



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของการใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด
Effects of Microorganism and Bio-Fertilizer with Chemical Fertilizer on Yield of
Vegetable Soybean

โดย

นางสาวมธุมาศ คงศาลา
นางสาวศิริลักษณ์ ดันเปาว์

ได้รับความเห็นชอบโดย

(อาจารย์จิตชัชชัย อุลลเกิด)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 25 เดือน 12 พ.ศ. 2563

ร/ท
๙ 141๗
๒542

๙ ๑๑ ๒๖๖๖

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.สมยศ เดชภักรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๙ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๖๓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ



T100206

เรื่อง

ผลของการใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด
Effects of Microorganism and Bio-fertilizer with Chemical Fertilizer on yield of
Vegetable Soybean

โดย

นางสาวมธุมาศ คงศาลา

นางสาวศิริลักษณ์ ตันเปาว์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2542

รฟ.

ม/ค/๗

๘๕๔๒

สาขา.....

100206

เลขทะเบียน.....

177 JUN 2009

วัน,เดือน,ปี.....

อนุญาตให้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของการใช้จุลินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด
: Effects of Microorganism and Bio-Fertilizer with Chemical Fertilizer on Yield of Vegetable Soybean

โดย : นางสาวมธุมาศ คงศาลา
: นางสาวศิริลักษณ์ ต้นเปาว์

สาขาวิชา : พืชไร่

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ธวัชชัย อุบลเกิด

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี เปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 (KPS 292) ซึ่งดำเนินการทดลองที่แปลงทดลอง ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างวันที่ 4 ธันวาคม 2542 ถึง วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2543

การทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 5 สิ่งทดลอง (Treatment) คือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี 2) การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM 3) การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM 4) การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ trichoderma และ 5) การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว จากผลการทดลองพบว่า การใช้เฉพาะปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวทำให้ต้นถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตมากที่สุด คือ มีความสูงของลำต้น และ น้ำหนักต้นสดรวมฝักสด เท่ากับ 19.04 ซม. และ 42.13 กรัม/ต้น ตามลำดับ ทำนองเดียวกันก็จะให้ผลผลิตฝักสดสูงสุดที่สุด คือ 843.10 กก./ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์วิรัชชัย อุบลเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำแนะนำในเรื่องต่าง ๆ และจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ตลอดจนตรวจทานและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ธีรวัฒน์ กษิรวัฒน์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่กรุณาเชื้อเชิญเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ใช้ในการทดลองรวมทั้งให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการปลูก การปฏิบัติดูแลรักษา ตลอดจนวิธีการเก็บเกี่ยวและการเก็บข้อมูลของผลผลิต ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง ที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ในด้านต่างๆ และกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดี

ขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจโดยตลอด

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ สำหรับกำลังใจ และทุกๆ อย่าง ที่ให้ข้าพเจ้า มาจนถึงทุกวันนี้

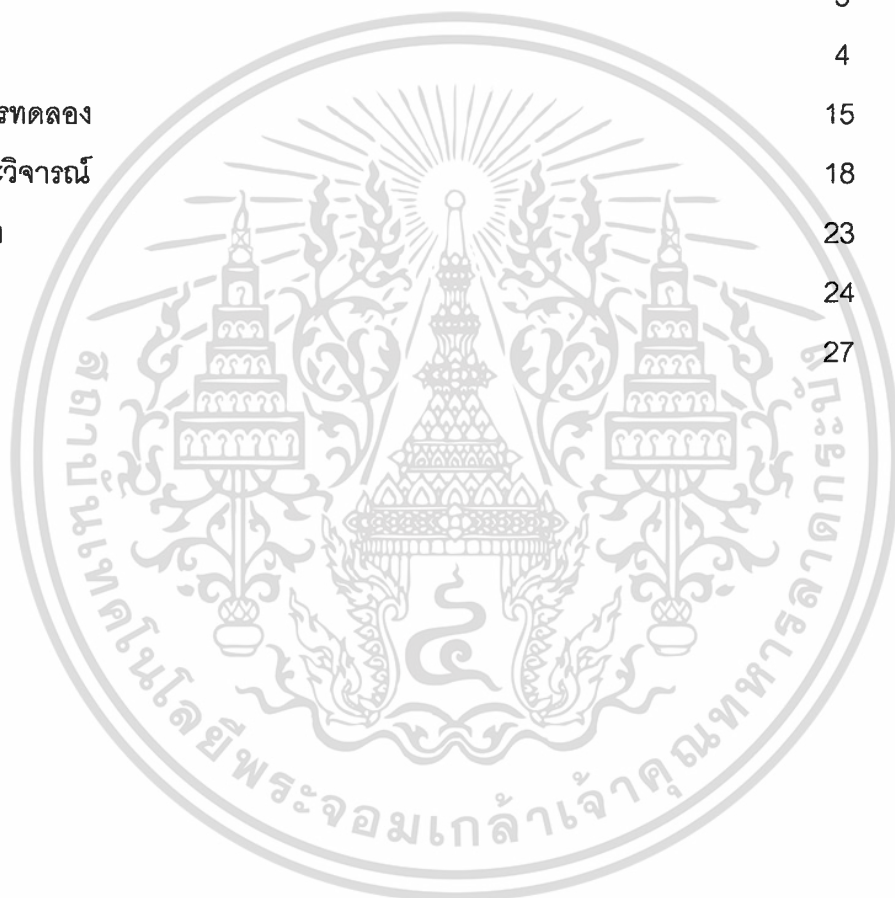
นางสาวมรุมาศ คงศาลา

นางสาวศิริลักษณ์ ดันเปาว์

เมษายน 2543

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	15
ผลการทดลองและวิจารณ์	18
สรุปผลการทดลอง	23
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงความสูงขณะเก็บเกี่ยว น้ำหนักต้นสดรวมฝักสด และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	21
2. แสดงผลผลิตและองค์ประกอบของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	22
ตารางภาคผนวกที่	
1. แสดงความสูงขณะเก็บเกี่ยว (ซม.) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	38
1.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลความสูงขณะเก็บเกี่ยว (ซม.)	38
2. แสดงน้ำหนักต้นสดรวมฝักสด (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	39
2.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักต้นสดรวมฝักสด (กรัม)	39
3. แสดงจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	40
3.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น	40
4. แสดงจำนวนฝักดี/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	41
4.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักดี/ต้น	41
5. แสดงจำนวนฝักเสีย/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	42
5.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักเสีย/ต้น	42
6. แสดงผลผลิตฝักดี/ต้น (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	43
6.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักดี/ต้น (กรัม)	43
7. แสดงผลผลิตฝักเสีย/ต้น (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	44
7.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักเสีย/ต้น (กรัม)	44
8. แสดงผลผลิตฝักดี/ไร่ (กิโลกรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	45
8.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักดี / ไร่ (กิโลกรัม)	45
9. แสดงผลผลิตฝักเสีย/ไร่ (กิโลกรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

9.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักเสี้ยน / ไร่ (กิโดกรัม)	46
10. แสดงจำนวนเมล็ด/ฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292	47
10.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนเมล็ด/ฝัก	47



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชตระกูลถั่วจัดอยู่ใน Family Leguminosae และ Subfamily Papilionoideae มีชื่อสามัญว่า ถั่วแระญี่ปุ่น ถั่วแระ ถั่วเหลืองฝักสด ชาวญี่ปุ่นเรียก Eda Mame ชาวไต้หวันเรียก Monto ประเทศไทยรู้จักกับบริเวณถั่วเหลืองฝักสดในชื่อของถั่วแระมานานแล้ว โดยเป็นการบริโภคเมล็ดถั่วเหลืองธรรมชาติจากฝักที่ยังแก่ไม่เต็มที่ (ชลูดและคณะ, 2537) ซึ่งหมายถึง ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะการเจริญเติบโตระหว่าง R_6 - R_7 หรือระยะหลังที่เมล็ดภายในฝักโตเต็มที่ และมีสีเขียว (ศรีสมรและคณะ, 2537) ในประเทศจีน ญี่ปุ่น และไต้หวัน ก็รู้จักกับถั่วเหลืองฝักสดมานานแล้วเช่นกัน และเป็นการบริโภคเป็นพันธุ์เฉพาะฝักสด แต่เพิ่งจะเป็นที่รู้จักกันในประเทศไทยเมื่อไม่นานมานี้เอง โดยนักวิชาการของไทยร่วมกับนักวิชาการจาก Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) ได้นำสายพันธุ์มาศึกษาหาความเหมาะสมและความเป็นได้ในการผลิตและส่งออก (ชลูดและคณะ, 2537)

ถั่วเหลืองฝักสด จัดเป็นพืชที่มีโภชนาการสูง คือ เป็นแหล่งโปรตีนที่สูงและสำคัญมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดต่างๆ เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ ให้วิตามิน เอ บี1 บี2 ซี และเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการเป็นจำนวนมาก (พิมพ์, 2538) รายงานจาก AVRDC พบว่า ถั่วเหลืองบริโภคฝักสด อุดมไปด้วย ธาตุเหล็ก glutelin แต่มีปริมาณโปรตีน น้ำตาล ฟอสฟอรัส phytate albumin และ globulin น้อยกว่าเมล็ดถั่วเหลืองเมล็ดแห้ง (พิมพ์และคณะ, 2537)

การผลิตถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นการปลูกเพื่อเสริมรายได้ เช่น นำมาปลูกร่วมกับข้าวโพดในระบบปลูกพืชที่มีข้าวโพดเป็นพืชหลัก (กรมวิชาการเกษตร, 2539) จังหวัดที่มีการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ได้แก่ เชียงใหม่ ลำปาง อุตรดิตถ์ กำแพงเพชร พิษณุโลก อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี สิงห์บุรี ขอนแก่น นครราชสีมา และหนองคาย ซึ่งแต่ละจังหวัดปลูกในพื้นที่ไม่มาก ภาคกลางผลิตมากที่สุดเมื่อเทียบกับภาคอื่น ๆ แต่ถ้าเป็นการปลูกเพื่อส่งออกจะต้องมีการผลิตเฉพาะฝักที่ได้มาตรฐานเกรด A เท่านั้น เมื่อพิจารณาถึงคุณภาพของฝักซึ่งจะวัดจากความเขียวเข้มของฝัก ขนาดของฝักซึ่งจะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. และยาวไม่น้อยกว่า 4.5 ซม. หรือมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 500 กรัม / 175 ฝัก (กรุงและสิริกุล, 2534 ; พิมพ์และคณะ, 2535 ; Shanmugasundaram, 1989) แหล่งผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อส่งออกของไทยอยู่ที่ภาคเหนือ คือ จังหวัดเชียงใหม่ (อำเภอฝาง พร้าว สันทราย สันป่าตอง) เชียงราย (อำเภอแม่จัน) ลำปาง (อำเภอเมือง) แพร่ (อำเภอเมือง) และภาคกลางปลูกมากที่สุดจังหวัดนครปฐม (พิมพ์, 2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านการตลาดต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดไปยังประเทศญี่ปุ่น และมีแนวโน้มจะมีการส่งออกได้มากขึ้นในอนาคต เนื่องจากถั่วเหลืองฝักสดเป็นที่นิยมบริโภคกันมากในประเทศญี่ปุ่น แต่ผลผลิตที่ปลูกในประเทศไทยไม่เพียงพอกับความต้องการ จึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศในรูปแบบแช่แข็ง (frozen) ในปี 2532 ญี่ปุ่นนำเข้าถั่วเหลืองฝักสด 34.241 ตัน โดยมีการนำเข้าจากไต้หวันเป็นส่วนใหญ่ (34.001 ตัน) ส่วนการนำเข้าจากจีน มองโกเลีย และสหรัฐอเมริกา มีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ศรีสมรและคณะ, 2537) ประเทศไทยเริ่มส่งออกถั่วเหลืองฝักสดตั้งแต่ปี 2533 ในปริมาณเริ่มต้น 886 ตัน มูลค่า 44 ล้านบาท จนถึงปี 2537 ปริมาณส่งออกเพิ่มขึ้นเป็น 4,791 ตัน มูลค่า 198 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 10 จากส่วนแบ่งการตลาดทั้งหมด (กรมวิชาการเกษตร, 2539) และ ในปี 2538 ประเทศญี่ปุ่นนำเข้าถั่วเหลืองฝักสดประมาณ 56,000 ตัน ประเทศไทย ไต้หวัน จีน และไทย มีส่วนแบ่งการตลาดประมาณร้อยละ 56, 35, และ 8 ตามลำดับ (พิมพ์, 2538)

