



18981

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง



T098836

การศึกษาระดับความต้านทานของถั่วเหลืองบางชนิดต่อเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง(SMV)
Study of Resistance Level on Some Soybean Against Soybean Mosaic Virus

โดย

นางสาวเสาวนีย์ ลีละวาณิชย์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ป/ท. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
๘๑๔๒๓ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
๒๕๔๕ พ.ศ. ๒๕๔๕

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... ๑๘๘๓๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
วันเดือนปี.....
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การศึกษาระดับความต้านทานของถั่วเหลืองบางชนิดต่อเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง(SMV)
Study of Resistance Level on Some Soybean Against Soybean Mosaic Virus

โดย

นางสาวเสาวนีย์ ถีละวานิชย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(ผศ.ดร.นवलพรรณ งามยี่สุน)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ...๖๕... เดือน ...พค... พ.ศ. ๕๖.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาระดับความต้านทานของถั่วเหลืองบางชนิดต่อเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง(SMV)

โดย : นางสาวเสาวนีย์ ทีละวานิชย์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา :
(ผศ.ดร. นवलพรรณ งามยี่สุ่น) 22 / ม.ค. / 2546

การศึกษาระดับความต้านทานของถั่วเหลืองบางชนิด ต่อเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง soybean mosaic virus (SMV) โดยการปลูกเชื้อด้วยน้ำคั้นของใบถั่วเหลืองพันธุ์สง. 5 ที่เป็นโรคลงบนใบแห้งของต้นถั่วเหลืองทดสอบ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 60 , พันธุ์นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ลาดกระบัง 1 หลังจากนั้น 10 วัน พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 แสดงอาการเป็นโรคชัดเจนในทุกต้นคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ โดยจะแสดงอาการใบด่างสีเขียวอ่อนสลับสีเขียวเข้ม และมีใบหย่น ส่วนพันธุ์ลาดกระบัง 1 ไม่แสดงอาการเป็นโรค จึงทำการปลูกเชื้อซ้ำเป็นครั้งที่สองภายหลังการปลูกเชื้อครั้งแรก 14 วัน พร้อมทั้งสังเกตอาการที่เกิดขึ้น พบว่าหลังจากทำการปลูกเชื้อครั้งที่สองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ไม่แสดงอาการของโรคเนื่องจากเชื้อ SMV จึงได้ถูกนำมาตรวจสอบโดยวิธี back test พบว่าแสดงอาการเป็นโรคคิดเป็น 8 เปอร์เซ็นต์ และสามารถแบ่งถั่วเหลืองตามระดับความต้านทานเชื้อได้ 2 กลุ่ม คือ ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 จัดอยู่ในกลุ่มอ่อนแอต่อเชื้อไวรัส ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 จัดอยู่ในกลุ่มต้านทานต่อเชื้อไวรัส

Abstract

Title : Study of Resistance Level on Some Soybean Against Soybean Mosaic Virus

By : Miss Saowanee Leelawanit

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : *N. Ngamyeesoon* 22 / 5 / 2005
(Asst. Prof. Dr. Nualphan Ngamyeesoon)

A Study of resistant level on three soybean cultivars against soybean mosaic virus (SMV) was demonstrated on Chiang Mai SB 60, Nakornsawan 1 and Ladkrabang 1 by mechanical sap transmission of SMV infected S.J. 5 leaves. The distinguished symptom revealed on Chiang Mai SB 60 leaves and Nakornsawan 1 leaves, 10 days after inoculation. The percentage of infection on both cultivars were 100 percent. The plants showed severe mosaic and pucker of leaves. While Ladkrabang 1 was symptomless. Therefore, reinoculation of Ladkrabang 1 was applied 14 days after the first inoculation. After reinoculation, the plants remained symptomless. Later, the symptomless leaves were tested for SMV by back test to healthy S.J. 5. Only 8 percent of SMV - infected were revealed on Ladkrabang 1. As a result of this, level of resistant against SMV on three soybeans varieties was classified into two group. The “Chiang Mai SB 60” and “Nakornsawan 1” varieties were susceptible, while “Ladkrabang 1” was resistance.

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จะไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ถ้าไม่ได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่านดังต่อไปนี้

บิดา มารดา ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านปัจจัยต่างๆ และให้กำลังใจอย่างดียิ่งมาโดยตลอด

ผศ.ดร. นवलพรรณ งามยี่สุน อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษนี้ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์และเอื้อเฟื้อสถานที่ทดลอง อุปกรณ์ สารเคมี และปัจจัย ทำให้ผู้จัดทำสามารถดำเนินการทำปัญหาพิเศษนี้ได้อย่างราบรื่นพร้อมทั้งการตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตรที่ให้ความอนุเคราะห์เชื้อ Soybean mosaic virus (SMV)

รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช และเจ้าหน้าที่เรือนเพาะชำ ที่ให้ความสะดวกในด้านอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง

พี่ๆ ปริญญาโท และเพื่อนๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องช่วยเป็นกำลังใจและให้การช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ทางผู้จัดทำขอขอบคุณอย่างสูง ต่อบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษนี้จนประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

เสาวนีย์ ลีละวานิชย์

มีนาคม 2546

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vi
คำนำ.....	1
การตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	6
ผลการทดลอง.....	11
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	28
เอกสารอ้างอิง.....	30
ภาคผนวกที่ 1.....	32
ภาคผนวกที่ 2.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์ความเป็นโรคและจัดกลุ่มปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อ กลุ่มไวรัสของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์.....	14
2. เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ ที่ทำการปลูกเชื้อ SMV.....	21
3. เปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของฝักถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ ที่ทำการปลูกเชื้อ SMV.....	27
ตารางผนวกที่	
1. แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน.....	33
2. แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน.....	38
3. แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน.....	43
4. แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง.....	49
5. แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (กรัม) ในแต่ละกระถาง.....	54
6. แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง.....	59

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองที่เป็นโรคเนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อ SMV โดยใบแสดงอาการด่างสีเขียวกระจายทั่วทั้งใบ ใบมีขนาดเล็กลง รูปร่างบิดเบี้ยว และขอบใบหงิก อย่างเห็นได้ชัดเจน.....	13
2. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ปกติ.....	15
3. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่เป็นโรคอายุ 14 วัน หลังการปลูกเชื้อจะแสดงอาการด่างสีเขียวย่อนสลัปลีเขียวเข้ม ขอบใบหงิกงอและม้วนห่อลง.....	15
4. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่เป็นโรค อายุ 60 วัน หลังการปลูกเชื้อโดยใบจะแสดงอาการด่างสีเขียวย่อน และใบย่น.....	16
5. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปกติ.....	16
6. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่เป็นโรคอายุ 14 วัน หลังการปลูกเชื้อ โดยใบจะแสดงอาการด่างสีเขียวย่อนสลัปลีเขียวเข้ม และมีตุ่มพอง.....	17
7. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่เป็นโรค อายุ 60 วัน หลังการปลูกเชื้อ ใบหย่น และขอบใบม้วนห่อลง.....	17
8. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ปกติ.....	18
9. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ไม่แสดงอาการต่าง หลังการปลูกเชื้อแล้ว 14 วัน.....	18
10. แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ไม่แสดงอาการต่าง หลังการปลูกเชื้อ 60วัน แต่ใบจะมีลักษณะยาวเรียว.....	19
11. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ทำการ ปลูกเชื้อ SMV เมื่ออายุ 60 วัน มีความสูงน้อยกว่าต้นที่ ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ.....	22
12. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ทำการ ปลูกเชื้อ SMV เมื่ออายุ 60 วัน มีความสูงน้อยกว่าต้นที่ ไม่ได้รับการปลูกเชื้ออย่างชัดเจน.....	22

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
13. แสดงการเปรียบเทียบความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ทำการ ปลูกเชื้อ SMV เมื่ออายุ 60 วัน มีความสูงน้อยกว่าต้นที่ ไม่ได้รับการปลูกเชื้อเพียงเล็กน้อย.....	23
14. แสดงการเปรียบเทียบฝักของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ต้นที่ได้รับ การปลูกเชื้อ มีขนาดเล็กกว่าต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้ออย่างชัดเจน.....	25
15. แสดงการเปรียบเทียบฝักของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ต้นที่ได้รับ การปลูกเชื้อมีขนาดเล็กกว่าต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อเล็กน้อย.....	25
16. แสดงการเปรียบเทียบฝักของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ต้นที่ได้รับ การปลูกเชื้อมีขนาดใกล้เคียงกับต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ.....	26



