**ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี**

**ภาควิชาพืชสวน**

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลของการใช้สารเคมีและสารซีโอไลท์ป้องกันกำจัดแมลงที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356

Comparison on the Effects : of Chemical Insecticide and Zeolite on Yield and Pod Quality of Vegetable Soybean , Veriety AGS 356


โดย

นายนราทิตย์ เทพหล้า

นางสาวสุภาวดี ไชยะโก


ได้รับพิจารณาจาก

.....

(รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 27 เดือน ก.พ. พ.ศ. 2549

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 27 เดือน ก.พ. พ.ศ. 49


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

# การเปรียบเทียบผลของการใช้สารเคมีและสารซีโอไลท์ป้องกันกำจัดแมลงที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356

# Comparison on the Effects : of Chemical Insecticide and Zeolite on Yield and Pod Quality of Vegetable Soybean , Veriety AGS 356

โดย

นายนราทิตย์ เทพหล้า

นางสาวสุภาวดี ไชยะโก

เสนอ

วพ.
24232
เลขหมู่ 2543
เลขทะเบียน 41708
วัน, เดือน, ปี 27 ก.พ. 2545

b.....
i.....

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b11724491

ชื่อเรื่อง : การเปรียบเทียบผลของการใช้สารเคมีและสารซีโอไลท์ป้องกันกำจัดแมลงที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356
โดย : นายนราทิตย์ เทพหล้า
: นางสาวสุภาวดี ไชยะโก
สาขา : พืชสวน
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ

## บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อศึกษาถึงผลของการใช้สารซีโอไลท์ และสารป้องกันกำจัดแมลง ที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 ทำการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block มี 3 ซ้ำ 3 วิธีการ ทำการทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2542 ถึงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2543

ผลการทดลองปรากฏว่า เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร(control) วิธีการฉีดสารซีโอไลท์สามารถช่วยป้องกันกำจัดแมลงศัตรูได้ดีกว่าเมื่อถั่วเหลืองอายุ 30 วัน แต่ได้ผลไม่แตกต่างกันเมื่ออายุ 60 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการใช้สารเคมี วิธีการใช้สารซีโอไลท์สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูได้น้อยกว่า ให้ผลผลิตไม่ต่างกันแต่มีคุณภาพของฝักและเมล็ดดีกว่า นอกจากนี้วิธีการใช้สารซีโอไลท์มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมในขณะที่วิธีการใช้สารเคมีอาจจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมได้ถ้าหากใช้ไม่ถูกต้องเหมาะสม ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าทุกวิธีการไม่มีผลต่อรสชาติ สีของฝัก และคุณภาพของเมล็ด อย่างไรก็ดีข้อมูลจากการทดลองชี้ให้เห็นว่า วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสม และเป็นไปได้มากที่สุดสำหรับการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ถูกแมลงศัตรูเข้าทำความเสียหายน้อยที่สุด ได้ผลผลิตฝักสดสูงและมีคุณภาพดีที่สุด และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| Title | : Comparison on the Effect : of Chemical Insecticide and Zeolite on Yield Pod Quality of Vegetable Soybean, Veriety AGS 356 |
| By | : Mr.Naratit Thepla |
| — | : MissSupavadee Chaiyago |
| Major | : Horticulture |
| Department | : Horticulture |
| Faculty | : Agricultural Technology |
| Advisor | : Assoc. Prof. Dr. Withya Buajarern |

## ABSTRACT

The experiment were conducted to investigate the effects of zeolite, and insecticide on yield and quality of vegetable soybean varieties, AGS 356. The experimental design used was randomized complete block with 3 treatments and 3 replications. The trials were conducted at the experimental plot of the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut' s Institute of Technology Ladkrabang during November 1 , 1999 to February 15 , 2000.

The results indicated that compare to the control treatment, the zeolite treatment was better than for the insects control only at the 30-day stage, but no statistical difference at the 60-day stage . Compare to the insecticide treatment, the zeolite was able well to substitute the insecticide treatment in controlling the insect pests and in enhancing the yield production and quality of the vegetable soybean varieties. The results from the experiments indicated that all treatments had no effects on bean taste and pod color. Virtually, regarding to the damage due to insect infection, high bean yield and quality, and most safety to the consumers and environments, the data from the experiments pointed out that the zeolite treatment tended to be the most appropriated and possible treatments for the vegetable soybean production.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี ซึ่งปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จได้เพราะได้รับการอนุเคราะห์ คำแนะนำ และตรวจ แก้ไข จาก รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ผู้จัดทำขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ ปริญญาโททุกคนที่ให้กำลังใจ และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา รวมทั้งผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาตลอดมา

ผู้จัดทำ

29 ธันวาคม พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| สารบัญ | ก |
| สารบัญตาราง | ข |
| สารบัญภาคผนวก | ค |
| คำนำ | 1 |
| วัตถุประสงค์ | 3 |
| ตรวจเอกสาร | 4 |
| อุปกรณ์และวิธีการทดลอง | 9 |
| ผลการทดลอง | 13 |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | 18 |
| สรุปผลการทดลอง | 21 |
| บรรณานุกรม | 29 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง


| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| ตารางที่ 1 ชนิดและจำนวนแมลงศัตรูที่สำรวจพบในแปลงทดลองถั่ว-เหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 จากการสำรวจแมลงครั้งที่ 1-8 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน - มกราคม 2543 | 23 |
| ตารางที่ 2 อายุการออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูงของต้น ความสูงข้อแรก จำนวนแขนงต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 | 26 |
| ตารางที่ 3 น้ำหนักฝักสดทั้งหมด น้ำหนนักฝักสด 1 เมล็ด น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ขนาดฝักสด 2 เมล็ด ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 | 27 |
| ตารางที่ 4 ขนาดฝักสด 3 เมล็ด ระดับสีฝักสด คะแนนรสชาดและคะแนนความเสียหายของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 | 28 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาคผนวก

หน้า

ภาคผนวก ก

สูตรอาหารเสริมพืช RBI- PLANT (สารละลาย) 34

ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในลักษณะ, น้ำหนักสดทั้งหมด, คะแนนรสชาด, ความสูงของต้น, ความสูงข้อแรก, จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น,น้ำหนักฝักสด 1 เมล็ด และน้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 36

ตารงภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในลักษณะขนาดฝักสด 2 เมล็ด ขนาดฝักสด 3 เมล็ด คะแนนความเสียหายและน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 37

ภาคผนวก ค

ภาพที่ 1 แสดงต้นถั่วเหลืองฝักสดอายุ 5 วัน 39

ภาพที่ 2 แสดงต้นถั่วเหลืองฝักสดอายุ 14 วัน 39

ภาพที่ 3 แสดงลักษณะการเข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดของแมลงศัตรูพืชในวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร 40

ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการเข้าทำลายถั่งเหลืองฝักสดของแมลงศัตรูในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์ 40

ภาพที่ 5 แสดงลักษณะการเข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดของแมลงศัตรูในวิธีการฉีดพ่นสารเคมี 40

ภาพที่ 6 แสดงผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดในวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร 41

ภาพที่ 7 แสดงผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดในวิธีการฉีกพ่นสารซีโอไลท์ 41

ภาพที่ 8 แสดงผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดในวิธีการฉีดพ่นสารเคมี 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คำนำ

## ความสำคัญและที่มา

ถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระ (vegetable soybean or edamame ; *Glycine max* (L.)Mer) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมีเมล็ดใหญ่ รสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูง มีโปรตีนเกลือแร่และวิตามินต่าง ๆ หลายชนิด เหมาะสำหรับใช้บริโภคเป็นอาหารหลัก และอาหารว่าง ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ปลูกได้ไม่ยาก มีการเจริญเติบโตดี อายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 60-75 วันหลังจากปลูกให้ผลผลิตสูง และสามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกอยู่ในเกณฑ์สูง นอกจากนี้ใบสด ก้านสด และต้นสด หลังจากปลิดเอาฝักไปแล้วยังสามารถเอาไปเลี้ยงสัตว์หรือนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูงได้อีกด้วย การปลูกถั่วเหลืองฝักสดนอกจากจะปลูกเพื่อจำหน่ายในประเทศแล้วยังปลูกจำหน่ายยังต่างประเทศในรูปแช่เย็นและแช่แข็งอีกด้วย ประเทศที่นำเข้าถั่วเหลืองฝักสดมากที่สุดคือ ประเทศญี่ปุ่น โดยส่วนใหญ่กว่า 80% นำเข้าจากไต้หวัน บางส่วนนำเข้าจากประเทศไทยและนิวซีแลนด์ (Takahashi, 1991) ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงที่ช่วยให้เกษตรกรได้รับประโยชน์ตอบแทนสูงและรวดเร็ว รัฐบาลได้ตระหนักถึงศักยภาพและความสำคัญของถั่วเหลืองฝักสด ดังนั้น ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 7 (2535-2539) จึงได้จัดถั่วเหลืองฝักสดไว้ในกลุ่มพืชเศรษฐกิจที่จะทำการผลิตเพื่อการส่งออก

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อจำหน่าย เกษตรกรผู้ปลูกต้องคำนึงถึงผลผลิตและคุณภาพของฝักสด กล่าวคือจะต้องให้ได้ผลผลิตสูงที่สุดและมีคุณภาพดี ตรงตามความต้องการของตลาดหรือมาตรฐานของตลาด มาตรการที่สำคัญที่ใช้ตัดสินคุณภาพหรือเพื่อการจัดเกรดของถั่วเหลืองฝักสด คือ ขนาด สีฝักสด และรสชาติของเมล็ด (Shanmugasundaram et al. , 1989 ; Lumpkin and Konovsley, 1991) แต่เนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ต้องการปุ๋ยสูง มีลำต้น ใบ และฝักใหญ่ เหมาะต่อการเข้าทำลายและขยายพันธุ์ของแมลงศัตรูมาก การเข้าทำลายของแมลงนอกจากจะมีผลทำให้คุณภาพฝักที่ได้ไม่ดีไม่ได้มาตรฐานแล้วยังมีผลกระทบทำให้ปริมาณผลผลิตที่ได้ลดลง ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด แมลงศัตรูถั่วเหลืองจึงเป็นปัญหาใหญ่ต่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสด เพราะฉะนั้นจึงต้องหาวิธีการที่จะป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค รวมทั้งไม่ทำลายสภาพแวดล้อม ซึ่งในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยากและสลับซับซ้อนเพราะแมลงต่างชนิดกันมีลักษณะต่างกันมากทั้งทางด้านอุปนิสัย สัณฐานวิทยา ชีวประวัติ ความเป็นอยู่ สิ่งทั้งหลายเหล่านี้ย่อมต้องการเทคนิคการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่แตกต่างกันไป (เตือนจิตต์ สัตยาวิรุฑธิ์, 2536 ; ศรีสมร พิทักษ์, 2539)

