

สำนักงานสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของการใช้จุลินทรีย์ EM ในอัตราความเข้มข้น 3 ระดับที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่ว  
เหลืองฝักสด

Effect of EM Concentration on the Increasing of Vegetable Soybean Pod Yield



T099958

โดย

นางสาวน้ำทิพย์ กัณฑ์วงค์

นางสาวสรียา มะหะมาน

ร/พ.  
๙๖๕๒๒๗  
๒๕๔๙

เสนอ

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... ๙๙๙๕๘

วัน,เดือน,ปี..... ๓๐ ๖ ๒๕๔๙

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช ๒๕๔๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของการใช้จุลินทรีย์ EM ในอัตราความเข้มข้น 3 ระดับที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง  
ฝักสด

Effect of EM Concentration on the Increasing of Vegetable Soybean Pod Yield

โดย

นางสาวน้ำทิพย์ กัณโฑวงค์

นางสาวสรียา มะหะมาน

ได้รับความเห็นชอบโดย



(อาจารย์รัชชัย อุดมเกิด)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 11 เดือน พค. พ.ศ. 2548

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 21 เดือน พค. พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์รัชชัย อุบลเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆ และจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ตลอดจนตรวจทานและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทรงยศ ตันพิพัฒน์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการปลูก การปฏิบัติดูแลรักษา ตลอดจนวิธีการเก็บเกี่ยวและการเก็บข้อมูลของผลผลิต ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในด้านต่างๆ และกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดี

ขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจโดยตลอด

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ สำหรับกำลังใจ และให้ทุกอย่างอย่างอันเป็นที่มาแห่งความสำเร็จของข้าพเจ้าในวันนี้

นางสาวน้ำทิพย์ กัณฑ์วงค์

นางสาวสรียา มะทะมาน

เมษายน 2548

**ชื่อเรื่อง** : ผลของการใช้จุลินทรีย์ EM ในอัตราความเข้มข้น 3 ระดับที่มีผลต่อการเพิ่ม  
ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด

: Effect of EM Concentration on the Increasing of Vegetable  
Soybean Pod Yield

**โดย** : นางสาวน้ำทิพย์ กัณทะวงศ์

: นางสาวสรียา มะหะมาน

**สาขาวิชา** : พืชไร่

**ภาควิชา** : เทคโนโลยีการผลิตพืช

**คณะ** : เทคโนโลยีการเกษตร

**อาจารย์ที่ปรึกษา** : อาจารย์รัชชัย อุบลเกิด

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้ความเข้มข้นของ EM ที่ระดับต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งดำเนินการทดลองที่แปลงทดลอง ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน 2547 ถึงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2548

การทดลองในครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบ Radomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 7 สิ่งทดลอง (treatment) คือ 1)ไม่ใส่ปุ๋ย 2)การใช้ EM 2% รดโคนต้น 3)การใช้ EM 3% รดโคนต้น 4)การใช้ EM 4% รดโคนต้น 5)การใช้ EM 2% พ่นที่ใบ 6) การใช้ EM 3% พ่นที่ใบ 7)การใช้ EM 4% พ่นที่ใบ จากผลการทดลองพบว่า การใช้ EM 2% รดโคนต้น ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดให้ผลผลิตฝักสดมากที่สุด คือ 529.28 กก./ไร่ รองลงมาคือ การใช้ EM 3%,0%และ 4% ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 424.0 ,336.96 และ162.88 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการใช้ EM พ่นทางใบ การใช้ EM 2% ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดให้ผลผลิตฝักสดมากที่สุด คือ 512.11กก./ไร่ รองลงมาคือ การใช้ EM 3%,0%และ 4% ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 458.13,336.96 และ173.01 กก./ไร่ ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ผลผลิตฝักสดของถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้ความเข้มข้นของ EM ในอัตราที่แตกต่างกันดังกล่าวนี้ ทำให้ผลผลิตฝักสดของถั่วเหลืองฝักสดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of EM Concentration on the Increasing of Vegetable  
Soybean Pod Yield  
By :Miss Namtip Kantawong  
:Miss Sareeya Mahamarn  
Major : Agronomy  
Department : Plant Production Technology  
Faculty : Agricultural Technology  
Advisor : Mr.Tawatchai Ubonkerd

#### Abstract

The objective of this study was to effect of effective microorganism concentration on growth and yield of vegetable soybean ( CM 1 ). This experiment was conducted at KMITL Research Field, Bangkok, during 25 November 2004 to 8 February 2005.

The Randomized Complete Block Design with 3 replication was used in this study. The treatment consisted of 7 EM concentration ,0,2,3,4 percent of EM on soil and 2,3,4 percent on foliar of soybean

The results indicated that the EM 2% on soil was the highest yield 529.28 kg/rai , followed by 3%,0%and 4%,the yield of soybean were 424.0 ,336.96 and 162.88 kg/rai respectively

For EM foliar appication that 2% the highest yield 512.11 kg/rai , followed by 3%,0% and 4% the yield of soybean were 458.13 , 336.96 and 173.01 kg/rai respectively

From statistical analysis of variance found that there was significant different at 0.01

## สารบัญ

## หน้า

สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	14
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์และสรุป	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

### ตารางที่

หน้า

- |   |    |
|---|----|
| 1. แสดงความสูงขณะเก็บเกี่ยว น้ำหนักต้นสดรวมฝักสด และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 | 20 |
| 2. แสดงผลผลิตและองค์ประกอบของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1   | 21 |

## สารบัญตารางภาคผนวก

### ตารางภาคผนวกที่

- |  |    |
|--|----|
| 1. แสดงความสูงขณะเก็บเกี่ยว (ซม.) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1  |    |
| 1.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลความสูงขณะเก็บเกี่ยว (ซม.)  | 36 |
| 2. แสดงน้ำหนักต้นสดรวมฝักสด (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 |    |
| 2.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักต้นสดรวมฝักสด (กรัม) | 37 |
| 3. แสดงจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1         |    |
| 3.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น         | 38 |
| 4. แสดงจำนวนฝักดี/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1              |    |
| 4.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักดี/ต้น              | 39 |
| 5. แสดงจำนวนฝักเสีย/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1            |    |
| 5.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักเสีย/ต้น            | 40 |
| 6. แสดงผลผลิตฝักดี/ต้น(กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1       |    |
| 6.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักดี/ต้น(กรัม)       | 41 |
| 7. แสดงผลผลิตฝักเสีย/ต้น(กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1     |    |
| 7.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักเสีย/ต้น(กรัม)     | 42 |
| 8. แสดงผลผลิตฝักดี/ไร่(กิโลกรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1   |    |
| 8.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักดี/ไร่             |    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในวงจำกัดเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(กิโกรัม)	43
9. แสดงผลผลิตฝักเสีย/ไร่(กิโกรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1	
	ค
	หน้า
9.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักเสีย/ไร่ (กิโกรัม)	44
10. แสดงจำนวนเมล็ด/ฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1	
10.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนเมล็ด/ฝัก	45



## คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระ(Vegetable soybean)จัดเป็นพืชที่มีโภชนาการสูงคือ เป็นแหล่งโปรตีนที่สูงและสำคัญมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดต่างๆ เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ ให้วิตามินเอ บี1 บี2 ซี และเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการจำนวนมาก มีการรายงานจาก AVRDC พบว่าถั่วเหลืองบริโภคสด อุดมไปด้วยธาตุเหล็ก glutelin แต่มีปริมาณโปรตีน น้ำตาล ฟอสฟอรัส phytate albumin และ globulin น้อยกว่าเมล็ดถั่วเหลืองแห้ง(พิมพ์และคณะ,2538)

ปัจจุบันถั่วเหลืองฝักสดจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ ได้มีการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยประเทศที่มีการนำเข้าถั่วเหลืองฝักสดมากที่สุดคือประเทศญี่ปุ่น ประมาณกว่า 80% จะนำเข้ามาจากไต้หวัน และบางส่วนนำเข้าจากไทย จีน และสหรัฐอเมริกา(มธุมาศและศิริลักษณ์,2543) ซึ่งเป็นการชี้วัดได้ดีว่า ตลาดต่างประเทศยังมีความต้องการถั่วเหลืองฝักสดอยู่อีกเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นที่นิยมบริโภคอย่างแพร่หลาย แต่ผลผลิตที่ปลูกในประเทศยังไม่เพียงพอับความต้องการ จึงต้องนำเข้ามาในรูปของการแช่แข็ง(frozen) แต่การเพิ่มผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพเพื่อการส่งออกของประเทศไทยยังมีน้อย และอยู่ในวงจำกัด เนื่องจากส่วนใหญ่เน้นการปลูกเพื่อเสริมรายได้เท่านั้นจากการศึกษาในแหล่งปลูกถั่วเหลืองฝักสดพบว่าพื้นที่การเพาะปลูกถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยยังมีไม่สมบูรณ์(กรมวิชาการเกษตร,2539)

การใช้สารเคมีชนิดต่างๆในการเร่งการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตก็เป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกร ทำให้มีสารตกค้างที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและดินรวมถึงสภาพแวดล้อมในปริมาณมาก จึงได้มีการสนับสนุนให้เกษตรกรทำการเกษตรแบบธรรมชาติ โดยจะเน้นใช้สารที่สกัดจากพืชและสัตว์ ซึ่งการใช้จุลินทรีย์EM ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่กำลังนิยมอยู่ในขณะนี้ จุลินทรีย์EM หรือ Effective Microorganisms ซึ่งหมายถึงกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์นี้ถูกนำมาเข้ามาจากต่างประเทศ โดยผ่านบริษัทจีเอ็ม คิวเซ จำกัด และได้มีการผลิตและเผยแพร่ใช้ในหลายทางทั้งในด้านการเน้นหัวเชื้อทำปุ๋ยหมัก การป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช ช่วยเร่งการออกผลและเพิ่มคุณภาพของผลผลิต ใช้แทนปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการนำจุลินทรีย์EM มาประยุกต์ใช้ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสด อาจจะเน้นแนวทางใหม่ ที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น และประหยัดค่าใช้จ่ายโดยไม่ทำให้ดินเสื่อมสภาพ

## วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาปริมาณสารละลายจลนทรีย์EM ที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1
- 2) เพื่อศึกษาความแตกต่างของการให้ปุ๋ยทางใบและทางดิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระ(Vegetable soybean)จัดเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดเดียวกับถั่วเหลืองไร่(soybean)มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Glycine max(L) Merrill* มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้แก่ จีน แมนจูเรีย ญี่ปุ่น และเกาหลี(กรมวิชาการเกษตร,2539)

ปัจจุบันถั่วเหลืองฝักสดได้กลายเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เนื่องจากเน้นพืชที่ใช้เวลาในการปลูกสั้นประมาณ 70-90วัน มีการเจริญเติบโตดีและดูแลรักษาไม่ยาก สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งนอกจากจะขายผลผลิตได้แล้ว ใบสด ก้านสด ยังสามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์หรือนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูง(มฤมาศและศิริลักษณ์,2543)

## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ทั่วไปของถั่วเหลืองฝักสด

ถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชปีเดียว ลำต้นสูงประมาณ 30-70 cm มีขนปกคลุมทั่วไปตามลำต้น ใบ และฝัก มี 2 ลักษณะคือ ทอดยอด(Indeterminate) และไม่ทอดยอด(Determinate) ระบบรากเป็นระบบรากเป็นรากแก้ว หยั่งลึกลงดินประมาณ 30-80cm บริเวณรากจะมีปมเล็กๆซึ่งเกิดจากแบคทีเรีย(Rhizobium) ที่ช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศ มี2-5 แขนงบนลำต้นใบเกิดตามข้อของลำต้นและแขนง ใบเป็นใบประกอบ 3 ใบ ต้นใบอ่อนข้างยาวใกล้เคียงกับความสูงของลำต้น ใบสีเขียวเข้ม แต่จะซีดจางลงและทยอยร่วงหล่นเมื่อฝักเริ่มแก่ ดอกจะเกิดบนก้านดอกสั้นๆและมักเกิดเป็นกลุ่มประมาณ 10-20ดอก กลีบดอกมีสีขาวจนถึงม่วงช่อดอกสามารถเกิดจากข้อได้ทุกข้อบนลำต้นและทุกข้อบนแขนง จำนวนดอกต่อต้นประมาณ 30-60ดอก แต่จะติดเป็นดอกสมบูรณ์เพียง 15-55%ของดอกทั้งหมด เกสรตัวเมียถูกห่อหุ้มมิดชิดภายในดอกและได้รับการผสมจากละอองเกสรตัวผู้ภายในดอกเดียวกัน ก่อนที่จะบาน1-2วัน ฝักเกิดเป็นกลุ่มประมาณ 2-6ฝัก มีก้านสั้นๆติดกับข้อ ฝักมีขนสีขาว เทาและน้ำตาลปกคลุมทั่วทั้งฝัก มีเมล็ดภายในฝัก 1-4เมล็ด ฝักอ่อนมีสีเขียวเข้ม เมื่อแก่เมล็ดจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง หรืออาจสีเขียวอ่อน น้ำตาลหรือดำ น้ำหนักเมล็ดแห้งประมาณ 25-35กรัมต่อ 100 เมล็ด เมื่อฝักแห้งมักจะแตก และเมล็ดถูกดีดร่วงหล่นไปตามธรรมชาติ ในเขตร้อนอายุการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดจะสั้นกว่าในเขตอบอุ่น(วรรณและศุภโชค,2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อมูลประกอบลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 หรือ TVB 1 นำเข้ามาจากประเทศไต้หวันเมื่อปี พ.ศ.2524 และได้รับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 5 มีนาคม 2536 โดยกรมวิชาการเกษตรมีดังนี้

ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1	
1. สีดอกและสีโคนต้น	ม่วง
2. สีขน	ขาว
3. สีฝักสด	เขียวเข้ม
4. สีฝักแก่	น้ำตาลอ่อน
5. สีเมล็ดแห้ง	เหลือง
6. สีตา	น้ำตาลอ่อน
7. ลักษณะเมล็ด	กลม
8. ลักษณะใบ	กว้าง
9. ลักษณะทรงต้น	ไม่ทอดยอด
10. อายุดอก(วัน)หลังการงอก	33.00
11. อายุการเก็บเกี่ยวฝักสด(วัน)หลังงอก	75.00
12. ความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว(ซม.)	36.00
13. จำนวนข้อต่อต้น	9.60
14. จำนวนกิ่งต่อต้น	2.10
15. จำนวนฝักต่อต้น	25.00
16. ผลผลิตต้นและฝักสด(กก./ไร่)	1.64
17. ผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)	1.12
18. น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด(กรัม)	55.90
19. จำนวนฝักต่อกิโลกรัม(ฝัก)	463.00
20. เปอร์เซ็นต์น้ำมัน(เมล็ดสด)	9.56
21. เปอร์เซ็นต์โปรตีน(เมล็ดสด)	11.19
22. เปอร์เซ็นต์น้ำมัน(เมล็ดแห้ง)	26.23
23. เปอร์เซ็นต์โปรตีน(เมล็ดแห้ง)	30.69

ที่มา: อรวรรณ,2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อถั่วเหลืองฝักสด

1. **ดิน** เป็นดินร่วนปนทรายที่โปร่งร่วนซุย มีการระบายน้ำและอากาศดี มีความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลางมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง และมีค่า pH ระหว่าง 5-7
2. **แสง** เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด พืชใช้แสงแดดช่วยในการสังเคราะห์อาหาร คุณภาพแสงที่เหมาะสมควรส่องสู่ผิวใบถึง 2200 foot-candle การปลูกถั่วเหลืองจำเป็นต้องจัดแถวห่างให้พอเหมาะ เพื่อให้แสงแดดส่องถึงใบล่าง แลละดอก
3. **อุณหภูมิ** อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ประมาณ 20-30 C° ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้จะมีผลกระทบต่อ การออกดอก ปริมาณดอก จำนวนข้อลดลง
4. **ปริมาณและการกระจายของฝน** การปลูกถั่วเหลืองฝักสดควรพิจารณาให้สอดคล้องกับการมาของฤดูฝน การปลูกภายในเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนมิถุนายน อาจเป็นช่วงที่สอดคล้องกับฤดูฝน ซึ่งฝนเพิ่งเริ่มและไม่รุนแรง จึงไม่กระทบต่อความงอก และการเจริญเติบโตจนถึงติดฝัก

## การปฏิบัติดูแลรักษา

### การเตรียมดิน

ถั่วเหลืองฝักสด สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายที่โปร่งร่วนซุย มีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์สูง ค่า pH ของดินอยู่ในช่วง 5-7 และควรมีการไถดินก่อน แล้วไถพรวน 1-2 ครั้งเพื่อกำจัดวัชพืช

### อัตราการปลูก

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับฤดูปลูก ในปลูกแล้งควรใช้ระยะแถวปลูก 50 ซม. ระหว่างหลุม 10 ซม. หยอดหลุมละ 4-5 เมล็ด ในฤดูฝน ควรใช้ระยะแถวปลูก 50 ซม. ระหว่างหลุม 20 ซม. หยอดหลุมละ 4-5 เมล็ด แล้วทำการถอนแยกให้เหลือเพียงหลุมละ 2-3 ต้น/หลุม

### ฤดูปลูก

1. การปลูกในฤดูฝน ปลายเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน จะให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในฤดูแล้งประมาณ 60-70%
2. การปลูกในฤดูแล้ง ประมาณเดือนพฤศจิกายน-กลางเดือนธันวาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การให้น้ำ

หลังการปลูกคือระยะการงอก(1-7 วัน หลังการปลูก) ควรให้ดินมีความชื้นอย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่ควรมากจนแฉะเกินไป เพราะอาจจะทำให้เมล็ดเน่าได้ ในระยะต่อมาหลังจากที่ถั่วเหลืองงอก โพล์พื้นดินแล้ว และมีใบจริงแล้ว 1-2 ใบ ควรให้น้ำแบบวันเว้นวันอย่างสม่ำเสมอจนถึงระยะออกดอกและติดฝัก ควรให้น้ำทุก 3-7 วัน

## การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 กก./ไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้นหลังจากปลูกได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ให้ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ในอัตรา 50 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมด้วย จะช่วยให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดเพิ่มขึ้นอีก

พิมพ์(2539)รายงานวิจัยว่า ประสิทธิภาพของการให้ปุ๋ยทางใบ พบว่าในฤดูแล้งการพ่นปุ๋ยเรียๆ ปุ๋ยน้ำที่ประกอบด้วย amino acid chelate และสูตรอื่นๆ ให้ผลผลิตฝักสดเกรด A ใกล้เคียงกัน

## การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ควรทำการกำจัดวัชพืช ในแปลงปลูกตั้งแต่เริ่มงอก จนถึงติดฝัก โดยใช้แรงงานคนหรือกรณีที่มีปัญหาแรงงานสามารถใช้สารเคมีร่วมด้วยดังนี้

1. ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชก่อนการงอกของวัชพืช ในถั่วเหลืองฝักสด สำหรับฤดูแล้งการใช้ metribuzin 100 กรัม metachlor 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ส่วนในฤดูฝน imazothapyr 20 กรัม alachlor 240 กรัม
2. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชหลังการงอกของวัชพืชในแปลงถั่วเหลืองฝักสด พบว่าในฤดูแล้ง fluazifop-p butyl 24 กรัม haloxyfop-methyl+fomesafen 20+40 กรัม ในฤดูฝน fluazifop-p-butyl+fomesafen 24+40 กรัม quinalofop-p-tetfuryl 10 กรัม ให้ผลผลิตสูงกว่าไม่จำกัดวัชพืชประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์

## การเก็บเกี่ยวผลผลิต

ถั่วเหลืองฝักสดจะเก็บเกี่ยวในระยะที่เมล็ดมีความเต่งเต็มที่ประมาณ 80-90% ของความกว้างของฝัก (Full seed stage:  $R_6$ ) ก่อนที่เมล็ดในฝักจะเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว (beginning maturity:  $R_7$ ) โดยคำนึงถึงคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ขนาดฝัก ขนาดเมล็ด สีฝัก สีขน สีเมล็ด รสชาติ และส่วนประกอบทางเคมี (น้ำตาลและกรดอะมิโน) ในระยะการเก็บเกี่ยว ควรหยุดการให้น้ำในแปลง เพื่อลดความชื้นในดิน การเก็บเกี่ยวทำได้โดยการตัดทั้งต้น เด็ดใบและก้านออกนำมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มัดเป็นพ่อน พ่อนละ 5-10 กก. สำหรับส่งขายในตลาดท้องถิ่นหรือเด็ดฝักคัดเกรด เพื่อส่งตลาดสด  
ซูเปอร์มาร์เก็ต

การแบ่งระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองแบบของ International Soybean Program  
ซึ่งแบ่งโดยอาศัยข้อที่สำคัญ 2 ระยะดังนี้

ก. ระยะเจริญทางลำต้นและใบ (vegetable stages) ใช้อักษรย่อเป็น V. มีอยู่หลาย  
ระยะขึ้นอยู่กับถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ คือตั้งแต่ VE, VC, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, ..., V(n)

VE(emergence)stage : เป็นระยะที่ใบเลี้ยง(cotyledon) โผล่ขึ้นเหนือผิวดิน

VC(cotyledon)stage : เป็นระยะที่ใบจริงคู่แรก(unifoliate leaves) คลี่ออก เริ่มจาก  
ที่ขอบใบแยกออกจากกันโดยสิ้นเชิงแล้ว

V<sub>1</sub>(first-node)stage : เป็นระยะที่ใบจริงคู่แรกแผ่ออกเต็มที่และใบรวม(trifoliate  
leave) คลี่ออก เริ่มจากที่ขอบใบแยกออกจากกันโดยสิ้นเชิงแล้ว

V<sub>2</sub>(second-node)stage: เป็นระยะที่ใบรวมชุดถัดขึ้นไปคลี่ออกโดยที่ขอบใบแยกออก  
จากกันแล้ว

V<sub>n</sub> (th - node)stage : เป็นระยะที่ใบรวมชุดที่ n แผ่ออกเต็มที่ ที่ n ขึ้นนับจากข้อใบ  
จริงคู่แรก

ข. ระยะออกดอกติดฝัก(reproductive stage) ใช้อักษรย่อเป็น R มีอยู่ 8 ระยะคือระยะ  
R<sub>1</sub>-R<sub>8</sub>

R<sub>1</sub>(beginning bloom) stage : เป็นระยะที่ดอกแรกบานที่ข้อของลำต้น(main stem)  
ถั่วเหลืองพวก Indeterminate variety ถีอเอาดอกแรกบานที่อยู่ประมาณกึ่งกลางต้น สำหรับพวก  
Determinate variety ถีอเอาดอกแรกบานที่ข้อตอนปลายจากข้อบนยอดลงมา(terminal node)

R<sub>2</sub>(full bloom)stage : เป็นระยะที่ดอกแรกบานที่ข้อของลำต้นพวก Indeterminate  
variety ถีอเอาดอกแรกที่ข้อที่ 2 ของuppermost node ส่วนพวก determinate variety เหมือน R<sub>1</sub>

Uppermost node : ถีอเอาข้อที่ 2 จากยอดโดยนับข้อแรกที่ยอดมีใบรวม (trifoliate  
leave) ภาออกเต็มที่แล้วเป็นข้อที่ 1

R<sub>3</sub>(beginning pod)stage :เป็นระยะเริ่มติดฝัก ฝักยาว 5 มม. (3x16นิ้ว) พวก  
indeterminate variety ถีอเอาฝักแรกที่ข้อที่ 4 จาก uppermost node มีความยาว 5 ม.ม. ส่วน  
determinate variety ถีอเอาฝักแรกที่ข้อที่ 2 จากterminal node มีความยาว 5 ม.ม.