คำนำ

ถั่วเหลืองถูกจัดอยู่ใน Family Leguminosae , subfamily Papilionoideae genus *Glycine* L. และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* (L) Merrill. เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีแหล่งกำเนิดอยู่ในแถบตอนใต้ของประเทศจีน ต่อมาแพร่ไปยังประเทศต่างๆ ในเอเชีย รวมทั้งทางตอนเหนือของประเทศไทย พื้นที่ปลูกหรือแหล่งผลิตถั่วเหลืองขนาดใหญ่ ยังจำกัดอยู่ในเขตอบอุ่นของทวีปเอเชีย ถั่วเหลือง (soybean) เป็นพืชพื้นเมืองของประเทศในเขตเอเชียตะวันออก เป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญที่สุดของมนุษย์ ปัจจุบันถั่วเหลืองเป็นอาหารบริโภค โดยทำเป็นอาหารหลายชนิด เช่น การนำไปทำเต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว นํ้านมถั่วเหลือง เป็นต้น และในอุตสาหกรรมต่างๆ แล้วถั่วเหลืองยังเป็นที่ต้องการในอุตสาหกรรมสกัดนํ้ามัน เพื่อผลิตนํ้ามันสำหรับบริโภค(ทรงยศ , 2529) ในปัจจุบันถั่วเหลืองเป็นที่ต้องการบริโภคในประเทศมีปริมาณสูงถึง 6.0 - 6.5 แสนตันต่อปี และแนวโน้มว่าจะเพิ่มสูงขึ้น ขณะที่ประเทศไทยสามารถผลิตถั่วเหลืองได้เพียงประมาณ 3 แสนตันต่อปี จะเห็นได้ว่าไม่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ ปัญหาของการผลิตและการปลูกถั่วเหลืองที่สำคัญ คือการเข้าทำลายของโรค แมลง และวัชพืช โรคที่ทำให้เกิดปัญหากับถั่วเหลืองมีหลายโรค เช่น โรคราสนิม โรคแอนแทรคโนส โรคใบไหม้ และโรคที่สำคัญอีกโรคหนึ่งมีสาเหตุจากไวรัส ได้แก่ Soybean Mosaic Virus (SMV) ซึ่งทำให้เกิดอาการใบด่างสีเขียว สลับสีเขียวเข้ม ขอบใบม้วนงอ ใบหย่น ใบอ่อนแสดงอาการชัดเจน ต้นแคระแกรน ผลผลิตลดลง และเมล็ดบางส่วนมีขีดหรือแถบสีน้ำตาลหรือสีดำ ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ส่งผลให้เกษตรกรสูญเสียรายได้(ธีระ , 2535) เพราะฉะนั้นถ้ามีการทดสอบหาพันธุ์ของถั่วเหลืองที่มีความต้านทานต่อเชื้อ SMV ได้ก็สามารถนำพันธุ์พืชที่ต้านทานมาทำการคัดเลือกเพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีความต้านทานต่อเชื้อ SMV ประกอบกับมีการวางแผนการปลูกพืชที่เหมาะสมก็จะเป็นการช่วยลดความเสียหายของถั่วเหลืองต่อเชื้อ SMV

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับความต้านทานของถั่วเหลืองบางพันธุ์ ต่อเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง(SMV)
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง(SMV)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ทรงยศ (2529) ได้รายงานว่าถั่วเหลืองเป็นพืชล้มลุกที่ผสมตัวเอง โดยธรรมชาติจัดเป็นพืชวันสั้น ซึ่งจะผลิตช่อดอกต่อเมื่อได้รับช่วงแสงสั้นกว่าที่กำหนด

มีการศึกษาปริมาณการผลิตถั่วเหลืองของโลกในช่วงระยะเวลา 3 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 – 2527 ผลผลิตรวมทั้งโลกอยู่ในช่วง 80 – 92 ล้านตันต่อปี และผู้ผลิตถั่วเหลืองที่สำคัญ คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา รองลงมา คือ ประเทศบราซิล สาธารณรัฐประชาชนจีน และอาร์เจนตินา สำหรับในประเทศไทยจังหวัดที่มีเนื้อที่ปลูกหรือผลิตถั่วเหลืองได้ในปริมาณมากได้แก่ จังหวัด สุโขทัย กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ เลย นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ แพร่ ตาก พิษณุโลก ลพบุรี ปราจีนบุรี เชียงราย ขอนแก่น อุทัยธานี ลำปาง แม่ฮ่องสอน สระบุรี นครราชสีมา กาญจนบุรี (พิชัย, 2528)

การรายงานการกำหนดราคาซื้อขายถั่วเหลือง จากโรงงานสกัดน้ำมันพืชซึ่งเป็นแหล่งที่ใช้ถั่วเหลืองที่สำคัญที่สุด ปัจจุบัน โรงงานสกัดน้ำมันพืชมีส่วนสำคัญในการกำหนดราคาถั่วเหลืองในประเทศ โดยราคาถั่วเหลืองที่เกษตรกรขายได้ในช่วงประมาณปี 6 – 6.38 บาท (อุดม, 2535)

ปัญหาของโรคไวรัสที่เข้าทำลายถั่วเหลืองมีรายงาน ว่าพบโรคใบด่างบนถั่วเหลืองทุกแหล่งปลูก ซึ่งอาจทำให้ผลผลิตลดลงถึง 25% ในไร่และในแปลงที่เพาะเชื้ออาจทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่านี้ บางแห่งผลผลิตลดลงถึง 93% ในประเทศไทย พบโรคนี้ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง (อำนาจ, 2512)

ลักษณะ (2516) ได้รายงานว่าการเกิดโรคใบด่างของถั่วเหลืองเกิดจากเชื้อไวรัส โดยมีเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะ พบในถั่ว 3 ชนิด คือ ถั่วเหลือง ถั่วพี และจีเหล็กพี สำหรับถั่วเหลืองนั้นแสดงอาการเป็นโรคมามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์

ปรีชา (2521) ได้รายงานถึงอาการที่เกิดกับถั่วเหลืองว่า มีจุดประสีเหลืองๆ ขอบใบโค้งลง ใบแคระแกร็น และในพันธุ์ที่อ่อนแอนอกจากใบด่างแคระแกร็นแล้ว ยังทำให้ยอดแห้งตาย

ทรงยศ (2529) ได้รายงานว่า เมื่อปี 2513 สถานีทดลองพืชไร่แม่โจ้ ได้ทำการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองจนได้สายพันธุ์มีลักษณะต่างๆ ดี ผลผลิตดี และมีความต้านทานต่อโรคใบด่างถั่วเหลือง (SMV) ซึ่งได้แก่พันธุ์สจ. 5 หรือสายพันธุ์ 7024 - 2 เป็นพันธุ์ถูกผสมระหว่างพันธุ์สจ. 2 กับพันธุ์ Tainuan No 4.

ชีระ (2535) ได้รายงานว่ประเทศไทยในปัจจุบันมีการศึกษาและรายงานถึงเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคที่สำคัญของถั่วเหลือง ได้แก่ โรคใบต่างของถั่วเหลืองเกิดจากเชื้อ Soybean mosaic virus โรคเส้นใบเหลืองถั่วเหลืองเกิดจากเชื้อ Soybean yellow vein virus และโรคที่เกิดจากเชื้อ Soybean mild mottle virus, Soybean dwarf virus, และ Soybean crinkle leaf virus

Fiedorow (1994) ได้รายงานการเกิดเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) ในถั่วเหลืองที่ปลูกและจากการสำรวจในปี 1988 พบว่าถั่วเหลืองที่ปลูกมีการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง โดยเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) สามารถถ่ายทอดทางเมล็ด คิดเป็น 0.4-2.6%

Liao *et al.* (1995) ได้ทำการรายงานอาการตายจากส่วนยอดในถั่วเหลืองที่ติดเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) ซึ่งเกิดอาการต่างบนส่วนยอดของถั่วเหลืองหลังจากมีการปลูกเชื้อ และได้ทำการศึกษาใน F1 และ F2 จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ที่ต้านทานต่อเชื้อ Soybean mosaic virus และพันธุ์พ่อแม่ที่อ่อนแอต่อเชื้อ Soybean mosaic virus ปรากฏว่าเกิดการตายจากส่วนยอดในระยะ F1 และในระยะ F2 มีอาการเพียงเล็กน้อย และพบว่าถั่วเหลืองตายจากส่วนยอดในอัตรา (7 ต้านทาน : 9 อ่อนแอ) จะเป็นพันธุ์อ่อนแอ

Kim *et al.* (1996) ได้ทำการรายงานผลของเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) สายพันธุ์ G5H ที่ส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของถั่วเหลืองที่ติดเชื้อ โดยทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลงมากกว่า 50% ในการทดลองทั้งในสภาพเรือนกระจกและสภาพแปลงปลูก

Ren *et al.* (1997) ได้ทำการศึกษาช่วงเวลาในการติดเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) ซึ่งมีผลต่อเมล็ดถั่วเหลือง โดยถั่วเหลืองที่ติดเชื้อ Soybean mosaic virus จะให้ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดลดลง และพบว่าเมล็ดที่มีจุดต่างคำเป็นผลมาจากเกิดการติดเชื้อ Soybean mosaic virus หลังการออกดอกของต้นถั่วเหลือง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการติดเชื้อ Soybean mosaic virus ของถั่วเหลืองก่อนการออกดอก

ณรงค์ศักดิ์ (2537) ได้รายงานความต้านทานของถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 2 ต่อโรคไวรัสใบต่างและให้ผลผลิตสูง 290-310 กิโลกรัมต่อไร่ โดยผ่านการรับรองกรมวิชาการเกษตร

Almeida (1995) ได้รายงานความทนทานของถั่วเหลืองต่อเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) พบว่าหลังจากปลูกเชื้อ 35 วัน ถั่วเหลืองพันธุ์ "Bossier" มีผลกระทบน้อยกว่าพันธุ์ "Santa Rosa" โดยการติดเชื้อ ทำให้ผลผลิตลดลง 35% ในพันธุ์ "Santa Rosa" และ 21.6% ในพันธุ์ "Bossier" ในส่วนของเมล็ดพบว่าเมล็ดมีจุดต่างคำ 22.6-38.4% ในพันธุ์ "Bossier" และ 65.7-89.8% ในพันธุ์ "Santa Rosa"

Almeida *et al.* (1995) ได้ศึกษาการแยกสายพันธุ์ใหม่ของเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) ในประเทศบราซิล พบว่าในปี 1994 มีเมล็ดถั่วเหลืองแสดงจุดต่างดำคล้ายกับการเกิดโดยเชื้อ SMV ต่อมาได้มีการพิสูจน์โรคและยืนยันว่าเกิดโดยเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) สายพันธุ์ G5 ในประเทศบราซิลส่วนใหญ่เชื้อ SMV ถูกควบคุมโดยใช้พันธุ์ต้านทาน

Yi *et al.* (1999) ได้รายงานความต้านทานต่ออาการต่างของถั่วเหลือง ซึ่งพบว่าถั่วเหลืองที่มี genotype 5 แห่ง จะมีความต้านทานต่อเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) สายพันธุ์ 1 และจะให้ผลผลิตสูง

Kim *et al.* (1990) ทำการศึกษาผลึกของ inclusion body โดยกล้อง electron microscope (EM) ในเซลล์ของถั่วเหลืองที่ถูกเข้าทำลายโดยเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) จากการปลูกเชื้อด้วยวิธีกล พบว่า มี inclusion body ในลักษณะ pinwheel และ cylinder ในเซลล์ใบและเซลล์ของลำต้น แต่ไม่พบในเซลล์ราก และ inclusion body ในลักษณะ crystalline จะสังเกตเห็นในเซลล์รากเท่านั้น



อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกเชื้อและถ่ายทอดเชื้อใบต่างแก้วเหลือง

- เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 จากกลุ่มงานไวรัสวิทยากองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร
- เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 , เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 , เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ
- กระจ่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 นิ้ว
- ดินเกษตร
- โกร่ง
- ใบถั่วเหลืองที่เป็นโรคใบต่างจากเชื้อ Soybean Mosaic Virus (SMV) ได้รับความอนุเคราะห์จากกลุ่มงานไวรัสวิทยา กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร
- บีเปตขนาด 5 ml.
- บีกเกอร์ขนาด 50 ml.
- ขวดฉีดพ่น
- กระดาษหนังสือพิมพ์
- ฉลากติดกระจ่าง
- ภาชนะใส่น้ำแข็ง
- น้ำแข็ง
- ไม้ไผ่

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในกระจ่างปลูกพืชทดสอบ

- เสียม
- สายยางรดน้ำ
- ไม้บรรทัด
- ปุ๋ยยูเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ๋ยสูตร 16-16-16

3. สารเคมีที่ใช้ในการปลูกเชื้อและถ่ายทอดเชื้อใบค่างที่เกิดจากเชื้อ Soybean Mosaic Virus(SMV)

- Buffer : phosphate buffer ความเข้มข้น 0.5 M pH 7.6
- ผง Celite 545
- ขาฆ่าแมลงแลนเนท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. วิธีการถ่ายทอดและเพิ่มปริมาณเชื้อไวรัส soybean mosaic virus(SMV) มีวิธีการดังนี้

ทำการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อเชื้อ(SMV) ลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 นิ้ว โดยปลูกเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 จำนวน 5 – 7 เมล็ด ต่อกระถางจำนวน 20 กระถาง รดน้ำทุกวันจนเมล็ดงอกเป็นต้น จนกระทั่งใบแท้เริ่มคลี่บานเต็มที่จะใช้เวลาประมาณ 10 - 12 วัน ทำการแบ่งต้นถั่วเหลืองออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเป็นต้นถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ 3 กระถาง เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 2 ที่ทำการปลูกเชื้อ จากนั้นทำการปลูกเชื้อไวรัสโดยผ่านทางน้ำคั้น (mechanical sap transmission) โดยใช้น้ำคั้นจากใบถั่วเหลืองที่แสดงอาการใบด่าง ก่อนทำการปลูกเชื้อทำการคลุมดินถั่วเหลืองด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ก่อนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ต้นถั่วเหลืองอ่อนแอต่อการเกิดโรค เมื่อครบตามกำหนดนำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่คลุมดินถั่วเหลืองออก และก่อนทำการปลูกเชื้อจะต้องล้างมือให้สะอาด จากนั้นนำโกร่งบดใบถั่วเหลืองให้ละเอียดแล้วเติมสารละลาย phosphate buffer 0.5 M. pH 7.6 โดยอัตราส่วนของน้ำหนักใบพืชที่เป็นโรคที่ใช้ต่อสารละลาย phosphate buffer คือ 1 : 4 (น้ำหนัก : ปริมาตร) ทำการบดต่อไปจนละเอียด และในขณะที่ทำการบดใบถั่วเหลืองจะต้องควบคุมอุณหภูมิของโกร่งไม่ให้มีอุณหภูมิสูงกว่า 4°C เพื่อเป็นการรักษาสภาพเชื้อโดยการวางโกร่งบนภาชนะที่ใส่น้ำแข็งรองที่กั้นภาชนะเมื่อบดใบถั่วเหลืองแล้วจึงเติมผง Celite 545 ลงไปเล็กน้อยเพื่อทำให้เกิดบาดแผลบนใบพืช เพื่อที่เชื้อจะเข้าทำลายพืชได้ง่าย จากนั้นทำการปลูกเชื้อโดยใช้นิ้วจุ่มน้ำคั้นแล้วทาจากโคนใบสู่ปลายใบและใช้มืออีกข้างรองรับใบด้านล่าง เมื่อทำการปลูกเชื้อแล้วทุกต้นก็ใช้น้ำในขวดฉีดพ่น สเปรย์ให้ทั่วใบเพื่อล้างเศษพืชที่ติดบนผิวใบออก เพราะอาจจะมีพืชต่อใบถั่วเหลืองได้ แล้วนำกระดาษหนังสือพิมพ์ชุบน้ำคลุมไว้ 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดจึงเปิดกระดาษคลุมออกและรดน้ำทุกวัน พร้อมทั้งสังเกตอาการของโรคซึ่งเกิดภายใน 2 – 3 สัปดาห์ เก็บใบที่แสดงอาการของโรคชัดเจนเพื่อนำมาปลูกเชื้อลงบนถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆที่ต้องการทดสอบความต้านทาน

2. การศึกษาระดับต้านทานของพืชทดสอบต่อเชื้อใบด่างถั่วเหลือง(SMV)

ทำการปลูกเมล็ดถั่วเหลืองทดสอบ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 60 , พันธุ์นครสวรรค์ 1 และ พันธุ์ลาดกระบัง 1 ลงในกระถางที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 นิ้ว จำนวนพันธุ์ละ 50 กระถาง กระถางละ 5 - 7 เมล็ด ใช้ดินกลบพอประมาณ รดน้ำทุกวันจนเมล็ดงอกเป็นต้น จนกระทั่ง

ใบแท้เริ่มคลี่บานเต็มที่ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 10 - 12 วัน แล้วแต่พันธุ์ จากนั้นจะทำการถอนต้นถั่วเหลืองทดสอบให้เหลือกระถางละ 3 ต้น โดยให้กระถางที่ 1 - 25 ของแต่ละพันธุ์เป็นตัวเปรียบเทียบ(control) กระถางที่ 26 - 50 ของแต่ละพันธุ์ทำการปลูกเชื้อ โดยใช้น้ำคั้นจากต้นถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ที่แสดงอาการเป็นโรคใบด่างถั่วเหลือง ที่ได้มาจากการเพิ่มปริมาณเชื้อ โดยจะเลือกเก็บใบถั่วเหลืองที่เป็นโรคแสดงอาการใบด่างชัดเจนและรุนแรง จากนั้นทำการปลูกเชื้อลงบนถั่วเหลือง โดยทำการปลูกเชื้อด้วยน้ำคั้นลงบนใบแท้ทั้งสองใบ และสังเกตอาการภายใน 10 - 14 วัน หลังการปลูกเชื้อและถ้าภายใน 14 วัน ไม่พบอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสบนพืชทดสอบ ให้ทำการปลูกเชื้อลงไปอีกครั้งเป็นครั้งที่สอง โดยจะทำการปลูกเชื้อลงไปทั้งใบแท้ทุกใบและสังเกตอาการของโรคที่เกิดขึ้น หลังจากนั้นอีก 14 วัน หากยังไม่พบอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสบนพืชทดสอบอีก ให้ทำการโดยวิธี back test ลงบนถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 5 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อเชื้อ(SMV)

การบันทึกผล

บันทึกจำนวนเปอร์เซ็นต์ต้นพืชทดสอบที่ติดเชื้อ (SMV) พร้อมทั้งสังเกตอาการบนพืชทดสอบในแต่ละพันธุ์ วัดขนาดความสูงของทุกต้นโดยจะทำการวัดทุกๆ 15 วัน และเมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยวก็นำเมล็ดถั่วเหลืองมาชั่งน้ำหนักสด จากนั้นจัดกลุ่มปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อกลุ่มไวรัส

การจัดกลุ่มปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อกลุ่มไวรัสจากจำนวนต้นพืชในแต่ละพันธุ์ที่ใช้ทดสอบ

I = ปลอดเชื้อไวรัส (Immunity) เป็นโรค 0 เปอร์เซ็นต์

R = ต้านทานต่อเชื้อไวรัส (Resistance) เป็นโรค 0.1 - 10 เปอร์เซ็นต์

MR = ค่อนข้างต้านทานต่อเชื้อไวรัส (Moderate Resistance) เป็นโรค 10.1 - 30 เปอร์เซ็นต์

MS = ค่อนข้างอ่อนแอต่อเชื้อไวรัส (Moderate Susceptible) เป็นโรค 30.1 - 50 เปอร์เซ็นต์

S = อ่อนแอต่อเชื้อไวรัส (Susceptible) เป็นโรค 50.1 - 100 เปอร์เซ็นต์

3. การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิต

วัดความสูงของต้นถั่วเหลืองทุกต้นโดยทำการวัดทุกๆ 15 วัน จนครบ 75 วัน และเมื่อถึงอายุเก็บเกี่ยวก็นำเมล็ดถั่วเหลืองมาชั่งน้ำหนักสดทุกต้น

สถานที่และระยะเวลา

เริ่มการทดลอง กันยายน พ.ศ. 2545

สิ้นสุดการทดลอง มีนาคม พ.ศ. 2546

สถานที่ ห้องปฏิบัติการโรคพืชและโรงเรือนเพาะชำ ภาควิชาเทคโนโลยีการ
จัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การเพิ่มปริมาณเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV)

หลังจากทำการปลูกเชื้อประมาณ 10 วัน พบว่าใบถั่วเหลืองพันธุ์สง. 5 แสดงอาการต่าง
เขียว ใบมีขนาดเล็กลง รูปร่างบิดเบี้ยว และขอบใบหงิก เห็นอาการได้ชัดเจน (ภาพที่ 1)
และหลังจากการทำการปลูกเชื้อแล้วประมาณ 15 วัน จึงใช้ใบที่แสดงอาการมาทำการปลูก
เชื้อลงบนถั่วเหลืองพันธุ์ทดสอบ

2. การศึกษาระดับความต้านทานของพืชทดสอบต่อเชื้อใบด่างถั่วเหลือง (SMV)