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมีหลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีการที่ใช้กันมากที่สุด ก็คือ การใช้สารกำจัดแมลงเพราะเป็นวิธีที่ สะดวก รวดเร็ว และได้ผลตามต้องการ ทำให้ได้ผลผลิตทางการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มมากขึ้น ได้คุณภาพภายนอกของผลผลิตที่น่ารับประทาน อย่างไรก็ดีสารกำจัดแมลงให้ทั้งประโยชน์และโทษ กล่าวคือ ถ้าเกษตรกรใช้ในปริมาณมากเกินความจำเป็นหรือไม่ถูกต้องตามวิธีการใช้ก็จะทำให้เกิดโทษ ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ทำให้มีปัญหาเรื่องสารพิษตกค้างมีผลต่อคน สัตว์ และสภาพแวดล้อม และเมื่อใช้ไปนานและบ่อยครั้งขึ้นก็ไม่สามารถฆ่าแมลงได้ และก่อให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชชนิดใหม่ๆ ขึ้นมา ทำให้ต้องผลิตสารกำจัดแมลงที่มีพิษต่อแมลงมากขึ้น และเป็นอันตรายต่อมนุษย์มากขึ้นเช่นกัน (โอชา ประจวบเหมาะ, 2537 ; สมนึก วงศ์ทอง, 2539) ดังนั้น เพื่อที่จะลดอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม จึงได้ทำการศึกษาหาวิธีที่จะใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดที่ได้ผลดีมีประสิทธิภาพในการช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดโดยการนำเอาสารสกัดจากเมล็ดสะเดา สารเคมีกำจัดแมลง (พอสซ์) และสารซีโอไลท์ มาทดสอบเพื่อหาแนวทางในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ได้ผลผลิตสูง มีคุณภาพดี และปลอดภัยต่อผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงผลการใช้ สารซีโอไลท์ ต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง คาร์โบซัลแฟน(พอสซ์)

2. เพื่อเป็นแนวทางในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดให้ได้ผลผลิตสูง มีคุณภาพดี และปลอดภัยต่อผู้บริโภค และสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองจัดเป็นพืชวันสั้น (LAW and Byth , 1973) เพราะเริ่มเกิดขบวนการสร้างดอกในสภาพที่ช่วงวันสั้น (Hicks , 1978) ถั่วเหลืองที่ปลูกเป็นการค้ากันในปัจจุบันนั้นเป็นพืชที่มีอายุปีเดียว (annual plant) (Norton, 1978) ในเมล็ดถั่วเหลืองมีน้ำมันประมาณ 20 % และโปรตีนประมาณ 45 % (อภิพรรณ, 2523) แม้ว่าถั่วเหลืองจะมีรูปร่างแตกต่างกันออกไปบ้าง แต่ถั่วเหลืองโดยถั่วไปจะมีลำต้นตั้งตรง ความสูงอยู่ระหว่าง 90-120 ซ.ม. ลำต้นประกอบด้วยข้อและปล้องบนข้อที่เกิดของใบและกิ่งแขนง

ใบแรกของถั่วเหลืองก็คือใบเลี้ยง เกิดอยู่ตรงข้อแรกของลำต้น ข้อที่สองถัดขึ้นไปเป็นที่เกิดของใบจริงที่เป็นใบเดี่ยว (unifoliate leaf) เกิดตรงข้ามกัน ใบที่เกิดตั้งแต่ข้อที่สามขึ้นไปจนถึงปลายยอดของลำต้นและกิ่งจะเป็นใบประกอบ (trifoliate leaf) และเกิดสลับกันบนลำต้น กิ่ง ก้านใบ และฝักจะปกคลุมไปด้ายขนเล็ก ๆ ซึ่งจะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ของถั่วเหลือง การแตกกิ่งของถั่วเหลืองจะเกิดจากตาข้าง (axillary bud) ตรงโคนก้านใบล่างของลำต้น จำนวนกิ่งจะผันแปรไปตามพันธุ์และสภาพแวดล้อม การเจริญของถั่วเหลืองหลังโผล่พ้นดินแล้วเจริญเติบโตจนกระทั้งดอกแรกปรากฏ เรียกว่า การเจริญเติบโตระยะก่อนออกดอก (vegetative growth) (อภิพรรณ, 2523) ซึ่งเป็นระยะที่มีการสร้างส่วนของลำต้าน กิ่ง ก้าน ใบ และมีการสะสมอาหาร (food reserve) ไว้สำหรับการเจริญเติบโตในระยะหลังออกดอก (reproductive growth) ต่อไป ส่วนช่อดอกของถั่วเหลืองเป็นแบบ raceme (อภิพรรณ,2523) เกิดจากตาข้างและตายอด ตรงข้อของลำต้นและกิ่งแขนงจำนวนดอกที่เกิดขึ้นจะไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอุณหภูมิและความชื้น หลังปฏิสนธิแล้วดอกจะพัฒนาไปเป็นฝักซึ่งแต่ละข้อจะมีฝัก 0-5 ฝัก ภายในฝักจะมีเมล็ด 1-5 เมล็ดอยู่ภายใน ระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ถั่วเหลืองออกดอกจนถึงสุกแก่เรียกว่า ระยะการเจริญหลังออกดอก (reproductive growth)

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูกมาก ในแต่ละพันธุ์จะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกันทั้งในเรื่องการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต โดยจะแปรปรวนไปตามสภาพพื้นที่ปลูกและฤดูกาล พันธุ์ที่มีการปรับตัวดีและให้ผลผลิตสูงในที่หนึ่งเมื่อนำไปปลูกในอีกที่หนึ่งที่มีสภาพแวดล้อมต่างออกไปก็อาจจะไม่สามารถปรับตัวให้ผลดีได้ (พิมพร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ, 2527 ; ธีรวัฒน์ กษิรวัฒน์ และคณะ, 2542) ดังนั้น การปรับปรุงคุณภาพถั่วเหลืองฝักสดจึงจำเป็นที่ต้องมีการปรับปรุงการเขตกรรมควบคู่ไปกับการปรับปรุงพันธุ์ด้วย (Iwamida and Ohmi , 1991)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อจำหน่ายนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและระยะเวลาในการปลูกแล้ว เกษตรกรผู้ปลูกต้องคำนึงถึงคุณภาพของฝักสดด้วย เพื่อให้ได้ฝักสดตามมาตรฐานของตลาดทั้งในเรื่องขนาดสีของฝัก และรสชาติของเมล็ด (Shanmugasundaram et al., 1989 ; Lumpkin and Konovsley , 1991) คุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดที่ได้มาตรฐานในระดับดี (เกรด 1 ) ต้องมีฝักสีเขียวเข้ม ฝักมี 2 – 3 เมล็ดต่อฝัก ขนาดความกว้างของฝักไม่น้อยกว่า 1.4 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เซนติเมตร น้ำหนักมาตราฐาน 175 ฝักไม่น้อยกว่า 500 กรัม เมล็ดมีรสหวาน มัน หอม และนิ่ม จากรายงานของ Shanmugasundaram et al., (1989) พบว่าสีของฝักผลผลิตของฝักสด รสชาติและกรดอมิโนในเมล็ดขึ้นอยู่กับอายุการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวในช่วงที่อายุอ่อนหรือแก่เกินไปจะมีผลทำให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำ ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือช่วงระยะเวลาที่เมล็ดเต็มฝักประมาณ 80 – 90 % ของความกว้างของฝัก จนถึงระยะที่ฝักเริ่มเปลี่ยนสีหรือระยะระหว่าง $R_6$ หรือ $R_7$ วิทยา บัวเจริญ และเทียนชัย สุวรรณเวช (2535) ได้พบว่าระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่จะให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด คุณภาพและรสชาติของฝักสดดีที่สุดโดยนับอายุตั้งแต่หลังออกดอกจนติดฝักพันธุ์นครสวรรค์ 1 ประมาณ 30-35 วัน พันธุ์ PI.85695และพันธุ์ Ryokkoh ประมาณ 45-60 วัน

สำหรับแมลงศัตรูถั่วเหลืองนั้น จากการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูถั่วเหลืองในแหล่งปลูกต่างๆ มีรายงานว่า มีมากกว่า 30 ชนิดเข้าทำลายทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช ตั้งแต่ถั่วเหลืองเริ่มงอกจนถึงเก็บเกี่ยว มีทั้งชนิดทำลายลำต้น ดูดกินน้ำเลี้ยง กัดกินใบ และกัดกินฝัก (ศรีสมร พิทักษ์, 2539) แมลงศัตรูถั่วเหลืองที่พบจากแหล่งปลูกต่างๆในประเทศไทยที่สำคัญมีรายงานดังนี้คือแมลงวันหนอนเจาะต้นถั่ว (bean fly ; *Melanagromyza sojae* ; *Ophiomyia phaseoli* ) เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง (soybean aphid ; *Aphis glycines* ) เพลี้ยจักจั่น (leafhopper ; *Empoasca spp.* ) แมลงหวี่ขาว (whitefly ; *Bemisia tabaci* ) มวนเขียวถั่ว (bean stink bug ; *Piezodorus hybneri* ) มวนขาโต (bean bug ; *Riptortus linearis.* ) ผีเสื้อหนอนม้วนใบถั่ว (bean leaf roller ; *Hedylepta indicata*) ผีเสื้อหนอนม้วนใบ (bean leaf roller ; *Lamprosema diemenalis)* ผีเสื้อหนอนเจาะสมอฝ้าย (american bollworm ; *Helicoverpa armigera* ) ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก (common cutworm ; *Spodoptera litura* ) ผีเสื้อหนอนกระทู้หอม (beet armyworm ; *Spodoptera exigua*) และ ด้วงหมัดผัก (Flea beetle ; *Phyllotreta sinuata*) (บุญญา อนุสรรัชดา และคณะ, 2532 ; Singh et al., 1989 ; วิจิตต์ ถนอมถิ่น และคณะ, 2533 ; เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์, 2536 ; ศรีสมร พิทักษ์ และคณะ, 2537 ; สุขสันต์ สุทธิผลไพบูลย์, 2538 ) ศิริณี พูนไชยศรี (2541) ได้รายงานไว้ว่า หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่วระบาดทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนในระยะต้นกล้าจะกัดกินภายในลำต้น ทำให้ต้นถั่วเหลืองแคระแกรน และผลผลิตลดลง เมื่อผ่าลำต้นตามยาวจะพบรอยทำลายของหนอน หนอนม้วนใบระบาดและทำลายทุกระยะการเจริญเติบโต หนอนจะชักใยดึงใบเข้ามาติดกันแล้วอาศัยกัดกินอยู่ภายในใบจนเหลือแต่ก้านและจะย้ายไปทำลายใบอื่นต่อ หนอนกระทู้ผักระบาดและทำลายทุกระยะการเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติบโต หนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ แทะผิวใบด้านล่างเหลือไว้แต่ผิวใบด้านบนเมื่อผิวใบแห้งจะเห็นเป็นสีขาว หนอนวันที่ 2-3 จะแยกกลุ่มออกไปทำลาย ใบ ดอก และฝักอ่อนของถั่วเหลือง เพลี้ยอ่อนถั่วเหลืองระบาดช่วงฤดูแล้งระยะก่อนออกดอกและติดฝัก ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอด ใบอ่อน ช่อดอก และฝักอ่อนจะทำให้ต้นแคระแกรน ยอดอ่อนหงิกงอ ดอกร่วง ฝักอ่อนบิดเบี้ยว ผลผลิตลดลง เพลี้ยอ่อนจะถ่ายมูลออกมาทำให้เกิดราดำติดตามส่วนต่าง ๆ ของพืช หนอนเจาะฝักถั่วระบาดและทำลายระยะติดฝักหลังจากหนอนฟักออกจากไข่จะเจาะเข้าอาศัยกัดกินเมล็ดอยู่ภายในฝัก พบรอยทำลายเพียงเล็กน้อยเมื่อแกะฝักดูพบว่าฝักถูกทำลายเกือบทั้งหมด ถ้าหนอนโตแล้วหนอนจะชักใยดึงฝักมาติดกัน 2 – 4 ฝัก และอาศัยกัดกินอยู่ภายในจนโตเต็มที่แล้วจะกัดฝักออกมาเพื่อเข้าดักแด้ในดินและตามเศษซากพืช มวนเขียวข้าว มวนเขียวถั่ว และมวนขาโตระบาดช่วงฤดูฝนทำลายระยะออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยว ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของถั่วเหลืองโดยเฉพาะฝักถั่วเหลืองทำให้ฝักลีบร่วงหล่นและผลผลิตลดลง นอกจากนี้ มยุรา สุนย์วีระ(2537) ได้ทำการศึกษาแมลงศัตรูพืชถั่วเหลืองฝักสด (พันธุ์ PI85695 ) ที่ปลูกในแปลงทดลองภาคเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2535 – มีนาคม 2537 พบว่า แมลงศัตรูที่สำคัญในระยะต้นกล้าคือ แมลงวันเจาะโคนต้น ในระยะออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวคือ ผีเสื้อหนอนม้วนใบ 2 ชนิด ผีเสื้อหนอนชอนใบ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อสีน้ำเงิน มวนเขียว มวนถั่ว ผีเสื้อหนอนเจาะฝักถั่ว จะเห็นได้ว่าแมลงศัตรูถั่วเหลืองเหล่านี้เข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดทำให้เกษตรกรได้รับความเสียหายได้ผลผลิตต่ำ และมีคุณภาพฝักที่ไม่ดี จึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการที่เหมาะสมป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเหล่านี้ด้วยวิธีการที่ปลอดภัยต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และ สิ่งแวดล้อม