Terminal node : ถีอเอาข้อที่ยอดสุด โดยที่ใบรวมชุดสุดท้ายที่ยอดสุดกางเต็มที่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R_4$ (full pod)stage : เป็นระยะฝักมีความยาวเต็มที่ ฝักยาว 2 ซม. (3/4 นิ้ว) พวกถั่วเหลืองทั้งสองพวก ถือเอาฝักที่ตำแหน่งที่  $R_3$

$R_5$ (beginning seed)stage : เป็นระยะที่เริ่มสร้างเมล็ด โดยที่เมล็ดมีขนาด 3 มม. (1/8 นิ้ว) พวก indeterminate variety ถือเอาฝักที่ข้อที่ 4 จาก terminal nod และพวก determinate variety ถือเอาฝักที่ตำแหน่งที่  $R_3$

$R_6$ (full seed)stage : เป็นระยะที่เมล็ดมีขนาดโตเต็มที่ และฝักทิ้งลงตามแนวดิ่ง โดยพวก indeterminate variety ถือเอาฝักที่ตำแหน่งที่  $R_3$  และพวก determinate variety ถือเอาฝักที่ตำแหน่งที่  $R_5$  เช่นกัน ระยะ  $R_6$  นี้โดยรวมที่ยอดสุดกางออกเต็มที่แล้ว

$R_7$ (beginning maturity)stage : เป็นระยะฝักเริ่มแก่ โดยที่ฝักใดฝักหนึ่งที่ข้อบนต้น (main stem) เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล(หรือสีอื่นแล้วแต่พันธุ์)

$R_8$ (full maturity)stage : เป็นระยะที่ถั่วเหลืองแก่เต็มที่ คือ 95 เปอร์เซ็นต์ ของฝักที่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

## การคัดเกรดถั่วเหลืองฝักสด

ตลาดการซื้อโดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดในซูปเปอร์มาเก็ต และตลาดส่งขายต่างประเทศ ได้แบ่งเกรดถั่วเหลืองฝักสดออกเป็น 4 เกรด ดังนี้

**เกรดA** : แบ่งตามลักษณะดังต่อไปนี้

1. ลักษณะฝักมีเมล็ดข้างในสมบูรณ์ มีตั้งแต่ 2 เมล็ดขึ้นไป ฝักเต่งสมบูรณ์ตามพันธุ์
2. ความยาวฝักตั้งแต่ 4.5 ซม. ขึ้นไป และไม่มีพันธุ์อื่นปลอมปน
3. เมล็ดหายไป 1 เมล็ด แต่อีก 2 เมล็ด ที่เหลืออยู่ติดกันอย่างสมบูรณ์
4. ฝักมีสีเขียวสด ไม่มีรอยตำหนิจากโรค แมลงหรืออื่นๆ

**เกรดB** : แบ่งตามลักษณะดังต่อไปนี้

1. ฝักมีเมล็ดเดี่ยวและสมบูรณ์ไม่มีตำหนิใดๆ ที่ฝัก
2. ฝักมี 2 เมล็ด แต่ลืมนไป 1 เมล็ด
3. ฝักมี 3 เมล็ด แต่ลืมนไป 2 เมล็ด
4. น้ำหนักต่อฝักตั้งแต่ 1.7 กรัม

**เกรดC** : แบ่งตามลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีแมลงเจาะอันเป็นสาเหตุให้ผิวภายนอกมีตำหนิ หรือเมล็ดเสียหายเล็กน้อย
2. ฝักเป็นโรค(spot)พวกเพลี้ย รา หรือ จุดสีน้ำตาลหรือดำ
3. ฝักลักษณะบิดงอ(misshape) หรือมีรูปร่างผิดปกติจนทำให้เมล็ดข้างในบิดงอ
4. ฝักเสียหายเนื่องจากเส้นสันฝักฉีกมากกว่า 1/3 ของฝัก หรือเมล็ดเสียหายไป 1 เมล็ด เมล็ดที่เหลือใช้ได้หรือแตกแยกเป็น 2 ส่วน
5. เมล็ดหายไป 1 เมล็ด ระหว่างเมล็ดที่ 1 กับเมล็ดที่ 3
6. ฝักมีสีเหลืองเล็กน้อย เหลืองส่วนนอกของฝัก

**เกรดD** : แบ่งตามลักษณะดังต่อไปนี้

1. ฝักเสียหายหนัก ฝักแตกทำให้เห็นเมล็ดข้างในทั้งฝัก
2. สีเหลืองจัด(Discoloration serious)
3. เมล็ดลีบ หรือเมล็ดเล็กเกินไป
4. แมลงหรือหนูเจาะทำให้เสียหายทุกเมล็ดบนฝัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้ปุ๋ยทางใบ

ปุ๋ยเคมีที่ใช้ทางการเกษตรโดยทั่วไปใช้ใส่ให้กับพืชโดยทางดิน ทั้งนี้เพราะเป็นการใส่ให้กับพืชทางระบบรากที่มีหน้าที่ที่สำคัญโดยเฉพาะในการดูดน้ำและธาตุอาหารพืชในดิน อย่างไรก็ตาม นอกเหนือจากระบบรากพืชแล้ว ส่วนอื่นๆ ของต้นพืชเหนือผิวดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งใบพืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารพืชได้ และอัตราการดูดใช้ธาตุอาหารพืชบางชนิดโดยทางใบ ก็เป็นไปอย่างรวดเร็วและสมบูรณ์ไม่น้อยไปกว่าประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารพืชโดยระบบราก ดังนั้นในการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อการผลิตพืช ผู้ใช้อาจใส่ปุ๋ยเคมีในรูปสารละลายให้กับพืชทางใบ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการใช้ปุ๋ยทางใบอย่างเดียวโดยตลอดหรือโดยการใช้เสริมปุ๋ยทางดิน อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยทางใบโดยทั่วไปไม่สามารถใช้ทดแทนปุ๋ยทางดินได้หมด จะทดแทนได้แต่เพียงบางส่วนเท่านั้น การใช้ปุ๋ยทางใบเป็นวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีที่ดีในลักษณะที่จะช่วยเสริมทางดินเมื่อพืชไม่สามารถดูดใช้ธาตุอาหารทางดินได้อย่างเต็มที่

การใช้ปุ๋ยทางใบมีข้อได้เปรียบหรือเหมาะสมต่อสภาพปัจจัยสิ่งแวดล้อมหลายประการ คือ ดินที่มีธาตุอาหารพืชบางชนิดสูง การใช้ทางใบมีข้อดีกับพืชที่ปลูกในดินที่มีสมบัติสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ไม่เหมาะสมต่อกิจกรรมของรากหรือทำให้รากเกิดความเสียหาย การใช้ปุ๋ยทางเสริมปุ๋ยทางดินอาจได้ผลดีกับดินทรายจัดที่มีการชะล้างสูงและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมากๆ พื้นที่ที่เป็นกรดเป็นด่างมากเกินไป และดินในเขตเกษตรน้ำฝนที่จำเป็นต้องให้ปุ๋ยกับพืชในช่วงเวลาที่ไม่มีฝนตกตามธรรมชาติ ในสภาพพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นและดินที่อุณหภูมิต่ำมากๆ เช่น การปลูกพืชในฤดูหนาวในเขตที่มีอากาศอบอุ่น รากพืชจะมีความสามารถดูดใช้ธาตุในดินน้อยลงจนถึงระดับที่อาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ในกรณีเช่นนี้การใช้ปุ๋ยทางใบจะมีส่วนช่วยทำให้พืชสามารถดูดใช้ธาตุได้ดีขึ้นและมากขึ้น ในกรณีที่มีการปลูกพืชในเนื้อที่มาก ๆ และปลูกในท้องที่ที่ค่าแรงมีราคาแพงการใช้ปุ๋ยทางใบ ร่วมกับสารเคมีควบคุมศัตรูพืชที่จำเป็นและสามารถผสมเข้ากันได้ จะมีส่วนทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการใส่ปุ๋ยและสารเคมีมากขึ้น การใช้ปุ๋ยทางใบ เหมาะที่จะใช้กับพืชที่แสดงการขาดธาตุอาหารพืชชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายๆชนิดอย่างรุนแรงและเฉียบพลันในระยะที่พืชมีอายุมากพอสมควรแล้วการใช้ทางดินอาจแก้อาการขาดธาตุอาหารพืชได้ไม่ทัน ในกรณีการใช้ปุ๋ยทางใบจะมีส่วนช่วยแก้อาการขาดธาตุอาหารพืชได้ดีกว่าและเร็วกว่าการใช้ปุ๋ยทางดิน การใช้ปุ๋ยทางใบเป็นวิธีการใช้ปุ๋ยในโตรเจน เช่น ปุ๋ยในโตรเจนในรูปสารละลายยูเรียกับพืชผัก ทั้งนี้เพราะพืชผักสามารถดูดใช้ปุ๋ยในโตรเจนในรูปยูเรียได้ดีและเจริญเติบโตรวดเร็วทันใจ และถึงแม้ว่าจะต้องมีการใช้ปุ๋ยทางใบบ่อยครั้ง การใช้ปุ๋ยทางใบกับพืชชนิดนี้โดยทั่วไปให้ผลคุ้มค่าปุ๋ยและค่าแรงงานในการใส่ปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการปลูกพืชที่มีการควบคุมวัชพืชไม่ดีพอการใช้ปุ๋ยทางใบอาจช่วยแก้ปัญหานี้ได้ไม่มากนักน้อยเพราะเป็นการใช้ปุ๋ยกับใบพืชที่ปลูกโดยตรงโดยที่วัชพืชไม่มีโอกาสแย่งดูดใช้

การใช้ปุ๋ยทางใบแม้ว่าจะมีข้อดีหรือมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังที่ได้กล่าวแล้วแต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการคือ การใช้ปุ๋ยโดยการฉีดพ่นสารละลายที่มีธาตุอาหารให้กับพืชโดยทางใบสามารถให้ธาตุอาหารแก่พืชในแต่ละครั้งได้น้อยกว่าการใส่ปุ๋ยทางดินมาก การใส่ทางใบถ้าใช้สารละลายปุ๋ยที่มีความเข้มข้นมากเกินไป อาจทำให้ใบพืชเกิดอาการไหม้หรือหยิกงอได้ การใช้ปุ๋ยทางใบโดยทั่วไปมีความยุ่งยากในการเตรียมการและปฏิบัติงานมากกว่าการใช้ปุ๋ยทางดินโดยใช้มือสำหรับพืชที่ปลูกตามฤดูกาลในเขตเกษตรน้ำฝน ระยะเวลาการใช้ปุ๋ยทางใบจะต้องมีการคาดคะเนให้ดีว่าจะไม่มีฝนตกในช่วงระยะเวลาอันสั้นหลังการใช้ปุ๋ย มิฉะนั้นอาจจะทำให้ปุ๋ยที่ฉีดพ่นไว้ที่ใบพืชบางส่วนหรือส่วนใหญ่ถูกชะล้างออกไปจากใบ การใช้ปุ๋ยทางใบโดยการฉีดพ่นในรูปสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงเกินไป พืชจะเกิดความเสียหายเนื่องจากเกิดอาการใบไหม้ได้ง่าย ในระยะเวลาและปริมาณปุ๋ยที่เท่าๆกัน ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารพืชทางใบจะแตกต่างกันไปขึ้นกับสมบัติของธาตุอาหารพืชแต่ละชนิด โดยทั่วไปการดูดใช้ธาตุอาหารพืชทางใบจะแตกต่างกันไปขึ้นกับสมบัติของธาตุอาหารพืชแต่ละชนิด โดยทั่วไปการดูดใช้ธาตุอาหารพืชประเภทดูดใช้เร็วได้แก่ไนโตรเจน

### ชนิดปุ๋ยทางใบ

ปุ๋ยเคมีที่นิยมใช้ทางใบโดยทั่วไปอยู่ในรูปปุ๋ยเกร็ด(crystal)และปุ๋ยน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยที่นิยมใช้ทางใบกันมาก ได้แก่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยธาตุอาหารเสริม ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปยูเรียจัดได้ว่าเป็นปุ๋ยเคมีที่สามารถใช้ทางใบได้ดีและเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางทั้งนี้เพราะไนโตรเจนในรูปยูเรียอยู่ในรูปสารอินทรีย์ประเภท "non polar" ที่ไม่แตกตัวในสารละลาย ทำให้สามารถฉีดพ่นทางใบในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่าปุ๋ยไนโตรเจนในรูปอนินทรีย์ไนโตรเจนได้ โดยไม่มีปัญหาทำให้ใบพืชเกิดอาการผิดปกติ เช่น เกิดอาการใบไหม้ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต หรือปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ในอัตราที่ให้ธาตุปุ๋ยไนโตรเจนเท่าๆกันอาจมีผลทำให้เกิดอันตรายกับพืชชนิดเดียวกันได้