ถั่วเหลืองบริโภคฝักสดนับว่าเป็นพืชใหม่สำหรับประเทศไทย และยังไม่แพร่หลาย เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดยังมีน้อย (กรมวิชาการเกษตร, 2539) เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยยังมีไม่สมบูรณ์ (พิมพ์, 2539) พันธุ์ที่นำมาศึกษาส่วนใหญ่มาจากญี่ปุ่น จีน และไต้หวัน ซึ่งเป็นแหล่งปลูกที่มีอากาศค่อนข้างเย็น และดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง การนำเอามาผลิตในประเทศไทยให้ได้ผลดี จำเป็นต้องมีข้อมูลการเขตกรรมและการใช้ปุ๋ยอย่างดีพอสมควร จึงจะแนะนำและชักจูงเกษตรกรไทยได้ และข้อมูลดังกล่าวยังไม่มีและนำมาศึกษาในประเทศไทย ดังนั้นผู้ที่ศึกษาพืชชนิดนี้จึงใช้ข้อมูลจากประเทศต้นกำเนิด ซึ่งดินคุณสมบัติดีกว่าของไทยและมีการใช้ปริมาณปุ๋ยสูงทั้งปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี (2533 - 2534) การที่จะแนะนำการใช้ปุ๋ยเช่นต่างประเทศเป็นการลงทุนสูง ไม่เหมาะกับพื้นฐานเกษตรกรไทย ซึ่งยังไม่คุ้นเคยกับพืชชนิดนี้ และ เป็นการลงทุนโดยยังไม่รู้ภาวะตลาดในอนาคต การที่จะแนะนำให้เกษตรกรไทยปลูกพืชชนิดนี้อย่างกว้างขวาง จำเป็นต้องหาข้อมูลที่สามารถปรับใช้ได้อย่างเหมาะสมกับเกษตรกรไทย (ชลุดและคณะ, 2537) การศึกษาความเหมาะสมของการใช้ปุ๋ยจุลินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีก็เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้จุลินทรีย์ดิน ได้แก่ trichoderma และ ปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ EM ,PM ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ในการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 (KPS 292)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองฝักสด หรือ ถั่วแระ (Vegetable soybean or green soybean) จัดเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดเดียวกับถั่วเหลืองไร่ (soybean) มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Glycine max* (L.) Merrill มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศแถบเอเชียตะวันออก ได้แก่ จีน แมนจูเรีย ญี่ปุ่น และเกาหลี (กรมวิชาการเกษตร, 2539) ถั่วเหลืองฝักสดคือ ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะที่ฝักเต่งเต็มที่ (full seed stage) หรือ ระยะ R_6 ก่อนที่เมล็ดฝักใดฝักหนึ่งจะสุกแก่เปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว หรือก่อนระยะ R_7 (beginning maturity stage)

ถั่วเหลืองฝักสด ปัจจุบันได้กลายเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกได้ไม่ยาก มีการเจริญเติบโตดี อายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 70-90 วัน หลังปลูกให้ผลผลิตและสามารถสร้างรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกอยู่ในเกณฑ์สูง นอกจากนี้ ใบสด ก้านสด และก้านสดหลังจากปลดเอาฝักไปแล้วยังสามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ หรือนำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูง (วิทยาและเทียนชัย, 2536) ดังนั้นถั่วเหลืองฝักสด จึงเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่คณะกรรมการนโยบาย และแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ได้มีมติให้เป็นโครงการส่งเสริมและพัฒนาการปลูกถั่วเหลืองเพื่อการบริโภคและส่งออก (เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2534) ภายใต้ความร่วมมือของ 6 หน่วยงาน คือ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมพัฒนาที่ดิน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (พิมพ์, 2538)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ทั่วไปของถั่วเหลืองฝักสด

ถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชอายุปีเดียว ลำต้นตรง สูงประมาณ 30 – 70 ซม. มีขนปกคลุมทั่วไปตามลำต้น ใบและฝัก บางพันธุ์มีวิวัฒนาการไม่มากนัก อาจจะไม่แน่นอน (Indeterminate) แต่พันธุ์ปลูกส่วนใหญ่มีการเจริญเติบโตแบบไม่แน่นอน (Determinate) คือ เมื่อตายอดดอกออกจะหยุดการเจริญเติบโต ระบบรากเป็นระบบรากแก้ว หยั่งลึกลงดินประมาณ 30 – 60 ซม. มักจะมีปมเล็ก ๆ ซึ่งเกิดจากแบคทีเรีย (*Rhizobium*) ที่ช่วยตรึงไนโตรเจนจากอากาศ แขนงที่เกิดขึ้นบนลำต้นอาจมีจำนวนตั้งแต่ 2 – 5 แขนง ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และระยะปลูก ใบเกิดตามข้อของลำต้นและแขนงใบจริงคู่แรกเป็นใบเดี่ยว ต่อมาเป็นใบประกอบ 3 ใบ ก้านใบค่อนข้างยาวใกล้เคียงกับความสูงของลำต้น ใบสีเขียวเข้ม แต่จะซีดจางลงและทยอยร่วงหล่นเมื่อฝักเริ่มแก่ ดอกจะเกิดบนก้านดอกสั้น ๆ และมักเกิดเป็นกลุ่มประมาณ 20 – 10 ดอก กีบดอกมีสีขาวจนถึงม่วง ช่อดอกสามารถเกิดจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อได้ทุกข้อบนลำต้น และทุกข้อบนแขนง จำนวนดอกต่อต้นประมาณ 30 – 60 ดอก แต่จะติดเป็นดอกสมบูรณ์เพียง 15 – 50 % ของดอกทั้งหมด เกสรตัวเมียถูกห่อหุ้มมิดชิด ภายในดอกและได้รับการผสมจากละอองเกสรตัวผู้ภายในดอกเดียวกัน ก่อนที่จะบาน 1 – 2 วัน ฝักเกิดเป็นกลุ่มประมาณ 2 – 6 ฝัก มีก้านสั้น ๆ ติดกับข้อ ฝักมีขนสีขาว เทา และน้ำตาลปกคลุมทั่วทั้งฝัก มีเมล็ดภายในฝัก 1 – 4 เมล็ด ฝักอ่อนมีสีเขียวเข้ม เมื่อฝักแก่เมล็ดจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง หรืออาจมีสีเขียวอ่อน น้ำตาลหรือดำ น้ำหนักเมล็ดแห้งประมาณ 25 – 35 กรัมต่อ 100 เมล็ด เมื่อฝักแห้งมักจะแตก และเมล็ดถูกดีดร่วงหล่นไปเองตามธรรมชาติ ในเขตร้อนอายุการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดจะสั้นกว่าในเขตอบอุ่น (วรรณ และ ศุภโชค, 2541)

พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่เกษตรกรนิยมปลูกเพื่อการส่งออกมี 3 พันธุ์ คือ Tzurunoko, Ryokkoh และ Kaohsiung No.1 (AGS 292) ซึ่งพันธุ์ AGS 292 เป็นพันธุ์จากประเทศไต้หวัน และเป็นสายพันธุ์ AVRDC pureline ที่คัดเลือกมาจากพันธุ์ Taisho hiroge ซึ่งในปี 1990 ประเทศไต้หวันมีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นี้ถึง 84% ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด (Shanmugasudaram, 1989) ปัจจุบันพันธุ์นี้ได้เปลี่ยนชื่อเป็นพันธุ์กำแพงแสน 292 (KPS 292) เนื่องจากได้มีการคัดเลือกพันธุ์และปลูกทดสอบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์อื่นๆ ที่วิทยาเขตกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน ในปี พ.ศ. 2531-2532 พบว่าเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี อายุการเก็บเกี่ยวฝักสดสั้น ให้ผลผลิตสูง คุณภาพฝักสดเป็นที่ต้องการของตลาด จึงได้มีการเผยแพร่ให้เกษตรกรปลูก และเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุดในขณะนี้ (กรมวิชาการเกษตร, 2539)

ลักษณะเด่นของพันธุ์ AGS 292 คือ มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ให้ผลผลิตสูง ลำต้นมีความสูงเมื่ออายุเก็บเกี่ยว 29-34 ซม. ลักษณะประจำพันธุ์คือ ดอกสีม่วง ขนสีขาว ฝักสดสีเขียวอ่อน อายุออกดอก 22-25 วัน อายุเก็บเกี่ยวฝักสด 56-74 วัน ผลผลิตฝักสด 811 กก./ไร่ ในเมล็ดสดประกอบด้วยโปรตีน 11.04 % น้ำมัน 6.9 % (กรมวิชาการเกษตร, 2542)

จากการปลูกทดสอบพันธุ์ กำแพงแสน 292 ในช่วงฤดูแล้ง ของปีระบาทและฉัจฉวา (2540) พบว่า โคนต้นอ่อนมีสีม่วง สีเมล็ดขณะเก็บเกี่ยวมีสีเขียว ส่วนเมล็ดพันธุ์มีสีเหลืองนวล อายุออกดอก 50 % หลังปลูก 34 วัน อายุเก็บเกี่ยวหลังปลูก 65 วัน ความสูงที่อายุเก็บเกี่ยว 25.2 ซม. จำนวนกิ่ง 2.5 กิ่ง/ต้น ผลผลิตฝักสด 1138.9 กก./ไร่ น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด 68 กรัม

รพีพรและคณะ (2536) พบว่าในช่วงฤดูแล้งพันธุ์ AGS 292 จะให้ผลผลิตฝักสดที่ตลาดต้องการ (ฝักที่มี 2 และ 3 เมล็ด) สูงสุด 6.66 ตัน/เฮกตาร์ เมื่ออายุเก็บเกี่ยว 39 วันหลังดอกบาน ในปลายฤดูฝนพันธุ์ AGS 292 จะให้ผลผลิตฝักสดที่ตลาดต้องการสูงสุด 11.72 ตัน/เฮกตาร์ เมื่ออายุเก็บเกี่ยว 36 วันหลังดอกบาน และสภาพแวดล้อมในฤดูแล้งและปลายฤดูฝนไม่มีอิทธิพลต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุออกดอก 50 % ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์นี้ แสดงว่าพันธุ์ AGS 292 มีการปรับตัวได้ดีทั้ง 2 ฤดูกาล

วีระศรี (2537) พบว่าพันธุ์ KPS 292 ที่ปลูกในเดือนพฤษภาคมจะมีความสูงและจำนวนข้อบนต้นประธานมากที่สุด อายุออกดอก 50 % ระยะเวลาออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวยาวนานกว่าที่ปลูกในวันปลูกอื่น (เดือนกรกฎาคมและธันวาคม) และให้จำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด แต่การปลูกในเดือนธันวาคม ให้เมล็ดขนาดใหญ่และผลผลิตมากที่สุดเมล็ดมีคุณภาพดีที่สุด (%ความงอกสูงและค่าการนำไฟฟ้าต่ำ) ปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูงและมีปริมาณไขมันต่ำ

อรรชยา (2535) พบว่า ดอกของพันธุ์ AGS 292 จะเริ่มปรากฏ เมื่อ 25 วันหลังปลูกและสิ้นสุดเมื่อ 33 วันหลังปลูก เมล็ดแก่ทางศรีวิทยาเมื่อ 48 วันหลังดอกบาน และมีความงอกสูงสุดเมื่อ 56 วันหลังดอกบาน (83.33%) ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292 ควรเก็บเกี่ยวเมล็ดเมื่ออายุ 56 วันหลังดอกบานหรือ 81 วันหลังปลูก หรือสังเกตดูว่า เมื่อฝัก 80 % ของต้นมีสีน้ำตาล โดยสามารถเก็บพร้อมกันทั้งต้น หรือ เก็บเกี่ยวได้ทุกข้อ

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อถั่วเหลืองฝักสด

1. ดิน ลักษณะดินที่เหมาะสมเพื่อใช้ปลูกถั่วเหลืองฝักสด ควรเป็นดินร่วนปนทรายที่โปร่งร่วนซุย มีการระบายน้ำและอากาศที่ดี มีความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลาง ควรมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง(%OM) ยิ่งมีสูงยิ่งทำให้สมบัติของดินที่ใช้ปลูกดียิ่งขึ้น ดินควรมีความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 6.0-6.5 ไม่ควรต่ำกว่า 4.0 และสูงกว่า 8.0 ระดับที่ถั่วเหลืองจะดูดใช้สารอาหารสูงสุดควรอยู่ระหว่าง 5 และ 7

2. แสง แสงแดดเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดสำหรับพืช เพราะพลังงานแสงแดดช่วยในการสังเคราะห์อาหารให้พืช ความเข้มข้นของแสงเป็นสิ่งสำคัญในระบบการสังเคราะห์แสงด้วย มีรายงานว่า คุณภาพแสงที่เหมาะสมควรส่องสู่ผิวใบถึง 2,200 foot-candle ดังนั้นในการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนบางโอกาสที่มีฝนตกต่อเนื่องหลายวันจะทำให้ต้นถั่วอ่อนแอ พืชจะเจริญในทางสูง ด้วยเหตุนี้การปลูกถั่วเหลืองจึงจำเป็นต้องจัดแถวห่างให้พอเหมาะ เพื่อให้แสงแดดส่องถึงใบล่าง และดอก โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องคำนึงถึงช่วงที่ถั่วเหลืองเจริญเติบโตเต็มที่ กิ่งก้านและใบถั่วจะแผ่กว้าง การปลูกถั่วเหลืองในแถวแคบ จะมีผลกระทบอย่างใหญ่หลวงถึงการติดดอก การบานของดอก การติดฝัก และความอุดมสมบูรณ์ฝัก และเมล็ด เป็นต้น