สำหรับการป้องกันแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดโดยใช้สารเคมีกำจัดแมลงนั้นเป็นวิธีการที่นิยมกันอย่างแพร่หลายเนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้ง่ายและสะดวก แต่อย่างไรก็ตามสารฆ่าแมลงทุกชนิดมีอันตรายต่อมนุษย์ในระดับที่มากน้อยแตกต่างกันทั้งอันตรายโดยตรงต่อผู้ใช้ผู้บริโภค และปัญหาต่อสภาพแวดล้อม (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2537) แต่การใช้สารกำจัดแมลงศัตรูพืชก็เป็นสิ่งที่จำเป็นหลีกเลี่ยงไม่ได้แต่ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เลือกชนิดของสารกำจัดแมลงให้เหมาะสมกับชนิดของแมลงศัตรูพืช ฉีดสารกำจัดแมลงให้สม่ำเสมอทั่วทุกส่วนในเวลาที่เหมาะสม เช่น กรณีฉีดยาน้ำควรฉีดในเวลาเย็นและฉีดก่อนฝนตกอย่างน้อย 4-6 ชั่วโมง จึงจะได้ผล (สมนึก วงศ์ทอง, 2539) ปัจจุบันสารกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีอยู่หลายชนิด แต่สารที่กองกีฏและสัตววิทยาได้แนะนำสำหรับใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองมีไตรอะโซฟอส เมตามีโดฟอส คลอไพริฟอส เบตาไซฟลูทริน ไซฟลูทริน ไซฮาโลทรินแอล และคาร์โบซัลแฟน(กรมวิชาการเกษตร. 2541) สำหรับสารคาร์โบซัลแฟน เป็นสารที่อยู่ในกลุ่มคาร์บาเมท มีชื่อทางการค้าว่าพอสซ์ เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มีระดับความเป็นพิษปานกลางคือมีค่า $LD_{50}$ 209 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักหนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองกินเข้าไปแล้วเสียชีวิต เป็นสารที่ไม่ชักนำให้ เกิดมะเร็ง มีคุณสมบัติแบบดูดซึม (systemic insecticide) (วิภา ตั้งนิพนธ์ และสาวิตรี วรรณพิณ, 2538) ผู้ได้รับสารพิษจะมีอาการวิงเวียนศีรษะ อ่อนเพลีย น้ำลายไหล เหงื่อออกมาก ตาพร่า คลื่นไส้ อาเจียน กล้ามเนื้อสั่นกระตุก หน้าท้องเกร็ง ท้องเสีย หายใจขัด สารเคมีชนิดนี้สามารถใช้ป้องกันกำจัด เพลี้ยอ่อนถั่วเหลือง แมลงหวี่ขาวยาสูบ หนอนม้วนใบ หนอนม้วนใบถั่ว เพลี้ยจักจั่น อัตราที่ใช้ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อใบถูกทำลาย 30% โดยพ่น 2-3 ครั้งห่างกัน7 –10 วันและควรจะหยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน (ปรีชา พุทธิปรีชาพงศ์, 2537) การนำเอาสารคาร์โบซัลแฟนมาใช้กับถั่วเหลืองฝักสดพบว่า เมื่อใช้คาร์โบซัลแฟนในอัตราแนะนำ 80 กรัม ต่อไร่ พบสารพิษตกค้าง ในวันที่ 3 และ วันที่ 7 ประมาณ 0.01 และน้อยกว่า 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ FAO/WHO ยังไม่ได้กำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารมีพิษตกค้าง (Maximum Residue Limit (MRL)) ของสารคาร์โบซัลแฟนสำหรับถั่วเหลืองฝักสด แต่มีค่า MRLสำหรับพืชผักชนิดอื่นต่ำสุด 0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฉะนั้นการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองที่ 15 วัน หลังจากการฉีดพ่นสารตามอัตราแนะนำน่าจะเป็นช่วงเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัยจากสารคาร์โบซัลแฟน (กรมวิชาการเกษตร, 2540)

สำหรับการนำสารและแร่ธาตุต่าง ๆ มาใช้ในการปรับปรุงดินเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง เช่น สารซีโอไลท์ซึ่งเป็นแร่hydrated- aluminosilicate ในสภาพธรรมชาติพบแร่ซีโอไลท์ประมาณ 50 ชนิด แต่ที่พบบ่อยและมีปริมารค่อนข้างสูงในดินมีเพียง 9 ชนิด ได้แก่ clinoptilolite, analcime, chabazite, heulandite, mordenite, philipsite, natrolite, stilpite และ gismondine ใน 9 ชนิด clinoptilolite และ mordenite พบมากในดินทั่ว ๆ ไป (ปรีดา พากเพียร และคณะ,2535) ซีโอไลท์มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงมาก (Ming ,1989) จึงดูดซับธาตุต่าง ๆ ได้ดีไม่ว่าจะเป็นธาตุอาหารพืช โลหะหนัก ตลอดจนธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) (Nishita and Haug , 1972) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติที่สามารถดูดยึด โมเลกุลของก๊าซ สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์หลายชนิด สามารถอุ้มน้ำและปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชในยามแห้งแล้งได้ดีโดยไม่ทำให้โครงสร้างของตัวมันเองเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเคมีและกายภาพ คุณสมบัติเหล่านี้จึงทำให้ซีโอไลท์มีประโยชย์ต่อวงการอุตสาหกรรม เกษตรกรรม ปศุสัตว์ และการอนุรักสภาพแวดล้อม ในด้านการเกษตรซีโอไลท์ได้รับการพิจารณาให้เป็นสารปรับปรุงดิน (soil conditioner) สารที่ใช้ผสมในยาฆ่าแมลง โรคพืชและวัชพืชและเป็นสารที่ใช้ผสมในปุ๋ยเคมีเพื่อทำให้เป็นปุ๋ยที่ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชอย่างช้า ๆ (slow – release fertilizer) (Ming and Dixon , 1986) การใส่ซีโอไลท์ลงในดินยังช่วยลดปริมาณการชะล้างปุ๋ยไนโตรเจนและโปแตสเซียม โดยไนโตรเจนถูกชะล้าง 5% และโปแตสเซียมถูกชะล้าง 8% (นงลักษณ์ วิบูลสุข และพวงเล็ก โมรากุล, 2538 ; โอชา ประจวบเหมาะ และคณะ, 2538) ด้านการเจริญเติบโตของพืช (ข้าวโพด) ได้พบว่าเมื่อใส่ซีโอไลท์ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี จะทำให้พืชเจริญเติบโตเป็นปกติและให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว หรือการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ หรือการใช้ปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคมีร่วมกับซีโอไลท์ นอกจากนี้การใช้ซีโอไลท์ร่วมกับหินฟอสเฟสทำให้ปริมาณของโพแตสเซียมในดินเพิ่มสูงขึ้น ฉะนั้นการใช้ซีโอไลท์ร่วมกับวัสดุอื่น ๆ จะให้ประสิทธิภาพที่ดีที่สุด (นงลักษณ์ วิบูลสุข, 2541) ด้านความแข็งแรงของพืชได้พบว่า เมื่อใส่ซีโอไลท์ลงไปทำให้พืชเกิดความแข็งแรงต้านทานต่อเพลี้ย ไร รา ไส้เดือนฝอย ทำให้ผักมีความแข็ง กรอบ อร่อย ไม่ช้ำง่าย เก็บไว้ได้นาน มีคุณภาพดี ทำให้พืชออกดอกติดผลได้ง่าย เนื่องจากซีโอไลท์ช่วยตรึงไนโตรเจนส่วนเกินไว้ นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการใช้ซีโอไลท์ยังช่วยลดการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช เพราะเมื่อใส่ซีโอไลท์ลงไปพืชจะดูดซิลิก้าที่ละลายน้ำได้ขึ้นไปอยู่ในต้นพืช เมื่อหนอนที่อยู่วัยหนึ่งกัดกินพืชจะทำให้เขี้ยวเกิดการสึกหรอทำให้หนอนกินอาหารไม่ได้ ส่วนแมลงพวกปากดูดก็เช่นกันทำให้เจาะดูดไม่สะดวกและตายได้ (ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ์, 2541) อย่างไรก็ดีข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับซีโอไลท์ในประเทศไทยยังมีอยู่น้อยโดยเฉพาะเกี่ยวกับถั่วเหลืองฝักสดยังไม่มีใครได้ศึกษา ดังนั้น การนำเอาซีโอไลท์มาใช้ศึกษากับถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีจึงเป็นการทดลองที่น่าจะได้ผลดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

## วัสดุอุปกรณ์

### 1.พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้ในการทดลอง

-พันธุ์ AGS 356 นำเมล็ดพันธุ์มาจากศูนย์วิจัยพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC) ไต้หวัน

### 2. สารที่ใช้ในการทดลอง

-สารซีโอไลท์

-สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่มีชื่อสามัญคาร์โบซัลแฟน (Carbosulfan) ชื่อทางการค้า พอสซ์

### 3. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง

-อุปกรณ์ให้น้ำ

-เครื่องสูบน้ำ

-อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแปลงทดลอง

-สายวัด

-อุปกรณ์ที่ใช้ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา สารเคมี สารซีโอไลท์

-ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 15 – 15 -15 , 0 – 40 – 0 , 46 – 0 – 0

-ปุ๋ยน้ำทางใบชื่อทางการค้า RBI – PLANT (ภาคผนวก ข.)

