

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 จากการปลูกในระยะปลูกต่างๆ กัน
Comparison on Yield of Soybean Variety N.S. 1 under Different Plant Spacings

โดย

นางสาววรรณเพ็ญ จันทนานนท์
นางสาวเขาวนิตย์ ภูแก้ว

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก



(รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ)

วันที่... ๙... เดือน... มิ.ย. ... พ.ศ. ๒๕๔๙

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ. สมภพ จูฑะวงษ์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่... ๑๖... เดือน... มิ.ย. ... พ.ศ. ๕๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การเปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 จากการปลูกในระยะปลูกต่างๆ กัน
Comparison on Yield of Soybean Variety N.S. 1 under Different Plant Spacings



โดย

นางสาววรรณเพ็ญ จันทนานนท์
นางสาวเขาวนิตย์ ภูแก้ว

รพ.
จ 254ก

เลขที่.....
2544

เลขทะเบียน.....
41721

วัน, เดือน, ปี.....
27 ก.พ. 2545

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

สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช ภาควิชาพืชสวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พุทธศักราช 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง
๒๓๓๑๑๔

เรื่อง : การเปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 จากการปลูกในระยะปลูกต่างๆ กัน

โดย : นางสาววรรณเพ็ญ จันทนานนท์
นางสาวเขาวนิตย์ ภูแก้ว

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ภาควิชา : พืชสวน

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 จากการปลูกในระยะปลูกต่างๆ กัน ทำการทดลองที่ แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างวันที่ 21 พฤศจิกายน 2543 ถึงวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2544 โดยทำการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 4 วิธีการ (treatment) คือระยะปลูก 10 x 50, 12.50 x 50, 20 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร ในแต่ละวิธีการทำการทดลอง 3 ซ้ำ (replication) ผลการทดลองปรากฏว่า การใช้ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร มีความสูงเฉลี่ยของต้นสูงสุดคือ 44.32 เซนติเมตร และระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ยของต้นต่ำสุด คือ 40.71 เซนติเมตร การใช้ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักสด/ตารางเมตรมากที่สุด คือ 1.51 กิโลกรัม/ตารางเมตร และการใช้ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร ให้ผลผลิตฝักสดต่อตารางเมตรน้อยที่สุด 0.91 กิโลกรัม/ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Comparison on Yield of Soybean Variety N.S. 1 under Different Plant Spacing
By : Miss. Wanpen Jantananon
Miss. Yaowanit Phukeaw
Major : Plant Production Technology
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Assoc. Prof. Dr. Withya Buajarern

Abstract

The experiment was conducted to compare on yield of soybean variety N.S. 1 under different plant spacings. The experiment was done at the experimental plot of the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabung during November 21, 2000 to February 5, 2001. The experimental design used was randomized complete block design (RCBD) with 4 treatments (10 x 50, 12.50 x 50, 20 x 50 and 25 x 50 centimeters) and 3 replications. The results indicated that the 10 x 50 centimeters plant spacing had the highest plant height 44.32 centimeters, whereas the 25 x 50 centimeters plant spacing had the lowest plant height 40.71 centimeters. The 10 x 50 centimeters plant spacing produced the highest green pod weight 1.51 kilograms/m², whereas the 12.50 x 50 centimeters spacing produced the green pod weight 0.91 kilograms/m².

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่อง การเปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 จากการปลูกใน
ระยะปลูกต่างๆ กัน สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและอนุเคราะห์จาก รศ. ดร.วิทยา บัวเจริญ
อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ พร้อมทั้งได้ชี้แนะตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษเล่มนี้จน
เสร็จสมบูรณ์ จึงขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยสนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นกำลังใจตลอดมา และ
ขอบคุณ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคน ที่ไม่ได้เอ่ยนามทุกคนที่ให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือ
ให้การทดลองครั้งนี้ดำเนินไปได้อย่างดี

คณะผู้จัดทำ

นางสาววรรณเพ็ญ จันนายนนท์

นางสาวเขวานิษฐ์ ภูแก้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญผนวก	(ข)
สารบัญภาพ	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 อายุการออกดอก (วัน) อายุเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน) อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง (วัน) ของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1	17
2 ความสูงของต้น (ซม.) ความสูงของข้อแรก (ซม.) จำนวนแขนง/ต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1	17
3 น้ำหนักต้นสด + ฝักสด น้ำหนักต้นสด (กก.) น้ำหนักใบ/ตารางเมตร (กก.) ของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1	18
4 จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร จำนวนฝักสด 2,3 เมล็ด/ต้น จำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1	18
5 น้ำหนัก 1 เมล็ด น้ำหนักฝักสด 2 , 3 เมล็ด/ต้น น้ำหนักฝักสด 2 , 3 เมล็ด (กรัม/175 ฝัก) ของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1	19
6 ผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100เมล็ด) ของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๗)

สารบัญผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุการออกดอก (วัน)	27
2 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน)	27
3 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง (วัน)	27
4 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความสูงของต้น (ซม.)	28
5 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความสูงของ ซ้อแรก (ซม.)	28
6 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนแขนง/ต้น	28
7 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักต้นสด + ฝักสด	29
8 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักต้นสด (กก.)	29
9 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักใบ/ตารางเมตร (กก.)	29
10 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร	30
11 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร	30
12 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น	30
13 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น	31
14 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนัก 1 เมล็ด	31
15 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น	31
16 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็ด (กรัม/175 ฝัก)	32
17 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร	32
18 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100เมล็ด)	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ค)