3. อุณหภูมิ ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่พัฒนามาจากประเทศจีน และแถบเอเชียตะวันออก ดังนั้นอุปนิสัยของพืชนี้จึงชอบอากาศอบอุ่นถึงเย็นปานกลาง อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่าง 70-85 F° (ประมาณ 20-30 C°) ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้ จะมีผลกระทบต่ออาการออกดอก ปริมาณดอก จำนวนข้อลดลง สำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยนั้นสามารถปลูกได้ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง การปลูกในฤดูฝนอุณหภูมิจะอยู่ระหว่าง 23-35 C° การปลูกจึงไม่มีปัญหามากนัก ส่วนการปลูกในฤดูแล้ง ควรจะปลูกให้เร็ว คือปลายฤดูฝนและต้นฤดูหนาวทั้งนี้เพื่อให้ช่วงการปลูกถั่วเหลืองฝักสดอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม คือ ระหว่าง 60-85 F°

4. ปริมาณและการกระจายของฝน เป็นปัจจัยที่สำคัญอันหนึ่งสำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ซึ่งเป็นพืชที่ชอบแอมมากกว่าถั่วเหลืองเพื่ออุตสาหกรรม การจัดการปลูกพืชนี้จึงควรพิจารณาให้สอดคล้องกับการมาของฤดูฝน ช่วงฝนตกชุกและหนัก และ ช่วงหมดฝน ผู้ปลูกจึงควรพิจารณาเรื่องฝนนี้หลาย ๆ ปีย้อนหลัง การปลูกต้นฤดูฝน ภายในเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนมิถุนายน อาจจะเป็นช่วงปลูกที่สอดคล้องกับฤดูฝน ซึ่งฤดูฝนเพิ่งจะเริ่มและไม่รุนแรง จึงไม่กระทบกระเทือนต่อความงอก และการเจริญเติบโตจนถึงถั่วเหลืองติดฝัก

การปฏิบัติดูแลรักษา

การเตรียมดิน

ถั่วเหลืองฝักสด สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด ตั้งแต่ดินเหนียว ดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 6.0 – 6.5 และควรมีการระบายน้ำได้ดี ควรมีการไถดินก่อน แล้วไถพรวน 1 – 2 ครั้ง เพื่อเป็นการกำจัดวัชพืช จำนวนครั้งในการไถพรวนขึ้นอยู่กับชนิดของดินในพื้นที่นั้น ๆ

อัตราการปลูก

การปลูกถั่วเหลืองฝักสดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับฤดูกาลในฤดูแล้ง ควรใช้ระยะแถวปลูก 40 – 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 จะได้จำนวนต้นประมาณ 64,000 – 80,000 ต้น/ไร่ สำหรับพันธุ์ AGS 292 ควรใช้ระยะระหว่างแถว 40-50 ซม. ระยะระหว่างหลุม 20 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม (พิมพ์ร, 2539)

ฤดูปลูก

1. การปลูกในฤดูฝน ปลายเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน โดยจะให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในฤดูแล้ง ประมาณ 60 - 70 %
2. การปลูกในฤดูแล้ง ประมาณเดือนพฤศจิกายน - กลางเดือนธันวาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้น้ำ

การปลูกถั่วเหลืองในระยะแรก หลักการปลูกคือ ระยะการงอก (1 – 7 วัน หลังการปลูก) ควรให้ดินมีความชื้นอย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่ควรมากเกินไป เพราะขณะที่เมล็ดงอก เมล็ดอาจจะเน่าในระหว่างการงอก ในระยะต่อมา หลังจากที่ถั่วเหลืองงอกโผล่พ้นดินแล้ว และมีใบจริงแล้ว 1 – 2 ใบ ควรให้น้ำแบบวันเว้นวันอย่างสม่ำเสมอ จนถึงระยะออกดอก และติดฝัก ความถี่ในและปริมาณน้ำขึ้นอยู่กับลักษณะของดิน ปกติ ควรจะให้น้ำทุก 5-7 วัน พิมพร (2539) รายงานว่า ควรให้น้ำทุก 3 และ 7 วัน จะได้น้ำหนักผลผลิตสูงสุด

การใส่ปุ๋ย

ควรใส่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 ในอัตรา 50 กก./ไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น หลังจากนั้น หลังจากปลูกได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ให้ใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 – 0 ในอัตรา 50 กก./ไร่ ถ้ามีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 ตันต่อไร่ร่วมด้วยจะช่วยให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดเพิ่มขึ้นอีก มีการเจริญเติบโตเร็ว และได้มีการทดลองใส่ปุ๋ยขาวอัตรา 100 กก./ไร่ เพื่อเพิ่มความต้านทานต่อโรค นอกจากนี้ทำให้ค่า pH ของดินสูงขึ้นจาก 6.38 เป็น 6.73 ทำให้ความเป็นประโยชน์และการสลายตัวของปุ๋ยอินทรีย์สูงขึ้น (ชะลูด และคณะ, 2537)

พิมพร (2539) รายงานว่า ประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยทางใบ พบว่า ในฤดูแล้ง การพ่นยูเรีย ปุ๋ยน้ำที่ประกอบด้วย amino acid chelate และสูตรอื่น ๆ ให้ผลผลิตฝักสดเกรด A ใกล้เคียงกัน ส่วนฤดูฝนการพ่นปุ๋ยทางใบแสดงความแตกต่างของผลผลิตฝักสดเล็กน้อย การใช้ปุ๋ยทางดินอย่างเดียวก็ให้ผลผลิตฝักสดสูงและคุ้มค่า

สุวิทย์และคณะ (2535) พบว่า การใช้ปุ๋ยคอกกลบปุ๋ยเคมีหรือผสมปุ๋ยคอกกับปุ๋ยเคมีก่อน เป็นการปรับปรุงคุณภาพของดินและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี

การป้องกันและกำจัดวัชพืช (พิมพร, 2539)

ควรทำการกำจัดวัชพืชในแปลงถั่วเหลืองฝักสดเป็นอย่างดี ตั้งแต่เริ่มงอก จนถึงติดฝัก โดยทำการดายวัชพืชในขณะที่ถั่วเหลืองต้นยังเล็ก หรือ ในกรณีที่มีปัญหาแรงงานสามารถใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชทั้งชนิดก่อนงอกและหลังงอกของวัชพืชในแปลงถั่วเหลืองฝักสดได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนการงอกของวัชพืช ในถั่วเหลืองฝักสด สำหรับฤดูแล้งการใช้ metribuzin 100 กรัม metachlor 240 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่าไม่กำจัดวัชพืชมากกว่าเท่าตัว ส่วนในฤดูฝน imazethapyr 20 กรัมalachlor 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่าไม่กำจัดวัชพืช 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ สารกำจัดวัชพืชควบคุมการงอกของวัช

พืชจึงลดปริมาณการแข่งขันวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสด ทำให้ช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองฝักสดได้เป็นอย่างดี

2. ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชพ่นหลังการงอกของวัชพืชในถั่วเหลืองฝักสด พบว่าในฤดูแล้ง fluazifop-p-butyl 24 กรัม haloxyfop-methyl+fomesafen 20+40 กรัม clodinafop-propagyl 10 กรัม fenoxaprop-p-ethyl+fomesafen 14+120 กรัม ให้ผลผลิตสูงกว่าไม่กำจัดวัชพืช 40-50 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูฝน fluazifop-p-butyl+fomesafen 24+40 กรัม quissalofop-p-tetfuryl 10 กรัม ให้ผลผลิตสูงกว่าไม่กำจัดวัชพืชประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นหลังการงอกของวัชพืช สามารถกำจัดต้นอ่อนของวัชพืชได้ ลดการแข่งขันและน้ำหนักแห้งของวัชพืชในช่วงระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองในช่วง 2 - 6 สัปดาห์

การเก็บเกี่ยวผลผลิต

ถั่วเหลืองฝักสด จะเก็บเกี่ยวในระยะที่เมล็ดมีความเต่งเต็มที่ประมาณ 80-90 % ของความกว้างของฝัก (Full seed stage : R_6) ก่อนที่เมล็ดในฝักใดฝักหนึ่งสุกแก่เปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว (beginning maturity : R_7) โดยคำนึงถึงคุณภาพของผลผลิต อันได้แก่ ขนาดฝัก ขนาดเมล็ด สีฝัก สีขน สีเมล็ด รสชาติ และส่วนประกอบทางเคมี (น้ำตาล และกรดอะมิโน) ถ้าเก็บเกี่ยวที่อายุอ่อน (ก่อนระยะ R_6) หรือแก่เกินไป (เกินระยะ R_7) จะทำให้ได้ผลผลิตและคุณภาพต่ำ ในระยะการเก็บเกี่ยวนี้ ควรหยุดการให้น้ำในแปลง เพื่อลดความชื้นในดิน และฉีดยากันเชื้อรา 1 - 2 ครั้ง เพื่อป้องกันโรคที่จะเข้าทำลายฝักและติดไปกับเมล็ด โดยการตัดทั้งต้น เด็ดใบและก้านออก แล้วนำมามัดเป็นพ่อน พ่อนละ 5 - 10 กิโลกรัม สำหรับส่งขายในตลาดท้องถิ่น หรือตัดทั้งต้น แล้วทำการเด็ดฝักออกจากต้นพร้อมกับการคัดแยกเกรดให้ตรงกับมาตรฐาน เพื่อส่งโรงงาน, ตลาดสด, ตลาดในซูเปอร์มาร์เก็ต หรือขายส่งให้กับผู้ส่งออกต่อไป

การคัดเกรดถั่วเหลืองฝักสด

ตลาดการซื้อขายโดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดในซูเปอร์มาร์เก็ต และตลาดสำหรับส่งขายไปยังต่างประเทศ ได้แบ่งเกรดถั่วเหลืองฝักสดออกเป็น 4 เกรด ดังนี้

เกรด A: แบ่งตามลักษณะดังต่อไปนี้

1. ลักษณะฝักมีเมล็ดข้างในสมบูรณ์ มีตั้งแต่ 2 เมล็ดขึ้นไป ฝักเต่งสมบูรณ์ ความเต่งหรือความหนาของฝักขึ้นอยู่กับพันธุ์ เช่น พันธุ์ 301 มีความเต่งไม่น้อยกว่า 0.8 ซม. พันธุ์ 205 มีความเต่งไม่น้อยกว่า 0.6 ซม. เป็นต้น
2. ความยาวฝักตั้งแต่ 4.5 ซม. ขึ้นไป และไม่มีพันธุ์อื่นปลอมปน
3. เมล็ดหายไป 1 เมล็ด แต่อีก 2 เมล็ดที่เหลืออยู่ติดกันอย่างสมบูรณ์
4. ฝักมีสีเขียวสด ไม่มีรอยตำหนิจากโรค แมลงหรือตำหนิอื่น ๆ

เกรด B : แบ่งตามลักษณะดังต่อไปนี้

1. ฝักมีเมล็ดเดียวและสมบูรณ์ ไม่มีตำหนิใด ๆ ที่ฝัก
2. ฝักมี 2 เมล็ด แต่ลึบไป 1 เมล็ด
3. ฝักมี 3 เมล็ดแต่ลึบไป 2 เมล็ด
4. น้ำหนักต่อฝักตั้งแต่ 1.7 กรัม

เกรด C : แบ่งตามลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีแมลงเจาะอันเป็นเหตุให้ผิวภายนอกมีตำหนิหรือเมล็ดเสียหายเล็กน้อย
2. ฝักเป็นโรค (spot) พวงเพลิง รา หรือเป็นจุดสีน้ำตาลหรือดำ
3. ฝักมีลักษณะบิดงอ (misshape) หรือมีรูปร่างผิดปกติจนทำให้เมล็ดข้างในบิดงอ
4. ฝักเสียหายเนื่องจากเส้นสันฝักฉีกมากกว่า 1/3 ของฝัก หรือเมล็ดเสียหายไป 1 เมล็ด เมล็ดที่เหลือใช้ได้หรือแตกแยกเป็น 2 ส่วน
5. เมล็ดหายไป 1 เมล็ด ระหว่างเมล็ดที่ 1 กับเมล็ดที่ 3
6. ฝักมีสีเหลืองเล็กน้อย เหลืองส่วนนอกของฝัก