-สมุดเทียบสี R.H.S. London Colour Chart

## วิธีการทดลอง

โดยทำการทดลองในแปลงปลูก ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

### 1. การเตรียมพื้นที่สำหรับการทดลอง

1) เนื่องจากพื้นที่แปลงไม่เหมาะที่จะใช้รถไถจึงใช้วิธีการขุดเป็นร่องรูปตัววี โดยแต่ละร่องห่างกัน 50 เซนติเมตร ลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร แปลงหนึ่ง ๆ ทำ 4 ร่อง (ขนาด แปลง 2.0 x 5.0 เมตร) หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยอินทรีย์รองพื้นแปลงละ 10 กิโลกรัม (1600 กิโลกรัมต่อไร่) โดยแบ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่ร่องละ 2.5 กิโลกรัม ใส่ดินปลูกรองพื้นแปลงละ 30 กิโลกรัมคลุกเคล้าให้เข้ากัน เมื่อเตรียมแปลงและทำร่องปลูกเสร็จแล้วและพร้อมที่จะทำการหยอดเมล็ดได้ ก่อนหยอดเมล็ดปลูก 2 วันทำการรดน้ำแปลงให้ชุ่ม สม่ำเสมอทั่วทุกแปลง

2) การปลูก ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 125กรัมต่อแปลง และปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 100 กรัมต่อแปลง คลุกเมล็ดที่จะใช้ปลูกด้วยยากันรา เมตาแลกซิล 25 ในอัตราเมล็ดพันธุ์ 100 กรัมต่อสารเคมี 1 กรัม ทำการปลูกเป็นแถวในร่องปลูกที่เตรียมไว้ ระยะห่าง ระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุมในแถว 25 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 4-5 เมล็ด เมื่อปลูกเสร็จแล้วทำการกลบเมล็ดและรดน้ำให้ชุ่มหลังจากงอกแล้ว7 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น ซึ่งจะได้อัตราปลูกประมาณ 16 ต้นต่อตารางเมตร (ประมาณ 25,600 ต้นต่อไร่)

3) การใส่ปุ๋ย หลังปลูกแล้ว 4 และ 6 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 125 กรัมต่อแปลงต่อครั้ง และปุ๋ยสูตร 0-46-0 อัตรา 50 กรัมต่อแปลงต่อครั้ง หลังจากถั่วเหลืองออกดอกและเริ่มติดฝักฉีด RBI ทุกสัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง และในสัปดาห์ที่ 7 หลังจากงอกใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 100 กรัมต่อแปลง ทุกครั้งที่ทำการใส่ปุ๋ยจะทำการถอนหญ้าพรวนดินกลบโคลนต้น ให้น้ำตามความจำเป็นประมาณ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง

4) การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลง ทำการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงโดย

(1) ใช้สารซีโอไลท์ รองพื้นก่อนปลูกในอัตรา 1 กิโลกรัม ต่อแปลง (160 กิโลกรัมต่อไร่) และจากนั้นใช้สาร ซีโอไลท์ จำนวน 200 –300 กรัมละลายน้ำ 20 ลิตร กวนให้เข้ากันทิ้งไว้ 5 นาที เอาเฉพาะน้ำใส ๆ ไปฉีดต้นถั่วเหลืองฝักสด ทุก ๆ 7 วัน และใช้สารซีโอไลท์ผสมปุ๋ยในอัตรา ปุ๋ยเคมี 5 ส่วน ต่อสารซีโอไลท์ 1 ส่วน โดยนำมาพรมน้ำพอชื้น คลุกเคล้าให้เข้ากัน ทุกครั้งที่ทำการใส่ปุ๋ย และหยุดฉีดสารซีโอไลท์ก่อนการเก็บเกี่ยวฝักสด 15 วัน

(2) ใช้สารกำจัดแมลงฉีดพ่นโดยใช้พอสซ์ 20% EC อัตรา 40 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นต้นถั่วเหลืองฝักสด ทุกๆ 7 วัน และหยุดฉีดสารเคมี (พอสซ์) ก่อนการเก็บเกี่ยวฝักสด 15 วัน

(3) ใช้น้ำเปล่าฉีดพ่นใบในแปลงการทดลองเปรียบเทียบ (control) ทุก ๆ 7 วัน และหยุดฉีดน้ำเปล่าก่อนการเก็บเกี่ยวฝักสด 15 วัน

เริ่มทำการฉีดพ่นสารซีโอไลท์ สารป้องกันกำจัดแมลง และน้ำเปล่าเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุได้ 10 วัน ก่อนทำการฉีดสารทุกครั้งจะทำการสุ่มสำรวจแมลงก่อนทุกครั้ง ทำการฉีดพ่นต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 จำนวน 7 ครั้งโดยเริ่มฉีดพ่นครั้งแรกวันที่ 1 ธันวาคม 2542 และฉีดครั้งสุดท้าย(ครั้งที่7) วันที่ 20 มกราคม 2543

## 2.วิธีการทดลอง

ทำการทดลองโดยการวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 3 Treatments ทำการทดลอง 3 Replications

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment 1 ไม่ฉีดพ่นสาร (control)

Treatment 2 สารป้องกันกำจัดแมลง (พอลซ์ 20 % CE)

Treatment 3 สารซีโอไลท์

**3 การบันทึกข้อมูล**

1) บันทึกการเข้าทำลายของแมลง โดยตรวจนับจำนวนแมลง (ตัวต่อต้น) ทำการบันทึกทุก ๆ สัปดาห์ ก่อนการฉีดพ่นสารทุกครั้ง

2) บันทึกลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด โดยการวัดความสูง (เซนติเมตร) อายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยวฝักสด(วัน) จำนวนแขนงต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น ความสูงของข้อแรก (เซนติเมตร)

3) บันทึกผลผลิตฝักสดจากพื้นที่เก็บเกี่ยวตรงกลางแปลง แปลงละ 1 ตารางเมตร จากนั้นทำการสุ่มตัวแทน 10 ต้น เพื่อวัดหาข้อมูล ขนาดน้ำหนักฝักสด สีของฝักสดโดยเทียบกับสมุดเทียบสีมาตรฐาน คุณภาพฝักสด ขนาดความกว้างความยาวของฝักมาตราฐาน (ฝักที่มี 2 –3 เมล็ดต่อฝัก)และน้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัมต่อ 100 เมล็ด)

4) บันทึกรสชาติของถั่วเหลืองฝักสดหลังจากต้มสุก โดยวิธีการชิมและให้คะแนนโดยผู้ชิม จำนวน 20 คน (canalization) คะแนนในระดับ 1-5 (1= ไม่ชอบมาก , 5 = ชอบมาก)(ตารางที่ 4)

5) บันทึกความเสียหายเมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน โดยการให้คะแนน 5 ระดับคือ 1= เสียหาย 0-20% 2=เสียหาย 20-40% 3=เสียหาย 40-60% 4=เสียหาย 60-80% 5=เสียหาย 80% ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance(ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Student Newman Keuls(SNK) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ทำการวิเคราะห์แบบ randomized complete block design (RCBD) โดยนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลรวมกันเพื่อศึกษาถึง วิธีการป้องกันกำจัดแมลง ที่เหมาะสมและการตอบสนองของถั่วเหลืองต่อวิธีการป้องกันกำจัดแมลงที่ทำการศึกษา

## สถานที่ทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงปลูกของภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

## ระยะเวลาการทดลอง

เริ่มงานทดลองวันที่ 1 พฤศจิกายน 2542 เสร็จสิ้นการทดลอง วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ผลการทดลอง

## ชนิด และจำนวนแมลงศัตรูถั่วเหลืองผักสด

ชนิด และจำนวนแมลงศัตรูที่เข้าทำลาย ทำความเสียหายให้กับถั่วเหลืองผักสดพันธุ์ AGS 190 และ AGS 356 ที่ตรวจพบในแปลงทดลองตั้งแต่ระยะกล้า (ก่อนฉีดพ่นสาร) จนถึงระยะเก็บเกี่ยว (หลังฉีดสารครั้งสุดท้าย) มีจำนวน 8 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน (*Aphis glycines* Aphididae; Homoptera) แมลงวันเจาะโคนต้น (*Ophiomyia phaseoli* (Tryon); Agromyzidae; Diptera) ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก (common cutworm ; *Spodoptera litura* ; *Noctuidae* ; *Lepidoptera*) ผีเสื้อหนอนคืบ (*Trichoplusia ni* (Hubner) ; Noctuidae ; Lepidoptera) ผีเสื้อหนอนม้วนใบ 2 ชนิด *(Hedylepta indicata* (Fabricius)F.; Pyralide : Lepidoptera) และ *Lamprosema diemenalis* (Guenee) Pyralide : Lepidoptera ผีเสื้อหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* (Hubner);Noctuidae; Lepidoptera ) เพลี้ยไฟ (*Thrips* sp ; Thripidae ; Thysanoptera) และไรแดง (*Tetranychus macfalanei* Bakex and Pritchard ; Tetranychidae ; Acarina)(ตารางที่ 1)

การสำรวจชนิด และจำนวนแมลงครั้งที่ 1 เมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 10 วัน (ก่อนการฉีดพ่นสาร) ตรวจพบแมลงศัตรู 2 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน และแมลงวันเจาะโคนต้น จำนวนแมลงศัตรูที่พบมากที่สุด คือ เพลี้ยอ่อน รองลงมาคือ แมลงวันเจาะโคนต้น โดยพบเพลี้ยอ่อนในวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงมากที่สุดเฉลี่ย 4.83 ตัว/ต้น รองลงมาคือวิธีไม่ฉีดพ่นสาร ฉีดสารซีโอไลท์ โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 4.10 และ 3.73 ตัว/ต้นตามลำดับ แมลงวันเจาะโคนต้น ในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์พบมากที่สุดเฉลี่ย 1.90 ตัว/ต้น รองลงมาคือวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และไม่ฉีดพ่นสาร โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 1.40 และ 1.16 ตัว/ต้นตามลำดับ

การสำรวจชนิด และจำนวนแมลงครั้งที่ 2 เมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 17 วัน (หลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 1) ตรวจพบแมลงศัตรู 2 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อนและแมลงวันเจาะโคนต้น จำนวนแมลงศัตรูที่สำรวจพบมากที่สุดคือ เพลี้ยอ่อน รองลงมาคือ แมลงวันเจาะโคนต้น โดยพบเพลี้ยอ่อนในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 3.50 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 1.43 และ 0.03 ตัว/ต้นตามลำดับ แมลงวันเจาะโคนต้นในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารพบมากที่สุดเฉลี่ย 1.58 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีฉีดสารซีโอไลท์ และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.46 และ 0.40 ตัว/ต้นตามลำดับ

การสำรวจชนิด และจำนวนแมลงครั้งที่ 3 เมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 24 วัน (หลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 2) ตรวจพบแมลงศัตรู 4 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน แมลงวันเจาะโคนต้น ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก และผีเสื้อหนอนคืบ จำนวนแมลงศัตรูที่สำรวจพบมากที่สุดคือ เพลี้ยอ่อน รองลงมาคือ แมลงวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจาะโคนต้น ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก และผีเสื้อหนอนคืบ โดยพบเพลี้ยอ่อนในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 1.18 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.51 และ 0.00 ตัว/ต้นตามลำดับ แมลงวันเจาะโคนต้นในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารพบมากที่สุดเฉลี่ย 0.43 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.25 และ 0.00 ตัว/ต้นตามลำดับ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผักในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 0.43 ตัว/ต้น รองลงมาคือวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.13 และ 0.06 ตัว/ต้นตามลำดับ ผีเสื้อหนอนคืบสำรวจพบเฉพาะในวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.01 ตัว/ต้น