### อัตราและระยะเวลาการใช้ปุ๋ยทางใบ

ปุ๋ยบางชนิดจัดได้ว่าเป็นปุ๋ยทางใบที่ใช้ได้ผลดี และสามารถให้ได้ผลดี และสามารถได้ในระดับความเข้มข้นสูงกว่าปุ๋ยเคมีชนิดอื่นๆโดยปกติธาตุอาหารพืชในรูปสารอินทรีย์ เช่น ในรูป $N_2H-N$  ที่มีในปุ๋ยยูเรียสามารถใช้ในระดับความเข้มข้นที่สูงกว่าธาตุอาหารพืชในรูปอนินทรีย์ไอออน

(inorganic ion) ได้ เช่น อนินทรีย์ไนโตรเจนในรูปแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ( $N_4H-N$ ) ในรูปแอมโมเนียมซัลเฟต โดยธรรมชาติปุ๋ยยูเรียเป็นปุ๋ยประเภทไม่มีประจุ (non polar) และไม่แตกตัวในสารละลาย ดังนั้นจึงสามารถซึมผ่านผนังเซลล์ได้ง่าย ทำให้สามารถใช้สารละลายปุ๋ยยูเรียทางใบได้ในระดับความเข้มข้นสูงกว่าปุ๋ยเคมีชนิดอื่นๆ ในรูปสารอนินทรีย์

การใช้ปุ๋ยทางใบเพื่อให้เกิดผลดีต้องทำให้เหมาะสมกับระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืช ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็น พืชล้มลุก(annual crop)หรือพืชข้ามปี(perennial crop) สำหรับพืชล้มลุก ระยะเวลาการใช้ปุ๋ยทางใบควรเป็นระยะที่พืชกำลังตั้งตัวหลังจากชะงักงันเนื่องจากการย้ายปลูกใหม่ๆ การใช้ปุ๋ยทางใบโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยที่มีธาตุN,P,K และ Sในระยะนี้จะมีส่วนช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างเด่นชัด เช่นพืชพวกธัญญาพืช(cereal crop)และพืชน้ำมัน(oil crop)เช่น ถั่วเหลือง การใช้ปุ๋ยทางใบที่ระยะกำลังพัฒนาเมล็ด(seed-filling stage) มีผลอย่างมากต่อการเพิ่มผลผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับพืชที่ได้รับปุ๋ยทางดินแต่เพียงอย่างเดียว เหตุผลที่เป็นเช่นนี้ เพราะวาระยะที่เมล็ดกำลังพัฒนา สารพวกแป้งที่ได้จากขบวนการสังเคราะห์แสงของพืช จะเคลื่อนย้ายจากใบไปสู่เมล็ดมากกว่ารากทำให้รากที่มีพลังงานที่จะใช้ในการดูดธาตุอาหารโดยขบวนการ "active uptake" น้อยลงมีผลทำให้ดูดใช้ธาตุอาหารพืชจากดินได้น้อยลงเป็นเงาตามตัว ดังนั้นการใช้ปุ๋ยทางใบในระยะนี้จึงมีส่วนช่วยเสริมการดูดใช้ธาตุอาหารของรากที่มีประสิทธิภาพลดต่ำลงไปและจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของพืชได้อย่างมากดังที่ได้กล่าวแล้ว ตัวอย่างเช่น ในถั่วเหลืองจะมีการให้ไนโตรเจนในระยะออกดอกและสร้างเมล็ด

นอกเหนือจากการพิจารณาช่วงการพัฒนาของพืช การให้ปุ๋ยทางใบเพื่อให้เกิดผลเต็มที่ควรพิจารณาช่วงเวลาที่เหมาะสมในรอบวันด้วย โดยหลักการอย่างกว้างๆควรใช้ปุ๋ยทางใบในช่วงเวลาในรอบวันที่อากาศมีอุณหภูมิต่ำและอากาศมีสภาพความชื้นสัมพัทธ์สูงซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นเวลาในตอนเช้าตรู่หรือตอนบ่ายมากๆ การใช้ปุ๋ยทางใบในช่วงเวลานี้เป็นช่วงเวลานี้เป็นช่วงที่ยังไม่มีแสงแดดอ่อนๆและกิจกรรมการปิดปากใบ ของใบพืชยังมีน้อยจึงไม่มีผลกระทบในทางลบมากนักต่อการดูดใช้ธาตุอาหารทางใบของพืช นอกจากนั้น การใช้ปุ๋ยทางใบในช่วงที่อากาศยังไม่ร้อนจะทำให้สารละลายปุ๋ยที่จับบนผิวใบไม่มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมากนักหรือไม่มีความเข้มข้นมากขึ้นอย่างรวดเร็วเพราะเกิดสูญเสียน้ำโดยการระเหยออกไป ในสภาพเช่นนี้จะมีโอกาสเกิดผลเสียโดยทำให้ใบพืชไหม้ น้อยกว่าการใช้ปุ๋ยทางใบกับพืชในช่วงเวลาอื่นของตอนกลางวันที่มีแสงแดดกล้า อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## EM(Effective Micro-organisms)

EMเป็นชื่อย่อมาจากภาษาอังกฤษว่า “Effective Micro-organisms” ผู้ผลิต คือ ศ.ดร.เทวโอะ ฮิบะ EM เป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้มมีผลิตได้ให้ความหมายว่า หมายถึงจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้ถูกนำมาใช้และเผยแพร่ในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 โดยถูกนำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยผ่านทางมูลนิธิริบ่าเพื่อประโยชน์ด้วยกิจกรรมทางศาสนา และได้มีการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์EM ให้เกษตรกรกลุ่มต่างๆ นำไปใช้ จนถึงขณะนี้ได้มีการเผยแพร่หลายทางในการใช้ทั้งทางด้านการเป็นหัวเชื้อทำปุ๋ยหมัก การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ตลอดจนนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสีย และกำจัดกลิ่น นอกจากนี้มีผู้นำไปดื่มเพื่อรักษาสุขภาพอีกด้วย

เจ้าของผู้ผลิต EMอ้างว่าเป็น ผลิตภัณฑ์ที่นำเชื้อจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด มากกว่า 90 ชนิด ทั้งชนิดที่ต้องการอากาศและไม่ต้องการอากาศสามารถอยู่ด้วยกันได้ โดยใช้สารเลี้ยงเชื้อชนิดที่เรียกว่า “พายวอเตอร์” ซึ่งระบุว่า เป็นน้ำโมเลกุลเล็กและเป็นสารที่แอนติออกซิเดชั่นคือไม่ทำให้เกิดเป็นสนิม และสามารถนำไปเลี้ยงปลา น้ำจืดหรือน้ำเค็มได้

ดร.เย็นใจ วสุวัต ผู้เชี่ยวชาญด้านดินและปุ๋ย กรมวิชาการเกษตร และหัวหน้าโครงการวิจัย EM และผลของการใช้ต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับ รศ.ดร.นภวรรณ นพรัตนภรณ์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดสัมมนารายงานผลการวิจัย ซึ่งผลสรุปได้ดังนี้ ผลการสำรวจการแพร่กระจายการใช้EM พบว่ากลุ่มเกษตรกรมีผู้รู้จักและนำEM ไปใช้ค่อนข้างสูงมาก และในเวลาที่ทำการสำรวจประมาณกลางปี พ.ศ.2537 พบว่า เกษตรกรมีความสนใจ และพบใจในการใช้ EMโดยเห็นว่า EM มีประโยชน์และมีผลเสียน้อย ในขณะที่กลุ่มนักวิชาการมีคนรู้จัก EM มากพอสมควร แต่มีการศึกษาและใช้ไม่มากนัก

### ตารางแสดงการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มนักวิชาการ

ความคิดเห็นของกลุ่ม	จำนวนทั้งหมด (รวม305 คน)	นักวิชาการด้านการเกษตร (รวม181คน)	นักจุลชีววิทยา (รวม 52 คน)
EMมีประโยชน์	82.4%	77.9%	81.2%
EM มีผลเสียน้อยและไม่มีเลย	65.0%	71.8%	51.1%
เคยใช้ EM	20.3%	22.8%	9.6%

ที่มา:นภวรรณ,2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1
2. จุลินทรีย์ EM
3. สารจับใบ
4. ปูนขาว
5. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ

- จอบ
- ช้อนพรวน
- ตลับเมตร
- กระถางดินเผา
- บัวรดน้ำ
- ป้ายชื่อ
- เครื่องชั่ง
- ตู้อบ
- ไม้บรรทัด
- ถังพลาสติก
- ถังกระดาษ
- มีด
- กรรไกรตัดกิ่ง
- ถังพลาสติก
- ฟ็อกกี้
- หลอดฉีดยา
- กระบุงตวง
- ฟูราดาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.วิธีทำการทดลอง

1.วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ 7 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (control)

สิ่งทดลองที่ 2 การใช้ EM 2% ใส่ทางดิน

สิ่งทดลองที่ 3 การใช้ EM 3% ใส่ทางดิน

สิ่งทดลองที่ 4 การใช้ EM 4% ใส่ทางดิน

สิ่งทดลองที่ 5 การใช้ EM 2% พ่นทางใบ

สิ่งทดลองที่ 6 การใช้ EM 3% พ่นทางใบ

สิ่งทดลองที่ 7 การใช้ EM 4% พ่นทางใบ

2. เตรียมกระถางปลูกต้นไม้จำนวน 63 กระถาง

3. ใส่ปูนขาวปรับปรุงสภาพของดินก่อนปลูก

4. ใส่ดินลงกระถาง และฟูราดานรองก้นหลุม ปลูกถั่วเหลืองฝักสดด้วยระยะ 50x20 ซม.

5. ปลูก 5 เมล็ดต่อหลุม แล้วถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุมเมื่อมีใบจริง 3-4 ใบ

6. เมื่อถั่วเหลืองเจริญเติบโตถึงระยะ V7 ให้สิ่งทดลองที่ 1-7 ลงในกระถางทดลองทั้ง 3 ซ้ำ ดังนี้

-ไม่ใส่ EM ตลอดการทดลอง

- ใส่ EM 2% โดยการใช้ EM 20 cc. ต่อหน้า 10 ลิตร รดที่โคนต้น

- ใส่ EM 3% โดยการใช้ EM 30 cc. ต่อหน้า 10 ลิตร รดที่โคนต้น

- ใส่ EM 4% โดยการใช้ EM 40 cc. ต่อหน้า 10 ลิตร รดที่โคนต้น

- ใส่ EM 2% ฉีดพ่นให้ทั่วพื้นที่ต้นและใบ

- ใส่ EM 3% ฉีดพ่นให้ทั่วพื้นที่ต้นและใบ

- ใส่ EM 4% ฉีดพ่นให้ทั่วพื้นที่ต้นและใบ

7. เมื่อถั่วเหลืองเจริญเติบโตถึงระยะ R1 และR3 ก็ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับข้อที่ 6

8. การให้น้ำ ให้น้ำวันละ 1 ครั้งในช่วงเย็นจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

### 3. การบันทึกข้อมูล

1. ความสูง
2. น้ำหนักสดทั้งต้น (ต้น+ผักสด)
3. ผลผลิตผักดี/ต้น
4. ผลผลิตผักเสีย/ต้น
5. ผลผลิตผักดี/ไร่
6. ผลผลิตผักเสีย/ไร่
7. จำนวนผักดี/ต้น
8. จำนวนผักเสีย/ต้น
9. จำนวนผักทั้งหมด/ต้น
10. จำนวนเมล็ด/ผัก

### 4. ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 25 พฤศจิกายน 2547 – วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2548 รวมระยะเวลา 75 วัน

### 5. สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองปัญหาพิเศษของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