เกรด D : แบ่งตามลักษณะดังต่อไปนี้

1. ฝักเสียหายหนัก ฝักแตกทำให้เห็นเมล็ดข้างในทั้งฝัก
2. สีเหลืองจัด (Discoloration serious)
3. เมล็ดลึบ หรือเมล็ดเล็กเกินไป
4. แมลงหรือหนูจะทำให้เกิดความเสียหายทุกเมล็ดบนฝัก

การเก็บเกี่ยวเมล็ดเพื่อใช้สำหรับขยายพันธุ์

ในช่วงฤดูแล้ง ควรจะเก็บเกี่ยวในระยะที่ฝักแก่ประมาณ 50 – 70 % แล้วนำไปผึ่งในโรงเรือนที่มีการถ่ายเทอากาศดีประมาณ 2 – 3 วัน จากนั้นนำไปตากแดดให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในฤดูฝน ควรเก็บเกี่ยวเมื่อฝักแห้ง 50 – 70 % ตัดใบออก แล้วผึ่งในร่ม 2 – 3 วัน แล้วนำไปตากแดด

เมื่อตากถั่วเหลืองแห้งดีแล้วนำไปนวดด้วยเครื่องนวดถั่วเหลือง จากนั้นคัดเอาเมล็ดเสียออก ตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนเก็บรักษา ความงอกควรมากกว่า 85% ก่อนเก็บเมล็ดพันธุ์ จำเป็นต้องลดความชื้นให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย คือประมาณ 8 – 9 % จากนั้นนำมาบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท ไม่ให้ความชื้นจากอากาศภายนอกเข้ามาได้ เก็บภาชนะไว้ในที่แห้งและเย็น

ข้อควรระวัง

- พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเมื่อแก่ ฝักจะแตกง่าย ใบอาจจะไม่ร่วง ก้านใบและลำต้นยังสีเขียวอยู่แต่ฝักแห้ง การเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้งเพื่อทำพันธุ์จึงไม่ควรรอให้ต้นถั่วเหลืองแก่ทั้งหมดทั้งต้น ควรรีบเก็บเกี่ยวเมื่อมีฝักแห้ง 80 %
- ผิวของเปลือกหุ้มเมล็ดบาง แตกปริ่งง่าย บางพันธุ์อาจมีรอยย่น ควรนวดโดยใช้ไม้ทุบหรือนวดด้วยเครื่องที่มีความเร็วรอบต่ำ ๆ เพื่อให้เมล็ดได้รับความกระทบกระเทือนน้อยที่สุด

ไตรโคเดอร์ม่า (Trichoderma)

ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์ม่า (*Trichoderma spp.*) จัดเป็นชีวภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ทั้งนี้เพราะเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าเป็นเชื้อราชั้นสูงที่เจริญได้ดีในดินและในเศษซากพืช ในธรรมชาติ ประกอบกับคุณสมบัติเป็นปรสิต (parasite) สามารถพันรัดและแทงเจริญเข้าสู่เส้นใยของเชื้อโรคพืช ทำให้เชื้อโรคตายและมีปริมาณลดลง นอกจากนี้เชื้อไตรโคเดอร์ม่ายังสามารถเจริญเติบโตแข่งขันกับโรคพืชเพื่อให้ได้มาซึ่งอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย ในขณะที่ไตรโคเดอร์ม่าบางสายพันธุ์สามารถสร้างชีวินสารเพื่อยับยั้งหรือทำลายเชื้อโรค (antibiosis) ได้

วิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

การคลุกเมล็ด

วิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวกประหยัดและได้ผลดี เนื่องจากเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าสามารถจับติดอยู่บนผิวเมล็ดจึงสามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และเชื้อโรคที่อาศัยอยู่ในดิน ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ป้องกันการเกิดเมล็ดเน่าและโรคเน่าคอดินได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่เจริญแผ่ขยายออกจากผิวเมล็ดสู่ระบบรากของพืชจะช่วยปกป้องระบบรากจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคทำให้โรครากเน่าโคนเน่าของพืชลดลง วิธีการคลุกเมล็ดมีข้อจำกัดบางประการ กล่าวคือ เมล็ดที่ผ่านการคลุกเชื้อแล้วต้องนำไปใช้ปลูกทันที ไม่สามารถเก็บได้นาน ๆ สำหรับข้อแนะนำในการคลุกเมล็ดให้ใช้ ผงเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผงแห้ง อัตรา 10-20 กรัมต่อเมล็ด 1 กก.

การใส่ลงดิน

วิธีการนี้มีจุดประสงค์ที่จะให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถเจริญและแผ่ขยายพันธุ์หรือเพิ่มปริมาณได้ในดิน เพื่อต่อสู้กับเชื้อราสาเหตุของโรคพืชที่อาศัยอยู่ในดิน การใส่เฉพาะเพียงตัว ผงเชื้อราไตรโคเดอร์มาลงสู่ดินอาจจะทำได้ง่ายและต้องใช้งเชื้อในปริมาณมาก นอกจากนี้เชื้อราไตรโคเดอร์มาไม่สามารถเจริญและเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการใช้งเชื้อผสมกับอาหารเสริมและสารเสริมที่ให้แร่ธาตุปลักย่อยที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

การใส่ในแปลงเพาะกล้า

โดยหว่านส่วนผสมของเชื้อลงบนผิวดินแปลงเพาะกล้าที่เตรียมไว้เรียบร้อยแล้วในอัตรา 25-50 กรัมต่อตารางเมตร คลุกเคล้าเชื้อดินลึกประมาณ 5-10 ซม. ก่อนที่จะหว่านเมล็ดเพื่อช่วยให้เชื้อราไตรโคเดอร์มาเจริญและสร้างสปอร์ได้ดี จากนั้นจึงหว่านเมล็ดคลุมผิวดินแปลงเพาะด้วย ฟางหรือหญ้าแห้ง เพื่อช่วยรักษาความชื้นในดินและช่วยป้องกันแสงแดดหรือฝนตกตลอดจนสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่อาจจะกระทบกระเทือนต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มาได้ รดน้ำบนแปลงเพาะให้ชุ่มชื้นตามความจำเป็นแต่อย่าให้แฉะเกินไป

การใช้กับต้นกล้าในถาดเพาะชำ

โดยการโรยส่วนผสมของเชื้อลงบนผิวดินในถาดเพาะกล้าในอัตรา 10-15 กรัม (1-1.5 ช้อนแกง) ต่อถาด แล้วพรวนดินกลบ

การใช้กับพืชปลูกใหม่หรือปลูกซ่อม

รองก้นหลุมด้วยส่วนผสมของเชื้ออัตรา 25-50 กรัม (1-1.5 ช้อนแกง) ต่อต้น คลุกเคล้าดินก้นหลุมกับส่วนผสมของเชื้อก่อนนำต้นพืชลงปลูก รดน้ำให้ชื้นและใช้เศษพืชคลุมรอบโคนต้น เพื่อรักษาความชื้นในดิน

การใช้กับพืชที่กำลังเจริญเติบโต

สำหรับพืชและไม้ดอกไม้ประดับ เช่น พริก, มะเขือเทศ, ถั่วต่าง ๆ, เบญจมาศ, ดาวเรือง ตลอดจนถึงต้นไม้ที่ปลูกในกระถาง ใช้วิธีหว่านส่วนผสมของเชื้อบริเวณรอบโคนต้นในอัตรา 10-15 กรัมต่อต้น พรวนดินกลบแล้วรดน้ำให้ชุ่มชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมดินผสมพร้อมปลูก

ใช้ส่วนผสมของเชื้อคลุกเคล้ากับดินผสมพร้อมปลูกในอัตรา 15 กก.ต่อดินผสม 1.0-1.5 ลูกบาศก์เมตร ควรผสมให้ทั่วถึงมากที่สุดและใช้ดินให้หมดภายใน 1 สัปดาห์

การผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก

ใช้ไทรโคเดอร์มา 1 ส่วนต่อปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 50 ส่วน โดยนำเชื้อผสมกับปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกก่อน 10 ส่วน คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วนำ 10 ส่วนไปผสมกับอีก 40 ส่วนที่เหลือ คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน ก่อนนำไปใช้รองก้นหลุมก่อนปลูกบาง ๆ ให้ครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูก โดยให้ทุก 1-2 เดือน สำหรับไม้ผล เช่น ทุเรียน, ส้ม, มะนาว, พริก, ลำไย, กระท้อน, ลิ้นจี่ ฯลฯ ใช้เชื้อ อัตรา 50-100 กรัมโรยบาง ๆ ให้ครอบคลุมพื้นที่ 1-2 ตารางเมตร

EM (Effective Micro-organisms)

EM เป็นชื่อย่อมาจากคำเต็มในภาษาอังกฤษว่า "Effective Micro-organisms" ผู้ผลิต คือ ศ.ดร.เทรูโอะ ยิงะ EM เป็นของเหลวที่มีสีน้ำตาลเข้ม ผู้ผลิตได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้ถูกนำมาใช้และเผยแพร่ในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2529 โดยถูกนำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยผ่านทางมูลนิธิบำเพ็ญประโยชน์ด้วยกิจกรรมทางศาสนา และได้มีการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ EM ให้เกษตรกรกลุ่มต่างๆ นำไปใช้ จนถึงขณะนี้ได้มีการเผยแพร่ใช้ในหลายทาง ทั้งด้านการเป็นหัวเชื้อทำปุ๋ยหมัก การใช้ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชตลอดจนนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสียและกำจัดกลิ่น นอกจากนี้ยังมีผู้นำไปดื่มเพื่อรักษาสุขภาพอีกด้วย

เจ้าของและผู้ผลิต EM อ้างว่าเป็น ผลิตภัณฑ์ที่นำเชื้อจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด มากกว่า 90 ชนิด ทั้งชนิดที่ต้องการอากาศและไม่ต้องการอากาศรวมอยู่ด้วยกันได้ โดยใช้สารเลี้ยงเชื้อชนิดใหม่ที่เรียกว่า "พวยวอเตอร์" ซึ่งระบุว่า เป็นน้ำไมเคิลเล็กและเป็นสารที่แอนติออกซิเดชั่น คือไม่ทำให้เกิดเป็นสนิมและสามารถนำไปเลี้ยงปลาน้ำจืดหรือน้ำเค็มได้

ดร.เย็นใจ วสุวัต ผู้เชี่ยวชาญด้านดินและปุ๋ย กรมวิชาการเกษตร และหัวหน้าโครงการวิจัย EM และผลของการใช้ต่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับ รศ.ดร.นภวรรณ นพรัตนภรณ์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดสัมมนารายงานผลการวิจัย ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ ผลการสำรวจการแพร่กระจายการใช้ EM พบว่ากลุ่มเกษตรกรมีผู้รู้จักและนำ EM ไปใช้ค่อนข้างสูงมากและในช่วงเวลาที่ทำการสำรวจประมาณกลางปี 2537 พบว่า เกษตรกรมีความสนใจและพอใจในการใช้ EM โดยเห็นว่า EM มีประโยชน์และมีผลเสียน้อย ในขณะที่กลุ่มวิชาการมีคนรู้จัก EM มากพอสมควรแต่มีการศึกษาและการใช้ไม่มากนัก และนักวิชาการส่วนหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความวิตกและห่วงใยในเรื่องผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตและเห็นว่าควรจะมีการทำวิจัยในเรื่องนี้อย่างจริงจัง ส่วนในกลุ่มบุคคลทั่วไปยังมีผู้รู้จัก EM และมีการใช้ไม่มากนัก และในด้านการรวบรวมข้อมูลเอกสารเกี่ยวกับ EM ปรากฏว่ามีเอกสารจำนวนไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะเป็นเอกสารที่เขียนโดยผู้ผลิตและผู้เผยแพร่ ซึ่งเป็นไปในลักษณะการประชาสัมพันธ์มากกว่าเป็นเอกสารทางวิชาการ ส่วนเอกสารวิชาการอื่นๆ ทั้งไทยและต่างประเทศกล่าวถึง EM ทั้งในด้านบวกและด้านลบ

คุณสมบัติทางเคมี ชีววิทยา และชีวเคมี EM มิได้ประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ 90 ชนิดดังที่ผู้ผลิตโฆษณาไว้ ส่วนใหญ่ที่พบเป็นชนิดที่อยู่โดยทั่วไปในธรรมชาติ และกิจกรรมของจุลินทรีย์เหล่านี้ไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าเป็นตัวการสำคัญที่มีผลต่อการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แตกต่างไปกว่าผลิตภัณฑ์อื่นๆ