การสำรวจชนิด และจำนวนแมลงครั้งที่ 4 เมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 31 วัน (หลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 2) ตรวจพบแมลงศัตรู 4 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ และเพลี้ยไฟ จำนวนแมลงศัตรูที่สำรวจพบมากที่สุดคือ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก รองลงมาคือ ผีเสื้อหนอนม้วนใบ เพลี้ยไฟ และเพลี้ยอ่อน โดยพบเพลี้ยอ่อนในวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารซีโอไลท์ในจำนวนที่เท่ากันเฉลี่ย 0.26 ตัว/ต้น สำหรับวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผักในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์พบมากที่สุดเฉลี่ย 0.45ตัว/ต้น รองลงมาคือวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.3 และ 0.00ตัว/ต้น ผีเสื้อหนอนม้วนใบในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์มากที่สุดเฉลี่ย 0.20 ตัว/ต้น รองลงมาคือวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.18และ 0.00 ตัว/ต้น เพลี้ยไฟในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์พบมากที่สุดเฉลี่ย 0.23 ตัว/ต้น สำหรับวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้

การสำรวจชนิด และจำนวนแมลงครั้งที่ 5 เมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 38 วัน (หลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 4) ตรวจพบแมลงศัตรู 4 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ และเพลี้ยไฟ จำนวนแมลงศัตรูที่สำรวจพบมากที่สุดคือ เพลี้ยอ่อน รองลงมาคือ ผีเสื้อหนอนม้วนใบ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก และเพลี้ยไฟ โดยพบเพลี้ยอ่อนเฉพาะในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์เท่านั้นโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 1.20 ตัว/ต้น ส่วนวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผักในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารพบมากที่สุดเฉลี่ย 0.90 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.16 และ 0.06 ตัว/ต้นตามลำดับ ผีเสื้อหนอนม้วนใบในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารโดยสำรวจพบมากที่สุดเฉลี่ย 0.90 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.73 และ 0.06 ตัว/ต้นตามลำดับ เพลี้ยไฟในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารพบมากที่สุดเฉลี่ย 0.63 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารซีโอไลท์โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.10 ตัว/ต้น ส่วนวิธีฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสำรวจชนิด และจำนวนแมลงครั้งที่ 6 เมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 45 วัน (หลังการฉีดพ่นสารครั้งที่ 5) ตรวจพบแมลงศัตรู 4 ชนิด คือ เพลี้ยอ่อน ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ และไรแดง จำนวนแมลงศัตรูที่สำรวจพบมากที่สุดคือ เพลี้ยอ่อน รองลงมาคือ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ และไรแดง โดยพบเพลี้ยอ่อนในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์มากที่สุดเฉลี่ย 1.13 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสารโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.26 ตัว/ต้น ส่วนวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผักในวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงพบมากที่สุดเฉลี่ย 2.13 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสาร ฉีดสารซีโอไลท์ โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.90 และ 0.76 ตัว/ต้นตามลำดับ ผีเสื้อหนอนม้วนใบในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์พบมากที่สุดเฉลี่ย 0.43 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และไม่ฉีดพ่นสารโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.30 และ 0.16 ตัว/ต้นตามลำดับ ไรแดงพบเฉพาะในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 1.50 ตัว/ต้น ส่วนวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้

การสำรวจชนิด และจำนวนแมลงครั้งที่ 7 เมื่อถั่วเหลืองผัดสดอายุ 52 วัน (หลังจากการฉีดพ่นสารครั้งที่ 6) ตรวจพบแมลงศัตรู 4 ชนิดคือ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ ผีเสื้อหนอนคืบ ผีเสื้อหนอนกระทู้หอม จำนวนแมลงศัตรูที่พบมากที่สุดคือ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก รองลงมาคือ ผีเสื้อหนอนม้วนใบ ผีเสื้อหนอนกระทู้หอม และผีเสื้อหนอนคืบ โดยพบผีเสื้อหนอนกระทู้ผักในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์มากที่สุดเฉลี่ย 3.03 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 1.80 และ 0.70 ตัว/ต้นตามลำดับ ผีเสื้อหนอนม้วนใบในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารพบมากที่สุดเฉลี่ย 1.33 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีฉีดสารซีโอไลท์ และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงโดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.70 และ 0.03 ตัว/ต้น ตามลำดับ ผีเสื้อหนอนคืบพบเฉพาะวิธีการฉีดสารซีโอไลท์เฉลี่ย 0.06 ตัว/ต้น ส่วนวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้ ผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารพบมากที่สุดเฉลี่ย 0.46 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.40 และ 0.18 ตัว/ต้นตามลำดับ

การสำรวจชนิด และจำนวนแมลงครั้งที่ 8 เมื่อถั่วเหลืองผักสดอายุ 59 วัน (หลังจากฉีดพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน) ตรวจพบแมลงศัตรู 5 ชนิดคือ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ ผีเสื้อหนอนคืบ ไรแดง ผีเสื้อหนอนกระทู้หอม จำนวนแมลงศัตรูที่พบมากที่สุดคือ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก รองลงมากคือ ผีเสื้อหนอนกระทู้หอม ผีเสื้อหนอนม้วนใบ ผีเสื้อหนอนคืบ และไรแดง โดยพบผีเสื้อหนอนกระทู้ผักในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารมากที่สุดเฉลี่ย 4.20 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 3.00 และ 1.33 ตัว/ต้นตามลำดับ ผีเสื้อหนอนม้วนใบในวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงพบมากที่สุดเฉลี่ย 0.36 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.20 ตัว/ต้นตามลำดับ ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการไม่ฉีดพ่นสารไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้ ผีเสื้อหนอนคืบในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์พบมากที่สุดเฉลี่ย 0.06 ตัว/ต้นรองลงมาคือฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง โดยสำรวจพบในจำนวนเฉลี่ย คือ 0.03 ตัว/ต้น ส่วนวิธีการไม่ฉีดพ่นสารไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้ ไรแดงพบเฉพาะในวิธีการฉีดสารซีโอไลท์โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 0.10 ตัว/ต้น ส่วนวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ไม่พบแมลงศัตรูชนิดนี้ ผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในวิธีการไม่ฉีดพ่นสารพบมากที่สุดเฉลี่ย 1.40 ตัว/ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง โดยสำรวจพบจำนวนเฉลี่ย 1.33 และ 1.18 ตัว/ต้นตามลำดับ

## ลักษณะการเจริญเติบโต

อายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยว ความสูงของต้น ความสูงข้อแรก จำนวนแขนง / ต้น จำนวนข้อ / ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 จากการไม่ฉีดพ่นสาร ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ ดังแสดงในตารางที่ 4.9 จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า มีลักษณะการเจริญเติบโตทุกลักษณะ จากวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกวิธีการ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 จากทุกวิธีการมีอายุการออกดอก 21 วัน และอายุการเก็บเกี่ยว 66 วัน ความสูงของต้น จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 26.64 ซ.ม./ ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ และไม่ฉีดพ่นสาร มีค่าเฉลี่ย 26.26 และ 24.94 ซ.ม./ ต้น ตามลำดับ ความสูงข้อแรก จากวิธีการฉีดสารซีโอไลท์มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 4.04 ซ.ม./ ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และไม่ฉีดพ่นสาร มีค่าเฉลี่ย 3.65 และ 3.21 ซ.ม./ ต้น ตามลำดับ จำนวนแขนง / ต้น จากวิธีการฉีดสารซีโอไลท์ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 8.50 แขนง / ต้น รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ไม่ฉีดพ่นสาร มีค่าเฉลี่ย 8.27 และ 7.73 แขนง / ต้น ตามลำดับ จำนวนข้อ / ต้น จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 7.9 ข้อ /ต้น รองลงมาคือ ไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารซีโอไลท์ มีค่าเฉลี่ย 7.8 และ 7.7 ข้อ / ต้น ตามลำดับ

และเมื่อวิเคราะห์แบบรวมผลโดยวิธีวิเคราะห์แบบ randomized complete block design ผลปรากฏว่า วิธีการ มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะความสูงของต้น ความสูงข้อแรก และจำนวนข้อ / ต้น ส่วนลักษณะที่เหลือคือ อายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยว และจำนวนแขนง / ต้น ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 2)

## ลักษณะการให้ผลผลิต

ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 มีน้ำหนักฝักสดทั้งหมด จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 1.23 ก.ก./ ตรม. รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารซีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ไลท์ ให้ค่าเฉลี่ย 1.14 และ 1.06 ก.ก./ ตรม. น้ำหนักฝักสด 1 เมล็ด จากวิธีการ ไม่ฉีดพ่นสาร ให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 0.42 ก.ก./ ตรม. รองลงมาคือ ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ ให้ค่าเฉลี่ย 0.41 และ 0.40 ก.ก./ ตรม. ตามลำดับ น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 0.82 ก.ก./ ตรม. รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารซีโอไลท์ ให้ค่าเฉลี่ย 0.72 และ 0.67 ก.ก./ ตรม. ตามลำดับ น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 34.21 กรัม / 100 เมล็ด รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารซีโอไลท์ ให้ค่าเฉลี่ย 33.42 และ 32.38 กรัม / 100 เมล็ด ตามลำดับ ขนาดความกว้างของฝักสด 2 เมล็ด จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 1.73 ซ.ม./ ฝัก รองลงมาคือ วิธีการ ฉีดสารซีโอไลท์ และไม่ฉีดพ่นสาร ให้ค่าเฉลี่ย 1.67 และ 1.67 ซ.ม./ ฝัก ตามลำดับ ขนาดความยาวของฝัก 2 เมล็ด จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 6.20 ซ.ม./ ฝัก. รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารซีโอไลท์ ให้ค่าเฉลี่ย 5.76 และ 5.66 ซ.ม./ ฝัก ตามลำดับ ขนาดความกว้างของฝัก 3 เมล็ด จากวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 1.55 ซ.ม./ฝัก รองลงมาคือวิธีการ ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ ให้ค่าเฉลี่ย 1.54 และ 1.51 ซ.ม./ ฝัก ตามลำดับ ขนาดความยาวของฝัก 3 เมล็ด จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 7.16 ซ.ม./ ฝัก. รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารซีโอไลท์ ให้ค่าเฉลี่ย 6.57 และ 6.24 ซ.ม./ ฝัก. ตามลำดับ ระดับสีของฝักสด จากวิธีฉีดสารป้องกันและกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์มีระดับสีของฝักสดที่ YGG144 A-B ส่วนวิธี ไม่ฉีดพ่นสารมีระดับสีที่ YGG144 B คะแนนรสชาติ จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ให้ค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 3.34 คะแนน รองลงมาคือ วิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารซีโอไลท์ ให้ค่าเฉลี่ย 3.30 และ 3.22 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

**คะแนนความเสียหาย**

ระดับคะแนนความเสียหายจากการทำลายของแมลงศัตรู เมื่ออายุ 30 วัน และเมื่ออายุ 60 วัน ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 ดังแสดงในตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า ที่อายุ 30 วัน วิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และฉีดสารซีโอไลท์ มีคะแนนความเสียหายเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 1.67 คะแนน รองลงมาคือ วิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง โดยมีคะแนนความเสียหายเฉลี่ย คือ 1.00 คะแนน ที่อายุ 60 วัน วิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ มีคะแนนความเสียหายเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 3.33 คะแนน รองลงมาคือ ไม่ฉีดพ่นสาร มีคะแนนความเสียหายเฉลี่ย 3.00 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