จากการสังเกตอาการของต้นพืชทดสอบในแต่ละพันธุ์ ทำให้สามารถแบ่งระดับความต้าน
ทานของพันธุ์พืชทดสอบต่อเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง และจัดกลุ่มปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อกลุ่มไวรัส
(ตารางที่ 1) ได้ดังนี้

ลักษณะอาการที่เกิดกับพันธุ์พืชทดสอบ

ถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

ลักษณะอาการของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV เปรียบเทียบกับ
ต้นปกติ (ภาพที่ 2) พบว่าภายหลังจากการปลูกเชื้อครั้งแรกแล้ว 10 วัน ต้นพืชเริ่มแสดงอาการที่
เกิดจากเชื้อไวรัส จะเห็นอาการเป็นจุดสีเหลืองขนาดเล็กกระจายทั่วไป หลังจากนั้นประมาณ 3 -
5 วัน อาการเริ่มเปลี่ยนแปลงไป จากใบที่แสดงอาการจุดสีเหลืองขนาดเล็กจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็น
ลักษณะอาการสีเขียวอ่อนสลบสีเขียวเข้ม กระจายทั่วทั้งใบ ขอบใบหงิกงอและม้วนห่อลง (ภาพที่
3) เมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้นใบจะแสดงอาการของโรคมามากขึ้น โดยมีอาการต่างเขียวอ่อนเกือบเต็มใบ
ใบย่นและรูปร่างของใบผิดปกติไปโดยจะมีลักษณะยาวเรียว (ภาพที่ 4) และพบว่าต้นถั่วเหลือง
พันธุ์นครสวรรค์ที่ถูกปลูกเชื้อไวรัสจะแสดงอาการเป็น โรคทุกต้นคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็น
พันธุ์อ่อนแอต่อเชื้อ SMV

ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60

เปรียบเทียบลักษณะอาการของต้นถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปกติ(ภาพที่ 5) กับต้นที่ได้ รับการปลูกเชื้อ SMV พบว่าหลังจากปลูกเชื้อครั้งแรกแล้วประมาณ 10 วัน ต้นพืชเริ่มแสดง อาการโดยจะเห็นเป็นจุดสีเหลืองกระจายทั่วไป หลังจากนั้น 3 วัน อาการเริ่มเปลี่ยนแปลง โดยมี อาการด่างสีเขียวอ่อนสลับสีเขียวเข้มจากจุดสีเหลืองที่กระจายทั่วไปและมีตุ่มพองเล็กๆ โดยส่วนที่ พองขึ้นมาจะมีสีเขียวเข้ม และใบมีขนาดเล็กลง (ภาพที่ 6) เมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้น ใบจะแสดง อาการด่าง ใบหย่น ขอบใบหงิกงอและม้วนห่อลง (ภาพที่ 7) และพบว่ามีต้นพืชที่แสดงอาการ เป็นโรค คิดเป็น 100% จัดเป็นพันธุ์อ่อนแอต่อเชื้อ SMV

ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1

ลักษณะอาการของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV เปรียบเทียบ กับต้นปกติ (ภาพที่ 8) พบว่าภายหลังจากการปลูกเชื้อครั้งแรกไปแล้ว 2 สัปดาห์ ปรากฏว่าต้น พืชทดสอบไม่แสดงอาการผิดปกติแต่อย่างใด (ภาพที่ 9) จากนั้นจึงทำการปลูกเชื้อซ้ำเป็นครั้งที่สอง และผลปรากฏว่าต้นพืชไม่แสดงอาการต่างอีก แต่ใบจะผิดรูปร่างไป โดยใบจะมีลักษณะยาวเรียว (ภาพที่ 10) จากนั้นจึงนำใบถั่วเหลืองที่รูปร่างผิดไปมาทำการทดสอบว่ามีเชื้อไวรัสหรือไม่ โดยวิธี back test หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ ใบของต้นพืชจะแสดงอาการด่างสีเขียวอ่อนสลับสีเขียวเข้ม ขอบใบหงิกงอ พบต้นพืชที่แสดงอาการเป็นโรคคิดเป็น 8 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็นพันธุ์ต้านทานต่อ เชื้อ SMV

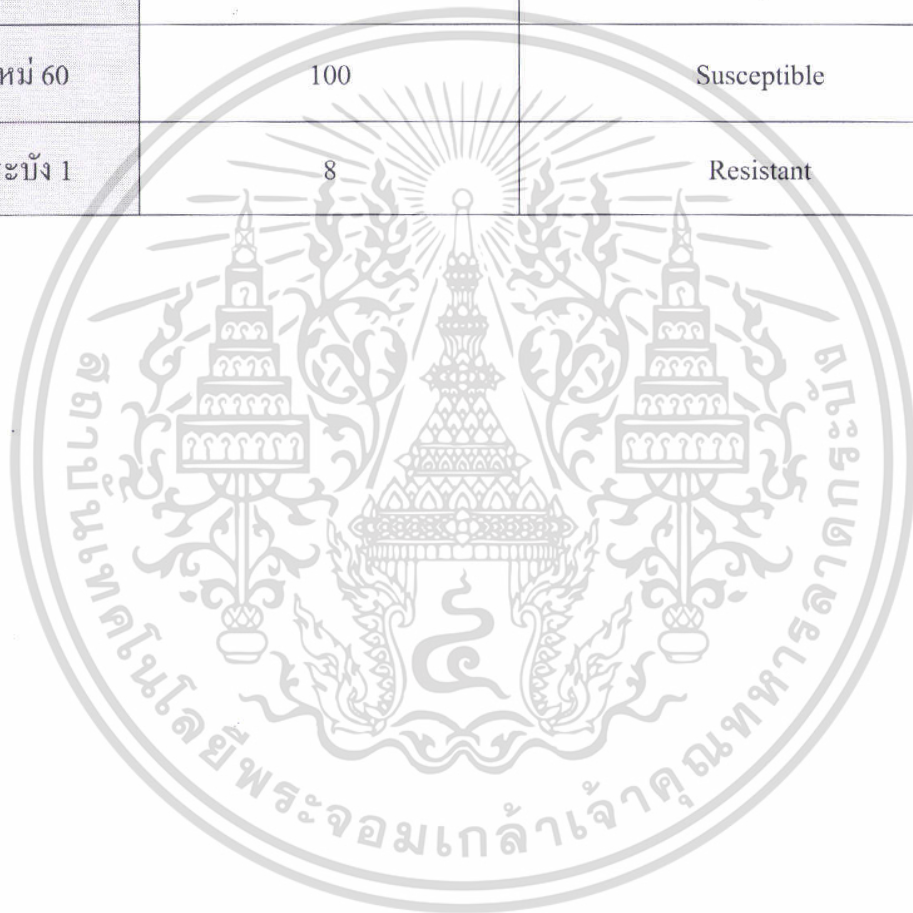


ภาพที่ 1 แสดงลักษณะ ใบถั่วเหลืองที่เป็นโรคเนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อ SMV โดยใบแสดงอาการด่างสีเขียวกระจายทั่วทั้งใบ ใบมีขนาดเล็กลง รูปร่างบิดเบี้ยว และขอบใบหงิกอย่างเห็นได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ความเป็นโรค และจัดกลุ่มปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อกลุ่มไวรัสของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์

พันธุ์ถั่วเหลือง	เปอร์เซ็นต์ความเป็นโรค	จัดกลุ่มปฏิกิริยาของพันธุ์ต่อกลุ่มไวรัส
นครสวรรค์ 1	100	Susceptible
เชียงใหม่ 60	100	Susceptible
ลาดกระบัง 1	8	Resistant



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ปกติ



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่เป็นโรคอายุ 14 วันหลังการปลูกเชื้อจะแสดงอาการค่างสีเขียวอ่อนสลับสีเขียวเข้มโดยเฉพาะตามแนวเส้นใบ ขอบใบหงิกงอและม้วนห่อลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่เป็นโรคอายุ 60 วันหลังการปลูกเชื้อ
โดยใบจะแสดงอาการด่างสีเขียวย่อน และใบย่น



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่เป็นโรคอายุ 14 วันหลังการปลูกเชื้อ โดยใบจะแสดงอาการด่างสีเขียวอ่อนสลับสีเขียวเข้มและมีตุ่มพอง



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่เป็นโรคอายุ 60 วันหลังการปลูกเชื้อ โดยใบหย่น และขอบใบม้วนห่อลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ปกติ



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ไม่แสดงอาการต่างหลังการปลูกเชื้อ
14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงลักษณะใบถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ไม่แสดงอาการต่างหลังการปลูกเชื้อ 60 วัน แต่ใบจะมีลักษณะยาวเรียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. จากการเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตมีผลการทดลองดังนี้ ความสูงเฉลี่ยของพืชทดสอบดังแสดงใน (ตารางที่ 2)

พันธุ์นครสวรรค์ 1

หลังจากต้นถั่วเหลืองได้รับการปลูกเชื้อ SMV อัตราการเจริญเติบโตลดลง โดยความสูงจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ลำต้นแคระแกรน จำนวนใบมีปริมาณน้อย และขนาดของใบเล็ก เมื่อเปรียบเทียบกับต้นถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV (ภาพที่ 11)

พันธุ์เชียงใหม่ 60

ภายหลังจากต้นถั่วเหลืองได้รับการปลูกเชื้อ SMV อัตราการเจริญเติบโตลดลง ความสูงจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ขนาดของใบถั่วเหลืองเล็ก ต้นถั่วแคระแกรนอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับต้นถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV (ภาพที่ 12)

พันธุ์ลาดกระบัง 1

ภายหลังจากต้นถั่วเหลืองได้รับการปลูกเชื้อ SMV อัตราการเจริญเติบโตค่อนข้างคงที่ คือ ความสูงและขนาดของใบต่างจากต้นถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อเพียงเล็กน้อย หรืออาจจะไม่แตกต่างกันเลย เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน (ภาพที่ 13)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ย (ซม.) ของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ที่ทำการปลูกเชื้อ SMV