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 เมื่ออายุ 14 วัน หลังปลูก	33
2	การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 เมื่ออายุ 28 วัน หลังปลูก	33
3	ลักษณะใบและการติดฝักของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ระยะปลูกต่างๆ กัน	34
4	ลักษณะต้นและฝักของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ที่ระยะปลูกต่างๆ กัน	34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมากพืชหนึ่ง จากเดิมประเทศไทยผลิตถั่วเหลืองได้พอใช้ในประเทศและเหลือเพื่อส่งออกจำหน่ายต่างประเทศปีละกว่า 1,000 ล้านบาท ต่อมาเนื่องจากการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมน้ำมันพืช และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้ความต้องการใช้ถั่วเหลืองในประเทศเพิ่มมากขึ้นอย่างมาก และมีผลทำให้การผลิตถั่วเหลืองเพื่อใช้ในประเทศไม่เพียงพอ ต้องมีการนำเข้าถั่วเหลืองจากต่างประเทศในรูปแบบถั่วเหลือง และกากถั่วเหลือง มีมูลค่าปีหนึ่งไม่น้อยกว่า 20,000 ล้านบาท และมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้น ถั่วเหลืองที่ผลิตได้ภายในประเทศ และที่นำเข้ามาจากต่างประเทศจะเป็นถั่วเหลืองประเภทถั่วเหลืองน้ำมัน (dry soybean) ใช้เพื่ออุตสาหกรรมน้ำมัน และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร พวกเต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว และอื่นๆ (กรมวิชาการเกษตร, 2542)

ส่วนปัจจัยต่างๆ ของสิ่งแวดล้อมจะเป็นตัวปรับขยายศักยภาพ การผลิตถั่วเหลืองหากปัจจัยของสิ่งแวดล้อมของแปลงปลูก ในช่วงการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองเหมาะสมก็สามารถมีการเจริญเติบโตให้ผลผลิตใกล้เคียงกับลักษณะของพันธุ์นั้น แต่ถ้าสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม ผลผลิตที่ได้ก็อาจต่ำกว่าศักยภาพของพันธุ์มาก เนื่องจากความสัมพันธ์ของพันธุ์ถั่วเหลือง และปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่ซับซ้อน ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางอย่างไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ บางอย่างสามารถจัดการให้ดีขึ้น (จรรยา อารีย์, 2534) การเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองภายในประเทศให้มากขึ้นก็เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการนำเข้าถั่วเหลืองจากต่างประเทศได้อีกวิธีหนึ่งด้วย การเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองมีหลายวิธีด้วยกัน ทั้งนี้อัตราปลูกที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์และสภาพแวดล้อม (Duncan, 1986), Chanprasert (1988) รายงานว่าอัตราปลูกถั่วเหลืองที่เหมาะสมอยู่ที่ 382,000 ต้นต่อเฮกตาร์ (61, 120 ต้นต่อไร่) การเจริญเติบโตขึ้นกับสภาพแวดล้อมที่ถั่วเหลืองได้รับ ซึ่งโดยปกติแล้ว ปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่มีผลเด่นชัดต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลือง ได้แก่ แสง ความชื้น และอัตราปลูก การจัดอัตราปลูกนั้น เป็นเรื่องของการจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด มีงานทดลองไม่มากนักที่ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์เกี่ยวกับอัตราปลูก จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจอย่างยิ่งในการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยดังกล่าว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1
2. เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการแนะนำส่งเสริมให้กับเกษตรกรสำหรับการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1 ให้ได้ผลผลิตสูง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.)Merrill) เป็นพืชใน Family Leguminosae และ subfamily Papilionoideae เป็นพืชวันสั้น ต้องการแสงแดดในแต่ละวันประมาณ 8-10 ชั่วโมง เป็นพืชผสมตัวเอง มีอายุสั้นประมาณ 60-90 วัน หลังหยอดเมล็ด ถั่วเหลืองเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งที่มีผลผลิตค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจทั่วไป สาเหตุสำคัญประการหนึ่งก็คือ การปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมของพันธุ์ถั่วเหลืองค่อนข้างจำกัด ซึ่งสามารถปลูกได้ดีในแหล่งปลูกและฤดูกาลเดิมเท่านั้น เมื่อสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไป เช่น ย้ายที่ปลูกหรือฤดูกาลเกิดเปลี่ยนแปลง ก็จะทำให้การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของถั่วเหลืองเกิดเปลี่ยนแปลงไปด้วย นักวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างพันธุ์ถั่วเหลือง ที่สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้มากที่สุด นอกจากการสร้างพันธุ์ใหม่แล้วการจัดการเขตกรรมให้เหมาะสมกับถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ ในสภาพแวดล้อมเฉพาะท้องถิ่น ก็เป็นสิ่งที่นักวิจัยควรจะต้องคำนึงถึง (อภิพรธ, 2533)

องค์ประกอบผลผลิต (Yield Components)

Whigham (1983) รายงานว่า การปลูกถั่วเหลืองให้มีจำนวนประชากรต่อพื้นที่มากจะทำให้จำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนข้อของถั่วเหลืองเพิ่มมากขึ้น ถ้าจำนวนประชากรต่อพื้นที่ลดลง ระยะระหว่างข้อก็จะลดลง แต่จะไม่มีผลทำให้จำนวนข้อต่อต้นเพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นในการปลูกอัตราหนาแน่น จะส่งผลทำให้จำนวนฝักต่อหน่วยพื้นที่เพิ่มขึ้น เป็นผลให้ผลผลิตเมล็ดต่อพื้นที่สูงขึ้น

ชาญชัย (2531) พบว่าจำนวนต้นต่อตารางเมตรของถั่วเหลืองที่เพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้ถั่วเหลือง มีจำนวนข้อต่อตารางเมตรเพิ่มขึ้นในลักษณะเชิงเส้นตรง แต่ในขณะเดียวกัน จำนวนต้นต่อตารางเมตรที่เพิ่มขึ้น ทำให้จำนวนฝักต่อข้อลดลง และโดยที่ปริมาณของธาตุอาหารไนโตรเจนทั้งในดินและใบพืชมีอยู่ในปริมาณที่พอเหมาะ เมื่อจำนวนต้นต่อตารางเมตรมากถึงระดับหนึ่งจะส่งผลทำให้ต้นถั่วเหลืองล้มหลังจากที่ถั่วเหลืองอยู่ในระยะที่เริ่มติดเมล็ดแล้ว ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการบดบังของถั่วเหลืองกันเอง ทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของพืชลดลงของการสะสมน้ำหนัเมล็ดได้ อภิพรธ (2533) ได้พบว่าอิทธิพลของจำนวนต้นต่อหน่วยพื้นที่มีผลอย่างมากต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง

การจัดการเขตกรรมเป็นวิธีหนึ่ง ที่ทำให้ถั่วเหลือง ได้รับสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เหมาะสม นั่นคือ อัตราปลูกถั่วเหลือง (เอ็จ, 2521) อัตราปลูกจะมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อปัจจัยสภาพแวดล้อมภายในแปลงปลูกถั่วเหลือง ดังนี้

การรับแสง (Light Interception)

Johnson *et al.* (1969) ทำการทดลองเพิ่มแสงให้กับใบต่างๆ ของถั่วเหลืองในพุ่มใบพบ ว่า ทำให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น 17% ดังนั้น การสังเคราะห์แสงของใบถั่วเหลืองจึงขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมภายในแปลงปลูก และอัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้น เมื่อพุ่มใบโปร่ง ทำให้แสงกระจายได้ดี ดังนั้น การเรียงตัวของใบในลักษณะโปร่งสม่ำเสมอ จะทำให้การกระจายของแสงสู่ใบต่างๆ ภายในพุ่มใบของถั่วเหลืองดีด้วย มีผลทำให้การสังเคราะห์แสงของพืชสูงขึ้น ผลผลิตเมล็ดจึงเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Hick *et al.* (1969) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ของต้นถั่วเหลืองกับปริมาณของแสงสว่างที่ส่องลอดลงไปยังส่วนล่างของลำต้น พบว่า ถั่วเหลืองที่มีใบประกอบเล็กยาวและแคบ จะรับแสงสว่างที่ลอดลงไปยังส่วนล่างของลำต้น มากกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีใบกว้างใหญ่ การกระจายของแสงภายในใบและการรับแสงของพุ่มใบนั้น จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสามารถในการให้ผลผลิตพืช ดังนั้น อัตราปลูกที่ทำให้ถั่วเหลืองได้รับแสงในปริมาณสูง จึงเป็นอัตราปลูกที่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น (Shaw และ Weber, 1967)

Board *et al.* (1990) ปลูกถั่วเหลืองโดยใช้ระยะระหว่างแถว 2 ระยะ คือ 100 และ 50 ซม. พบว่า ถั่วเหลืองที่ใช้ระยะระหว่างแถวแคบ (50 ซม.) จะมี Light Interception ต่อดัน สูงกว่าถั่วเหลือง ที่ใช้ระยะระหว่างแถวกว้าง (100 ซม.) โดยเฉพาะในระยะสร้างเมล็ด (Pod Filling) ทำให้ถั่วเหลืองแถวแคบ ให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าแถวกว้าง

Haynes (1980) กล่าวว่า ต้นพืชที่มีความสามารถในการแข่งขันในการรับแสงได้ดี ไม่จำเป็นต้องเป็นต้นที่มีใบมากกว่า แต่ต้องเป็นต้นที่มีใบอยู่ในตำแหน่งที่เป็นประโยชน์ เมื่อเปรียบเทียบกับใบของต้นที่ถูกแข่งขันสำหรับดูดรับแสง ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ความสูงของพุ่มใบ และโครงสร้างของต้น จึงเป็นลักษณะที่ช่วยในการพิจารณาถึงอัตราการสังเคราะห์แสง และความสามารถในการแข่งขันดูดรับแสงของถั่วเหลือง ดังนั้น การใช้วิธีการปลูกที่เหมาะสมจึงเป็นวิธีที่ทำให้พืชใช้พลังงานแสงได้มากขึ้น นั่นคือ การใช้อัตราปลูกที่เหมาะสม การใช้ระยะระหว่างแถว และระยะระหว่างต้นที่เท่ากัน อาจจะช่วยให้แสงส่องผ่านลงไปสู่ใบต่างๆ ของพืชได้มากกว่าเดิม (เอ็จ, 2521)

น้ำหนักแห้งต่อพื้นที่

อภิพรธ และคณะ (2535) รายงานว่า การเพิ่มอัตราปลูกให้สูงขึ้นจาก 200,000 ต้น/เฮกตาร์ เป็น 800,000 ต้น/เฮกตาร์ ทำให้ผลผลิตและน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 4 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งที่ปลูกที่กำแพงแสนและขอนแก่น เพิ่มขึ้น Board *et al.* (1990) รายงานว่า การสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองที่ระยะ R 5 จะมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง ถั่วเหลืองที่ปลูกโดยใช้ระยะระหว่างแถวแคบ (50 ซม.) จะมีการสะสมน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่มากกว่าการปลูกถั่วเหลืองโดยใช้ระยะระหว่างแถวกว้าง (100 ซม.) ทำให้ถั่วเหลืองที่ปลูกระยะแคบให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าระยะกว้าง

ต้นถั่วเหลืองที่ปลูกในอัตราหนาแน่น จะทำให้ต้นถั่วเหลืองสูงชะลูด น้ำหนักแห้งต่อต้นน้อย น้ำหนักแห้งต่อพื้นที่มาก เกิดการหักล้ม และมีจำนวนฝักและเมล็ดน้อยกว่าต้นถั่วเหลืองที่ปลูกในอัตราที่ต่ำกว่า การลดลงของผลผลิตเมล็ดต่อต้นนั้น เนื่องจากการแข่งขันกันมากในอัตราปลูกหนาแน่น (Weber *et al.*, 1966) ส่วน Taguchi and Oba (1958) รายงานว่า น้ำหนักแห้งต่อต้นและจำนวนกิ่งก้านที่มากของถั่วเหลืองในอัตราปลูกต่ำ จะทำให้ผลผลิตเมล็ดต่อต้นสูงกว่า ถั่วเหลืองที่มีน้ำหนักแห้งต่อต้นน้อย

การใช้อัตราปลูกที่สูงเกินไป จะทำให้ต้นถั่วเหลืองมีการบังร่มเงาซึ่งกันและกัน ถ้าต้นถั่วเหลืองจะสูงขึ้น ขนาดลำต้นเล็กกลง มีกิ่งก้านน้อยหรือไม่มีเลย เนื่องจากเกิดการแข่งขันกันเพื่อรับแสงแดด ธาตุอาหาร ความชื้น ในดิน และสภาพแวดล้อมอื่นๆ (สุทัศน์, 2516; Fontes and Ohirrogge, 1972)

ดรชนีพื้นที่ใบ (Leaf Area Index)