การศึกษาการใช้ EM ทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม พบว่าการใช้ EM โดยตรงเป็นปุ๋ยเพิ่มผลผลิตข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง มะเขือเทศ และถั่วฝักยาว EM ไม่สามารถเพิ่มผลผลิตให้แก่พืชดังกล่าวได้ คงได้ผลผลิตเช่นเดียวกับการไม่ใช้ EM ในด้านการนำไปใช้เป็นปุ๋ยหมัก EM ไม่สามารถนำไปผลิตปุ๋ยหมักในระดับกองโตๆ ได้ ส่วนใช้เป็นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงก็ไม่บังเกิดผลเช่นเดียวกัน เช่นเดียวกับการนำไปใช้ในด้านการประมงและปศุสัตว์ ก็ไม่พบว่า EM ช่วยในการเจริญเติบโตหรือช่วยบำบัดน้ำเสีย

ในด้านสิ่งแวดล้อม EM สามารถยับยั้งการเกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า) ได้จึงทำให้สามารถลดปริมาณการเกิดก๊าซได้ ช่วยลดกลิ่นของก๊าซได้บ้าง ส่วนการบำบัดน้ำเสียในบ่อกึ่งเกษตรกรรมนิยมนำไปใช้กันมาก แต่จากการวิจัยพบว่าจุลินทรีย์ที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติในบ่อน้ำเสีย สามารถใช้บำบัดน้ำเสียได้ ไม่แตกต่างจากการใช้ EM

สำหรับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพบว่า EM ไม่มีคุณสมบัติพิเศษที่จะลดปริมาณสารพิษที่ปนเปื้อนในดินได้ดีกว่าจุลินทรีย์ในธรรมชาติที่มีอยู่แล้ว ส่วนผลกระทบต่อคุณภาพของแหล่งน้ำจากการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในสวนส้มที่ใช้ EM กับในสวนส้มที่ใช้เป็นปุ๋ยและสารเคมี ไม่พบว่ามีความแตกต่างกัน

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 (KPS 292 หรือ AGS 292)
2. ปุ๋ยชีวภาพ 2 ชนิด ได้แก่
 - EM
 - PM
3. จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อรา ได้แก่ Trichoderma
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ สูตร 46-0-0
5. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่
 - ไดแทนเอ็ม 45
 - Monochotophos
6. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองอื่นๆ

1) จอบ เสียม ข้อนปลูก	7) ป้ายปักแปลงทดลอง
2) เชือกสำหรับวัดระยะปลูก	8) กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
3) ไม้รวกปักหัวแปลง	9) ถังกระดาษใส่ตัวอย่างพืช
4) บัวรดน้ำ	10) ไม้บรรทัด ตลับเมตร
5) เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก	11) เครื่องชั่งน้ำหนัก Meter รุ่น AJ100
6) สายยางรดน้ำ	12) เครื่องฉีดยาฆ่าแมลง

2. วิธีการทดลอง

- 1) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ วัสดุทดลอง (treatment) 5 ชนิด คือ
 - Treatment ที่ 1 ไม้ใส่ปุ๋ย (control)
 - Treatment ที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM
 - Treatment ที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM
 - Treatment ที่ 4 ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ trichoderma
 - Treatment ที่ 5 ใช้ปุ๋ยเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การเตรียมดิน

ทำการไถตะ 2 ครั้ง การไถครั้งที่ 2 จะห่างจากครั้งแรก 7 วัน เพื่อเป็นการตากดิน กำจัดวัชพืช และกำจัดเชื้อโรคในดินเนื่องจากการปลูกพืชครั้งก่อน แล้วทำการไถพรวน 1 ครั้งเพื่อย่อยดิน หลังจากไถตะครั้งสุดท้าย 7 วัน จากนั้นเตรียมแปลงขนาด 1.2 x 3 ตารางเมตร จำนวน 20 แปลง โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 20 ซม. ระหว่างแถว 40 ซม. จำนวน 4 แถวๆ ละ 14 ต้น

3) การปลูก และการปฏิบัติดูแลรักษา

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 คลุกด้วยเชื้อไรโซเบียม (Rhizobium) หยอดเมล็ดพันธุ์หูลุมละ 3-4 เมล็ด กลบเมล็ดด้วยขี้เถ้าแกลบเล็กน้อย รดน้ำให้ชุ่ม โดยจะรดน้ำเวลาเช้า-เย็น ในช่วง 4-5 วันแรก จากนั้นจะรดวันเว้นวัน เมื่อต้นถั่วเหลืองอายุได้ 2 สัปดาห์ จึงทำการถอนให้เหลือ 2 ต้น/หลุม

การใส่ปุ๋ย จะทำการใส่ใน Treatment ที่ 2-5 โดยครั้งแรกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หลังปลูก 3 สัปดาห์ อัตรา 50 กก.ต่อไร่ จากนั้นใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังจากครั้งแรก 2 สัปดาห์ สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กก. ต่อไร่ และครั้งที่ 3,4 สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก.ต่อไร่ ระยะเวลาห่าง 2 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยจุลินทรีย์ใส่ตาม Treatment ดังนี้

Treatment ที่ 1: ไม่ใส่ปุ๋ยตลอดการทดลอง

Treatment ที่ 2: ใส่ PM หลังปลูก 2 สัปดาห์ จากนั้นฉีดพ่นทุก 5-7 วันต่อครั้ง หรือ ราดโคนต้น อัตราการใช้ 2-3 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 บิ๊บ หรือ 20 ลิตร

Treatment ที่ 3: ใส่ EM หลังปลูก 2 สัปดาห์ จากนั้นฉีดพ่นทุก 5-7 วันต่อครั้ง หรือ ราดโคนต้น อัตราการใช้ 2-3 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 บิ๊บ หรือ 20 ลิตร

Treatment ที่ 4: ใส่เชื้อผสม trichoderma อัตรา 15 กก.ต่อพื้นที่เพาะปลูก 1 งาน (400ตารางเมตร) โดยโรยเชื้อบาง ๆ ให้ครอบคลุมพื้นที่แปลงเพาะปลูก

Treatment ที่ 5: ใส่ปุ๋ยสูตรต่างๆ ตามระยะเวลาที่กำหนด

3.การบันทึกข้อมูล

3.1.ความสูง (Plant Height) วัดเป็นเซนติเมตรจากโคนต้นบริเวณผิวดินถึงปลายยอด

3.2.น้ำหนักสดทั้งต้น (Plant Weight) โดยชั่งทั้งต้นและฝักสด

3.3.ผลผลิตฝักดี / ไร่ (Marketable yield / rai)

3.4.ผลผลิตฝักดี / ต้น (Marketable yield / plant)

3.5.ผลผลิตฝักเสีย / ต้น (Non-marketable yield / plant)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.6.จำนวนฝักดี / ต้น (Number of marketable pod / plant)
- 3.7.จำนวนฝักเสีย / ต้น (Number of non-marketable pod / plant)
- 3.8.ผลผลิตฝักเสีย / ไร่ (Non-marketable yield / rai)
- 3.9.จำนวนฝักทั้งหมด / ต้น (Pod / plant)
- 3.10.จำนวนเมล็ด / ฝัก (Seed / pod)

4.เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 4 ธันวาคม 2542 ถึง วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2542



ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการเปรียบเทียบการใช้จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อราและปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำการทดลองที่แปลงทดลอง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ระหว่างวันที่ 4 ธันวาคม 2542 ถึง วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2543 ผลการทดลองมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความสูงขณะเก็บเกี่ยว (Plant Height)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีความสูงขณะเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวจะมีความสูงมากที่สุดเฉลี่ย 19.04 เซนติเมตร รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ trichoderma และการไม่ใส่ปุ๋ย มีความสูงเฉลี่ย 17.25, 17.10, 16.58 และ 15.69 เซนติเมตร ตามลำดับ

2. น้ำหนักต้นสดรวมฝักสด (Plant Weight)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีน้ำหนักต้นสดรวมฝักสดแตกต่างกัน และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวจะมีน้ำหนักต้นสดรวมฝักสดมากที่สุดเฉลี่ย 42.13 กรัมต่อต้น รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ trichoderma การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM และการไม่ใส่ปุ๋ย มีความสูงเฉลี่ย 32.19, 30.01, 29.28, และ 19.90 เซนติเมตร ตามลำดับ

3. จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น (Pod / Plant)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีจำนวนฝักทั้งหมด/ต้นแตกต่างกัน และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวจะมีจำนวนฝักทั้งหมดมากที่สุดเฉลี่ย 18.30 ฝัก/ต้น รองลงมา คือ การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ trichoderma การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM และการไม่ใส่ปุ๋ย มีจำนวนฝักทั้งหมดเฉลี่ย 14.15, 13.83, 13.48 และ 5.53 ฝัก/ต้น ตามลำดับ

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

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีจำนวนฝักดีทั้งหมด/ต้นแตกต่างกัน และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวจะมีจำนวนฝักดีมากที่สุดเฉลี่ย 11.15 ฝัก/ต้น รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ trichoderma การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM และการไม่ใส่ปุ๋ย มีจำนวนฝักดีเฉลี่ย 9.53, 8.83, 8.15 และ 6.13 ฝัก/ต้น ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผลผลิตฝักดี/ต้น (Marketable Yield / Plant)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีผลผลิตฝักสด/ต้น แตกต่างกัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวจะมีผลผลิตฝักสดมากที่สุดเฉลี่ย 21.08 กรัม./ต้น รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ Trichoderma การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM และ การไม่ใส่ปุ๋ย มีจำนวนฝักทั้งหมดเฉลี่ย 18.22, 16.48, 14.40 และ 8.94 กรัม/ต้น ตามลำดับ

6. ผลผลิตฝักสด/ไร่ (Marketable Yield / Rai)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีผลผลิตฝักสด/ไร่ แตกต่างกัน และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวจะมีผลผลิตฝักสดมากที่สุดเฉลี่ย 843.10 กก./ไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ trichoderma การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM และ การไม่ใส่ปุ๋ย มีจำนวนฝักทั้งหมดเฉลี่ย 728.8 , 659.3 , 575.8 , และ 357.7 กก./ไร่ ตามลำดับ

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

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีจำนวนฝักเสีย/ต้น แตกต่างกัน และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวจะมีจำนวนฝักเสียมากที่สุดเฉลี่ย 6.90 ฝัก./ต้น รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ trichoderma การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM และ การไม่ใส่ปุ๋ย มีจำนวนฝักทั้งหมดเฉลี่ย 5.75 , 5.30 , 4.03 และ 3.50 ฝัก./ต้น ตามลำดับ

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

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีผลผลิตฝักเสีย/ต้น แตกต่างกัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวจะมีจำนวนฝักเสียมากที่สุดเฉลี่ย 5.86 กรัม./ต้น รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ Trichoderma การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM การไม่ใส่ปุ๋ย และ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM มีจำนวนฝักทั้งหมดเฉลี่ย 4.33 , 4.13 , 2.90 และ 2.83 กรัม./ต้น ตามลำดับ

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

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีผลผลิตฝักเสีย/ไร่ แตกต่างกัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียวจะมีผลผลิตฝักเสียมากที่สุดเฉลี่ย 234.40 กก./ไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ Trichoderma การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM และ การไม่ใส่ปุ๋ย มีจำนวนฝักทั้งหมดเฉลี่ย 173.10, 165.10, 153.20 และ 115.8 กก./ไร่ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.จำนวนเมล็ด/ฝัก (Seed / Pod)

จากผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 แต่ละ treatment มีจำนวนเมล็ด/ฝัก แตกต่างกัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการไม่ใส่ปุ๋ย จะมีจำนวนเมล็ดมากที่สุดเฉลี่ย 1.86 เมล็ด/ฝัก รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ PM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ EM การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับ trichoderma และ การใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียว มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย 1.81, 1.77, 1.72 และ 1.71 เมล็ด/ฝัก ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 : แสดงความสูง น้ำหนักต้นสดรวมฝักสด และ องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์

KPS 292

สิ่งทดลอง	ความสูงขณะ เก็บเกี่ยว (ซม.)	น้ำหนักต้นสด รวมฝักสด (กรัม/ต้น)	จำนวนฝัก ทั้งหมด (ฝัก/ต้น)	จำนวน ฝักดี (ฝัก/ต้น)	จำนวน ฝักเสีย (ฝัก/ต้น)	จำนวน เมล็ด/ฝัก
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	17.10 a	19.90 c	9.53 b	6.13 a	3.50 b	1.86 a
2. ปุ๋ยเคมี+PM	17.25 a	29.90 bc	13.48 ab	9.53 a	4.03 ab	1.81 a
3. ปุ๋ยเคมี+EM	15.69 a	30.01 bc	13.83 ab	8.15 a	5.75 ab	1.77 a
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	16.58 a	32.19 ab	14.15 ab	8.83 a	5.30 ab	1.72 a
5. ปุ๋ยเคมี	19.04 a	42.13 a	18.30 a	11.15 a	6.90 a	1.71 a
CV (%)	11.27	16.74	15.48	18.28	26.56	5.95
F-test	ns	**	**	*	*	ns
LSD .01	4.172	11.1	4.633	3.458	2.927	0.223