พันธุ์ถั่ว เหลือง	ค่าเฉลี่ยความสูง เมื่ออายุ 15 วัน		ค่าเฉลี่ยความสูง เมื่ออายุ 30 วัน		ค่าเฉลี่ยความสูง เมื่ออายุ 45 วัน		ค่าเฉลี่ยความสูง เมื่ออายุ 60 วัน		ค่าเฉลี่ยความสูง เมื่ออายุ 75 วัน	
	ทำการ ปลูก เชื้อ	ต้น ปกติ	ทำการ ปลูก เชื้อ	ต้น ปกติ	ทำการ ปลูก เชื้อ	ต้น ปกติ	ทำการ ปลูก เชื้อ	ต้น ปกติ	ทำการ ปลูก เชื้อ	ต้น ปกติ
นครสวรรค์ 1	10.23a	12.2b	17.08a	21.02b	22.8a	30.05b	25.90a	36.28b	27.34a	39.89b
เชียงใหม่ 60	12.48a	13.92b	18.74a	23.56b	24.08a	34.58b	30.66a	43.44b	32.01a	47.22b
ลาดกระบัง 1	13.36a	13.65b	18.14a	20.49b	23.69a	28.24b	25.52a	28.88b	27.92a	32.22b

จากตารางที่ 2 แสดงถึงค่าความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ที่ทำการปลูกเชื้อ SMV กับถั่วเหลืองที่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ เห็นว่าค่าความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับปลูกเชื้อจะมีความสูงเฉลี่ยมากกว่าในทุกระยะของการวัดความสูงในทุกพันธุ์และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของถั่วเหลืองที่ทำการปลูกเชื้อและไม่ทำการปลูกเชื้อ

เลขที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในแนวนอนแต่ละสายพันธุ์แต่ละช่วงเวลาวัดความสูงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 0.01% โดยวิธี Ttest โปรแกรม SAS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ทำการปลูกเชื้อ SMV (ขวา) เมื่ออายุ 60 วัน มีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ (ซ้าย)



ภาพที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ทำการปลูกเชื้อ SMV (ขวา) เมื่ออายุ 60 วัน มีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ (ซ้าย) อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่ทำการปลูกเชื้อ SMV (ขวา) เมื่ออายุ 60 วัน มีความสูงน้อยกว่าต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ (ซ้าย) เพียงเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของฝักถั่วเหลืองในแต่ละพันธุ์ดังแสดงใน(ตารางที่ 3)

ลักษณะฝักของพืชทดสอบ

พันธุ์นครสวรรค์ 1

ต้นถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV ฝักถั่วเหลืองจะมีขนาดเล็ก ถีบ และปริมาณของฝักถั่วเหลืองน้อย เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับฝักจากต้นถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV (ภาพที่ 14)

พันธุ์เชียงใหม่ 60

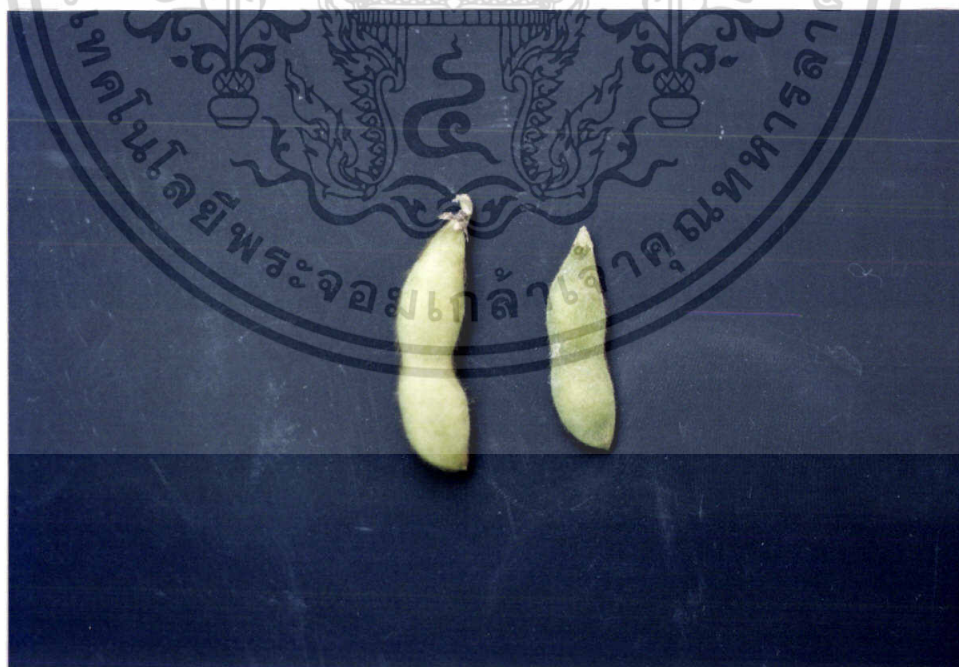
ถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV ขนาดของฝักถั่วเหลืองจะมีขนาดเล็ก และต้นถั่วเหลืองจะให้ปริมาณฝักน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับต้นถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV (ภาพที่ 15)

พันธุ์ลาดกระบัง 1

ต้นถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV ขนาดของฝักถั่วเหลืองจะมีขนาดใกล้เคียงกับฝักที่ได้จากต้นถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV หรืออาจจะมีความไม่แตกต่างกันเลย แต่ปริมาณของฝักถั่วเหลืองที่ได้แตกต่างกัน โดยต้นถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV จะให้ปริมาณฝักถั่วเหลืองน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบฝักของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 จากต้นที่ได้รับการปลูกเชื้อ (ขวา) มีขนาดเล็กกว่าต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ (ซ้าย) อย่างชัดเจน



ภาพที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบฝักของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 จากต้นที่ได้รับการปลูกเชื้อ

(ขวา) มีขนาดเล็กกว่าต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ (ซ้าย) เล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบฝักของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 จากต้นที่ได้รับการปลูกเชื้อ (ขวา) มีขนาดใกล้เคียงกับต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ (ซ้าย)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของฝักถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ที่ทำการปลูกเชื้อ SMV

พันธุ์ถั่วเหลือง	น้ำหนักฝักเฉลี่ย (กรัม) จาก 25 กระถาง	
	ทำการปลูกเชื้อ	ต้นปกติ
นครสวรรค์ 1	2.83	5.03
เชียงใหม่ 60	3.44	6.76
ลาดกระบัง 1	5.99	9.31

จากตารางที่ 3 แสดงถึงค่าน้ำหนักเฉลี่ยของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์นครสวรรค์ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ลาดกระบัง 1 ซึ่งได้ทำการปลูกเชื้อ soybean mosaic virus (SMV) เปรียบเทียบกับต้นถั่วเหลืองปกติ จะเห็นว่าค่าน้ำหนักเฉลี่ยของถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV จะมีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV ทั้ง 3 พันธุ์

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลอง การถ่ายทอดและเพิ่มปริมาณเชื้อไวรัสโดยการปลูกเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง (SMV) ลงบนถั่วเหลืองพันธุ์ศจ. 5 พบว่ามีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสนี้ ซึ่งต่างจากการรายงานของ ทรงยศ(2529) ที่กล่าวว่าพันธุ์ศจ. 5 หรือสายพันธุ์ 7024-2 ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างพันธุ์ศจ. 2 กับพันธุ์Tainuan No.4 มีความต้านทานต่อโรคใบด่างถั่วเหลือง (SMV)

การศึกษาระดับความต้านทานของพืชทดสอบต่อเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพแปลงปลูกและมีการควบคุมแมลงพวกเพลี้ยอ่อนที่เป็นพาหะในการช่วยถ่ายทอดเชื้อไวรัสโรคใบด่างถั่วเหลือง(SMV) ตรงกับรายงานของลักษณะ (2516) ที่พบว่าเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะถ่ายทอดเชื้อไวรัสโดยพบในถั่ว 3 ชนิด คือ ถั่วเหลือง ถั่วฝัก และจีเหล็กฝัก แต่สำหรับถั่วเหลืองนั้นจะแสดงอาการเป็นโรครุนแรงหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ของถั่วเหลืองและพบว่า พันธุ์นครสวรรค์ 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง (SMV) มีจำนวนต้นถั่วเหลืองที่เป็นโรคคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ แต่พันธุ์ลาดกระบัง 1 มีความต้านทานเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง (SMV) มีจำนวนต้นถั่วเหลืองที่เป็นโรคคิดเป็น 8 เปอร์เซ็นต์ และในการศึกษาถั่วเหลือง 2 พันธุ์แรกมีการปลูกเชื้อ (SMV) เพียงครั้งเดียว พืชก็แสดงอาการเป็นโรค ต่างจากพันธุ์ลาดกระบัง 1 ซึ่งมีการปลูกเชื้อ (SMV) ถึง 2 ครั้ง แสดงว่าถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ มีระดับความต้านทานต่อเชื้อไวรัส SMV แตกต่างกัน Yi *et al.* (1999) พบว่าความต้านทานต่ออาการต่างของถั่วเหลือง จะพบในถั่วเหลืองที่มี genotype 5 แท่ง และจะมีความต้านทานต่อเชื้อ Soybean mosaic virus สายพันธุ์ 1

อาการของต้นถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่เป็นโรคใบด่าง จะแสดงอาการต่างสีเขียวย่อมนวลสีเขียวเข้ม ขอบใบหงิกงอ และใบหดข่น ซึ่งตรงกับข้อมูลของ ปรีชา (2521) ที่กล่าวว่าอาการของโรคใบด่างถั่วเหลืองจะมีจุดประสีเหลืองๆ ขอบใบโค้งงอ และในพันธุ์ที่อ่อนแอจะแสดงอาการใบแคระแกร็นจนบางครั้งอาจทำให้ยอดแห้งตายได้ หรือมีอาการตายจากส่วนยอดในถั่วเหลืองที่ติดเชื้อ Soybean mosaic virus(SMV) ซึ่งเกิดอาการต่างบนส่วนยอดของถั่วเหลืองหลังจากมีการปลูกเชื้อ และต่อมาถ้าพบว่าถั่วเหลืองตายจากส่วนยอดในอัตรา (7 ต้านทาน : 9 อ่อนแอ) จะเป็นพันธุ์อ่อนแอ ตามรายงานของ Liao *et al.* (1995)

การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิต หลังจากมีการปลูกเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง SMV ถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ลาดกระบัง 1 พบว่าอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง โดยความสูงของต้นถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกเชื้อไวรัสใบ

ต่างถั่วเหลือง SMV น้อยกว่าต้นที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV และเมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักฝักของถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกเชื้อไวรัสใบด่างถั่วเหลือง SMV กับถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV พบว่า น้ำหนักฝักของถั่วเหลืองที่ได้รับการปลูกเชื้อมีน้ำหนักน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ไม่ได้รับการปลูกเชื้อ SMV มีรายงานที่สนับสนุนการศึกษานี้ คือ รายงานของ Fiedorow (1994) ที่รายงานการเกิดเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) ในถั่วเหลืองที่ปลูก พบว่าการเจริญเติบโตและผลผลิตจากต้นถั่วเหลืองที่ติดเชื้อ (SMV) จะลดลง โดยเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) สามารถถ่ายทอดทางเมล็ดและพบว่าเมล็ดจากถั่วเหลืองที่เป็นโรคใบด่างจะทำให้คุณภาพของเมล็ดลดลง โดยเมล็ดจะลีบและมีขนาดเล็กกว่าเมล็ดจากต้นถั่วเหลืองปกติ ซึ่งตรงกับการศึกษาของ Ren *et al.* (1997) พบว่าหากมีการติดเชืวก่อนการออกดอกของถั่วเหลืองจะส่งผลกระทบต่อผลมากกว่าการติดเชื้อหลังการออกดอกของถั่วเหลือง และเมล็ดจะมีจุดดำดำ แล้วจากการศึกษาถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์พบว่าพันธุ์ลาดกระบัง 1 ต้านทานโรคใบด่างถั่วเหลืองดีที่สุดซึ่งต่างจากพันธุ์นครสวรรค์ 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อ Soybean mosaic virus (SMV) เพราะฉะนั้นหากมีการปลูกถั่วเหลืองจึงควรเลือกพันธุ์ที่ต้านทานต่อเชื้อไวรัสและให้ผลผลิตสูงหรือมีการวางแผนการปลูกที่ดีเพื่อป้องกันโรคไวรัส