## ผลการทดลอง

จากการทดสอบความเข้มข้นของ EM ระดับต่างๆกับผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ทำการทดลองที่แปลงทดลอง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน 2547 ถึง วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2548 ผลการทดลองมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1. ความสูงขณะเก็บเกี่ยว (Plant Height)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีความสูงขณะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 3%รดต้น มีความสูงมากที่สุดเฉลี่ย 30.95 ซม. รองลงมาคือ การใช้ EM 2%รดต้น การใช้ EM 2% พ่นใบ การใช้ EM 3% พ่นใบ การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 4% พ่นใบ และการใช้ EM 4% รดต้น มีความสูงเฉลี่ย 30.23,29.95,29.13 ,26.58,20.47 และ 20.03 ซม. ตามลำดับ

### 2. น้ำหนักต้นสดรวมฝักสด (Plant Weight)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีน้ำหนักต้นสดรวมฝักสด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 2%รดต้น มีน้ำหนักต้นสดรวมฝักสด มากที่สุดเฉลี่ย 34.22 กรัม/ต้น รองลงมาคือ การใช้ EM 2%พ่นใบ การใช้ EM 3% พ่นใบ การใช้ EM 3% รดต้น การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 4% พ่นใบ และ การใช้ EM 4% รดต้น มีน้ำหนักต้นสดรวมฝักสด เฉลี่ย 34.13, 32.44, 31.9 , 30.88 , 23.47 และ 22.27 กรัม/ต้น ตามลำดับ

### 3. จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น (Pod/Plant)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 3%พ่นใบ มีจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น มากที่สุดเฉลี่ย 14.9 ฝัก/ต้น รองลงมาคือ การใช้ EM 3%รดต้น การใช้ EM 2% รดต้น การใช้ EM 2% พ่นใบ การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 4% พ่นใบ และการใช้ EM 4% รดต้น มีจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น เฉลี่ย 13.97, 13.9, 13.87 ,12.17 , 5.27และ 5.27 ฝัก/ต้น ตามลำดับ

#### 4. จำนวนฝักดี/ต้น (Number of Marketable Pod/Plant)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีจำนวนฝักดี/ต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 2% ฟนไบ มีจำนวนฝักดี/ต้น มากที่สุดเฉลี่ย 9.23 ฝัก/ต้น รองลงมาคือ การใช้ EM 2% รดต้น การใช้ EM 3% ฟนไบ การใช้ EM 3% รดต้น การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 4% ฟนไบ และการใช้ EM 4% รดต้น มีจำนวนฝักดี/ต้น เฉลี่ย 9.2, 8.8, 7.93, 7.56 , 2.67 และ 2.43 ฝัก/ต้น ตามลำดับ

#### 5. ผลผลิตฝักดี/ต้น (Marketable Yield/Plant)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีผลผลิตฝักดี/ต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 2% รดต้น มีผลผลิตฝักดี/ต้น มากที่สุดเฉลี่ย 16.54 กรัม/ต้น รองลงมาคือ การใช้ EM 2% ฟนไบ การใช้ EM 3% ฟนไบ การใช้ EM 3% รดต้น การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 4% ฟนไบ และการใช้ EM 4% รดต้น มีผลผลิตฝักดี/ต้น เฉลี่ย 16.00, 14.32, 13.26, 10.53, 5.41 และ 5.09 กรัม/ต้น ตามลำดับ

#### 6. ผลผลิตฝักสด/ไร่ (Marketable Yield/Rai)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีผลผลิตฝักสด/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 2% รดต้น มีผลผลิตฝักสด/ไร่ มากที่สุดเฉลี่ย 529.28 กิโลกรัม/ต้น รองลงมาคือ การใช้ EM 2% ฟนไบ การใช้ EM 3% ฟนไบ การใช้ EM 3% รดต้น การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 4% ฟนไบ และการใช้ EM 4% รดต้น มีผลผลิตฝักสด/ไร่ เฉลี่ย 512.11, 458.13, 424.0 , 336.96, 173.01 และ 162.88 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ

#### 7. จำนวนฝักเสีย/ต้น (Number of Non-Marketable Pod/Plant)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีจำนวนฝักเสีย/ต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 3% ฟนไบ มีจำนวนฝักเสีย/ต้น มากที่สุดเฉลี่ย 6.1 ฝัก/ต้น รองลงมาคือ การใช้ EM 3% รดต้น การใช้ EM

2% รดต้น การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 2% พ่นใบ การใช้ EM 4% รดต้น และการใช้ EM 4% พ่นใบ มีจำนวนฝักเสีย/ต้น เฉลี่ย 6.03, 4.7, 4.6, 4.3, 2.83 และ 2.6 ฝัก/ต้น ตามลำดับ

#### 8. ผลผลิตฝักเสีย/ต้น (Non-Marketable Yield/Plant)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีผลผลิตฝักเสีย/ต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 3% รดต้น มีผลผลิตฝักเสีย/ต้น มากที่สุดเฉลี่ย 10.09 กรัม/ต้น รองลงมาคือ การใช้ EM 3% พ่นใบ การใช้ EM 2% รดต้น การใช้ EM 2% พ่นใบ การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 4% รดต้น และการใช้ EM 4% พ่นใบ มีผลผลิตฝักเสีย/ต้น เฉลี่ย 9.92, 8.45, 7.45, 6.39, 4.5 และ 4.45 กรัม/ต้น ตามลำดับ

#### 9. ผลผลิตฝักเสีย/ไร่ (Non-Marketable Yield/Rai)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีผลผลิตฝักเสีย/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 3% รดต้น มีผลผลิตฝักเสีย/ไร่ มากที่สุดเฉลี่ย 322.77 กิโลกรัม/ต้น รองลงมาคือ การใช้ EM 3% พ่นใบ การใช้ EM 2% รดต้น การใช้ EM 2% พ่นใบ การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 4% รดต้น และการใช้ EM 4% พ่นใบ มีผลผลิตฝักเสีย/ไร่ เฉลี่ย 317.44, 270.29, 238.4, 204.69, 144.11 และ 142.51 กิโลกรัม/ต้น ตามลำดับ

#### 10. จำนวนเมล็ด/ฝัก (Seed/Pod)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 แต่ละสิ่งทดลอง มีจำนวนเมล็ด/ฝัก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ EM 2% รดต้น มีจำนวนเมล็ด/ฝัก มากที่สุดเฉลี่ย 1.91 เมล็ด/ฝัก รองลงมาคือ การไม่ใส่ปุ๋ย การใช้ EM 2% พ่นใบ การใช้ EM 3% รดต้น การใช้ EM 3% พ่นใบ การใช้ EM 4% พ่นใบ และการใช้ EM 4% รดต้น มีจำนวนเมล็ด/ฝัก เฉลี่ย 1.88, 1.86, 1.80, 1.79, 1.43 และ 1.42 เมล็ด/ฝัก ตามลำดับ

ตารางที่ 1 : แสดงความสูง น้ำหนักต้นสกรวมฝักสด และ องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ความสูงขณะ เก็บเกี่ยว (ซม.)	น้ำหนักต้นสด รวมฝักสด (กรัม/ต้น)	จำนวนฝัก ทั้งหมด (ฝัก/ต้น)	จำนวนฝักดี (ฝัก/ต้น)	จำนวนฝัก เสีย (ฝัก/ต้น)	จำนวน เมล็ด/ ฝัก
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	26.58 b	30.88 a	12.17 a	7.56 b	4.6 ab	1.88 a
2.EM 2% รดต้น	30.23 ab	34.22 a	13.9 a	9.2 a	4.7 ab	1.91 a
3.EM 3% รดต้น	30.95 a	31.93 a	13.97 a	7.93 b	6.03 a	1.8 a
4.EM 4% รดต้น	20.03 c	22.27 b	5.27 b	2.43 c	2.83 bc	1.42 b
5.EM 2% พ่นใบ	29.95 ab	34.13 a	13.87 a	9.23 a	4.3 bc	1.86 a
6.EM 3% พ่นใบ	29.13 ab	32.44 a	14.9 a	8.8 ab	6.1 a	1.79 a
7.EM 4% พ่นใบ	20.47 c	23.47 b	5.27 b	2.67 c	2.6 c	1.43 b
CV (%)	2.67	3.92	5.86	5.82	12.72	2.96
F-test	**	**	**	**	*	*
LSD.01	2.643	4.334	2.486	1.497	2.113	0.190

หมายเหตุ : \* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

\*\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 2 : แสดงผลผลิต และ องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝักดี/ต้น (กรัม)	น้ำหนักฝักเสีย/ต้น (กรัม)	ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักเสีย (กก./ไร่)
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	10.53 c	6.39 ab	336.96 c	204.69 ab
2.EM 2% รดต้น	16.54 a	8.45 a	529.28 a	270.29 a
3.EM 3% รดต้น	13.26 bc	10.09 a	424.0 bc	322.77 a
4.EM 4% รดต้น	5.09 d	4.5 b	162.88 d	144.11 b
5.EM 2% พ่นใบ	16.0 a	7.45 ab	512.11 a	238.4 ab
6.EM 3% พ่นใบ	14.32 ab	9.92 a	458.13 ab	317.44 a
7.EM 4% พ่นใบ	5.41 d	4.45 b	173.01 d	142.51 b
CV (%)	5.62	12.21	5.62	12.21
F-test	**	*	**	*
LSD.01	2.450	3.267	78.416	104.549

หมายเหตุ : \* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 \*\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

## วิจารณ์และสรุป

จากการเปรียบเทียบผลของการใช้ความเข้มข้นของ EM ที่ระดับต่างๆ ได้แก่ 2% 3% และ 4% กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 ผลการสรุปได้ดังนี้

1. ในด้านการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของลำต้น และ น้ำหนักต้นสดรวมฝักสด พบว่า การใช้ EM เข้มข้น 2% ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีการเจริญเติบโตมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองอื่นๆ
2. ในด้านผลผลิต พบว่าแต่ละสิ่งทดลองให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยการใช้ EM เข้มข้น 2% จะให้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุด
3. ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตครั้งนี้ อาจมีผลทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ไม่ตรงตามมาตรฐาน และมีคุณภาพดีเท่าที่ควร เนื่องจากสาเหตุต่างๆดังนี้
  - 3.1 ปัญหาเรื่องโรคของถั่วเหลืองฝักสด ได้แก่ โรคเน่าคอดิน โรครากเน่า โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคไวรัสใบด่าง และโรคขาดสารอาหาร (เนื่องจากเป็นการทดสอบความเข้มข้นของ EM ที่เหมาะสมกับถั่วเหลืองฝักสดเพียงอย่างเดียว โดยที่มิได้มีการใช้ปุ๋ยเคมีหรืออื่นๆร่วมด้วย)
  - 3.2 ปัญหาเรื่องแมลงศัตรูพืช ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะโคนต้นและฝัก
  - 3.3 ปัญหาสภาพแวดล้อมขณะทำการทดลองในแปลงปลูก ได้แก่ สภาพอุณหภูมิที่ต่ำ อาจทำให้ต้นถั่วเหลืองฝักสดชะงักการเจริญเติบโต

โรคและแมลงศัตรูพืชจะเข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดตั้งแต่ระยะต้นกล้า จนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

การให้ปุ๋ยทางดินและพ่นทางใบพืชสามารถนำไปใช้ได้เหมือนกัน เพียงแต่เลือกวิธีการให้ให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่น พืชก็จะสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่

## เอกสารอ้างอิง

- เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์, มโนธรรม สัจจถาวร, อดุลย์ พงศ์สุวรรณ, บรรณ บุรณะ และลิขิต เอียดแก้ว. 2543. ถั่วเหลือง. จัดพิมพ์โดยกลุ่มเกษตรสัญจร. กรุงเทพฯ.
- ชะลูด ธารัตตพันธ์, สุพัฒน์ วานเครือ, อำไพ เจริญวงศ์ และเอนก โชติญาณวงศ์. 2537. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองบริโภคสด. รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 5 “ถั่วเหลืองสู่อินโดจีน” ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ณัฐวิทย์ ทองสม และ สุธีร์ ศรีวิสรณ์. 2544. การศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ EM ในการเพิ่มผลผลิตถั่วออก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- นภาพรรณ นพรัตน์ภรณ์ และคณะ. 2539. การสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ EM และการใช้. ว.เกษตรศาสตร์(วิทย) ปีที่ 30: วิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปราโมทย์ ศิริโรจน์. 2543. เกษตรคิเว. วารสารเพื่อการเผยแพร่เกษตรธรรมชาติแนวใหม่ของโลก. ปีที่ 8 : สำนักพิมพ์มูลนิธิบำเพ็ญประโยชน์ด้วยกิจกรรมทางศาสนา.
- พิมพ์พร โชติญาณวงศ์. 2540. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถานีทดลองพืชไร่ศรีลำไย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พิมพ์พร โชติญาณวงศ์. 2539. การวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองฝักสด. รายงานประจำปี 2539 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถานีทดลองพืชไร่ศรีลำไย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มธุมาศ คงศาลา และศิริลักษณ์ ต้นเปาว์. 2543. ผลของการใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- รัช รุจิวรรณ. 2542. เทคนิคการเกษตรธรรมชาติคิเว และสิ่งแวดล้อม. เกษตรคิเวฉบับพิเศษ. ปีที่ 7: ธีรสารการพิมพ์.
- วรรณมา เขียวชื่น และศุภโชค บุญเทศ. 2541. การทดสอบผลผลิตเบื้องต้นของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ใหม่ในสภาพดินนา. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยา บัวเจริญ และ เทียนชัย สุวรรณเวช.2536.รายงานเรื่องปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะต่างๆ ของถั่วเหลืองฝักสด 3 สายพันธุ์.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.2539.ถั่วเหลืองฝักสด.เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่.ครู สภาลาดพร้าว.กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.2542.เอกสารแนะนำการปลูกถั่วเหลืองฝักสด.