หมายเหตุ : ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 2 : แสดงผลผลิต และ องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝักสด/ต้น (กรัม)		ผลผลิตฝักสด (กก./ไร่)	ผลผลิตฝักเสีย (กก./ไร่)
	ฝักดี	ฝักเสีย		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	8.94 b	2.90 a	357.70 b	115.80 a
2. ปุ๋ยเคมี+PM	16.48 a	2.83 a	659.30 a	153.20 a
3. ปุ๋ยเคมี+EM	14.40 ab	4.13 a	575.80 ab	165.10 a
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	18.22 a	4.33 a	728.80 a	173.10 a
5. ปุ๋ยเคมี	21.08 a	5.86 a	843.10 a	234.40 a
CV (%)	22.35	33.35	18.46	39.12
F-test	**	*	**	ns
LSD .01	6.311	2.888	252.451	142.236

หมายเหตุ : ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

สรุปผลการทดลองและวิจารณ์

จากการเปรียบเทียบผลของการใช้ trichoderma และปุ๋ยชีวภาพ ได้แก่ EM และ PM ร่วมกับปุ๋ยเคมี กับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์กำแพงแสน 292 (KPS 292) ผลการสรุปได้ดังนี้

1.) ในด้านการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของลำต้น และ น้ำหนักต้นสดรวมฝักสด พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงชนิดเดียว ทำให้ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 มีการเจริญเติบโตมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลอง (Treatment) อื่น ๆ

2.) ในด้านผลผลิต พบว่าแต่ละสิ่งทดลองให้ผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยการใส่ปุ๋ยเพียงชนิดเดียว จะให้ผลผลิตฝักสดสูงที่สุด

3.) ในการปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292 เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตครั้งนี้ อาจมีผลทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ไม่ตรงตามมาตรฐาน และมีคุณภาพดีเท่าที่ควร เนื่องจากสาเหตุต่างๆ ดังนี้

3.1) ปัญหาเรื่องโรคของถั่วเหลืองฝักสด ได้แก่ โรคเน่าคอดิน โรครากเน่า โรคราสนิม โรคใบจุดสีน้ำตาล

3.2) ปัญหาเรื่องแมลงศัตรู ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะโคนต้น
โรคและแมลงศัตรูจะเข้าทำลายถั่วเหลืองฝักสดตั้งแต่ระยะต้นกล้า จนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต เนื่องจากบริเวณที่ปลูกเคยมีการระบาดของโรคและแมลงนี้มาก่อน

3.3) ปัญหาสภาพแวดล้อมขณะทำการทดลองในแปลงปลูก ได้แก่ สภาพอุณหภูมิต่ำ อาจทำให้ต้นถั่วเหลืองฝักสดชะงักการเจริญเติบโต

เอกสารอ้างอิง

- กรุง สีตะธนี และ สิริกุล วสี.2534.การปลูกถั่วเหลืองฝักสด.เอกสารเผยแพร่ อันดับที่ 50 ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 19 น.
- ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร.2542.การใช้เชื้อรา *Trichoderma* ควบคุมโรคพืช.วารสารชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร.อักษรสยามการพิมพ์.กรุงเทพฯ.5 (47) :15-25.
- ชะลูด ชาติถนพันธ์, สุพัฒน์ ว่านเครือ, อ่ำไพ เจริญวงศ์ และ อเนก โชติญาณวงศ์.2537.การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองบริโภคสด.รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 5 "ถั่วเหลืองสู่อินโดจีน" ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 105-106.
- นฤมล ระวังทอง.2538.โรคของถั่วเหลืองฝักสด.วารสารเกษตรก้าวหน้า.10(3):29-31.
- พิมพ์ร โชติญาณวงศ์.2538.สถานการณ์การผลิต และการตลาดถั่วเหลืองฝักสด.รายงานประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และ สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น.14-15.
- พิมพ์ร โชติญาณวงศ์.2539.การวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองฝักสด.รายงานประจำปี 2539 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 60-63.
- พิมพ์ร โชติญาณวงศ์,อเนก โชติญาณวงศ์,ศรีภูมิ กองอินทร์,ทินกร พรหมดีราช,เทวา เมาลานนท์, ทวีป รัตนา และ สมยศ พิจิตพร.2537.ผลงานวิจัย ประจำปี 2535 ถั่วเหลือง (เล่ม 1) ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ น .128.
- พิมพ์ร โชติญาณวงศ์,อเนก โชติญาณวงศ์,ศรีภูมิ กองอินทร์, เทวา เมาลานนท์ และ สมจินตนา ทুমแสน.2535.การปรับปรุงถั่วเหลืองฝักสด.เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ ถั่วเหลืองครั้งที่ 4 จัดโดยคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 19-21 สิงหาคม 2535.
- วรรณนา เขียวเข็น และ ศุภโชค บุญเทศ.2541.การทดสอบผลผลิตเบื้องต้นของถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ใหม่ในสภาพดินนา.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชคณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
66 น.

รพีพร ศรีสถิตย์, ชัยพฤกษ์ สงวนทรัพย์ากร และ สุเทวี สุขปรากฏ. 2536. อิทธิพลของเวลาปลูกต่อ
ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด (*Glycine max* (L.) Merr.) บางพันธุ์. การ
ประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 สาขาพืช 3-6 กุมภาพันธ์
2536 จัดโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวง
วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ทบวงมหาวิทยาลัย. แม่ทูลเปื่อย. กรุงเทพฯ. น. 428-
430.

วีระฐา วรณวิไล. 2538. อิทธิพลของวันปลูกต่อผลผลิตและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์
ต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 49
น.

วิทยา บัวเจริญ และ เทียนชัย สุวรรณเวช. 2536. รายงานเรื่องปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะต่างๆ
ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 70 น.

วีระภาพ ดวงเกตุ และ อัจฉรา แสงทวีป. 2540. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงฤดู
แล้ง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. น. 11-17.

วีระศรี หวังการ. 2537. อิทธิพลของเวลาปลูกต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝัก
สด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. น.

ศรีสมร พัทธ์, เรณู สุวรรณพรสกุล, วรัญญา ตันติยุทธ และ บุญทิศา วิชิตวาที. 2537. แมลงศัตรูถั่ว
เหลืองบริเวณฝักสดและป้องกันกำจัด. รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่
5 "ถั่วเหลืองสู่อินโดจีน" ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 70.

ศรีสุข พูนผลกุล. 2535. ปัญหาด้านโรคพืชของถั่วเหลืองรับประทานฝักสด. กสิกร. 65(2):217-219.

สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 2539. ถั่วเหลืองฝักสด. เอกสารวิชาการ การปลูกพืชไร่. คุรุ
สภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ. น. 73-108.

สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 2542. เอกสารแนะนำการปลูกถั่วเหลืองฝักสด.

เสาวลักษณ์ สุขสมัย. 2538. "อีเอ็ม" ดีหรือไม่ มีคำตอบแล้ว. ผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สู่สังคม 2533-2537. อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพฯ. น. 99.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวิทย์ ปิ่นทองคำ, พงศ์พันธุ์ จึงอยู่สุข และ นพพร ทองเปลว. 2537. ศึกษาวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ ปุ๋ยคอกในถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60. รายงานผลการวิจัย ประจำปี 2535. ถั่วเหลือง (เล่ม 1). ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถานีทดลองพืชไร่ศรีลำไย สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. น. 550.

อรรชยา อากาศวิภาต. 2535. การพัฒนา และ คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ AGS 292. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 17 น.

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. pp. 1979-1986.

Masuda, R. 1991. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. In Research Needs for Production and Quality Improvement. Kenting, Taiwan. Preedings: 92-102.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรค แมลง และสัตว์ศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

1.โรคราน้ำค้าง (downy mildew)

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

ลักษณะอาการ : ระยะแรกจะเป็นจุดสีเหลืองแกมเขียว หรือ สีเขียวอ่อนที่ด้านบนของใบ และขยายเป็นแผลโตมากขึ้น มีสีเหลืองเข้มขึ้น ขนาดไม่แน่นอน ถ้าเป็นมากแผลจะกลายเป็นสีน้ำตาลเทา และสีน้ำตาลดำ เมื่อพลิกใต้ใบดูจะพบเส้นใยของเชื้อราเป็นสีเทาหรือเทาอมม่วง และขาดทะลุ ในช่วงเช้าที่มีน้ำค้างแผลจะมีกลุ่มเส้นใยสีขาว หรือสีม่วงอ่อนขึ้นคลุม ใบที่เป็นโรคมักจะเหลือง ต่อมากลายเป็นสีน้ำตาลและร่วงก่อนเวลา ฝักอาจถูกเชื้อราเข้าทำลายเปลือกหุ้มเมล็ดและอาจจะมีเส้นใยของเชื้อราขึ้นคลุมเมล็ดที่มีเชื้อราติดอยู่ เมื่อนำมาปลูกอาจทำให้ใบถั่วเหลืองที่งอกออกมาปรากฏเป็นจุดสีเขียวอ่อนบนใบ เมื่อมีอายุ 2 สัปดาห์ ต้นกล้าอาจตายไป ได้ใบจะมีเส้นใยสีม่วงเต็มไปหมด

การแพร่ระบาด : ถั่วเหลืองฝักสดมักอ่อนแอต่อโรคนี้ ในพื้นที่ที่อ่อนแอจะทำให้ต้นถั่วเหลืองเตี้ยกว่าปกติ พบว่ามีการระบาดทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งในแหล่งปลูกที่มีอากาศเย็นหรือชื้นเย็น โดยเชื้อนี้จะติดไปกับเมล็ดเชื้อนี้จะติดไปกับเมล็ด

การป้องกันและกำจัด :

1. ปลูกพืชหมุนเวียนชนิดอื่นๆ อย่างน้อย 1 ปี
2. ไม่นำเมล็ดจากต้นที่เป็นโรคมารูปลูกต่อ หรือใช้เมล็ดปลอดโรค
3. คลุกเมล็ดด้วยสารกันเชื้อรา โดยคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วย เมตาแลกซิน (เอพรอน) 7 กรัมต่อเมล็ด 1 กก. หรือคลุกด้วยแคปแทน อัตรา 1 – 2.5 กรัม ต่อเมล็ด 1 กก.
4. พ่นสารกำจัดเชื้อรา เช่น แอนทราโคลหรืออิมิดิล MZ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อเริ่มพบอาการของโรคและพ่นทุก 10 วัน อีก 3 ครั้ง
5. หลังเก็บเกี่ยวแล้ว ทำลายเศษซากพืชที่เป็นโรคให้หมด โดยการไถกลบหรือเผาทำลาย

2.โรคใบจุดนูน (Bacterial Pustule)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris*. Glycines

ลักษณะอาการ : แผลมีลักษณะนูนเป็นจุดเหลืองแกมเขียว ทั้งด้านบนและใต้ใบ เมื่อแผลแตกออก เชื้อแบคทีเรียไหลออกมา แผลจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบแผลจึงมีรูปร่างไม่แน่นอน ใบเหลือง และ ร่วงเหลืองแต่ก้าน

การแพร่ระบาด : พบมากในฤดูร้อนอุณหภูมิ 28 °ขึ้นไป เชื้อจะติดไปกับเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันและกำจัด :

1. ปลูกด้วยพันธุ์ต้านทาน เช่น เชียงใหม่ 1
2. ไม่นำเมล็ดพันธุ์มาจากต้นที่เป็นโรคมารูปลูก
3. พันธุ์ด้วยสารจำพวกทองแดง เช่น คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์
4. พันธุ์ด้วยสารปฏิชีวนะ เช่น เตตราซายคลิน เมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะดอกบาน 1 ครั้ง และ 10 วันต่อมาอีก 1 ครั้ง อัตราที่ใช้ขนาดแคปซูล ต่อน้ำ 10 ลิตร

3.โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose)

เชื้อสาเหตุ : *Colletotrichum truncatum* Schw.