เอกสารอ้างอิง

- ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์. 2537. สรุปรายงาน ผลงานวิจัยพืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการ เกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 39.
- ทรงยศ ต้นพิพัฒน์. 2529. พืชน้ำมัน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 531 หน้า.
- ธีระ สูตะบุตร. 2535. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสของพืชสำคัญในประเทศไทย ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 299 หน้า.
- ประเทือง สว่างวงศ์. 2515. โรคของถั่วเหลือง. เอกสารทางวิชาการกองโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 89 หน้า.
- ปรีชา สุรินทร์. ภัทธา อาชวะสมิต, อัมภา ชินสว่างวัฒนกุล และโสภณ กิตติสิน. 2521. การป้องกันกำจัดโรคถั่วเหลือง. เอกสารวิชาการชุดพืชศาสตร์ที่ 3 กรมส่งเสริมการเกษตร 173 หน้า.
- พิชัย สราญรมย์. 2528. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับถั่วเหลือง เอกสารทางวิชาการกองโรคพืช, กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 127 หน้า.
- ภัทธา อาชวะสมิต. 2542. โรคถั่วเหลืองที่สำคัญ. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชน้ำมันและพืชไร่ตระกูลถั่ว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 78 หน้า.
- ลักษณะ วงศ์หริณัญญู. 2516. การศึกษาพืชอาศัยโรคใบด่างของถั่วเหลือง กองวิจัยโรคพืช, กรมวิชาการเกษตร. 247 หน้า.
- สุดฤดี ประเทืองวงศ์. 2527. โรคของถั่วเหลือง วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 17(3): หน้า 185 – 189.
- ศรีสุข พูนผลกุล และ อุดม ภูพิพัฒน์. 2521. การศึกษาลักษณะอาการ สัมถานวิทยาของเชื้อสาเหตุและปฏิกริยาของถั่วเหลืองบางพันธุ์ที่มีต่อโรคถั่วเหลือง. วิทยาศาสตร์เกษตร 12(2): 103 – 108.
- อุดม ภูพิพัฒน์. 2535. โรคของพืชไร่ในประเทศไทย. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 174 หน้า.
- อำนาจ วรรณะสิน. 2512. การปรับปรุงถั่วเหลืองในประเทศไทย. เอกสารทางวิชาการถั่วเหลือง. พฤศจิกายน 2514. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 275 หน้า.
- Almeida, A.M.R. 1995. Evaluation of soybean tolerance to soybean mosaic virus. (Abstract). Fitopatologia Brasileira. 20 (1) : 24 – 29.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Almeida , A.M.R., L.A. Almeida , R.A. Kiihl and L.A. Domit. 1995. Identification of a new strain of soybean mosaic virus in Brazil. (Abstract). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*. 38 (4) : 1095 - 1100.
- Demski, J.W. and Kuhn, C.W. 1989. Soybean Mosaic Virus. In *Compendium of Soybean Diseases* 3rd ed. APS Press, the American Phytopathological Soc. St. Paul Minn.
- Fiedorow , Z. 1994. Incidence and harmfulness of soybean mosaic virus (SMV). (Abstract). *Roczniki Nauk Rolniczych Seria E, Ochrona Roslin*. 23 (1) : 13 – 20.
- Kim , Y.C. , D.C. Shin , H.S. Suh and K.Y. Chang. 1989. Inheritance of resistance to soybean mosaic virus in soybean. (Abstract). *Research Reports of the Rural Development Administration Upland and Industrial Crops*. 31 (4) : 1 – 4.
- Kim , J.S. , J.S. Lee and E.K. Cho. 1990. A crystalline inclusion body in root cells of soybean infected with soybean mosaic virus. (Abstract). *Research Reports of the Rural Development Administration, Crop Protection*. 32 (2) : 8 – 12.
- Kim , Y.H. , J.H. Noh , M.K. Kim , D.J. Im , B.H. Lee and S.C. Lee. 1996. Effects of SMV – G5H strain on plant growth and seed chemical composition of soybean variety. (Abstract). *Korean Journal of Crop Science*. 41 (3) : 340 – 347.
- Liao , L. , Y.Z. Liu , D.M. Sun and P.Z. Tian. 1995. Top necrosis symptoms in soybean plants infected with soybean mosaic virus. (Abstract). *Acta Agronomica Sinica*. 21 (6) : 707 – 710.
- Ren , Q., T.W. Pfeiffer and S.A. Ghabrial. 1997. Soybean mosaic virus incidence level and infection time interaction effects on soybean. (Abstract). *Crop Science*. 37 (6) : 1706 – 1711.
- Yang, C.Y. 1976. Foliar disease of soybean. Expanding the use of soybean. *INTSOY Ser.* 10: 82 – 85.
- Yi , C. , X.Y. Luan , W.G. Du , G.R. Zhang , X.Z. Gu , W.Q. Man and C.Y. Huang. 1999. Evaluation and screening of soybean germplasm resistant to mosaic virus. *Soybean Science*. 18 (1) : 32 – 36.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
1	1	14	26	42	49	52
	2	14	24	27	36	40
	3	12	-	28	35	40
2	1	14	25	30	37	40
	2	14	23	32	37	40
	3	13	24	35	40	42
3	1	14	20	32	39	41
	2	12	22	32	39	38
	3	12	20	28	35	42
4	1	15	24	30	37	40
	2	14	22	33	40	44
	3	15	26	35	39	41
5	1	10	22	35	41	43
	2	13	20	27	37	40
	3	12	21	-	-	-
6	1	10	22	27	35	39
	2	15	23	30	35	40
	3	12	23	31	36	39
7	1	12	23	29	37	41
	2	13	20	28	35	39
	3	12	20	28	36	41
8	1	13	26	29	35	40
	2	14	27	25	33	35
	3	13	22	30	36	38
9	1	13	25	30	39	42
	2	14	22	31	40	44
	3	12	21	26	39	45
10	1	13	24	32	43	45
	2	15	22	31	42	45
	3	16	20	31	39	44
11	1	13	27	34	40	43
	2	12	23	35	42	45
	3	14	23	30	39	42
12	1	12	24	35	42	44
	2	13	21	35	43	43
	3	13	21	33	40	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
13	1	11	19	33	36	38
	2	11	20	27	32	33
	3	12	18	30	39	43
14	1	10	22	30	36	39
	2	12	20	28	34	37
	3	12	22	27	30	32
15	1	12	21	27	29	33
	2	13	22	26	31	35
	3	12	21	27	30	34
16	1	11	20	35	38	42
	2	12	19	30	35	39
	3	12	20	-	-	-
17	1	11	19	32	36	42
	2	12	17	30	35	43
	3	13	17	32	35	40
18	1	10	19	33	38	42
	2	11	18	25	30	36
	3	12	18	28	32	38
19	1	10	20	36	31	35
	2	10	20	27	32	35
	3	11	19	26	33	36
20	1	11	20	30	35	37
	2	11	19	32	39	42
	3	13	18	27	34	39
21	1	11	23	29	35	38
	2	11	20	29	36	41
	3	11	19	28	37	42
22	1	10	20	28	35	39
	2	10	20	27	33	39
	3	4	17	29	35	39
23	1	11	17	25	31	35
	2	13	18	25	33	35
	3	11	17	28	34	38
24	1	13	20	27	31	35
	2	12	18	27	32	37
	3	12	17	29	33	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
25	1	12	21	36	43	45
	2	13	22	32	38	40
	3	14	21	31	36	39
26	1	12	22	24	29	30
	2	11	20	25	28	28
	3	13	17	28	32	33
27	1	11	21	25	28	30
	2	10	20	27	29	30
	3	13	23	23	27	28
28	1	13	17	24	28	28
	2	15	17	22	25	25
	3	14	18	25	28	30
29	1	14	20	23	25	25
	2	14	21	22	26	28
	3	15	20	22	26	27
30	1	15	18	24	26	28
	2	13	20	26	29	29
	3	14	18	25	30	31
31	1	13	16	23	27	29
	2	15	18	25	28	30
	3	15	17	22	26	30
32	1	15	17	23	28	30
	2	16	18	22	27	29
	3	15	19	25	28	31
33	1	12	18	29	27	30
	2	13	19	25	28	31
	3	14	20	22	25	29
34	1	15	17	23	28	28
	2	14	18	24	27	28
	3	14	16	22	30	31
35	1	13	20	25	27	28
	2	15	18	24	28	29
	3	15	19	27	32	34
36	1	14	17	23	25	27
	2	13	19	23	28	30
	3	14	17	24	27	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
37	1	14	15	25	27	27
	2	14	18	24	26	28
	3	13	17	23	24	25
38	1	12	17	23	25	26
	2	13	17	23	25	27
	3	13	16	22	26	28
39	1	14	15	20	22	25
	2	14	17	27	28	31
	3	12	16	23	25	30
40	1	12	16	22	22	24
	2	15	18	27	28	29
	3	15	17	27	29	29
41	1	15	17	22	24	25
	2	16	17	20	23	24
	3	15	18	22	25	26
42	1	14	17	23	26	26
	2	13	17	20	24	25
	3	14	14	23	25	27
43	1	13	14	23	27	29
	2	12	15	19	22	23
	3	13	16	20	24	28
44	1	13	14	23	27	29
	2	12	15	20	23	25
	3	12	15	20	25	25
45	1	13	17	17	21	24
	2	14	16	20	24	25
	3	13	19	21	27	29
46	1	12	16	22	24	25
	2	12	17	23	25	27
	3	13	18	22	24	25
47	1	13	10	20	25	27
	2	12	12	15	19	20
	3	13	14	25	27	27
48	1	13	14	20	25	25
	2	13	14	19	22	23
	3	14	15	21	24	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
49	1	14	16	19	21	21
	2	12	13	20	22	23
	3	13	14	20	23	24
50	1	11	17	24	25	25
	2	9	16	25	27	27
	3	13	20	20	24	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
1	1	17	35	38	39	43
	2	17	32	36	57	59
	3	18	32	-	-	-
2	1	15	28	39	42	45
	2	14	27	38	43	47
	3	13	25	55	50	52
3	1	17	27	45	45	48
	2	14	31	40	38	44
	3	14	31	38	42	46
4	1	16	24	43	50	55
	2	16	26	40	52	55
	3	16	29	-	-	-
5	1	17	29	37	40	44
	2	14	28	30	38	43
	3	14	22	35	53	56
6	1	14	23	34	40	44
	2	15	23	37	41	42
	3	16	16	40	48	50
7	1	17	28	34	56	57
	2	16	26	50	40	45
	3	15	22	39	46	49
8	1	12	36	45	51	53
	2	17	26	46	53	56
	3	16	27	50	59	60
9	1	16	25	37	40	45
	2	14	24	36	45	49
	3	14	26	30	43	48
10	1	11	22	35	42	48
	2	12	17	33	43	48
	3	12	28	-	-	-
11	1	16	26	50	56	57
	2	14	27	30	38	43
	3	15	18	30	37	42
12	1	14	19	38	45	48
	2	11	21	28	38	42
	3	12	23	29	39	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
13	1	12	24	37	48	51
	2	13	19	35	47	52
	3	15	22	36	47	50
14	1	12	22	41	51	54
	2	16	27	36	47	52
	3	17	21	37	47	50
15	1	12	21	30	37	42
	2	11	24	36	48	51
	3	14	22	26	43	48
16	1	13	23	35	46	49
	2	11	19	31	40	46
	3	14	16	28	39	44
17	1	14	23	30	42	46
	2	10	17	30	43	47
	3	13	21	31	45	49
18	1	14	25	31	39	43
	2	12	21	32	42	46
	3	12	22	26	39	45
19	1	12	19	35	44	49
	2	14	25	31	43	47
	3	12	21	31	42	45
20	1	14	22	34	47	51
	2	14	20	26	33	37
	3	13	22	28	37	43
21	1	15	20	32	43	45
	2	12	26	32	41	45
	3	11	19	26	38	41
22	1	12	22	33	45	49
	2	14	21	31	46	51
	3	16	25	28	37	44
23	1	14	22	27	38	43
	2	14	20	26	39	41
	3	12	15	27	40	43
24	1	14	15	36	35	39
	2	13	21	27	37	41
	3	12	17	28	36	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์เที่ยงใหม่ 60 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
25	1	15	28	34	45	48
	2	12	27	31	40	43
	3	13	22	34	43	44
26	1	13	21	20	33	35
	2	13	20	20	35	35
	3	12	20	30	28	29
27	1	15	20	22	30	31
	2	16	23	20	28	28
	3	18	24	21	35	37
28	1	14	22	28	32	33
	2	15	21	35	36	37
	3	17	24	32	40	42
29	1	17	20	24	30	33
	2	15	23	22	32	34
	3	14	21	20	30	31
30	1	10	20	24	31	33
	2	9	20	25	39	40
	3	14	17	30	30	33
31	1	12	21	22	30	33
	2	12	22	32	39	39
	3	14	23	24	31	34
32	1	14	21	33	39	40
	2	13	24	31	37	38
	3	12	22	28	34	34
33	1	13	18	21	27	29
	2	18	25	20	26	27
	3	13	20	36	38	39
34	1	11	20	24	30	31
	2	13	19	21	32	33
	3	11	17	24	29	30
35	1	13	19	26	32	33
	2	11	17	20	27	28
	3	15	17	21	26	27
36	1	10	21	22	28	28
	2	11	21	20	26	26
	3	15	16	21	27	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (ซม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
37	1	16	13	30	35	37
	2	12	21	24	29	31
	3	12	20	21	26	27
38	1	13	19	23	28	30
	2	12	21	22	29	30
	3	12	19	20	27	28
39	1	15	15	26	35	37
	2	10	23	24	31	34
	3	10	22	20	30	30
40	1	10	15	23	28	29
	2	14	16	24	29	31
	3	10	18	22	28	32
41	1	13	17	23	28	29
	2	11	17	22	29	30
	3	12	14	22	27	31
42	1	9	14	22	28	29
	2	10	16	30	33	35
	3	14	20	26	37	37
43	1	12	14	22	28	28
	2	12	17	23	29	30
	3	10	17	30	37	38
44	1	12	15	22	29	30
	2	12	19	25	33	34
	3	13	19	20	28	30
45	1	10	22	24	29	30
	2	13	14	24	32	34
	3	12	17	25	31	31
46	1	10	14	25	29	30
	2	10	19	20	33	35
	3	11	17	25	30	33
47	1	15	15	24	29	31
	2	10	20	22	27	30
	3	13	17	20	26	28
48	1	10	15	23	29	29
	2	10	16	24	30	30
	3	11	16	21	28	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
49	1	12	15	22	27	29
	2	12	16	22	28	29
	3	12	23	24	30	30
50	1	15	16	30	36	38
	2	11	14	22	28	29
	3	10	20	24	30	31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
1	1	12	24	34	31	34
	2	10	19	30	31	35
	3	12	19	31	34	37
2	1	10	18	26	30	34
	2	12	21	27	25	30
	3	12	20	24	27	30
3	1	11	22	31	29	32
	2	15	24	30	32	34
	3	14	27	29	35	38
4	1	15	22	31	32	35
	2	16	20	29	31	33
	3	14	19	26	36	39
5	1	13	23	32	30	33
	2	14	21	32	32	36
	3	13	21	30	32	37
6	1	13	22	32	31	34
	2	14	23	33	31	35
	3	15	23	30	27	33
7	1	16	24	32	33	37
	2	16	25	30	32	38
	3	17	21	34	35	40
8	1	14	20	28	28	33
	2	14	21	26	29	32
	3	14	18	30	28	34
9	1	16	20	28	33	38
	2	14	19	26	26	32
	3	14	21	25	27	32
10	1	14	22	25	28	33
	2	17	19	30	28	32
	3	16	21	26	30	35
11	1	12	17	26	26	29
	2	13	19	24	26	30
	3	14	19	23	26	29
12	1	12	20	28	29	32
	2	14	18	27	28	31
	3	14	22	26	22	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
13	1	13	22	31	34	37
	2	15	19	27	26	30
	3	12	18	27	26	29
14	1	13	20	30	30	34
	2	13	21	27	28	31
	3	12	19	27	30	33
15	1	15	21	30	28	30
	2	16	21	30	28	31
	3	13	17	28	27	32
16	1	14	25	30	31	34
	2	12	23	32	29	33
	3	14	23	30	31	35
17	1	10	19	26	27	29
	2	10	21	26	25	30
	3	11	21	27	28	31
18	1	13	18	30	27	29
	2	14	19	27	26	27
	3	13	18	24	25	29
19	1	16	21	24	28	30
	2	15	21	27	25	28
	3	15	22	26	29	31
20	1	13	18	29	30	33
	2	12	19	31	26	29
	3	12	19	24	30	34
21	1	14	20	30	29	31
	2	17	24	29	33	36
	3	14	22	30	29	32
22	1	17	20	29	28	31
	2	15	22	27	29	31
	3	15	20	27	27	30
23	1	14	19	31	32	34
	2	14	22	30	33	35
	3	14	20	31	27	30
24	1	12	19	28	26	28
	2	14	19	28	27	29
	3	12	17	21	22	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
25	1	14	18	23	28	29
	2	13	18	24	26	28
	3	13	18	29	26	27
26	1	12	20	31	28	29
	2	11	17	30	30	30
	3	13	17	28	31	32
27	1	11	16	24	27	30
	2	10	16	24	25	27
	3	13	17	23	25	27
28	1	13	20	23	30	31
	2	15	20	24	25	28
	3	14	21	27	24	28
29	1	14	16	17	26	29
	2	14	19	23	23	24
	3	15	16	23	28	30
30	1	15	18	24	26	30
	2	13	21	28	28	30
	3	14	20	26	27	29
31	1	13	17	21	22	25
	2	15	17	20	29	33
	3	15	20	26	30	31
32	1	15	19	28	27	29
	2	16	22	26	31	32
	3	15	21	31	27	29
33	1	12	20	26	25	27
	2	13	19	28	25	28
	3	14	20	26	31	33
34	1	15	17	24	24	25
	2	14	19	23	27	29
	3	14	19	21	24	29
35	1	13	19	24	26	29
	2	15	21	21	22	28
	3	15	17	22	23	27
36	1	14	17	20	24	28
	2	13	18	21	25	27
	3	14	18	20	22	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
37	1	14	17	22	25	27
	2	14	20	21	21	22
	3	13	16	21	23	25
38	1	12	17	23	26	28
	2	13	19	20	24	25
	3	13	19	20	25	27
39	1	14	19	22	25	27
	2	14	17	21	26	29
	3	12	18	20	26	28
40	1	12	20	25	24	26
	2	15	19	20	30	30
	3	15	19	21	25	26
41	1	15	20	29	29	29
	2	16	20	28	27	30
	3	15	19	27	27	31
42	1	14	17	21	25	28
	2	13	16	22	25	28
	3	14	15	24	24	25
43	1	13	17	24	25	27
	2	12	18	22	23	24
	3	13	16	21	27	29
44	1	13	17	25	26	29
	2	12	16	22	24	30
	3	12	17	25	24	28
45	1	13	17	24	24	25
	2	14	20	26	28	30
	3	13	17	22	20	21
46	1	12	17	23	23	25
	2	12	18	25	25	28
	3	13	16	22	23	28
47	1	13	18	22	23	25
	2	12	17	25	24	27
	3	13	17	22	24	28
48	1	13	19	29	26	28
	2	13	18	24	27	28
	3	14	18	25	26	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (ชม.) ในแต่ละกระถางเป็นเวลา 75 วัน