41708

# วิจารณ์ผลการทดลอง

จากข้อมูลการสำรวจชนิดและจำนวนของแมลงศัตรูของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ . AGS 356 พบแมลงศัตรูที่เข้าทำลาย 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทำลายลำต้น ได้แก่ แมลงวันเจาะโคนต้น โดยจะเข้าทำลายตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงระยะออกดอก กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไรแดง โดยเพลี้ยอ่อนเข้าทำลายตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงระยะติดฝักอ่อน (ถั่วเหลืองฝักสดอายุ 45 วัน) เพลี้ยไฟเข้าทำลายเมื่อถั่วเหลืองฝักสดอายุ 31 – 38 วัน และไรแดงจะเข้าทำลายเมื่ออายุ 45 – 59 วัน และกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มกัดกินใบ ได้แก่ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ ผีเสื้อหนอนคืบ และผีเสื้อหนอนกระทู้หอม โดยพบผีเสื้อหนอนกระทู้ผักตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ผีเสื้อหนอนม้วนใบพบในระยะหลังการออกดอกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว (31-59 วัน) ผีเสื้อหนอนคืบพบในระยะออกดอกและในระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 24 – 31 วัน และ 52 – 59 วัน) ผีเสื้อหนอนกระทู้หอมพบช่วงอายุ 52 – 59 วัน จากการทดลอง ตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงถั่วเหลืองฝักสดอายุได้ 31 วัน ในวิธีฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ฉีดพ่นสารทั้ง 2 วิธีการ มีประสิทธิภาพเท่ากัน และเมื่อดูข้อมูลจากคะแนนความเสียหาย เมื่ออายุ 30 วัน พบว่า เฉพาะวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงเท่านั้น ที่สามารถป้องกันกำจัดแมลงได้ดีกว่าวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และวิธีการฉีดสารซีโอไลท์ ส่วนวิธีการฉีดสารซีโอไลท์ไม่สามารถป้องกันกำจัดแมลงได้ดีกว่าวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าในระยะแรกของการเจริญเติบโต แมลงจะเข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดในแปลงปลูกวิธีการไม่ฉีดพ่นสารและวิธีการฉีดสารซีโอไลท์มากกว่าแปลงปลูกที่ใช้วิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง ทั้งนี้เพราะเมื่อแมลงทำลายในแปลงที่ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง (คาร์โบซัลแฟน) จะแสดงอาการเป็นพิษ (toxic) ต่อแมลงทันทีจึงมีผลทำให้แมลง โดยเฉพาะแมลงที่เคลื่อนย้ายได้จะหลีกเลี่ยงไม่เข้าทำลาย แต่จะเข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดจากแปลงปลูกที่ไม่ฉีดพ่นสาร หรือฉีดสารซีโอไลท์ เพราะถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่ฉีดพ่นสาร หรือฉีดสารซีโอไลท์จะไม่แสดงความเป็นพิษต่อแมลงทันทีที่เข้าทำลาย ดังนั้นแมลงจึงสามารถเข้าทำลายได้โดยเฉพาะแปลงที่ใช้วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ต่อไปได้อีกระยะหนึ่ง แต่หลังจากตรวจนับแมลงครั้งที่ 6 (ก่อนการฉีดพ่นสารครั้งที่ 5) ตรวจพบผีเสื้อหนอนกระทู้ผักและผีเสื้อหนอนม้วนใบ ในวัยที่ 1 และวัยที่ 2 และไข่ มากกว่าการตรวจนับแมลงศัตรูครั้งที่ 5 จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงและฉีดสารซีโอไลท์มากกว่าวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร และเมื่อทำการตรวจนับแมลงครั้งที่ 7 และที่ 8 พบผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก ผีเสื้อหนอนม้วนใบ และผีเสื้อหนอนกระทู้หอมในจำนวนที่มากขึ้น โดยส่วนใหญ่จะพบในวัยที่ 2, 3 และ 4 ในทุกวิธีการทดลอง โดยจะพบในวิธีการฉีดด้วยสารซีโอไลท์น้อยที่สุด โดยในแปลงที่ฉีดด้วยสารซีโอไลท์ จะตรวจพบตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนอนวัยที่ 3 และ 4 แห้งตาย ติดอยู่ที่ใบต้นถั่วเหลืองฝักสด ซึ่งสาเหตุเนื่องจากแปลงที่ฉีดด้วยสารซีโอไลท์ได้พบว่าใบของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 2 พันธุ์จะมีลักษณะใบหยาบหนากว่า วิธีการอื่นๆ ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากเมื่อใส่สารซีโอไลท์ลงไป พืชจะดูดซิลิก้าที่ละลายน้ำได้ขึ้นไปอยู่ในต้นพืชได้มากขึ้น เมื่อตัวหนอนวัยที่ 1 กัดกินอาจจะทำให้เขี้ยวหักเกิดการสึกหรอและริมฝีปากบนผิดปกติ ทำให้กินอาหารไม่ได้ ส่วนแมลงพวกปากดูดก็จะเจาะดูดอาหารไม่สะดวก และตายในที่สุดลักษณะดังกล่าวนี้ใกล้เคียงกับรายงานของดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ (2541) และร่วมจิตร นกเขา (2543) ซึ่งได้พบว่าเมื่อนำตัวหนอนมาเลี้ยงบนต้นพืชที่ฉีดด้วยสารซีโอไลท์ตัวหนอนจะตาย 20% หลังจากลอกคราบเข้าสู่วัย 2 และเมื่อนำตัวหนอนที่รอดตายจนถึงวัยที่ 3 มาส่องด้วยกล้องจุลทัศน์เพื่อดูริมฝีปากบน (labrum) จะมีขนาดเพียง 0.1 x 0.05 มิลลิเมตร โดยจะมีขนาดเล็กกว่าตัวหนอนที่เลี้ยงในสภาพปกติ (0.30 x 0.2 มิลลิเมตร) และเมื่อพิจารณาถึงคะแนนความเสียหายเมื่ออายุ 60 วัน พบว่า ในวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลงจะมีคะแนนความเสียหายสูงที่สุด ซึ่งอาจมีสาเหตุเนื่องจากเมื่อใช้สารเคมีไปหลายๆ ครั้งทำให้แมลงศัตรูเกิดอาการต้านทานต่อยาขึ้นมา สารเคมีในอัตราเข้มข้นที่ 20% EC ไม่สามารถที่จะฆ่าแมลงศัตรูในวัยที่ 1, 2 และ 3, 4 ได้ แต่เนื่องจากแมลงศัตรูชนิดนี้เป็นแมลงศัตรูที่ทำลายกัดกินใบ เท่านั้นจึงไม่มีผลต่อคุณภาพของฝักสดแต่อย่างใด ในวิธีการที่ฉีดสารซีโอไลท์เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีไม่ฉีดพ่นสาร วิธีการฉีดสารซีโอไลท์ มีคะแนนความเสียหายมากกว่าวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร ทั้งนี้น่าจะมีผลเนื่องมาจากในแปลงไม่ฉีดพ่นสารได้พบแมลงศัตรูธรรมชาติพวก แตนเบียน ที่ช่วยทำลายพวกหนอนผีเสื้อต่างๆ และพบแมลงเต่าทองลายหยักช่วยทำลายเพลี้ยอ่อน โดยพบแมลงทั้ง 2 ชนิดในแปลงที่ไม่ฉีดพ่นสารมีจำนวนมากกว่าในแปลงที่ฉีดสารซีโอไลท ซึ่งจะมีผลทำให้จำนวนแมลงศัตรูที่พบในแปลงที่ฉีดสารซีโอไลท์มีมากกว่าในแปลงที่ไม่ฉีดพ่สาร

ลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 356 (ตารางที่ 2) พบว่า อายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยว ความสูงของต้น ความสูงข้อแรก จำนวนแขนง/ต้น และจำนวนข้อ/ต้น จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ฉีดพ่นสาร วิธีดังกล่าวไม่มีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโต ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตจากระยะเริ่มปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวได้ของถั่วเหลืองฝักสด ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ แต่จะไม่ขึ้นอยู่กับสารป้องกันกำจัดแมลงที่ฉีดพ่นให้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Oka (1973) และ Buajarern (1978) ที่ได้รายงานไว้ว่า ในแต่ละฤดูกาลการดูแลรักษาและสภาพแวดล้อมจะไม่มีผลหรืออาจจะมีผลบ้างเพียงเล็กน้อยต่อลักษณะการเจริญเติบโต อายุการออกดอก และอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วเหลือง แต่การปลูกต่างฤดูกาลหรือต่างระบบการปลูก สภาพแวดล้อมจะมีผลอย่างมาก ต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลือง

เมื่อพิจารณาข้อมูลลักษณะการให้ผลผลิต (ตารางที่ 3) พบว่า น้ำหนักฝักสดทั้งหมด น้ำหนักฝักสด 2 – 3 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด (กรัม) ที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ จากวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ฉีดพ่นสาร ปรากฏผลดังตาราง

ขนาดความกว้างความยาวของฝัก 2 และ 3 เมล็ด รสชาติ ระดับสีของฝักสด พันธุ์ AGS 356 จากวิธีการฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง และฉีดสารซีโอไลท์ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ฉีดพ่นสาร อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าขนาดความกว้าง ความยาว 2 และ 3 เมล็ด รสชาติและระดับสีของฝัก ไม่ได้ขึ้นอยู่กับวิธีการไม่ได้ฉีดพ่นสารหรือวิธีการฉีดพ่นสารชนิดใดๆ แต่จะขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของถั่วเหลืองฝักสดเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพราะลักษณะขนาด รสชาติของเมล็ดและระดับสีของฝักเป็นลักษณะพันธุกรรม คุณภาพจึงไม่มีความผันแปรได้ง่ายกับสภาพแวดล้อม (Allard , 1966 ; วิทยา บัวเจริญ , 2527)

อย่างไรก็ดีเมื่อพิจารณาโดยรวมถึงความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต คุณภาพและรสชาติ และความปลอดภัยของผู้บริโภคและมลภาวะของสภาพแวดล้อม จะเห็นได้ว่าจากการทดลองสารซีโอไลท์ แม้ว่า จะไม่ได้ผลดีกว่าวิธีการไม่ฉีดพ่นสารและมีแมลงศัตรูเข้าทำลายมากกว่าวิธีการใช้ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงก็ตาม แต่เมื่อพิจารณาจากลักษณะการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิต สารซีโอไลท์มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตดีกว่าวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร เพราะฉะนั้นจึงอาจจะกล่าวได้ว่า การใช้สารซีโอไลท์สามารถใช้ได้ผลดีสำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสด และการใช้สารซีโอไลท์ร่วมกับ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในระดับที่เหมาะสม สามารถใช้ได้ผลดีสำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ทั้นี้เพราะนอกจากจะช่วยในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสามารถช่วยให้ถั่วเหลืองให้ผลผลิตสูงมีคุณภาพดีแล้ว ยังเป็นการช่วยให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อศึกษาถึงผลการใช้สารซีโอไลท์ สารป้องกันกำจัดแมลง ที่มีผลต่อผลผลิต และคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสด ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design มี 3 วิธีการ 3 ซ้ำ ทำการทดลองในระหว่างเดือนธันวาคม 2542 ถึง มกราคม 2543 ผลที่ได้จากการ ทดลองในแปลงปลูก สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. สารซีโอไลท์สามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงได้ผลดีกับ พันธุ์ AGS 356 ที่อายุ 30 วัน และได้ผลดีเท่าเทียมกับวิธีการใช้สารเคมี

