยังลดความเสี่ยงต่อ โรคและการสะสมของสารพิษในร่างกายของเกษตรกรอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2541. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช. พิมพ์ครั้งที่ 11 ปรับปรุงแก้ไข. กรุงเทพฯ : กองกัญและสัตววิทยา.
- เกรียงไกร จำเริญมา และ โอชา ประจวบเหมาะ. 2535. “ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยสารสกัดจากสะเดา.” วารสารกัญและสัตววิทยา. 14(1) : 47-49.
- ชัยวัฒน์ จิระธรรมจारी. 2539. “ ทำอย่างไรจึงจะใช้สารสกัดจากสะเดาให้ได้ผล. ” วารสารกัญและสัตววิทยา. 181(1) : 55-60.
- ธีรวัฒน์ กษิรวัฒน์ และคณะ. 2542. “ การศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด. ” วารสารพระจอมเกล้า. 6 (2) : 48-55.
- พิมพ์พร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ. 2527. “ การรวบรวมและศึกษาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด. ” ใน รายงานการค้นคว้าวิจัยสาขาพืชตระกูลถั่วและพืชไร่น้ำมัน. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- วิทยา บัวเจริญ. 2527. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์.
- วีระวิทย์ วิทยารักษ์. (เรียบเรียง) 2538. การใช้สารสกัดจากสะเดาเพื่อฆ่าแมลงศัตรูพืช. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศวีวรรณ โหมเจลา. 2536. “ การปลูกสะเดาเพื่อพื้กษสิ่งแวดล้อม. ” วารสารวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม. 8(2) : 23-25.
- ศรีสมร พิทักษ์. 2539. “ หนอนเจาะฝักแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลือง. ” วารสารกัญและสัตววิทยา. 18(2) : 129-131.
- สุภาณี พิมพ์สมาน. 2537. สารฆ่าแมลง. ขอนแก่น : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์. 2538. “ พืชผลปลอดสารพิษ. ” วารสารเกษตรก้าวหน้า. 16 (1) :24-51.
- สมคิด ขันเหล็ก และปราโมทย์ ขลิบเงิน. 2530. “ การศึกษาช่วงระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสด. ” ใน รายงานวิจัยพืชฝักตระกูลถั่ว. คณะกรรมการการประสานงานวิจัยและพัฒนาพืชฝัก สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- สมนึก วงศ์ทอง. 2539. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช. กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อารมณั์ แสงวานิชย์ และชัยวัฒน์ จิระธรรมจारी. 2537. “ สะเดาสารธรรมชาติทางการเกษตร. ” หน้า 71-74. ใน การสัมมนาทางวิชาการอารักขาพืชเพื่อความปลอดภัยและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร. กรุงเทพฯ : มีเดียเพลส.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Allard, R.W. 1966. **Principles of Plant Breeding**. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Iwamida, S. and Ohmi, H. 1991. Communication links between vegetable soybean producers, trading companies and seed companies in Japan. *In Research Needs for Production and Quality Improvement*. Kenting : Taiwan Proceedings.
- Lumpkins, T.A. and Konovsley, J. 1991. The vegetable soybean. *In Planification de Ia Investicatication in Centroatamerica*. 5-8 November, 1991.
- Shanmugasundaram, C.S. et al. 1989. Vegetable Soybean in the East. *In World Soybean Research Conference IV*. Argentina : Buenos Aires.
- Takahashi, N. 1991. Vegetable soybean varietal improvement in Japan-past, presence and future. *In Research Needs for Production and Quality Improvement*. Kenting, Taiwan. Proceedings.





ภาพที่ 2 แสดงแปลงปลูกทดลองเมื่ออายุ 2 สัปดาห์ หลังปลูก



ภาพที่ 3 แสดงต้นถั่วเหลืองจากแปลง control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงต้นถั่วเหลืองจากแปลง ใช้สารเคมี



ภาพที่ 5 แสดงต้นถั่วเหลืองจากแปลง ใช้สารสะเดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 Analysis of Variance ความสูงของต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	11.017	5.508	0.876		
Treatment	2	0.772	0.386	0.061	6.94	18.00
Error	4	25.152	6.288			
Total	8	36.940				

C.V. = 8.77 %

ตารางที่ 4 Analysis of Variance ความสูงข้อแรก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.682	0.341	0.601		
Treatment	2	1.265	0.633	1.115	6.94	18.00
Error	4	2.270	0.567			
Total	8	4.217				

C.V. = 14.09 %

ตารางที่ 5 Analysis of Variance จำนวนแขนง / ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.029	0.014	0.553		
Treatment	2	0.002	0.001	0.043	6.94	18.00
Error	4	0.104	0.026			
Total	8	0.136				

C.V. = 1.99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 Analysis of Variance จำนวนข้อ / ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.247	0.123	0.937		
Treatment	2	0.047	0.023	0.177	6.94	18.00
Error	4	0.527	0.132			
Total	8	0.820				

C.V. = 4.14 %

ตารางที่ 7 Analysis of Variance น้ำหนักฝักสดทั้งหมด

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	11.042	5.521	0.277		
Treatment	2	18.442	9.221	0.463	6.94	18.00
Error	4	79.618	19.904			
Total	8	109.102				

C.V. = 7.17 %

ตารางที่ 8 Analysis of Variance น้ำหนักฝักสด 2 – 3 เมล็ด

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	10.889	5.444	0.264		
Treatment	2	20.736	10.368	0.503	6.94	18.00
Error	4	82.431	20.608			
Total	8	114.056				

C.V. = 9.46 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 Analysis of Variance น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	1.333	0.667	0.541		
Treatment	2	0.457	0.228	0.185	6.94	18.00
Error	4	4.927	0.232			
Total	8	6.717				

C.V. = 3.79 %

ตารางที่ 10 Analysis of Variance ความกว้าง 2 เมล็ด

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.006	0.003	4.564		
Treatment	2	0.007	0.004	5.173	6.94	18.00
Error	4	0.003	0.002			
Total	8	0.017				

C.V. = 1.70 %

ตารางที่ 11 Analysis of Variance ความยาว 2 เมล็ด

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.093	0.047	1.159		
Treatment	2	0.681	0.341	8.449	6.94	18.00
Error	4	0.161	0.040			
Total	8	0.936				

C.V. = 4.01 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 Analysis of Variance ความกว้าง 3 เมล็ด

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.001	0.001	0.867		
Treatment	2	0.004	0.002	3.416	6.94	18.00
Error	4	0.003	0.001			
Total	8	0.008				

C.V. = 1.73 %

ตารางที่ 13 Analysis of Variance ความยาว 3 เมล็ด

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.036	0.018	2.533		
Treatment	2	0.222	0.111	15.632	6.94	18.00
Error	4	0.028	0.007			
Total	8	0.287				

C.V. = 1.42 %

ตารางที่ 14 Analysis of Variance คะแนนรสชาติ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.073	0.036	0.568		
Treatment	2	0.045	0.022	0.348	6.94	18.00
Error	4	0.257	0.064			
Total	8	0.375				

C.V. = 8.19 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 Analysis of Variance ความเสียหาย 60 วัน

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	1.556	0.778	7.000	6.94	18.00
Treatment	2	4.222	2.111	19.000	6.94	18.00
Error	4	0.444	0.111			
Total	8	6.222				

C.V. = 13.04 %



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้