โดยทั่วไปแล้ว การรับแสงของพืชจะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราปลูกสูงขึ้น เนื่องจากมีเนื้อที่ใบเพิ่มขึ้น และการเพิ่มขึ้นของเนื้อที่ใบนี้ ก็เนื่องจากการเพิ่มอัตราปลูก (Kamnalrut, 1973) ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Weber *et al.* (1966) ที่รายงานว่า ดรชนีพื้นที่ใบมีความสัมพันธ์ทางสถิติกับน้ำหนักแห้งของถั่วเหลือง การปลูกถั่วเหลืองในอัตราปลูกเหมาะสม จะทำให้ถั่วเหลืองมีดรชนีพื้นที่ใบสูงสุด อย่างรวดเร็ว

ชาอูซัย (2531) ศึกษาอิทธิพลของพื้นที่ใบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองพบว่า ประชากรถั่วเหลืองที่ต่างกัน มีอิทธิพลทำให้ถั่วเหลืองมีดรชนีพื้นที่ใบแตกต่างกัน ที่ทุกช่วงอายุของการตรวจวัด ซึ่งดรชนีพื้นที่ใบนี้ จะเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ทำให้ถั่วเหลืองสร้างจำนวนใบเพิ่มขึ้น จึงมีพื้นที่ใบต่อต้นเพิ่มขึ้น และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถั่วเหลืองมีอายุ 70 วัน หลังออก จากนั้น ใบถั่วเหลืองบางส่วนจะเริ่มแก่และร่วงหล่น จึงทำให้ดรชนีพื้นที่ใบลดลง สำหรับถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 มีขนาดใบที่ใหญ่ จึงทำให้มีดรชนีพื้นที่ใบสูงกว่า พันธุ์สุโขทัย 1 ตลอดทุกช่วงของการตรวจวัด การเพิ่มอัตราปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตจะขึ้นกับพันธุ์และสภาพแวดล้อม พันธุ์แต่ละพันธุ์จะมีอัตราปลูกที่เหมาะสมต่างกัน ถั่วเหลืองต่างพันธุ์กันมีรูปร่างของใบที่แตกต่างกัน

กัน และมีดัชนีพื้นที่ใบต่างกัน ทำให้การสังเคราะห์แสงสุทธิ (net photosynthesis) ของถั่วเหลืองแตกต่างกันด้วย

อิทธิพลของอัตราปลูกต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต

ปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งของการเกษตรกรรมที่มีบทบาทต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองได้แก่ จำนวนต้นต่อพื้นที่ หรือความหนาแน่นของจำนวนต้นที่เหมาะสม (อภิพรธ, 2533) นอกจากนี้วิธีการที่จะปลูกให้ได้จำนวนต้นต่อพื้นที่เหมาะสมและถูกต้องนี้ก็เป็นเรื่องที่ต้องคำนึงอย่างมากในการที่จะปลูกถั่วเหลือง (อรรถชัย, 2526) เอ็จ (2521) อธิบายว่าการเพิ่มอัตราปลูกทำให้น้ำหนักแห้งต่อพื้นที่ของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น แต่จำนวนฝักต่อต้นลดลง และยังพบอีกว่า อัตราปลูกไม่มีผลต่อจำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนักของเมล็ด แต่มีแนวโน้มว่าถ้าใช้อัตราปลูกเพิ่มขึ้นจะทำให้ฝักดิบและความสูงของต้นถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น พร้อมกันนี้ได้เสนอว่า อัตราปลูกที่เหมาะสมสำหรับในประเทศไทย ควรเป็น 362,000 ต้นต่อเฮกตาร์ หรือ 40 ต้นต่อตารางเมตร แต่สำหรับพันธุ์ สจ. 4 สามารถปลูกได้ 424,000 ต้นต่อเฮกตาร์ หรือ 50 ต้นต่อตารางเมตร Weber *et al.* (1966) ได้ศึกษาจำนวนต้นถั่วเหลือง และระยะระหว่างแถวที่มีต่อผลผลิตโดยปลูกให้มีระยะระหว่างแถวแตกต่างกัน ซึ่งระยะปลูกระหว่างแถว 25 เซนติเมตร มีจำนวนต้น 41,818 ต้นต่อเฮกตาร์ ให้ผลผลิตสูงสุด การปลูกถั่วเหลืองค่อนข้างแน่นทำให้ต้นถั่วเหลืองเจริญเติบโตสม่ำเสมอมากกว่าปลูกระยะห่าง และทำให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นด้วย จากผลการทดลอง Wiggan (1939) พบว่าเมื่อปลูกจำนวน 9 ต้นต่อ 1 ตารางเมตร จะได้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงสุด แต่ถ้าลดจำนวนต้นลงผลผลิตจะลดลง Beaver and Johnson (1961) ได้ทดลองปลูกถั่วเหลืองที่มีการเจริญเติบโตแบบ Determinate และ Indeterminate พบว่าผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองที่มีการเจริญเติบโตทั้งสองแบบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อระยะระหว่างแถวแคบลงจาก 80 เซนติเมตร แต่ผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกโดยใช้ระยะระหว่างแถว 50 และ 20 เซนติเมตร ไม่ต่างกัน สำหรับถั่วเหลือง EIF ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญแบบ Determinate สามารถปลูกโดยใช้อัตราปลูก 279,000 - 400,000 ต้น/เฮกตาร์