กระถาง	ต้น	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน	75 วัน
49	1	14	19	25	26	29
	2	12	19	23	24	30
	3	13	17	22	25	28
50	1	11	16	24	24	27
	2	9	17	25	25	28
	3	13	19	20	24	26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
1	1	19.6
	2	14.8
	3	20.2
2	1	5.2
	2	12.6
	3	9.1
3	1	9.1
	2	10.7
	3	12.4
4	1	11.3
	2	5.7
	3	14.4
5	1	5.2
	2	20.4
	3	-
6	1	2.5
	2	4
	3	4.3
7	1	7
	2	21.6
	3	19.8
8	1	6.1
	2	5.6
	3	7.7
9	1	22.5
	2	13.3
	3	18.2
10	1	7.8
	2	12.5
	3	7.2
11	1	7.5
	2	2.9
	3	8.4
12	1	28
	2	1.7
	3	20.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
13	1	16.2
	2	18.3
	3	3.7
14	1	3.2
	2	13.4
	3	16.3
15	1	4.2
	2	5.4
	3	6.1
16	1	14.7
	2	20.3
	3	-
17	1	29.2
	2	9.1
	3	9.3
18	1	5.4
	2	12.9
	3	5.2
19	1	17.2
	2	3.2
	3	5.5
20	1	4.1
	2	8.8
	3	1.8
21	1	5.7
	2	5.4
	3	5.8
22	1	1.2
	2	11.4
	3	5.9
23	1	0.2
	2	1.2
	3	6.2
24	1	2.2
	2	5.2
	3	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
25	1	1.5
	2	2.1
	3	1.6
26	1	3.3
	2	5.6
	3	4.1
27	1	1.6
	2	3.7
	3	2.7
28	1	3.8
	2	3.6
	3	3.3
29	1	3.2
	2	3.5
	3	3.1
30	1	2.3
	2	5.2
	3	2.7
31	1	4.3
	2	1
	3	0.6
32	1	4.9
	2	3.7
	3	2.7
33	1	4.4
	2	4.6
	3	4.7
34	1	4.6
	2	1.8
	3	5.1
35	1	1.6
	2	3.3
	3	2.7
36	1	3.8
	2	3.1
	3	2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
37	1	2.4
	2	1.7
	3	2.2
38	1	2.5
	2	1.4
	3	3.2
39	1	0.4
	2	1.2
	3	4.1
40	1	10.4
	2	4
	3	1.6
41	1	3.8
	2	2.9
	3	4.2
42	1	3.4
	2	1.6
	3	0.7
43	1	1.7
	2	1.8
	3	0.9
44	1	3.1
	2	2.2
	3	3.9
45	1	3.2
	2	3.9
	3	1.9
46	1	3.2
	2	1.7
	3	2.5
47	1	2.7
	2	2.4
	3	2.1
48	1	1.2
	2	1.6
	3	1.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
49	1	0.7
	2	1.4
	3	0.4
50	1	1.2
	2	1.4
	3	3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
1	1	7.8
	2	49
	3	-
2	1	18.3
	2	15.8
	3	19.5
3	1	8.7
	2	18.8
	3	16.4
4	1	8.7
	2	2
	3	-
5	1	29.1
	2	7.5
	3	11.8
6	1	34.7
	2	11.1
	3	10.5
7	1	7.6
	2	6.4
	3	12
8	1	20.1
	2	20.4
	3	20.3
9	1	22.7
	2	20.3
	3	7.2
10	1	10.4
	2	6.4
	3	-
11	1	1.9
	2	26.8
	3	21.5
12	1	41
	2	21.7
	3	4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
13	1	10
	2	3
	3	8.6
14	1	16.5
	2	9.8
	3	10.5
15	1	2.2
	2	6.4
	3	4.7
16	1	6
	2	13.3
	3	3.5
17	1	24
	2	3.9
	3	20.5
18	1	23.5
	2	35.4
	3	15.8
19	1	10
	2	2.5
	3	2.9
20	1	6.6
	2	1.7
	3	3.6
21	1	9.1
	2	14.8
	3	7.6
22	1	15
	2	4.8
	3	8.1
23	1	14.9
	2	2.1
	3	2.4
24	1	25.3
	2	9.3
	3	7.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
25	1	0.6
	2	1.2
	3	2.1
26	1	13.4
	2	7
	3	11.6
27	1	7
	2	7.9
	3	6.3
28	1	17.9
	2	18.3
	3	18.8
29	1	17.2
	2	12.1
	3	10.2
30	1	14.6
	2	20.1
	3	21.5
31	1	8.2
	2	8.8
	3	4.9
32	1	13.7
	2	4.6
	3	10.5
33	1	10.5
	2	6
	3	12.8
34	1	3.7
	2	6.8
	3	8.9
35	1	8.5
	2	3
	3	4.3
36	1	11.6
	2	14.5
	3	10.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
37	1	5.9
	2	1.8
	3	13.6
38	1	0.1
	2	8.1
	3	8.4
39	1	13.3
	2	12.3
	3	7.6
40	1	11.1
	2	4.6
	3	4.2
41	1	8.8
	2	0.7
	3	2.8
42	1	6.1
	2	8.3
	3	8.3
43	1	4.4
	2	5.9
	3	7
44	1	2.3
	2	0.3
	3	3.3
45	1	5.9
	2	6.5
	3	4.4
46	1	1
	2	5.1
	3	1.3
47	1	1.3
	2	0.7
	3	0.8
48	1	1.4
	2	1.7
	3	1.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
49	1	1.7
	2	6.5
	3	8.7
50	1	9.6
	2	8.7
	3	5.8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
1	1	19.1
	2	14.8
	3	17
2	1	11.5
	2	10.9
	3	10.4
3	1	6.2
	2	15.1
	3	15
4	1	13.2
	2	21
	3	15.4
5	1	5.6
	2	6.1
	3	19.7
6	1	20.3
	2	5.6
	3	2.8
7	1	5.5
	2	6.7
	3	1.6
8	1	10
	2	1.5
	3	2.7
9	1	21.7
	2	10.4
	3	10.1
10	1	1.9
	2	12.1
	3	2.9
11	1	3.8
	2	2.6
	3	1.9
12	1	1.3
	2	3.5
	3	2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
13	1	13
	2	5.3
	3	15.3
14	1	5.4
	2	4.1
	3	3.1
15	1	1.6
	2	1.3
	3	1
16	1	5.7
	2	2.5
	3	3.4
17	1	4.6
	2	5.3
	3	3.1
18	1	7.4
	2	1.9
	3	1.3
19	1	11
	2	17.6
	3	16.8
20	1	17.4
	2	23.6
	3	3.4
21	1	12.6
	2	11.4
	3	21.3
22	1	10.9
	2	12.1
	3	11.2
23	1	15.5
	2	10.7
	3	11.4
24	1	14.4
	2	12.2
	3	15.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
25	1	10.3
	2	10.3
	3	10.8
26	1	8.7
	2	19.1
	3	9.1
27	1	8.9
	2	8.6
	3	9.4
28	1	21.9
	2	20.5
	3	21.7
29	1	11.3
	2	2.3
	3	5.1
30	1	4.4
	2	11.1
	3	6.8
31	1	18.1
	2	5.5
	3	12.5
32	1	6.4
	2	8
	3	11.7
33	1	8.1
	2	3.5
	3	7.5
34	1	1.2
	2	3.9
	3	4.1
35	1	1.7
	2	2.7
	3	2.9
36	1	3.2
	2	4.3
	3	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
37	1	4
	2	4.4
	3	3.6
38	1	5
	2	5.7
	3	4
39	1	2.2
	2	5
	3	3.7
40	1	2
	2	6
	3	4.3
41	1	14
	2	7.9
	3	7.8
42	1	7.9
	2	4.7
	3	2.7
43	1	1.5
	2	5.8
	3	1.5
44	1	9.2
	2	5.9
	3	1.7
45	1	1
	2	0.4
	3	0.1
46	1	1.3
	2	1.5
	3	3.8
47	1	1
	2	0.6
	3	0.8
48	1	3.8
	2	4
	3	6.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 (ต่อ)แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักของฝักถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 (กรัม) ในแต่ละกระถาง

กระถาง	ต้น	น้ำหนักฝัก(สด)
49	1	7.6
	2	5.3
	3	3.3
50	1	0.7
	2	3.1
	3	0.7



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้