อภิศักดิ์ ภูวนาศรัณญา และ ภูมิพินัย ชูวา.2543.ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีผล ต่อผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

อรรวรรณ เผ่าพันธ์.2541.ผลของการขาดน้ำที่มีต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะ เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ.

Shanmugasudaram,S.S,C.S.Tsou and S.H.Cheng.1989.Vegetable Soybean in the East.In World Soybean Research Conference IV.Argentina 5-9 March 1989.

Masuda , R.1991.Quality requirement and improvement of vegetable soybean.In Research Needs for Production and Quality Improvement.Kenting,Taiwan.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โรคและแมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

### 1. โรคราน้ำค้าง(downy mild)

**เชื้อสาเหตุ** : เชื้อรา *Peronospora manshurica* (Naum.)Syd.

**ลักษณะอาการ** : ระยะแรกจะเป็นจุดสีเหลืองแกมเขียว หรือ สีเขียวอ่อนที่ด้านบนของใบ และขยายเป็นแผลโตมากขึ้น มีสีเหลืองเข้มขึ้น ขนาดไม่แน่นอน ถ้าเป็นมากแผลจะกลายเป็นสีน้ำตาลเทา และสีน้ำตาลดำ เมื่อพลิกใต้ใบจะพบเส้นใยของเชื้อราเป็นสีเทาหรือเทาอมม่วง และขาดทะลุ ในช่วงเช้าที่มีน้ำค้างแผลจะมีกลุ่มเส้นใยสีขาว หรือสีม่วงอ่อนขึ้นคลุม ใบที่เป็นโรคมักจะเหลือง ต่อมามากกลายเป็นสีน้ำตาลและร่วงก่อนเวลา ฝักอาจถูกเชื้อราเข้าทำลายเปลือกหุ้มเมล็ด และอาจจะมีเส้นใยของเชื้อราขึ้นคลุมเมล็ดที่มีเชื้อราติดอยู่ เมื่อนำมาปลูกอาจทำให้ใบถั่วเหลืองที่งอกออกมาปรากฏเป็นจุดสีเขียวอ่อนบนใบ เมื่อมีอายุ 2 สัปดาห์ ต้นกล้าอาจตายไป ใต้ใบจะมีเส้นใยสีม่วงเต็มไปหมด

**การแพร่ระบาด** : ถั่วเหลืองฝักสดมักอ่อนแอต่อโรคนี้ ในพื้นที่ที่อ่อนแอจะทำให้ต้นถั่วเหลืองเตี้ยกว่าปกติ พบว่ามีการระบาดทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งในแหล่งปลูกที่มีอากาศเย็นหรือชื้นเย็น โดยเชื้อนี้จะติดไปกับเมล็ด

#### การป้องกันและกำจัด :

1. ปลูกพืชหมุนเวียนชนิดอื่นๆอย่างน้อย 1 ปี
2. ไม่นำเมล็ดจากต้นที่เป็นโรคมารปลูกต่อ หรือใช้เมล็ดปลอดโรค
3. คลุกเมล็ดด้วยสารกันเชื้อรา โดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย เมตาแลกซิน (เอพรอน) 7 กรัมต่อเมล็ด 1 กก. หรือคลุกด้วยเคปแทน อัตรา 1- 2.5 กรัมต่อเมล็ด 1 กก.
4. พ่นสารกำจัดเชื้อรา เช่น แอนทราโคลหรืออริโดมิล MZ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรเมื่อเริ่มพบอาการของโรคและพ่นทุก 10 วัน อีก 3 ครั้ง
5. หลังเก็บเกี่ยวแล้ว ทำลายเศษซากพืชที่เป็นโรคให้หมด โดยการไถกลบหรือเผาทำลาย

## 2. โรคใบจุดใบนูน (Bacterial Pustule)

เชื้อสาเหตุ: เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris. Glycines*

ลักษณะอาการ: แผลมีลักษณะนูนเป็นจุดเหลืองแกมเขียว ทั้งด้านบนและใต้ใบ เมื่อแผลแตกออก เชื้อแบคทีเรียไหลออกมา แผลจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาล และมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบ แผลจึงมีรูปร่างไม่แน่นอน ใบเหลือง และ ร่วงเหลืองแต่ก้าน

การแพร่ระบาด: พบมากในฤดูร้อนอุณหภูมิ 28c ขึ้นไปเชื้อไปติดอยู่กับเมล็ด

การป้องกันและการกำจัด :

1. ปลูกด้วยพันธุ์ต้านทาน เช่น เชียงใหม่ 1
2. ไม่นำเมล็ดพันธุ์จากต้นที่เป็นโรคมารูปลูก
3. พันด้วยสารจำพวกทองแดง เช่น คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์
4. พันด้วยสารปฏิชีวนะ เช่น เตตราซายคลิน เมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะดอก บาน 1 ครั้ง และ 10 วันต่อมาอีก 1 ครั้ง อัตราที่ใช้ขนาดแคปซูล ต่อน้ำ 10 ลิตร

## 3. โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose)

เชื้อสาเหตุ: *Colletotrichum truncatum* Schw.

ลักษณะอาการ: อาการของโรคพบได้ทั้งที่ฝัก ลำต้น ใบ และก้านใบ โดยจะพบแผลสีน้ำตาลหรือสีดำ รูปร่างไม่แน่นอนแผลจะขยายใหญ่ในเวลาต่อมา ขอบแผลสีเหลือง ลักษณะเฉพาะคือ อาจเห็นส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราเป็นจุดเล็ก ๆ สีดำเข้มกระจายขึ้นเต็มบริเวณ แผลสีน้ำตาลนั้นโดยเฉพาะบนฝักอาจเห็นจุดเหล่านี้เรียงเป็นวงซ้อนกัน ซึ่งอาจจะมีผลทำให้ฝักลีบ คุณภาพฝักและเมล็ดต่ำไม่ได้มาตรฐาน % ความงอกลดลง ถ้าเป็นรุนแรงมากเมล็ดอาจไม่งอกเลยหรือเมื่องอกแล้ว ต้นกล้าจะไม่แข็งแรง และตาย เนื่องจากโรคนี้มีระยะการพักตัวนาน และสามารถเกิดได้ทุกส่วนของลำต้น โรคนี้จะแสดงอาการเมื่อโตขึ้นอยู่กับอายุของพืชและพันธุ์

การแพร่ระบาด: พบว่ามีการระบาดมากในฤดูฝนที่มีความชื้นสูง โดยเชื้อโรคจะติดไปกับฝักและเมล็ดได้ ทำให้เมล็ดเน่าหรือตายในระยะต้นกล้า

การป้องกันและการกำจัด :

1. พันด้วยสารกำจัดเชื้อรา เบนโนมิล อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง เมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะดอกบาน และ 10 วันต่อมาอีก 1 ครั้ง

2. ใส่แคลเซียมลงในดินในรูปของ  $\text{CaSO}_4$  และ  $\text{Ca(OH)}_2$  ในปริมาณต่างๆตั้งแต่ 25-100 กก.ต่อไร่ มีผลทำให้ความรุนแรงของดโรคแอนแทรคโนสบนฝัก ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 37-42 และไม่พบเชื้อในเมล็ด (กรมวิชาการเกษตร,2537)
3. เผากำจัดเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยวที่ตกค้างในแปลง
4. เลือกเวลาปลูกให้เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองมิให้โดนฝน
5. กำจัดวัชพืชบางชนิดที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อโรค เช่น หญ้ายาง สาบแรงแรงสาบกา หญ้าปากควาย โทงเทง หญ้าข้าวนก เป็นต้น
6. ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตจากแหล่งที่ไม่มีภาวะระบาดของโรค

#### 4. โรคราสนิม (Rust)

เชื้อสาเหตุ : *Phakopsora pachyrhizi* Syd.

ลักษณะอาการ : พบจุดสีน้ำตาลขนาดเล็กคล้ายสีสนิมเหล็ก ลักษณะเป็นขุยผงที่ได้ใบถั่วเหลือง โดยติดกับใบล่างๆ และระบาดสู่ใบบน แผลขึ้นปะปนกับโรคราน้ำค้าง ทำให้ใบร่วง ฝักไม่สามารถสร้างเมล็ดได้เต็มฝัก คุณภาพฝักถั่วไม่ได้มาตรฐาน เมล็ดมีขนาดเล็กลง อาจมีผลทำให้ฝักลีบ

การแพร่ระบาด : พบในแปลงที่มีการปลูกถั่วเหลืองติดต่อกันนานๆ ในสภาพอากาศชื้น และค่อนข้างเย็นทำให้การระบาดของโรคนี้นี้มีมากขึ้น

การป้องกันและกำจัด :

1. ปลูกด้วยพันธุ์ต้านทานโรค
2. พ่นด้วยสารกำจัดเชื้อรา ไตรอาดีมีฟอน 25 wt อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อถั่วเหลืองอายุ 25 และ 40 วันหลังออก

#### 5. โรคใบด่าง (Mosaic Virus)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อไวรัส Soybean Mosaic Virus

ลักษณะอาการ : เริ่มแรกบริเวณเส้นใบของใบอ่อน จะขีดเหลืองต่อมาแผ่นใบจะด่างเป็นสีเหลืองแกมสีเขียวอยู่ทั่วไป ผิวเป็นคลื่น ขรุขระ หดยับเสียรูปทรง ขอบใบม้วนงอ แผ่นใบหยาบหนา อาการรุนแรงจะทำให้ต้นเตี้ย แคระแกร็น ช้อและก้านสั้น ไม่ติดฝักหรือติดฝักน้อย ได้ฝักที่ไม่สมบูรณ์ ไค้งงอและแบน ไม่ติดเมล็ดหรือติดเพียง 1-2 เมล็ดเท่านั้น เมล็ดลีบ %ความงอกต่ำ เมล็ดจะต่างตามสีของตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การแพร่ระบาด** : ถ่ายทอดและแพร่ระบาดโดยเชื้ออ่อน และติดไปกับเมล็ด  
พบระบาดทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง

**การป้องกันและกำจัด :**

1. ถอนต้นที่เป็นโรคทิ้ง และหลังจากจับต้นที่เป็นโรค ควรจะล้างมือให้สะอาด ก่อนจับต้นปกติต่อไป
2. ไม่นำเมล็ดจากต้นที่เป็นโรคมารปลูก
3. พ่นสารฆ่าแมลงกำจัดเชื้ออ่อนที่เป็นพาหะนำโรคนี้อ