การเพิ่มอัตราปลูกต่อพื้นที่เป็นปัจจัยหนึ่งที่เพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ แต่ต้องอยู่ในอัตราและระยะปลูกที่เหมาะสม เพื่อให้ใบได้รับแสงมากและนาน เท่าที่สามารถเป็นไปได้ การเพิ่มอัตราปลูกไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มจำนวนแถวต่อพื้นที่หรือการเพิ่มจำนวนต้นต่อแถว มีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งของต้นต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น โดยทั่วไปแล้วการเพิ่มอัตราปลูกจะทำให้มีการยึดตัวของปล้อง เพิ่มความสูงของฝักล่างสุดและความสูงของลำต้น ซึ่งมีผลทำให้การหักล้มเพิ่มขึ้นด้วยเกี่ยวกับอิทธิพลของอัตราปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองนี้ (Shible and Weber, 1966 ; Weber *et al.*, 1966) Duncan (1986) ได้ทำการตรวจสอบเอกสารย้อนหลังถึงกว่า 50 ปี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเสนอความคิดเห็นว่า การให้ผลผลิตของถั่วเหลืองที่ปลูกในอัตราต่างๆ กัน อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ การปลูกอัตราต่ำ (น้อยกว่า 3 ต้นต่อตารางเมตร) อัตรานี้จะไม่มีการแข่งขันเกิดขึ้น ต้นถั่วเหลืองเจริญเติบโตเต็มที่เมื่อใช้อัตราปลูกสูงขึ้นอีก (3–32 ต้นต่อตารางเมตร) การเพิ่มอัตราปลูกระดับนี้ทำให้มีการรับแสงของทรงพุ่มเพิ่มขึ้น มีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามอัตราปลูกและการใช้อัตราปลูกระดับที่ 3 (มากกว่า 32 ต้นต่อตารางเมตร) การเปลี่ยนแปลงของอัตราปลูกจะไม่มี การเปลี่ยนแปลงของผลผลิต

ต้นถั่วเหลืองที่มีการเจริญเติบโตดีย่อมมีการสะสมอาหารในระหว่างช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น และระยะเจริญพันธุ์ดี ซึ่งส่งผลกระทบต่อปัจจัยจำนวนฝัก จำนวนเมล็ด และผลผลิต การเพิ่มอัตราปลูกที่แน่นเกินไปจะทำให้เกิดการแข่งกันแย่งแย่งปัจจัยการเจริญเติบโตทั้งระหว่างต้นภายในแถวเดียวกันและระหว่างต้นที่อยู่ต่างแถวที่ชิดกัน ซึ่งอาจทำให้ผลผลิตลดลงได้ (Schutz and Brim, 1967) จากหลายการทดลองที่เพิ่มอัตราปลูกในระดับที่ไม่แน่นอนจนเกินไปก็พบว่ามิผลทำให้น้ำหนักแห้งต้นถั่วเหลืองต่อพื้นที่และผลผลิตเมล็ดรวมเพิ่มขึ้น แต่จำนวนฝักต่อต้นลดลง อาจเป็นเพราะจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนใบต่อต้นลดลง แต่มีการทดแทนด้วยจำนวนต้นต่อพื้นที่ จึงทำให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้น การที่จำนวนฝักต่อต้นลดลงอาจเป็นเพราะการหลุดร่วงของดอก Marques and Lin (1983) ทำการเพิ่มอัตราปลูกโดยลดระยะระหว่างแถว พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตได้จาก 1.2 ต้นเป็น 2.13 ต้น เมื่อลดระยะระหว่างแถวลงจาก 90 เซนติเมตร เหลือ 30 เซนติเมตร การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในดิน จากที่กล่าวมาแล้วนั้นจะเห็นได้ว่าการเพิ่มอัตราปลูกจะกระทบต่อผลผลิตในรูปของจำนวนฝักและจำนวนเมล็ดต่อต้น ส่วนผลของอัตราปลูกต่อจำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนัก 100 เมล็ด ได้รับผลกระทบจากอัตราปลูกน้อยมาก เนื่องจากเป็นลักษณะประจำพันธุ์ อย่างไรก็ตามมีบางการทดลองได้รายงานว่าการเพิ่มอัตราปลูกทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ด ลดลง (Pyzik et al, 1989 ; Gomas et al, 1981 ; Boquet et al., 1986) แต่ Burriss (1973) รายงานว่าการเพิ่มอัตราปลูกทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ด เพิ่มขึ้น จากการเพิ่มอัตราปลูกระหว่าง 177,777–358,555 ต้น/เฮกตาร์

อัตราปลูกที่เหมาะสมของแต่ละการทดลองก็แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นกับช่วงของอัตราปลูกที่ใช้ในแต่ละการทดลอง สภาพแวดล้อมของแต่ละท้องถิ่น และพันธุ์ที่ใช้อีกด้วย ถ้าใช้ช่วงของอัตราปลูกเพิ่มจาก 80,000 – 800,000 ต้น/เฮกตาร์ มักพบว่า การเพิ่มขึ้นของอัตราปลูกทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่อัตราปลูกที่เหมาะสมอยู่ในอัตราประมาณ 300,000–500,000 ต้น/เฮกตาร์ (Chanprasert, 1988 ; Nakagawa et al., 1987)

พันธุ์ที่ใช้ในการปลูกเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องพิจารณาในการเพิ่มอัตราปลูก เพราะพันธุ์ต่างกันมีดัชนีพื้นที่ใบ การจัดเรียงตัวของใบแตกต่างกัน สามารถทำให้ผลผลิตแตกต่างกันได้ เพราะจากรายงานของ Egli (1988) กล่าวว่า การให้ใบได้รับแสงมากและนานเท่าที่สามารถเป็นไปได้ โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างยิ่งช่วงการผสมน้ำหนักรวมของเมล็ด จะทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด ดังนั้น ถ้าพันธุ์ใดมีพื้นที่ใบมาก และการจัดเรียงตัวดีย่อมทำให้มีโอกาสเพิ่มผลผลิตจากการเพิ่มอัตราปลูกได้มากกว่าพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบน้อยและการจัดเรียงตัวไม่เหมาะสมทำให้มีการบังแสงกัน และจากการทดลองของ Hicks *et al.* (1969) พบว่า พันธุ์ Harosoy ที่มีใบแคบ ให้จำนวนฝักต่อต้นต่ำกว่าพันธุ์ Clark ที่มีใบกว้าง นอกจากความแตกต่างของพื้นที่ใบแล้ว งานทดลองของ Dominguez and Hame (1978) ยังรายงานว่า พันธุ์ที่แตกต่างกันให้จำนวนดอกต่อต้นต่างกัน และการเพิ่มอัตราปลูกทำให้ลดจำนวนดอกต่อต้น โดยพันธุ์ที่มีอายุปลูกดีมีการหลุ่ร่วงของดอกสูงกว่าพันธุ์อายุสั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

- 1.1 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1
- 1.2 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในกลุ่ม Carbosulfan ชื่อทางการค้า พอสซ์
- 1.3 สารตุกเมล็ดกันรา ชื่อทางการค้า ไมลิน
- 1.4 สารสกัดสะเดา
- 1.5 ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 15 - 15 - 15 , 46 - 0 - 0
- 1.6 บัวรดน้ำ
- 1.7 เครื่องชั่งแบบละเอียด
- 1.8 สายวัด
- 1.9 ไม้บรรทัด
- 1.10 กระบอกฉีดยา

2. วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 4 วิธีการ (treatments) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ (replications) การจัดวิธีการเป็นดังนี้

- วิธีการที่ 1 ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร (1 ต้น/หลุม) (32,000 ต้นต่อไร่)
- วิธีการที่ 2 ระยะปลูก 12.50 x 50 เซนติเมตร (1 ต้น/หลุม) (25,600 ต้นต่อไร่)
- วิธีการที่ 3 ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร (2 ต้น/หลุม) (32,000 ต้นต่อไร่)
- วิธีการที่ 4 ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร (2 ต้น/หลุม) (25,600 ต้นต่อไร่)

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1. ขนาดแปลงทดลอง การทดลองได้แบ่งเป็น 4 treatments คือ ระยะปลูก ระยะปลูก 10 x 50 , 12.50 x 50, 20 x 50, 25 x 50 เซนติเมตร ทำการทดลอง 3 replications แปลงมีขนาด 2 x 4 เมตร (แต่ละแปลงมี 4 แถว)

3.2. การเตรียมแปลงปลูกและการปลูก เตรียมแปลงโดยการไถเปิดหน้าดิน 1 ครั้ง เพื่อพลิกดินและตากดิน และไถพรวน 1 ครั้ง เพื่อพรวนดินเตรียมปลูก หลังจากนั้นวัดแปลงทดลอง และทำร่องปลูกเป็นแถวลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นใช้ปุ๋ยสูตร 15 - 15- 15 จำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยยาไมลิน และทำการปลูกถั่วเหลืองโดยหยอดเมล็ดหลุมละ 2-3 เมล็ด หลังจากหยอดเมล็ดแล้วกลบเมล็ดด้วยดินผสม ระยะปลูกตามวิธีการทดลอง

3.3. การปฏิบัติดูแลรักษา เมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 2 สัปดาห์ หลังปลูก ทำการถอนแยกให้เหลือต้นที่ดีและแข็งแรงไว้หลุมละ 1 ต้น ในระยะ 10 x 50 ,12.50 x 50 เซนติเมตร ส่วนในระยะ 20 x 50, 25 x 50 เซนติเมตร ไร่หลุมละ 2 ต้น เมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 4 และ 6 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ย 46-0-0 ในอัตรา 120 กรัมต่อแปลง และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 200 กรัมต่อแปลง โดยใส่พร้อมกัน ทุกครั้งที่มีการใส่ปุ๋ยทำการพรวนดินกลบดิน และทำการกำจัดวัชพืช

3.4. การให้น้ำ ในกรณีที่ฝนไม่ตก และดินมีความชื้นไม่เพียงพอ ทำการให้น้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำฉีดหัวฉีดให้น้ำแก่ต้นถั่วเหลือง

4. การบันทึกข้อมูล

- 4.1 อายุออกดอก
- 4.2 อายุเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน)
- 4.3 อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง (วัน)
- 4.4 ความสูงของต้น
- 4.5 ความสูงของข้อแรก
- 4.6 จำนวนแขนง/ต้น
- 4.7 น้ำหนักต้นสด + ฝักสด
- 4.8 น้ำหนักใบ/ตารางเมตร
- 4.9 น้ำหนักต้นสด
- 4.10 จำนวนฝัก 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร
- 4.11 จำนวนฝัก 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร
- 4.12 จำนวนฝัก 2,3 เมล็ด/ต้น
- 4.13 จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น
- 4.14 น้ำหนัก 1 เมล็ด
- 4.15 น้ำหนักฝักสด 2 , 3 เมล็ด/ต้น
- 4.16 น้ำหนักฝักสด 2 , 3 เมล็ด (กรัม / 175 ฝัก)
- 4.17 ผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร
- 4.18 น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100 เมล็ด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองแต่ละชุดมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Student Newman Keul's test (SNK) ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

6. สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

7. ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มทำการปลูกวันที่ 21 พฤศจิกายน 2543 เก็บเมล็ดแห้งวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2544 รวมรวมระยะเวลาทั้งสิ้นในการทำการทดลอง 76 วัน



ผลการทดลอง

4.1 ลักษณะการเจริญเติบโต

อายุการออกดอก (วัน) อายุการเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน) อายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง (วัน) ความสูงของต้น (ซม.) ความสูงของข้อแรก (ซม.) จำนวนแขนง/ต้น น้ำหนักต้นสด + ฝักสด น้ำหนักใบ/ตารางเมตร (กก.) น้ำหนักต้นสด (กก.) ของถั่วเหลืองน้ำมันพันธุ์นครสวรรค์ 1 จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า

อายุการออกดอก

อายุการออกดอกของถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 20 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร มีอายุการออกดอกเฉลี่ยสูงสุด คือ 27.67 วัน รองลงมา คือ ระยะปลูก 12.50 x 50 เซนติเมตร มีอายุการออกดอกเฉลี่ย 27.33 วัน ส่วนที่ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร มีอายุการออกดอกเฉลี่ยต่ำสุด 27.00 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุการออกดอก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

อายุการเก็บเกี่ยวฝักสด

อายุการเก็บเกี่ยวฝักสดของถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 10 x 50 , 12.50 x 50 , 20 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร มีอายุการเก็บเกี่ยวฝักสดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันคือ 66.00 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวฝักสด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

อายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง

อายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง ที่ระยะปลูก 10 x 50 , 12.50 x 50 , 20 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร มีอายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันคือ 80.00 วัน จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าอายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ความสูงของต้นถั่วเหลือง

ความสูงของต้นถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร มีความสูงของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ยสูงสุด คือ 44.32 เซนติเมตร รองลงมาคือ ที่ระยะปลูก 12.50 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร ซึ่งมีความสูงของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 43.59, 41.48 เซนติเมตร ส่วนที่ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร มีความสูงของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ยต่ำสุด 40.71 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความสูงของต้นถั่วเหลือง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ความสูงของข้อแรก