2. วิธีการใช้สารซีโอไลท์ เป็นวิธีการที่ให้ผลดีที่สุด ต่อการผลิตถั่วเหลืองฝักสดให้ได้คุณภาพดี และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ตารางผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ชนิดและจำนวนแมลงศัตรูที่สำรวจพบในแปลงทดลองถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356 จากการสำรวจแมลงครั้งที่ 1-8 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2542 ถึงเดือนมกราคม 2543

| ช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจ | วิธีการ | ชนิดและจำนวนแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด(ตัว/ต้น) | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เพลี้ยอ่อน | แมลงวันเจาะโคนต้น | หนอนกระทู้ผัก | หนอนคืบ | |
| ครั้งที่ 1 ก่อนฉีดพ่นสาร 30 พ.ย. 2542 | 1. ไม่ฉีดพ่นสาร | 4.1 | 1.16 | 0 | 0 | 0 = ไม่พบแมลงศัตรู จากการสำรวจชนิดของแมลง ครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 8 จะพบแมลงศัตรูธรรมชาติอยู่ 2 ชนิด คือ แมลงเต่าทองลายหยัก และแตนเบียน โดยสำรวจพบในวิธีการ ฉีดสารซีโอไลท์ และไม่ฉีดพ่นสาร |
| | 2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 4.83 | 1.4 | 0 | 0 | |
| | 3. ฉีดสารซีโอไลท์ | 3.73 | 1.9 | 0 | 0 | |
| ครั้งที่ 2 6 ธ.ค. 2542 | 1. ไม่ฉีดพ่นสาร | 3.5 | 1.58 | 0 | 0 | |
| | 2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 0.03 | 0.4 | 0 | 0 | |
| | 3. ฉีดสารซีโอไลท์ | 1.43 | 0.46 | 0 | 0 | |
| ครั้งที่ 3 13 ธ.ค. 2542 | 1. ไม่ฉีดพ่นสาร | 1.18 | 0.43 | 0.43 | 0.01 | |
| | 2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 0 | 0.11 | 0.13 | 0 | |
| | 3. ฉีดสารซีโอไลท์ | 0.51 | 0.25 | 0.06 | 0 | |

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจ | วิธีการ | ชนิดและจำนวนแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด (ตัว/ต้น) | | | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เพลี้ยอ่อน | หนอนกระทู้ผัก | หนอนม้วนใบ* | หนอนคืบ | เพลี้ยไฟ | ไรแดง | |
| ครั้งที่ 4 | 1. ไม่ฉีดพ่นสาร | 0.26 | 0.3 | 0.18 | 0 | 0 | 0 | |
| 20 ธ.ค. 2542 | 2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 3. ฉีดสารซีโอไลท์ | 0.26 | 0.45 | 0.2 | 0 | 0.23 | 0 | |
| ครั้งที่ 5 | 1. ไม่ฉีดพ่นสาร | 0 | 0.9 | 0.9 | 0 | 0.63 | 0 | |
| 27 ธ.ค. 2542 | 2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 0 | 0.06 | 0.06 | 0 | 0 | 0 | |
| | 3. ฉีดสารซีโอไลท์ | 1.2 | 0.16 | 0.73 | 0 | 0.1 | 0 | |
| ครั้งที่ 6 | 1. ไม่ฉีดพ่นสาร | 0.26 | 0.9 | 0.16 | 0 | 0 | 1.5 | |
| 4 ม.ค. 2543 | 2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 0 | 2.13 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | |
| | 3. ฉีดสารซีโอไลท์ | 1.13 | 0.76 | 0.43 | 0 | 0 | 0 | |

* หนอนม้วนใบ (*Hedylepta indicata* (Fabricius) ; Pyralidae : Lepidoptera)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจ | วิธีการ | ชนิดและจำนวนแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด (ตัว/ต้น) | | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | หนอนกระทู้ผัก | หนอนม้วนใบ* | หนอนคืบ | ไรแดง | หนอนกระทู้หอม | |
| ครั้งที่ 7 | 1. ไม่ฉีดพ่นสาร | 1.8 | 1.33 | 0 | 0 | 0.46 | ฉีดพ่นครั้งสุดท้าย |
| 11 ม.ค. 2543 | 2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 0.7 | 0.03 | 0 | 0 | 0.4 | |
| | 3. ฉีดสารซีโอไลท์ | 3.03 | 0.7 | 0.06 | 0 | 0.18 | |
| ครั้งที่ 8 | 1. ไม่ฉีดพ่นสาร | 4.2 | 0 | 0 | 0 | 1.4 | การสำรวจนับแมลงครั้งสุดท้าย |
| 18 ม.ค. 2543 | 2. ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 3 | 0.36 | 0.03 | 0 | 1.18 | |
| | 3. ฉีดสารซีโอไลท์ | 1.33 | 0.2 | 0.06 | 0.1 | 1.33 | |

* หนอนม้วนใบ (*Hedylepta indicata* (Fabricius) ; Pyralidae : Lepidoptera)

ตารางที่ 2 อายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยว ความสูงของต้น ความสูงข้อแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356

| วิธีการ | อายุออกดอก (วัน)[1/] | อายุเก็บเกี่ยว (วัน)[1/] | ความสูงของต้น (ซม.)[1/] | ความสูงข้อแรก (ซม.)[1/] | จำนวนแขนง/ต้น[1/] | จำนวนข้อ/ต้น[1/] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.ไม่ฉีดพ่นสาร | 21a | 66a | 24.94a | 3.21ab | 7.73ab | 7.8a |
| 2.ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 21a | 66a | 26.64a | 3.65a | 8.27a | 7.9a |
| 3.ฉีดสารซีโอไลท์ | 21a | 66a | 26.26a | 4.04a | 8.50a | 7.7a |
| C.V. (%) | 0 | 0 | 12.56 | 36.88 | 20.66 | 11.15 |

[1/]ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบด้วยค่า Student Newman Keuls ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 น้ำหนักฝักสดทั้งหมด น้ำหนักฝักสด 1 เมล็ด น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ขนาดฝักสด 2 เมล็ด ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356

| วิธีการ | น.น.ฝักสดทั้งหมด (กก./ตรม.)[1/] | น.น.ฝักสด 1 เมล็ด (กก./ตรม.)[1/] | น.น.ฝักสด 2-3เมล็ด (กก./ตรม.)[1/] | น.น.เมล็ดแห้ง 100 เมล็ด (กรัม)[1/] | ขนาดฝักสด 2 เมล็ด (ซม.)[1/] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | กว้าง | ยาว |
| 1.ไม่ฉีดพ่นสาร | 1.14a | 0.42a | 0.72a | 33.42b | 1.67ab | 5.76ab |
| 2.ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 1.23b | 0.41b | 0.82a | 34.21a | 1.73a | 6.20a |
| 3.ฉีดสารซีโอไลท์ | 1.06b | 0.40b | 0.67a | 32.38b | 1.67a | 5.66a |
| C.V. (%) | 6.03 | 35.08 | 13.38 | 11.88 | 4.10 | 10.66 |

[1/] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบด้วยค่า Student Newman Keuls ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ขนาดฝักสด 3 เมล็ด ระดับสีของฝัก คะแนนรสชาติ และคะแนนความเสียหาย ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356

| วิธีการ | ขนาดฝักสด 3 เมล็ด (ซม.)[1/] | | ระดับสีฝักสด[2/] | คะแนนรสชาติ[3/] | คะแนนความเสียหาย[4/] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | กว้าง | ยาว | | | 30 วัน | 60 วัน |
| 1.ไม่ฉีดพ่นสาร | 1.55a | 6.57ab | YGG 144B | 3.30 a | 1.67 a | 3.00 a |
| 2.ฉีดสารป้องกันกำจัดแมลง | 1.54a | 7.16a | YGG 144A-B | 3.34 a | 1.00 b | 3.33 a |
| 3.ฉีดสารซีโอไลท์ | 1.51a | 6.24b | YGG 144A-B | 3.22 b | 1.67 a | 3.33 a |
| C.V. (%) | 6.66 | 12.38 | - | 4.10 | 72.97 | 20.68 |

[1/] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการเปรียบเทียบด้วยค่า Student Newman Keuls ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[2/] ระดับสีของผักสดโดยเทียบกับสมุดเทียบสีมาตรฐานของสมาคมพืชสวนแห่งอังกฤษ (Royal Horticultural Society, London Colour Chart)

[3/] คะแนนรสชาติ คะแนน 1 = ไม่ชอบมาก 2 = ไม่ชอบ 3 = เฉยๆ 4 = ชอบ 5 = ชอบมาก

[4/] คะแนนความเสียหาย คะแนน 1 = เสียหาย 0-20 % 2 = เสียหาย 20-40 % 3 = เสียหาย 40-60 % 4 = เสียหาย 60-80 % 5 = เสียหาย 80 % ขึ้นไป

# บรรณานุกรม


กรมวิชาการเกษตร. 2540. **รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2540 กรมวิชาการเกษตร.** กรุงเทพฯ : มีเดียเพรส.

กรมวิชาการเกษตร. 2541. **คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช.** พิมพ์ครั้งที่ 11 ปรับปรุงแก้ไข. กรุงเทพฯ : กองกีฏและสัตววิทยา.

ดีพร้อม ไชยวงค์เกียรติ. 2541. **พืชผักปลอดสารพิษด้วยภูไมท์.** กรุงเทพฯ : ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เตือนจิตต์ สัตยาวิรุฑธิ์. 2536. " ตอบปัญหา. " **วารสารกีฏและสัตววิทยา.** 15(1) : 69 – 73.

ธีรวัฒน์ กษิรวัฒน์ และคณะ. 2542. " การศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยาและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด. " **วารสารพระจอมเกล้า.** 6 (2) : 48-55.

นงลักษณ์ วิบุลสุข. 2541. " การใช้ซีโอไลท์เป็นสารปรับปรุงดิน. " **วารสารดินและปุ๋ย.** 20(3) : 107 – 116.

นงลักษณ์ วิบุลสุข และพวงเล็ก โมรากุล. 2538. " การใช้ซีโอไลท์ปรับปรุงดิน. " **วารสารดินและปุ๋ย.** 17 (3) : 180-183.

บุญญา อนุสรรัชดา และคณะ. 2532. " การสำรวจแมลงศัตรูถั่วเหลืองในแหล่งปลูกจังหวัดเชียงใหม่. " หน้า 728-736. ใน **รายงานผลการวิจัยถั่วเหลืองปี 2532.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

บุษรา พรหมสถิต. 2538. " โครงการวิจัยเพื่อลดการใช้สารพิษทางการเกษตร. " หน้า 104. ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการปี 2538.** กรุงเทพฯ : มีเดียเพรส.

ปรีชา พุทธิปรีชาพงศ์. (ผู้รวบรวม) 2537 . " **สารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย.** " กรุงเทพฯ : ฝ่ายสารวัตรเกษตร กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

ปรีดา พากเพียร และคณะ. 2535. " แนวทางการใช้สารซีโอไลท์เพื่อลดปัญหามลพิษและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร. " **วารสารดินและปุ๋ย.** 14 : 337 – 341.

พิมพร โชติญาณวงษ์ และพรศิริ มณีโชติ. 2527. " การรวบรวมและศึกษาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด. " ใน **รายงานการค้นคว้าวิจัยสาขาพืชตระกูลถั่วและพืชไร่น้ำมัน.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

มยุรา สุนย์วีระ. 2537. " การศึกษาแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด (พันธุ์ PI. 85695). " **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.** 12(1) : 57-58.