## 6. โรครากเน่าและโคนเน่า (Root Rot and Basal Stem Rot)

**เชื้อสาเหตุ** : เชื้อรา *Pythium sp.* หรือ *Sclerotium rilsii* หรือ *Rhizoctonia solani*

**ลักษณะอาการ** : ใบเหลืองเหี่ยวเฉา และตายในที่สุด ทำให้ความงอกลดลง หรือเมื่องอกแล้วจะเน่าตายในระยะต้นกล้า

**การป้องกันและกำจัด :**

1. หลีกเลี่ยงการปลูกซ้ำที่เดิมติดต่อกันหลายปี
2. ถอนต้นที่เป็นโรคทิ้ง และอย่าปล่อยให้ผ่านแปลง หรือบริเวณ ที่เป็นโรคไปสู่บริเวณอื่นๆ เพราะจะทำให้เชื้อโรคแพร่กระจายขยายวงกว้างมากขึ้น
3. คลุกเมล็ดด้วยสารคลุกเมล็ด Caboxin อัตรา สาร 2 กรัมต่อเมล็ด 1 กก.
4. ใช้เชื้อรา *Trichoderma sp.* สามารถลดความเสียหายของโรคนี้นี้ได้

## 7. โรคเมล็ดสีม่วง (Purple Seed Stain)

**เชื้อสาเหตุ** : *Cercospora kikuchii*

**ลักษณะอาการ** : เมล็ดเป็นสีชมพู หรือ สีม่วงถึงม่วงแก่ หรือม่วงดำ ถ้าอาการสีม่วงบนเมล็ดมากประมาณ 50-70 % ของพื้นที่บนเมล็ด ความงอกจะลดลง

**การป้องกันและกำจัด :**

1. ปลูกด้วยพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค เช่น เชียงใหม่ 1
2. ปลูกด้วยเมล็ดที่ปราศจากโรค
3. เลือกเวลาปลูกให้ช้าออกไปประมาณ ต้น-กลางเดือนสิงหาคมจะสามารถหลีกเลี่ยงโรคนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พ่นสารเคมีป้องกันด้วย Bordeaux mixture อัตรา 55 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง (พ่นเมื่อก่อนออกดอก และอีก 14 วันต่อมา) และพ่นด้วย Thiophanate อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง เมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะสร้างเมล็ด
5. พ่นด้วย Benomyl อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง เมื่อถั่วเหลืองดอกบานเต็มต้น และอีก 10 วันต่อมา
6. ปลูปลูกพืชหมุนเวียนด้วยพืชที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว

### 8. โรคโคนต้นดำ (Charcoal Rot)

เชื้อสาเหตุ : *Macrophomina phaseolina* (Tass) Gold.

ลักษณะอาการ : ถั่วเหลืองจะยืนต้นตาย โดยมีก้านใบติดอยู่ที่ลำต้น ฝักจะเป็นสีเหลืองอ่อนหรือสีเหลืองแก่ ซึ่งเกษตรกรจะเข้าใจว่าถั่วแก่ เมื่อถอนต้นขึ้นมาจะพบลักษณะสีดำที่บริเวณโคนต้น และภายในลำต้นจะพบสีดำเทาคล้ายผงถ่าน (micro-sclerotia)

การป้องกันและกำจัด :

1. ไม่นำเมล็ดจากต้นที่เป็นโรคมารปลูก
2. ปลูกพืชหมุนเวียนด้วยพืชตระกูลข้าว หรือฝ้าย ประมาณ 1-2 ปี หรือข้าวโพดหรือข้าวฟ่าง 3 ปี
3. ให้น้ำเพื่อให้ดินมีความชื้นสูง หรือปล่อยน้ำเข้าแปลงและขังไว้ประมาณ 3-4 สัปดาห์
4. ใส่ปุ๋ยเพื่อให้ถั่วเหลืองเจริญเติบโตด้วยความแข็งแรง
5. อาจจะอบดินด้วย Methy Bromide

### 9. โรคใบยอดย่น (Soybean Crinkle Leaf)

เชื้อสาเหตุ : ไร่วีซ่า โดยมีแมลงหมีขาว *Bemisia tabaci* เป็นพาหะ

ลักษณะอาการ : ในระยะแรกด้านบนใบจะเห็นเส้นใบขี้ลิก นุ่ม เป็นรูปถ้วย ใบจะบิดเบี้ยว บางครั้งใบจะงอรั้ง ที่ได้ใบอาจจะพบเส้นใบหดสั้นเป็นร่างแหสีเขียวเข้ม (Vein enation) ก้านใบย้วย ลำต้นไม่แข็งแรง อ่อน ล้มง่าย การติดฝักน้อยลง ฝักจะหดสั้น ป้านแบน ถั่วเหลืองจะแก่ช้าไปประมาณ 3-4 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การป้องกันและกำจัด :

1. ไม่ปลูกถั่วเหลืองโดดเดี่ยวควรปลูกพร้อมๆกันหลายๆแปลงเพื่อเป็นการเฉลี่ยจำนวนแมลงหริ่ขาว
2. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น โมโนโครฟอส หรือโอเมทโรเอท อัตรา 20 cc. ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อถั่วเหลืองงอก 7 วัน 1 ครั้ง และในระยะ Vegetative พ่นอีกประมาณ 1-2 ครั้ง
3. กำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยของแมลงหริ่ขาว
4. การจัดการดิน หรือการปรับปรุงดิน จะเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ต้นถั่วเหลืองเจริญเติบโตดีแข็งแรง แม้โรคนี้อาจจะเข้าทำลาย อากาศจะไม่รุนแรงและกระทบต่อผลผลิตน้อยที่สุด

### 10. โรคใบจุดสีน้ำตาล (Brow Spot)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Septoria glycines*

ลักษณะอาการ : จะพบในสภาพที่มีฝนตกชุก อากาศเย็น โดยจะติดมากับเมล็ดพันธุ์จะเกิดในระยะที่ต้นกล้าอายุ 30-35 วัน หลังปลูก และระยะติดฝักแผลจะเป็นจุดสีน้ำตาล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 มม. โดยที่ใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เกิดกับใบจริงคู่แรก (unifoliate leaf)

### การป้องกันและกำจัด :

1. ปลูกด้วยพันธุ์ที่ต้านทานโรค
2. ปลูกพืชหมุนเวียน และไถพรวนดินให้ลึก ก่อนปลูกครั้งต่อไป
3. พ่นด้วยสารกำจัดเชื้อรา 2 ระยะคือ
  - ระยะแรก จะฉีดพ่นในระยะติดฝัก 50 %ถึงระยะที่ฝักมีเมล็ด 70-80 %
  - ระยะที่สอง จะฉีดพ่นหลังจากระยะแรก ประมาณ 10-20 วัน

การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชตัวเหลืองฝักสดจะต้องหมั่นตรวจแปลงตามระยะการเจริญเติบโตของตัวเหลืองฝักสด แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่

### 1. หนอนแมลงวันเจาะลำต้น (Bean Stem Minor)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Melanaglomyza sojae* (Zhhntner) , *Ophiomyia phaseoli*

ลักษณะการเข้าทำลาย : ตัวหนอนของแมลงวันมักจะเข้าทำลายตัวเหลืองฝักสดตั้งแต่เริ่มงอก มีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินจนถึงอายุประมาณ 3 สัปดาห์ โดยซ่อนไข่ไปกัดลำต้นส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อ cortex แล้วเข้าดักแด้บริเวณโคนต้นใกล้ผิวดินหรือในดิน ทำให้ต้นกล้าตาย 100 %

การป้องกันและกำจัด :

1. คลุกเมล็ดด้วยสารฆ่าแมลง imidacloprid อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กก.
2. โรย carbofuran ลงกันหลุมตอนปลูก อัตรา 4 กก./ไร่
3. พ่นด้วย trizophos หรือ methamidophos อัตรา 30-40 cc./น้ำ 20 ลิตร เมื่อตัวเหลืองฝักสดเริ่มงอก

### 2. เพลี้ยอ่อน (Soybean Aphid)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aphis glyines*

ลักษณะการเข้าทำลาย : ทำลายตัวเหลืองฝักสดตั้งแต่มีใบจริง 2-3 ใบเป็นต้นไป โดยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบอ่อนและยอดอ่อน ทำให้ต้นแฉะแฉ่น ใบหงิกงอ ฝักสกปรก ผลผลิตร่น้อยลง และหลังการทำลายของเพลี้ยอ่อนมักพบโรคตามส่วนต่างๆ ของพืช

การป้องกันกำจัด :

1. พ่นด้วยสาร trizophos อัตรา 40 cc./น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบการทำลายของเพลี้ยอ่อนจำนวนมาก (3 กลุ่มขึ้นไป) 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน
2. คลุกเมล็ดด้วย imidacloprid อัตรา 5 กรัม/เมล็ด 1 กก. สามารถกำจัดเพลี้ยอ่อนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังควบคุมการระบาดของเพลี้ยอ่อนได้ด้วย (กรมวิชาการเกษตร, 2539)

### 3. หนอนม้วนใบ (Bean Leaf Roller)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Archip micaceana* , *Hedylepta diemenallis* , *H.indicata*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ลักษณะการทำลาย :** ทำลายตัวเหลืองฝักสดตั้งแต่มีใบจริง 2-3 ใบ จนกระทั่งฝักสุกแก่ ทำให้ตัวเหลืองฝักสดแคะแกร็น ผลผลิตร่น้อยลง

**การป้องกันกำจัด :**

1. พ่นด้วยสารฆ่าแมลง cyhalotherin L.หรือ trizophos อัตรา 10 และ 40 cc./ น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เมื่อพบการทำลาย 25% ขึ้นไป
2. พ่นด้วยสาร monocrotophos 60% อัตรา 35 cc./ น้ำ 20 ลิตรเมื่อพบการระบาดมาก

#### 4. หนอนเจาะฝักถั่ว (Pod Borar)

**ชื่อวิทยาศาสตร์ :** *Eitella zinckenella*

**ลักษณะการทำลาย :** ทำลายในระยะฝักติดเมล็ด ทำให้ฝักร่วง ถ้าพบการทำลายในระยะฝักโตทำให้เมล็ดเสียหายเกือบหมด

**การป้องกันกำจัด :** พ่นด้วยสารฆ่าแมลง trizophos 40% EC อัตรา 50 cc./น้ำ20 ลิตร หรือ cyhalothrin 2.5 % EC /น้ำ 20 ลิตร 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน

#### 5. มวนเขียวถั่ว (Bean Stink Bug)

**ชื่อวิทยาศาสตร์ :** *Peizodorus hybneri*

**ลักษณะการทำลาย :** มวนจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆของพืช เช่น ยอดอ่อน ฝัก ทำให้ฝักลีบ มีรอยตำหนิ

**การป้องกันกำจัด :** พ่นด้วยสารฆ่าแมลง trizophos และ methamidophos 1-2 ครั้ง ห่าง 7-10 วัน ในระยะติดฝักอ่อน

#### 6. หนูศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

**การป้องกันกำจัด :** ใช้สารกำจัดหนู คือ ซิงค์ฟอสไฟด์ และฟลคูมาเฟน

ก. ข้อกำหนดลักษณะและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก (มาตรฐานโดยทั่วไปของประเทศญี่ปุ่นและไต้หวัน) (วิทยาและเทียนชัย,2536)

1. ฝักต้องมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. และยาวไม่น้อยกว่า 4.5 ซม.
2. เมล็ดและฝักต้องมีขนาดใหญ่ น้ำหนักฝัก 175 ฝัก จะต้องมีหนัก 500 กรัม หรือมากกว่า น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด จะต้องมีหนัก 30 กรัมหรือมากกว่า
3. ฝักจะต้องสะอาดและไม่มีตำหนิเสียหายแต่อย่างใด
4. ในหนึ่งฝักจะต้องมีเมล็ดที่สมบูรณ์ 2 เมล็ด หรือมากกว่า
5. ฝักต้องมีสีเขียว เมื่อต้มแล้วไม่เหลือง (ตามมาตรฐานไม่ได้ระบุระดับสีไว้)
6. ขนบนฝักจะต้องนุ่มและมีสีขาว หรือเทาอ่อน
7. เมล็ดมีรสชาติหวาน มัน มีกลิ่นหอม และนิ่มจนรับประทาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ส่วนประกอบทางโภชนาการของถั่วเหลืองฝักสดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (Masuda,1991)