ลักษณะอาการ : อาการของโรคพบได้ทั้งที่ฝัก ลำต้น ใบ และก้านใบ โดยจะพบแผลสีน้ำตาลหรือสีดำ รูปร่างไม่แน่นอน แผลจะขยายใหญ่ในเวลาต่อมา ขอบแผลสีเหลือง ลักษณะเฉพาะคือ อาจเห็นส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราเป็นจุดเล็ก ๆ สีดำเข้มกระจายขึ้นเต็มบริเวณแผลสีน้ำตาลนั้น โดยเฉพาะบนฝักอาจเห็นจุดเหล่านี้เรียงเป็นวงซ้อนกัน ซึ่งอาจจะมีผลทำให้ฝักลีบ คุณภาพฝักและเมล็ดต่ำไม่ได้มาตรฐาน % ความงอกลดลง ถ้าเป็นรุนแรงมากเมล็ดอาจไม่งอกเลยหรือเมื่องอกแล้ว ต้นกล้าจะไม่แข็งแรง และตาย เนื่องจากโรคนี้มีระยะการพักตัวนาน และสามารถเกิดได้ทุกส่วนของต้น โรคนี้จะแสดงอาการเมื่อโตขึ้นอยู่กับอายุของพืชและพันธุ์

การแพร่ระบาด : พบว่ามีการระบาดมากในฤดูฝน ที่มีความชื้นสูง โดยเชื้อโรคจะติดไปกับฝักและเมล็ดได้ ทำให้เมล็ดเน่าหรือตายในระยะต้นกล้า

การป้องกันและกำจัด :

1. พันธุ์ด้วยสารกำจัดเชื้อรา เบนโนมิล อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 2 ครั้ง เมื่อถั่วเหลืองอยู่ในระยะดอกบาน และ 10 วันต่อมาอีก 1 ครั้ง
2. ใส่แคลเซียมลงในดินในรูปของ CaSO_4 และ Ca(OH)_2 ในปริมาณต่าง ๆ ตั้งแต่ 25 - 100 กก.ต่อไร่ มีผลทำให้ความรุนแรงของโรคแอนแทรกโนสบนฝัก ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 37 -42 และไม่พบเชื้อไมเซลล์ (กรมวิชาการเกษตร,2537)
3. เผากำจัดเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยวที่ตกค้างในแปลง
4. เลือกเวลาปลูกให้เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง มิให้โดนฝน
5. กำจัดวัชพืชบางชนิดที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อโรค เช่น หญ้ายาง สาบแรัง สาบกา หญ้าปากควาย โทงเทง หญ้าข้าวนก เป็นต้น
6. ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตจากแหล่งที่ไม่มีภาวะระบาดของโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.โรคราสนิม (Rust)

เชื้อสาเหตุ : *Phakopsora pachyrhizi* Syd.

ลักษณะอาการ : พบจุดสีน้ำตาลขนาดเล็กคล้ายสีสนิมเหล็ก ลักษณะเป็นขุยผงที่ได้ใบ ถั่วเหลือง โดยติดกับใบล่าง ๆ และระบาดสู่ใบบน แผลขึ้นปะปนกับโรคน้ำค้าง 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 วันหลังงอก

5.โรคใบด่าง (Mosaic Virus)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อไวรัส *Soybean Mosaic Virus*

ลักษณะอาการ : เริ่มแรกบริเวณเส้นใบของใบอ่อน จะขีดเหลืองต่อมาแผ่นใบจะด่างเป็นสีเหลืองแกมสีเขียวอยู่ทั่วไป ผิวเป็นคลื่น ขรุขระ หดย่นเสียรูปทรง ขอบใบม้วนงอ แผ่นใบหยابหนา อาการรุนแรงจะทำให้ต้นเตี้ย แคระแกร็น ข้อและก้านสั้น ไม่ติดฝักหรือติดฝักน้อย ได้ฝักที่ไม่สมบูรณ์ โค้งงอและแบน ไม่ติดเมล็ดหรือติดเพียง 1 – 2 เมล็ดเท่านั้น เมล็ดลีบ % ความมอดต่ำ เมล็ดจะต่างตามสีของตา

การแพร่ระบาด : ถ่ายทอดและแพร่ระบาดโดยเพลี้ยอ่อน และติดไปกับเมล็ด พบระบาดทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง

การป้องกันและกำจัด :

1. ถอนต้นที่เป็นโรคทิ้ง และหลังจากจับต้นที่เป็นโรค ควรจะล้างมือให้สะอาดก่อนจับต้นปกติต่อไป
2. ไม่นำเมล็ดจากต้นที่เป็นโรคมารปลูก
3. พ่นสารฆ่าแมลงกำจัดเพลี้ยอ่อนที่เป็นพาหะนำโรคนี้ออก

6.โรครากเน่าและโคนเน่า (Root Rot and Basal Stem Rot)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอาการ : ใบเหลืองเหี่ยวเฉา และตายในที่สุด ทำให้ความงอกลดลง หรือเมื่องอกแล้วจะเน่าตายในระยะต้นกล้า

การป้องกันและกำจัด :

1. หลีกเลี่ยงการปลูกซ้ำที่เดิมติดต่อกันหลายปี
2. ถอนต้นที่เป็นโรคทิ้ง และอย่าปล่อยน้ำผ่านแปลง หรือบริเวณ ที่เป็นโรคไปสู่บริเวณอื่น ๆ เพราะจะทำให้เชื้อโรคแพร่กระจายขยายวงกว้างมากขึ้น
3. คลุกเมล็ดด้วยสารคลุกเมล็ด Carboxin อัตรา สาร 2 กรัมต่อเมล็ด 1 กก.
4. ใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. สามารถลดความเสียหายของโรคเน่านี้ได้

7.โรคเมล็ดสีม่วง (Purple Seed Stain)

เชื้อสาเหตุ : *Cercospora kikuchii*

ลักษณะอาการ : เมล็ดเป็นสีชมพู หรือ สีม่วงถึงม่วงแก่ หรือ ม่วงดำ ถ้าอาการสีม่วงบนเมล็ดมากประมาณ 50 - 75 % ของพื้นที่บนเมล็ด ความงอกจะลดลง

การป้องกันและกำจัด :

1. ปลูกด้วยพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค เช่น TVB 1 หรือ เชียงใหม่ 1
2. ปลูกด้วยเมล็ดที่ปราศจากโรค
3. เลื่อนเวลาปลูกให้ช้าออกไปประมาณ ต้น-กลางเดือนสิงหาคมจะสามารถหลีกเลี่ยงโรคนี้ได้
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. ปลูกพืชหมุนเวียนด้วยพืชที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว

8.โรคโคนต้นดำ (Charcoal Rot)

เชื้อสาเหตุ : *Macrophomina phaseolina* (Tass) Gold.

ลักษณะอาการ : ถั่วเหลืองจะยืนต้นตาย โดยมีก้านใบติดอยู่ที่ลำต้น ฝักจะเป็นสีเหลืองอ่อนหรือเหลืองแก่ ซึ่งเกษตรกรจะเข้าใจว่าถั่วแก่ เมื่อถอนต้นขึ้นมาจะพบลักษณะสีดำที่บริเวณโคนต้น และภายในลำต้นจะพบสีเทาคล้ายผงถ่าน (micro-sclerotia)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันและกำจัด :

1. ไม่นำเมล็ดจากต้นที่เป็นโรคมาปลูก
2. ปลูกพืชหมุนเวียนด้วยพืชตระกูลข้าว หรือฝ้าย ประมาณ 1-2 ปี หรือ ข้าวโพดหรือข้าวฟ่าง 3 ปี
3. ให้น้ำเพื่อให้ดินมีความชื้นสูง หรือปล่อยให้แห้งและขังไว้ประมาณ 3-4 สัปดาห์
4. ใส่ปุ๋ยเพื่อให้ถั่วเหลืองเจริญเติบโตด้วยความแข็งแรง
5. อาจจะอบดินด้วย Methy Bromide

9.โรคใบยอดย่น (Soybean Crinkle Leaf)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อไวรัส โดยมีแมลงหมีขาว *Bemisia tabaci* เป็นพาหะ

ลักษณะอาการ : ในระยะแรกด้านบนใบจะเห็นเส้นใบขี้ลิก นุ่ม เป็นรูปถ้วย ใบจะบิดเบี้ยว บางครั้ง ใบจะงอรั่ม ที่ได้ใบอาจจะพบเส้นใบหดสั้นเป็นร่างแหสีเขียวเข้ม (Vein enation) ก้านใบย้วย ลำต้นไม่แข็งแรง อ่อน สัมผัสง่าย การติดฝักน้อยลง ฝักจะหดสั้น บานแบน ถั่วเหลืองจะแก่ช้าไปประมาณ 3-4 สัปดาห์

การป้องกันและกำจัด :

1. ไม่ปลูกถั่วเหลืองโดดเดี่ยว ควรปลูกพร้อมๆ กันหลายๆ แปลงเพื่อเป็นการเฉลี่ยจำนวนแมลงหมีขาว
2. พ่นสารฆ่าแมลง เช่น โมโนโครฟอส หรือ โอเมทโรเอท อัตรา 20 ซีซี. ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อถั่วเหลืองออก 7 วัน 1 ครั้ง และในระยะ Vegetative พ่นอีกประมาณ 1-2 ครั้ง
3. กำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยของแมลงหมีขาว
4. การจัดการดิน หรือการปรับปรุงดิน จะเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ต้นถั่วเหลืองเจริญเติบโตแข็งแรง แม้โรคนี้จะเข้าทำลาย อาการจะไม่รุนแรงและกระทบต่อผลผลิตน้อยที่สุด

10.โรคใบจุดสีน้ำตาล (Brown Spot)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Septoria glycines*

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

การป้องกันและกำจัด :

1. ปลูกด้วยพันธุ์ต้านทานโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปลุกพืชหมุนเวียน และไถพรวนดินให้ลึก ก่อนปลูกครั้งต่อไป
3. พ่นด้วยสารกำจัดเชื้อรา 2 ระยะ คือ
 - ระยะแรก จะฉีดพ่นในระยะติดฝัก 50 % ถึงระยะที่ฝักมีเมล็ด 70-80 %
 - ระยะที่สอง จะฉีดพ่นหลังจากระยะแรก ประมาณ 10-20 วัน

11.โรคใบจุดดวงหรือใบจุด (Target Spot)

เชื้อสาเหตุ : *Corynespora cassicola*

ลักษณะอาการ : จะพบมากในสภาพที่มีฝนตกชุก อากาศชื้น อุณหภูมิต่ำ โดยที่ใบจะมีจุดดำสีน้ำตาลอ่อน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร แล้วขยายเป็นวงกว้าง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร รูปร่างกลมหรือรีซ้อนกันเป็นชั้นๆ โดยที่แผลตรงกลางจะมีสีน้ำตาลเข้ม แล้วแพร่กระจายไปยังก้านใบ ฝักและลำต้น

การป้องกันและกำจัด :

1. ปลุกด้วยพันธุ์ต้านทานโรค
2. ปลุกพืชหมุนเวียน และกำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยของโรคนี้
3. พ่นด้วยสารกำจัดเชื้อรา เช่น benomyl, triphenylthiuron acetate หรือ thiabendazole

การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูตัวเหลืองฝักสดจะต้องหมั่นตรวจแปลงตามระยะการเจริญเติบโตของตัวเหลืองฝักสด แมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่

1. หนอนแมลงวันเจาะลำต้น (Bean Stem Minor)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Melanagromyza sojae* (Zehntner) , *Ophiomyia phaseoli*

ลักษณะการทำลาย : ตัวหนอนของแมลงวันมักจะเข้าทำลายตัวเหลืองตั้งแต่เริ่มงอก มีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินจนถึงอายุประมาณ 3 สัปดาห์ โดยหนอนไชไปกัดลำต้นส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อ cortex แล้วเข้าดักแด้บริเวณโคนต้นใกล้ผิวดินหรือในดิน ทำให้ต้นกล้าตาย 100%

การป้องกันและกำจัด :

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

2. เพลี้ยอ่อน (Soybean Aphid)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Aphis glyines*

ลักษณะการทำลาย : ทำลายถั่วเหลืองตั้งแต่ถั่วเหลืองมีใบจริง 2-3 ใบเป็นต้นไป โดยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใบอ่อนและยอดอ่อน ทำให้ต้นแคระแกร็น ใบหงิกงอ ฝักสกปรก ผลผลิตน้อยลง และหลังการทำลายของเพลี้ยอ่อนมักพบราดำตามส่วนต่างๆ ของพืช

การป้องกันกำจัด :

1. พ่นด้วยสาร trizophos อัตรา 40 ซีซี. ต่อ น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบการทำลายของเพลี้ยอ่อนจำนวนมาก (3 กลุ่มขึ้นไป) 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน
2. คลุกเมล็ดด้วย imidacloprid อัตรา 5 กรัม ต่อ เมล็ด 1 กิโลกรัม สามารถกำจัดเพลี้ยอ่อนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังควบคุมการระบาดของเพลี้ยอ่อนได้ด้วย (กรมวิชาการเกษตร, 2537)

3. หนอนม้วนใบ (Bean Leaf Roller)

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

หนอนกระทู้ผัก (Common Cutworm)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Spodoptera litura*

ลักษณะการทำลาย : ทำลายถั่วเหลืองตั้งแต่ถั่วเหลืองมีใบจริง 2-3 ใบ จนกระทั่งฝักสุกแก่ ทำให้ถั่วเหลืองแคระแกร็น ผลผลิตลดลง

การป้องกันกำจัด :