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมจิตร นกเขา. 2543. " การศึกษาขั้นต้นในการใช้สารซีโอไลท์ สารเคมี สารสกัดจากเมล็ดสะเดาที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของผักกวางตุ้ง. " ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาพืชสวน คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วริษฐา วรรณวิไล. 2538. " อิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่าง ๆ (*Glycine max* (L.) Mer.). " วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.

วิจิตต์ ถนอมถิ่น และคณะ. 2523. " การสำรวจและศึกษาปริมาณการระบาดของแมลงศัตรูพืชน้ำมันในฤดูปลูกต่าง ๆ กัน. " หน้า 141. ใน **รายงานการค้นคว้าและวิจัยปี 2523**. กรุงเทพฯ : กองกีฏและสัตววิทยากองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

วิจิตต์ ถนอมถิ่น. 2524. " แมลงศัตรูถั่วเหลือง. " **เอกสารประกอบคำบรรยายฉบับที่ 2 โครงการวิจัยแมลงศัตรูถั่วเหลือง**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

วิเชียร บำรุงศรี. 2537. " ระดับเศรษฐกิจของศัตรูพืชน้ำมัน. " **วารสารกีฏและสัตววิทยา** . 16 (3):178-18.

วิทยา บัวเจริญ. 2527. **หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช**. กรุงเทพฯ : กรุงสยามการพิมพ์.

วิทยา บัวเจริญ. 2535. " การศึกษาขั้นต้นถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดี 21 พันธุ์. " ใน **รายงานการวิจัยภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช** คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิทยา บัวเจริญ. 2537. " การทดสอบระดับท้องถิ่นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 9 พันธุ์จากศูนย์วิจัยพืชผักแห่งเอเซีย : การทดสอบในฤดูฝน. " ใน **รายงานการวิจัยโครงการร่วมมือในการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดสำหรับท้องถิ่น**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิทยา บัวเจริญ. 2538. " การทดสอบผลผลิตขั้นต้นของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ดี 5 พันธุ์. " ใน **รายงานการวิจัยภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิทยา บัวเจริญ และเทียนชัย สุวรรณเวช. 2535. " ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์. " ใน **รายงานการวิจัยทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไปประจำปีงบประมาณ 2536.** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วิภา ตั้งนิพนธ์ และสาวิตรี วรรณพิณ. 2538. " ความเป็นพิษของคาร์โบซัลเฟนต่อผิวหนังและระดับโคลีนเอสเทอเรสของหนู. " หน้า 217-223.ใน **การประชุมวิชาการกองวัตถุมีพิษการเกษตร**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิริณี พูนไชยศรี. (เรียบเรียง) 2541. **การระบาดของแมลงและสัตว์ศัตรูเศรษฐกิจที่สำคัญ** . พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : กองกีฎและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ศรีสมร พิทักษ์. 2539. " หนอนเจาะฝักแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลือง. " **วารสารกีฎและสัตววิทยา**. 18(2) : 129-131.

ศรีสมร พิทักษ์ และคณะ. 2537. " การสำรวจแมลงศัตรูถั่วเหลืองและความเสียหายในแหล่งปลูกถั่วเหลืองทดแทนการทำนาปรัง. " หน้า 1-95. ใน **รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2537**. กรุงเทพฯ : กองกีฎและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สุภาณี พิมพ์สมาน. 2537. **สารฆ่าแมลง**. ขอนแก่น : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยของแก่น.

สุขสันต์ สุทธิผลไพบูลย์. 2538. " พืชผลปลอดสารพิษ. " **วารสารเกษตรก้าวหน้า**. 16 (1) :24-51.

สมคิด ขันเหล็ก และปราโมทย์ ขลิบเงิน. 2530. " การศึกษาช่วงระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองฝักสด. " ใน **รายงานวิจัยพืชผักตระกูลถั่ว**. คณะกรรมการการประสานงานวิจัยและพัฒนาพืชผัก สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สมนึก วงค์ทอง. 2539. **สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช**. กรุงเทพฯ : ภาควิชากีฎวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมปอง ทองดีแท้. 2536. " ผลกระทบและพิษภัยจากการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตร. " หน้า 286-291. ใน **เกษตรยั่งยืนอนาคตของการเกษตรไทยเอกสารวิชาการประจำปี 2536**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

โอชา ประจวบเหมาะ. 2537. " ปัญหาทางการใช้สารเคมีในการเกษตรและแนวทางแก้ไข. " วารสารกีฎและสัตววิทยา. 16 (1) : 43-48.

โอชา ประจวบเหมาะ และคณะ. 2538. " งานวิจัยข้อมูลพื้นฐานทางด้านการเกษตร. " หน้า136-137. ใน **รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2538**. กรุงเทพฯ : มีเดียเพรส.

Allard, R.W. 1966. **Priciples of Plant Breeding**. John Wiley & Sons, Inc. New York.

Buajarern, W. 1978. Selection criteria for soybeans under varying cropping systems and environments. Ph. D. Thesis University of the Philippine at Los Banos.

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 veqetable soybean. *In* **Planification de Ia Investicatication in Centroamerica.** 5-8 November, 1991.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ming, D.W. 1989. Manafactured soils for plant growth at a Lunar Base Agriculture **Soils for Plant Growth**. ASA – CSSA – SSSA 93-105.

Ming, D.W. and Dixon, J.B. 1986. Clinop tilolite in South Texas soils. **Soil Sci. Sci. Soc. Arner.** J. 50. 1618-1622.

Nishita, H. and Haug, R.R. 1972. Influences of Clinoptilite on Sr 90 and Cs 137 uptakes by plants. **Soil Sci.** 114 : 149-157.

Oka, S.I. 1973. Performance in Central Luzon of soybean varieties selected in Taiwan for wide adaptability. **SABRAO News.** 5 : 29 – 28.

Painter, R. H. 1968. Insect Resistance in Crop Plants. The McMillan Co. New York.

Shanmugasundaram, C.S. et al. 1989. Vegetable Soybean in the East. *In* **World Soybean Research Conference IV**. Argentina : Buenos Aires.

Singh, S.R. et al. 1989. **Soybean for the Tropics**. Wiley : Chichester.

Takahashi, N. 1991. Vegetable soybean varietal improvement in Japan-past, presence and future. *In* **Research Needs for Production and Quality Improvement.** Kenting, Taiwan. Proceedings.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อาหารเสริมพืช RBI – PLANT (สารละลาย)

| | | |
|---|---|---|
| 1. กรดอมิโนอิสระ 18 ชนิด | 15 | เปอร์เซ็นต์ |
| 2. วิตามินบี (B – group) | 0.05 | เปอร์เซ็นต์ |
| 3. โปรตีน | 2.5 | เปอร์เซ็นต์ |
| 4. เอนไซม์ Z –2000 | 2 | เปอร์เซ็นต์ |

5. ธาตุอาหาร

| | | |
|---|---|---|
| Ca | 1.67 | มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร |
| MgO | 0.26 | มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร |
| S | 0.16 | มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร |
| Zn | 0.04 | มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร |
| B | 0.02 | มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร |
| Fe | 0.03 | มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร |
| Mn | 0.07 | มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร |
| Cu | 0.03 | มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร |
| Mo | 0.01 | มิลลิกรัม / 100 มิลลิลิตร |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในลักษณะ น้ำหนักฝักสดทั้งหมด คะแนนรสชาติ ความสูงของต้น ความสูงข้อแรก จำนวนแขนง/ต้น จำนวนข้อ/ต้น น้ำหนักฝักสด 1 เมล็ด น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356

| S.O.V | df | Mean Square | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | น้ำหนักฝักสดทั้งหมด (กก./ตรม.) | คะแนนรสชาติ | ความสูงของต้น (ซม.) | ความสูงข้อแรก (ซม.) | จำนวนแขนง/ต้าน | จำนวนข้อ/ต้น | น้ำหนักฝักสด 1 เมล็ด (กก./ตรม.) | น้ำหนักฝักสด 2-3 เมล็ด (กก./ตรม.) |
| Block | 2 | $0.0094^{ns}$ | $0.0258^{ns}$ | $4.27^{ns}$ | $2.67^{*}$ | $2.01^{*}$ | $0.023^{ns}$ | $0.0040^{ns}$ | $0.0011^{ns}$ |
| Treatment | 2 | $0.0013^{ns}$ | $0.0150^{ns}$ | $4.38^{ns}$ | $1.135^{ns}$ | $0.123^{ns}$ | $0.365^{ns}$ | $0.0042^{ns}$ | $0.0189^{*}$ |
| Error | 4 | 0.0012 | 0.0046 | 2.64 | 0.27 | 0.2315 | 0.1902 | 0.0051 | 0.0024 |
| C.V.(%) | | 6.0287 | 4.098 | 12.56 | 38.76 | 20.66 | 11.155 | 35.08 | 13.376 |

ns= not singnificant *= singnificant at 5% level

ตารางผนวกที่ 2. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในลักษณะขนาดฝักสด 2 เมล็ด ขนาดฝักสด 3 เมล็ด คะแนนความเสียหาย และน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 356

| S.O.V | df | Mean Square | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ขนาดฝักสด 2 เมล็ด (ซม.) | | ขนาดฝักสด 3 เมล็ด (ซม.) | | คะแนนความเสียหาย | | น.น. เมล็ดแห้ง 100 เมล็ด(กรัม) |
| | | กว้าง | ยาว | กว้าง | ยาว | 30 วัน | 60 วัน | |
| Block | 2 | 0.0086$^{ns}$ | 0.0625$^{ns}$ | 0.0078$^{ns}$ | 0.0449$^{ns}$ | 0.1115$^{ns}$ | 3.4444$^{**}$ | 7.2860$^{*}$ |
| Treatment | 2 | 0.0045$^{ns}$ | 0.2547$^{ns}$ | 0.0013$^{ns}$ | 0.6437$^{ns}$ | 0.4448$^{ns}$ | 0.1113$^{ns}$ | 2.5469$^{*}$ |
| Error | 4 | 0.0012 | 0.0979 | 0.0026 | 0.1699 | 0.2776 | 0.1110 | 3.9181 |
| C.V.(%) | | 4.1044 | 10.6580 | 6.6765 | 12.3847 | 72.9720 | 20.6816 | 11.8752 |

ns= not singnificant *= singnificant at 5% level **= singnificant at 1% level

# ภาคผนวก ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 1 แสดงต้นถั่วเหลืองฝักสดอายุ 5 วัน**

**ภาพที่ 2 แสดงต้นถั่วเหลืองฝักสดอายุ 14 วัน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 3 แสดงลักษณะการเข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดของแมลงศัตรูพืชในวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร**

**ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการเข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดของแมลงศัตรูพืชในวิธีการใช้สารซีโอไลท์**

**ภาพที่ 5 แสดงลักษณะการเข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดของแมลงศัตรูพืชในวิธีการฉีดพ่นสารเคมี**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพที่ 6 แสดงผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดในวิธีการไม่ฉีดพ่นสาร**

**ภาพที่ 7 แสดงผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดในวิธีการใช้สารซีโอไลท์**

**ภาพที่ 8 แสดงผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดในวิธีการฉีดพ่นสารเคมี**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้