พลังงาน (energy)	585.0	กิโลแคลอรี
น้ำ (water)	71.1	กรัม
โปรตีน (protein)	11.4	กรัม
ไขมัน (lipid)	6.6	กรัม
แป้งและน้ำตาล (carbohydrates)	7.4	กรัม
เยื่อใย (fiber)	17.5	กรัม
เถ้า (ash)	1.6	กรัม
แคลเซียม (calcium)	70.0	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส (phosphorus)	140.0	มิลลิกรัม
เหล็ก (iron)	1.7	มิลลิกรัม
โซเดียม (sodium)	1.0	มิลลิกรัม
โพแทสเซียม (potassium)	140.0	มิลลิกรัม
แคโรทีน (carotene)	200.0	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1 (vitamin B <sub>1</sub> )	0.27	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2 (vitamin B <sub>2</sub> )	0.14	มิลลิกรัม
วิตามินบี (niacin)	1.0	มิลลิกรัม
วิตามินซี (ascorbic acid)	27.0	มิลลิกรัม

\*ในการทดลองนี้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดแห้งอยู่ที่ระดับ 33-36% ซึ่งเมื่อคิดเป็น% ต่อเมล็ดสด จะมีความชื้นประมาณ 68-70 % คิดเป็นปริมาณโปรตีนในเมล็ดประมาณ 10-12% หรือ ประมาณ 10-12 กรัม โปรตีนต่อน้ำหนักเมล็ดสด 100 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 : แสดงความสูงขณะเก็บเกี่ยว (ซม.) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	25.20	27.45	27.10	79.75	26.58
2.EM 2% รดต้น	31.00	29.20	30.50	90.70	30.23
3.EM 3% รดต้น	30.45	32.10	30.30	92.85	30.95
4.EM 4% รดต้น	20.05	19.90	20.13	60.08	20.03
5.EM 2% พ่นใบ	30.50	29.90	29.45	89.85	29.95
6.EM 3% พ่นใบ	30.27	29.13	28.00	87.40	29.13
7.EM 4% พ่นใบ	20.30	21.05	20.07	61.42	20.47

ตารางภาคผนวกที่ 1.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลความสูงขณะเก็บเกี่ยว (ซม.)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	0.7223	0.7223	1.42ns	5.99	13.75
Treatment	6	250.4252	41.7375	82.10**	4.28	8.47
Error	6	3.0503	0.5084			
Total	13	254.1978	19.5537			

Grand Mean = 26.7343

CV = 2.6670%

LSD.05 = 1.7447

LSD.01 = 2.6431

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 : . แสดงน้ำหนักต้นสดรวมฝักสด (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	28.68	30.81	33.16	92.65	30.88
2.EM 2% รดต้น	35.76	34.71	32.19	102.66	34.22
3.EM 3% รดต้น	32.50	31.36	31.92	95.78	31.93
4.EM 4% รดต้น	22.93	22.78	21.09	66.8	22.27
5.EM 2% พ่นใบ	34.93	33.47	33.98	102.38	34.13
6.EM 3% พ่นใบ	31.16	33.18	32.99	97.33	32.44
7.EM 4% พ่นใบ	24.23	22.57	23.60	70.40	23.47

ตารางภาคผนวกที่ 2.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักต้นสดรวมฝักสด (กรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	0.0002	0.0002	0.00 ns	5.99	13.75
Treatment	6	309.2307	51.5384	37.71**	4.28	8.47
Error	6	8.1997	1.3666			
Total	13	317.4305	24.4177			

Grand Mean =29.8436

CV =3.9172%

LSD.05 =2.8606

LSD.01 =4.3336

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 : แสดงจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	11.00	13.80	11.70	36.50	12.17
2.EM 2% รดต้น	13.40	13.80	14.50	41.70	13.90
3.EM 3% รดต้น	14.60	14.10	13.20	41.90	13.97
4.EM 4% รดต้น	4.20	5.90	5.70	15.80	5.27
5.EM 2% พ่นใบ	13.90	14.50	13.20	41.60	13.87
6.EM 3% พ่นใบ	15.30	14.60	14.80	44.70	14.90
7.EM 4% พ่นใบ	5.30	5.70	4.80	15.80	5.27

ตารางภาคผนวกที่ 3.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	1.4464	1.4464	3.22 ns	5.99	13.75
Treatment	6	201.01	33.5017	74.49**	4.28	8.47
Error	6	2.6986	0.4498			
Total	13	205.155	15.7812			

Grand Mean =11.45

CV =5.8571%

LSD.05 =1.6411

LSD.01 =2.4861

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 : แสดงจำนวนฝักดี/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	7.20	8.10	7.40	22.70	7.56
2.EM 2% รดต้น	8.80	9.50	9.30	27.60	9.20
3.EM 3% รดต้น	8.30	7.90	7.60	23.80	7.93
4.EM 4% รดต้น	2.20	2.50	2.60	7.30	2.43
5.EM 2% พ่นใบ	8.40	10.20	9.10	27.70	9.23
6.EM 3% พ่นใบ	8.50	8.60	9.30	26.40	8.80
7.EM 4% พ่นใบ	2.90	2.70	2.40	8.0	2.67

ตารางภาคผนวกที่ 4.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักดี/ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	0.2314	0.2314	1.42 ns	5.99	13.75
Treatment	6	114.5843	19.0974	117.09**	4.28	8.47
Error	6	0.9786	0.1631			
Total	13	115.7943	8.9073			

Grand Mean =6.9429

CV =5.8168%

LSD.05 =0.9882

LSD.01 =1.4971

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 : แสดงจำนวนฝักเสี้ยน/ต้น ของตัวเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	3.80	5.70	4.30	13.80	4.60
2.EM 2% รดต้น	4.60	4.30	5.20	14.10	4.70
3.EM 3% รดต้น	6.30	6.20	5.60	18.10	6.03
4.EM 4% รดต้น	2.00	3.40	3.10	8.50	2.83
5.EM 2% พ่นใบ	5.50	4.30	3.10	12.90	4.30
6.EM 3% พ่นใบ	6.80	6.00	5.50	18.30	6.10
7.EM 4% พ่นใบ	2.40	3.00	2.40	7.80	2.60

ตารางภาคผนวกที่ 5.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักเสี้ยน/ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	0.6864	0.6864	2.11 ns	5.99	13.75
Treatment	6	17.2286	2.8714	8.84*	4.28	8.47
Error	6	1.9486	0.3248			
Total	13	19.8636	1.5280			

Grand Mean =4.4786

CV =12.7246%

LSD.05 =1.3945

LSD.01 =2.1125

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 : แสดงผลผลิตฝักดี/ตัน(กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	10.20	11.27	10.30	31.59	10.53
2.EM 2% รดต้น	15.82	17.08	16.72	49.62	16.54
3.EM 3% รดต้น	13.87	13.21	12.70	39.78	13.26
4.EM 4% รดต้น	4.93	5.09	5.25	15.27	5.09
5.EM 2% พ่นใบ	14.56	17.67	15.78	48.01	16.00
6.EM 3% พ่นใบ	13.83	13.99	15.13	42.95	14.32
7.EM 4% พ่นใบ	5.87	5.38	4.97	16.22	5.41

ตารางภาคผนวกที่ 6.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักดี/ตัน(กรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	0.5761	0.5761	1.32 ns	5.99	13.75
Treatment	6	296.1589	49.3598	112.96**	4.28	8.47
Error	6	2.6219	0.4370			
Total	13	299.3569	23.0275			

Grand Mean =11.7529  
 CV =5.6246%  
 LSD.05 =1.6176  
 LSD.01 =2.4505

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 : แสดงผลผลิตฝักเสี้ยว/ต้น(กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	5.28	7.93	5.98	19.19	6.39
2.EM 2% รดต้น	8.27	7.73	9.34	25.34	8.45
3.EM 3% รดต้น	10.53	10.37	9.36	30.26	10.09
4.EM 4% รดต้น	3.79	4.92	4.80	13.51	4.50
5.EM 2% พ่นใบ	9.53	7.45	5.37	22.35	7.45
6.EM 3% พ่นใบ	11.06	9.76	8.94	29.76	9.92
7.EM 4% พ่นใบ	4.23	4.78	4.35	13.36	4.45

ตารางภาคผนวกที่ 7.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักเสี้ยว/ต้น(กรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	1.6457	1.6457	2.12 ns	5.99	13.75
Treatment	6	53.2142	8.8690	11.42*	4.28	8.47
Error	6	4.3607	0.7768			
Total	13	59.5206	4.5785			

Grand Mean =7.2193

CV =12.2071%

LSD.05 =2.1567

LSD.01 =3.2672

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 : แสดงผลผลิตฝักดี/ไร่(กิโลกรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	320.64	360.64	329.60	1010.88	336.96
2.EM 2% รดต้น	506.24	546.56	535.04	1587.84	529.28
3.EM 3% รดต้น	442.88	422.72	406.40	1272.00	424.00
4.EM 4% รดต้น	157.76	162.88	168.00	488.64	162.88
5.EM 2% พ่นใบ	465.92	565.44	504.96	1536.32	512.11
6.EM 3% พ่นใบ	442.56	447.68	484.16	1374.40	458.13
7.EM 4% พ่นใบ	187.84	172.16	159.04	519.04	173.01

ตารางภาคผนวกที่ 8.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักดี/ไร่ (กิโลกรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	589.9417	589.9417	1.32 ns	5.99	13.75
Treatment	6	303266.686	50544.4476	112.96**	4.28	8.47
Error	6	2684.8121	447.4687			
Total	13	306541.439	23580.1107			

Grand Mean =376.0914

CV =5.6246%

LSD.05 =51.7625

LSD.01 =78.4159

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 : แสดงผลผลิตฝักเสี้ยว/ไร่(กิโลกรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	168.96	253.76	191.36	614.08	204.69
2.EM 2% รดต้น	264.64	247.36	298.88	810.88	270.29
3.EM 3% รดต้น	336.96	331.84	299.52	968.32	322.29
4.EM 4% รดต้น	121.28	157.44	153.60	432.32	144.11
5.EM 2% พ่นใบ	304.96	238.40	171.84	715.20	238.40
6.EM 3% พ่นใบ	353.92	312.32	286.08	952.32	317.44
7.EM 4% พ่นใบ	135.36	152.96	139.20	427.52	142.51

ตารางภาคผนวกที่ 9.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักเสี้ยว/ไร่ (กิโลกรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	1685.2119	1685.2119	2.12 ns	5.99	13.75
Treatment	6	54491.3366	9081.8894	11.42*	4.28	8.47
Error	6	4772.5423	795.4237			
Total	13	60919.0908	4688.3916			

Grand Mean =231.0399

CV =12.2071%

LSD.05 =69.0134

LSD.01 =104.5495

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 : แสดงจำนวนเมล็ด/ฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1

สิ่งทดลอง	ซ้ำ			ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ไม่ใส่ปุ๋ย	1.89	1.90	1.85	5.64	1.88
2.EM 2% รดต้น	1.86	1.97	1.90	5.73	1.91
3.EM 3% รดต้น	1.74	1.78	1.88	5.40	1.80
4.EM 4% รดต้น	1.39	1.41	1.47	4.27	1.42
5.EM 2% พ่นใบ	1.92	1.83	1.85	5.60	1.86
6.EM 3% พ่นใบ	1.81	1.80	1.77	5.38	1.79
7.EM 4% พ่นใบ	1.42	1.38	1.49	4.29	1.43

ตารางภาคผนวกที่ 10.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนเมล็ด/ฝัก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	1	0.0014	0.0014	0.53 ns	5.99	13.75
Treatment	6	0.5183	0.0864	32.81*	4.28	8.47
Error	6	0.0158	0.0026			
Total	13	0.5355	0.0412			

Grand Mean =1.7343

CV =2.9589%

LSD.05 =0.1256

LSD.01 =0.1902

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้