1. พ่นด้วยสารฆ่าแมลง cyhalotherin L หรือ triazophos อัตรา 10 และ 40 ซีซี. ต่อ น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เมื่อพบการทำลาย 25 % ขึ้นไป
2. พ่นด้วยสาร monocrotophos 60 % อัตรา 35 ซีซี. ต่อ น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบการระบาดมาก

4. หนอนเจาะฝักถั่ว (Pod Borar)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Eitella zinckenella*

ลักษณะการทำลาย : ทำลายในระยะฝักติดเมล็ด ทำให้ฝักร่วง ถ้าพบการทำลายในระยะฝักโตทำให้เมล็ดเสียหายเกือบหมด

การป้องกันกำจัด : พ่นด้วยสารฆ่าแมลง triazophos 40 % EC อัตรา 50 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ cyhalothrin L 2.5 % EC ต่อน้ำ 20 ลิตร 1-2 ครั้ง ห่าง 7-10 วัน

5. มวนเขียวข้าว (Green Stink Bug)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Nezara viridula*

มวนเขียวถั่ว (Bean Stink Bug)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Peizodorus hybneri*

ลักษณะการทำลาย : มวนจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ยอดอ่อน ฝัก ทำให้ฝักลีบ มีรอยตำหนิ

การป้องกันกำจัด : พ่นด้วยสารฆ่าแมลง triazophos และ methamidophos 1 – 2 ครั้ง ห่าง 7-10 วัน ในระยะติดฝักอ่อน

6. หนูศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

การป้องกันกำจัด : ใช้สารกำจัดหนู คือ ซิงค์ฟอสไฟด์ และฟิโกลูมาเฟน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ข้อกำหนดลักษณะและคุณภาพของถั่วเหลืองฝักสดตามมาตรฐานการส่งออก (มาตรฐานโดยทั่วไปของประเทศญี่ปุ่นและไต้หวัน) (วิทยาและเทียนชัย,2536)

1. ฝักต้องมีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 1.4 ซม. และยาวไม่น้อยกว่า 4.5 ซม.
2. เมล็ดและฝักต้องมีขนาดใหญ่ น้ำหนักฝัก 175 ฝัก จะต้องหนัก 500 กรัม หรือมากกว่า น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด จะต้องหนัก 30 กรัม หรือมากกว่า
3. ฝักจะต้องสะอาดและไม่มีตำหนิเสียหายแต่อย่างใด
4. ในหนึ่งฝักต้องมีเมล็ดที่สมบูรณ์ 2 เมล็ดหรือมากกว่า
5. ฝักต้องมีสีเขียว เมื่อต้มแล้วไม่เหลือง (ตามมาตรฐานไม่ได้ระบุระดับสีไว้แต่จากการทดลองของวิทยาและเทียนชัย (2536) สีควรจะอยู่ในระดับ YGG 145 B หรือสีเขียวเข้มมากกว่า
6. ขนบนฝักจะต้องนิ่มและมีสีขาว หรือเทาอ่อน
7. เมล็ดมีรสชาติหวาน มัน มีกลิ่นหอม และนิ่มชวนรับประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ส่วนประกอบทางโภชนาการของถั่วเหลืองฝักสดต่อน้ำหนัก 100 กรัม (Masuda,1991)

พลังงาน (energy)	585.0	กิโลกรัมแคลอรี
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 ₁)	0.27	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2 (vitamin B ₂)	0.14	มิลลิกรัม
วิตามินบี (niacin)	1.0	มิลลิกรัม
วิตามินซี (ascorbic acid)	27.0	มิลลิกรัม

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

ตารางภาคผนวกที่ 1 : แสดงความสูงขณะเก็บเกี่ยว (ซม.) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	12.70	13.90	15.70	20.45	62.75	15.69 a
2. ปุ๋ยเคมี+PM	16.35	15.65	18.40	18.00	68.40	17.10 a
3. ปุ๋ยเคมี+EM	17.85	15.10	17.90	18.15	69.00	17.25 a
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	13.50	14.95	15.85	22.00	66.30	16.58 a
5. ปุ๋ยเคมี	18.75	18.91	20.16	18.35	76.17	19.04 a

ตารางภาคผนวกที่ 1.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลความสูงขณะเก็บเกี่ยว (ซม.)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	45.298	15.099	4.047 *	3.49	5.95
Treatment	4	24.247	6.062	1.625 ^{ns}	3.26	5.41
Ex.Error	12	44.768	3.731			
Total	19	114.313	6.016			

Grand Mean = 17.131

CV = 11.27 %

LSD .05 = 2.976

LSD .01 = 4.172

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางภาคผนวกที่ 2 : แสดงน้ำหนักสดทั้งต้น (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	11.98	20.02	16.77	30.84	79.61	19.90 c
2. ปุ๋ยเคมี+PM	28.68	33.81	24.47	30.16	117.12	29.28 bc
3. ปุ๋ยเคมี+EM	31.91	30.04	29.39	29.37	120.71	30.01 bc
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	30.75	23.92	29.36	44.73	128.76	32.19 ab
5. ปุ๋ยเคมี	41.32	46.1	35.3	45.78	168.50	42.13 a

ตารางภาคผนวกที่ 2.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลน้ำหนักสดทั้งต้น (กรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	234.525	78.175	2.961 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	1,007.345	251.836	9.537 ^{**}	3.26	5.41
Ex.Error	12	316.862	26.405			
Total	19	1,558.731	82.038			

Grand Mean = 30.701

CV = 16.74 %

LSD .05 = 7.917

LSD .01 = 11.100

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 : แสดงจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	10.00	5.60	8.70	13.80	38.10	9.53 b
2. ปุ๋ยเคมี+PM	13.40	15.90	10.80	13.80	53.90	13.48 ab
3. ปุ๋ยเคมี+EM	13.10	14.50	14.50	13.20	55.30	13.83 ab
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	14.90	11.80	13.30	16.60	56.60	14.15 ab
5. ปุ๋ยเคมี	17.70	15.40	19.90	20.20	73.20	18.30 a

ตารางภาคผนวกที่ 3.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักทั้งหมด/ต้น

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	22.110	7.370	1.602 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	154.957	38.739	8.421 ^{**}	3.26	5.41
Ex.Error	12	55.203	4.600			
Total	19	232.269	12.225			

Grand Mean = 13.855

CV = 15.48%

LSD .05 = 3.305

LSD .01 = 4.633

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 : แสดงจำนวนฝักดี/ตัน ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	7.20	3.90	4.70	8.70	24.50	6.13 b
2. ปุ๋ยเคมี+PM	10.40	10.60	7.30	9.80	38.10	9.53 ab
3. ปุ๋ยเคมี+EM	8.10	7.60	9.60	7.30	32.60	8.15 ab
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	8.80	6.80	9.50	10.20	35.30	8.83 ab
5. ปุ๋ยเคมี	12.60	9.70	12.50	9.80	44.60	11.15 a

ตารางภาคผนวกที่ 4.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักดี/ตัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	8.393	2.798	1.092 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	54.467	13.617	5.314 *	3.26	5.41
Ex.Error	12	30.749	2.562			
Total	19	39.609	4.927			

Grand Mean = 8.755

CV = 18.28 %

LSD .05 = 2.467

LSD .01 = 3.458

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 : แสดงจำนวนฝักเสีย/ตัน ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2.80	1.70	4.30	5.20	14.00	3.50 b
2. ปุ๋ยเคมี+PM	3.30	5.30	3.50	4.00	16.10	4.03 ab
3. ปุ๋ยเคมี+EM	5.00	7.00	4.90	6.10	23.00	5.75 ab
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	6.20	5.00	3.80	6.20	21.20	5.30 ab
5. ปุ๋ยเคมี	5.20	5.70	6.30	10.40	27.60	6.90 a

ตารางภาคผนวกที่ 5.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนฝักเสีย/ตัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	11.578	3.859	2.107 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	29.672	7.418	4.050 *	3.26	5.41
Ex.Error	12	21.98	1.832			
Total	19	63.229	3.328			

Grand Mean = 5.095

CV = 26.56 %

LSD .05 = 2.085

LSD .01 = 2.927

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 : แสดงผลผลิตฝักดี/ตัน (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	10.05	4.60	7.52	13.60	35.77	8.94 b
2. ปุ๋ยเคมี+PM	17.17	18.69	13.60	16.47	65.93	16.48 a
3. ปุ๋ยเคมี+EM	13.91	12.84	17.70	13.13	57.58	14.40 ab
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	19.71	12.35	22.59	18.23	72.88	18.22 a
5. ปุ๋ยเคมี	22.18	18.16	23.60	20.37	84.31	21.08 a

ตารางภาคผนวกที่ 6.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักดี/ตัน (กรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	18.233	6.078	1.504 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	33.827	8.457	2.092 ^{ns}	3.26	5.41
Ex.Error	12	48.509	4.042			
Total	19	100.569	5.293			

Grand Mean = 8.996

CV = 22.35 %

LSD .05 = 3.098

LSD .01 = 4.343

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 : แสดงผลผลิตฝักเสี้ยว/ต้น (กรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	2.21	1.72	2.98	4.67	11.58	2.90 a
2. ปุ๋ยเคมี+PM	2.67	2.85	2.68	3.12	11.32	2.83 a
3. ปุ๋ยเคมี+EM	3.74	4.03	4.16	4.58	16.51	4.13 a
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	5.66	3.56	2.32	5.77	17.31	4.33 a
5. ปุ๋ยเคมี	3.18	4.39	6.23	9.64	23.44	5.86 a

ตารางภาคผนวกที่ 7.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักเสี้ยว/ต้น (กรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	16.307	5.436	3.042 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	24.691	6.173	3.454 *	3.26	5.41
Ex.Error	12	21.443	1.787			
Total	19	42.441	3.286			

Grand Mean = 4.008

CV = 33.35 %

LSD .05 = 2.060

LSD .01 = 2.888

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 : แสดงผลผลิตฝักสด/ไร่ (กิโลกรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	402.00	184.00	300.80	544.00	1430.80	357.70 b
2. ปุ๋ยเคมี+PM	686.80	747.60	544.00	658.80	2637.20	659.30 a
3. ปุ๋ยเคมี+EM	556.40	513.60	708.00	525.20	2303.20	575.8 ab
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	788.40	494.00	903.60	729.20	2915.20	728.80 a
5. ปุ๋ยเคมี	887.20	726.40	944.00	814.80	3372.40	843.10 a

ตารางภาคผนวกที่ 8.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักสด/ไร่ (กิโลกรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	68,107.160	22,702.387	1.662 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	532,293.008	133,073.252	9.744 ^{**}	3.26	5.41
Ex.Error	12	163,886.124	13,657.177			
Total	19	764,286.168	40,225.588			

Grand Mean = 632.940

CV = 18.46 %

LSD .05 = 180.0623

LSD .01 = 252.451

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

** = ตัวเลขมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 : แสดงผลผลิตฝักเสี้ยว/ไร่ (กิโลกรัม) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม้ใส่ปุ๋ย	88.40	68.80	119.20	186.80	463.20	115.80 a
2. ปุ๋ยเคมี+PM	106.80	114.00	267.20	124.80	612.80	153.20 a
3. ปุ๋ยเคมี+EM	149.60	161.20	166.40	183.20	660.40	165.10 a
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	226.40	142.40	92.80	230.80	692.40	173.10 a
5. ปุ๋ยเคมี	127.20	175.60	249.20	385.60	937.60	234.40 a

ตารางภาคผนวกที่ 9.1 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลผลผลิตฝักเสี้ยว/ไร่ (กิโลกรัม)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	25,655.360	8,551.787	1.973 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	29,546.992	7,386.748	1.704 ^{ns}	3.26	5.41
Ex.Error	12	52,024.397	4,335.366			
Total	19	107,226.752	5,643.513			

Grand Mean = 168.320

CV = 39.12 %

LSD .05 = 101.451

LSD .01 = 142.236

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 : แสดงจำนวนเมล็ด/ฝัก ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ KPS 292

สิ่งทดลอง	ซ้ำ				ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4		
1. ไม่ใส่ปุ๋ย	1.8	1.9	1.85	1.89	7.44	1.86 a
2. ปุ๋ยเคมี+PM	1.95	1.71	1.69	1.89	7.24	1.81 a
3. ปุ๋ยเคมี+EM	1.69	1.86	1.68	1.59	6.82	1.77 a
4. ปุ๋ยเคมี+trichoderma	1.74	1.70	1.88	1.74	7.06	1.72 a
5. ปุ๋ยเคมี	1.74	1.79	1.78	1.58	6.89	1.71 a

ตารางภาคผนวกที่ 10.1 : แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลจำนวนเมล็ด/ฝัก

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.009	0.003	0.257 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	0.065	0.016	1.456 ^{ns}	3.26	5.41
Ex.Error	12	0.133	0.011			
Total	19	0.207	0.011			

Grand Mean = 1.772

CV = 5.95 %

LSD .05 = 0.162

LSD .01 = 0.223

เมื่อ ns = ตัวเลขไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้