ความสูงของข้อแรกของต้นถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร มีความสูงของข้อแรกเฉลี่ยสูงสุด คือ 5.15 เซนติเมตร รองลงมาคือ 10 x 50, 12.50 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร ซึ่งมีความสูงของข้อแรกเฉลี่ย 4.70 , 4.57 และ 4.22 เซนติเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าความสูงของข้อแรก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

จำนวนแขนง/ต้น

จำนวนแขนง/ต้นของต้นถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร มีจำนวนแขนง/ต้นเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.37 แขนง รองลงมา คือ 12.50 x 50 และ 25.50 x 50 เซนติเมตร มีจำนวนแขนง/ต้น เฉลี่ยเท่ากัน 4.20 แขนง ส่วนที่ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร มีจำนวนแขนง/ต้นเฉลี่ยต่ำสุดคือ 3.97 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าจำนวนแขนง/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

น้ำหนักต้นสด + ฝักสด

น้ำหนักต้นสด + ฝักสดของต้นถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร มีน้ำหนักต้นสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 93.83 กรัม รองลงมาคือ 10 x 50, 12.50 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร ซึ่งน้ำหนักต้นสด + ฝักสดของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 92.33, 80.50 และ 76.97 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าน้ำหนักต้นสด + ฝักสดของต้นถั่วเหลืองมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยระยะปลูก 25 x 50, 10 x 50 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูก 12.50 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

น้ำหนักต้นสด/ต้น

น้ำหนักต้นสด/ต้นของต้นถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร มีน้ำหนักต้นสด/ต้นเฉลี่ยสูงสุดคือ 49.33 กรัม รองลงมาคือ 10 x 50, 12.50 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร ซึ่งน้ำหนักต้นสด/ต้น ของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 47.83, 38.67 และ 35.13 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าน้ำหนักต้นสด/ต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยระยะปลูก 25 x 50, 10 x 50 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูก 12.50 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

น้ำหนักใบ/กิโลกรัม/ตารางเมตร

น้ำหนักใบ/กิโลกรัม/ตารางเมตรของต้นถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร มีน้ำหนักใบ/ตารางเมตรเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 0.62 กิโลกรัม รองลงมา คือ 20 x 50, 25 x 50 และ 12.50 x 50 เซนติเมตร ซึ่งน้ำหนักใบ/ตารางเมตรของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 0.51, 0.50 และ 0.33 กิโลกรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าน้ำหนักใบ/ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

4.2 ลักษณะการให้ผลผลิต

จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร จำนวนฝักสด 2,3 เมล็ด/ต้น จำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น น้ำหนัก 1 เมล็ด น้ำหนักฝักสด 2,3 เมล็ด (กรัม / 175 ฝัก) น้ำหนักฝักสด + ต้นสด น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100 เมล็ด) จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร ผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร ดังแสดงในตารางที่ 4, 5 และ 6

จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร

จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร ของต้นถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร มีจำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร เฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 51.87 ฝัก รองลงมา คือ 12.50 x 50, 10 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร ซึ่งมีจำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร ของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 47.67, 46.27 และ 45.93 ฝัก ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าจำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร

จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตรของต้นถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร มีจำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร เฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 46.13 ฝัก รองลงมา คือ 20 x 50, 25 x 50 และ 12.50 x 50 เซนติเมตร ซึ่งมีจำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร ของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 43.73, 38.73 และ 36.60 ฝัก ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าจำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

จำนวนฝักสด 2,3 เมล็ด/ต้น

จำนวนฝักสด 2,3 เมล็ด/ต้น ของต้นถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 12.50 x 50 เซนติเมตร มีจำนวนฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น เฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 39.23 กรัม รองลงมา คือ 25 x 50, 10 x 50 เซนติเมตร มีจำนวนฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น เฉลี่ย 38.30, 32.03 ฝัก ส่วนที่ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร ซึ่งมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนฝักสด 2,3 เมล็ด/ต้น ของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ยต่ำสุด 31.80 ฝัก จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าจำนวนฝักสด 2,3 เมล็ด/ต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยระยะปลูก 10 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูก 12.50 x 50 ,20 x 50 (ตารางที่ 4)

จำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น

จำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น ของถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร มีจำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 91.00 ฝัก รองลงมา คือ 12.50 x 50, 10 x 50 เซนติเมตร มีจำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น เฉลี่ย 63.33, 63.10 ฝัก ส่วนที่ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร ซึ่งมีจำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น ของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ยต่ำสุด 59.33 ฝัก จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าจำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยระยะปลูก 25 x 50 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูก 12.50 x 50 , 10 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

น้ำหนัก 1 เมล็ด/ต้น

น้ำหนัก 1 เมล็ด/ต้นของถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 1 เมล็ด/ต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 39.13 กรัม รองลงมา คือ 10 x 50, 12.50 x 50 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนัก 1 เมล็ด/ต้นของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 16.83, 15.67 กรัม ส่วนที่ระยะปลูก 25x50 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 1 เมล็ด/ต้นเฉลี่ยต่ำสุด คือ 13.60 กรัม จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าน้ำหนัก 1 เมล็ด/ต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูก 10 x 50 , 12.50 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

น้ำหนักฝักสด 2,3 เมล็ด/ต้น

น้ำหนักฝักสด 2 , 3 เมล็ด/ต้น ของถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักสด 2 , 3 เมล็ด/ต้น เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 75.50 กรัม รองลงมา คือ 12.50 x 50, 20 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนักฝักสด 2 , 3 เมล็ด/ต้น ของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 64.83 , 63.37 และ 54.67 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าน้ำหนักฝักสด 2,3 เมล็ด/ต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูก 2.50 x 50, 20 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็ด/175 ฝัก

น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็ด/175 ฝัก ของถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 12.50 x 50 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักสด 2,3 เมล็ด/175 ฝัก เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 354.60 กรัม รองลงมา คือ 10 x 50, 20 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร ซึ่งน้ำหนักฝักสด 2,3 เมล็ด/175 ฝัก ของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 336.93, 334.84 และ 263.89 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าน้ำหนักฝักสด 2,3 เมล็ด/175 ฝักของต้นถั่วเหลือง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติกับระยะปลูก 10 x 50, 12.50 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

ผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร

ผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร ของถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 10x50 เซนติเมตร มีผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 1.51 กิโลกรัม รองลงมา คือ 12.50 x 50, 20 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร ซึ่งผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร ของต้นถั่วเหลืองเฉลี่ย 1.04 , 0.60 และ 0.45 กิโลกรัมตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยระยะปลูก 10 x 50 , 12.50 x 50 , 20 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100 เมล็ด)

น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของถั่วเหลือง ที่ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร มีน้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100 เมล็ด) เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 21.62 กรัม รองลงมา คือ 10 x 50 , 12.50 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100 เมล็ด) เฉลี่ย 21.39, 21.28 และ 19.62 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 1 อายุการออกดอก (วัน) อายุเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน) อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง (วัน) ของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว ฝักสด (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว เมล็ดแห้ง (วัน)
ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร	27.00 a	66.00 a	80.00 a
ระยะปลูก 12.5 x 50 เซนติเมตร	27.33 a	66.00 a	80.00 a
ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร	27.67 a	66.00 a	80.00 a
ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร	27.67 a	66.00 a	80.00 a
C.V (%)	2.72	1.67	6.25

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 2 ความสูงของต้น (ซม.) ความสูงของข้อแรก (ซม.) จำนวนแขนง/ต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1

วิธีการ	ความสูงของต้น (ซม.)	ความสูงของ ข้อแรก (ซม.)	จำนวนแขนง/ต้น
ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร	44.32 a	4.70 a	3.97 a
ระยะปลูก 12.5 x 50 เซนติเมตร	43.59 a	4.57 a	4.20 a
ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร	41.48 a	5.15 a	4.37 a
ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร	40.71 a	4.22 a	4.20 a
C.V (%)	13.72	12.64	12.27

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 น้ำหนักต้นสด+ฝักสด น้ำหนักต้นสด (กก.) น้ำหนักใบ/ตารางเมตร (กก.) ของถั่วเหลือง
พันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ	น้ำหนักต้นสด + ฝักสด	น้ำหนักต้นสด (กก.)	น้ำหนักใบ/ตาราง เมตร (กก.)
ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร	92.33 a	47.83 a	0.62 a
ระยะปลูก 12.5 x 50 เซนติเมตร	80.50 b	38.67 b	0.33 b
ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร	76.97 b	35.13 b	0.51 ab
ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร	93.83 a	49.33 a	0.50 ab
C.V (%)	5.42	8.97	21.07

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4 จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร จำนวนฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น จำนวนฝักสดทั้งหมด/ต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ	จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตร.ม.	จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตร.ม.	จำนวนฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น	จำนวนฝักสด ทั้งหมด/ต้น
ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร	46.27 a	46.13 a	32.03 b	63.10 b
ระยะปลูก 12.5 x 50 เซนติเมตร	47.67 a	36.60 a	39.23 a	63.33 b
ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร	45.93 a	43.73 a	31.80 b	59.53 b
ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร	51.87 a	38.73 a	38.30 a	91.00 a
C.V (%)	10.52	14.03	6.59	9.51

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 5 น้ำหนัก 1 เมล็ด น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็ด (กรัม/175 ฝัก) ของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1

วิธีการ	น้ำหนัก 1 เมล็ด/ต้น	น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น (กรัม)	น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็็ด (กรัม/ 175 ฝัก)
ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร	16.83 b	75.50 a	336.93 a
ระยะปลูก 12.5 x 50 เซนติเมตร	15.67 b	64.83 b	354.60 a
ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร	39.13 a	63.37 b	334.84 a
ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร	13.60 b	54.67 c	353.89 a
C.V (%)	21.16	3.11	9.83

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี
การเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 6 ผลผลิตฝักสด/ตารางเมตร น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100เมล็ด) ของถั่วเหลืองพันธุ์
นครสวรรค์ 1

วิธีการ	ผลผลิตฝักสด/ ตารางเมตร	น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100 เมล็ด)
ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร	1.51 a	21.39 a
ระยะปลูก 12.5 x 50 เซนติเมตร	1.04 bc	21.28 a
ระยะปลูก 20 x 50 เซนติเมตร	1.17 b	19.54 a
ระยะปลูก 25 x 50 เซนติเมตร	0.91 c	21.62 a
C.V (%)	7.05	4.45

ตัวอักษรภาษาอังกฤษในแนวตั้งที่เหมือนกันแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี
การเปรียบเทียบแบบ Student Newman Keuls Test (S N K) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของระยะการปลูกกับการเจริญเติบโต

จากข้อมูลในตาราง 1, 2 และ 3 แสดงให้เห็นการใช้ระยะปลูกต่างๆ พบว่าไม่มีผลต่ออายุการออกดอก อายุการเก็บเกี่ยวฝักสด อายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง ความสูงของต้น ความสูงของข้อแรก และจำนวนแขนง/ต้น ซึ่งเป็นการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง แต่การใช้ระยะปลูก 10 x 50 เซนติเมตร จะมีผลต่อ น้ำหนักต้นสด + ฝักสด น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักใบ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Shible and Weber (1966); Weber *et al.* (1966) ซึ่งพบว่าในอัตราปลูกและระยะปลูกที่เหมาะสม เพื่อให้ใบได้รับแสงมากและนาน เท่าที่สามารถเป็นไปได้ การเพิ่มอัตราปลูกไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มจำนวนแถวต่อพื้นที่หรือการเพิ่มจำนวนต้นต่อแถว มีผลทำให้ดัชนีพื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งของต้นต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น โดยทั่วไปแล้วการเพิ่มอัตราปลูกจะทำให้มีการยึดตัวของปล้องสอดคล้องกับการทดลองของ ชาญชัย (2531) ที่ได้ศึกษาอิทธิพลของพื้นที่ใบต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพบว่าประชากรถั่วเหลืองที่ต่างกัน มีอิทธิพลทำให้ถั่วเหลืองมีพรรณพื้นที่ใบแตกต่างกัน ที่ทุกช่วงอายุของการตรวจวัด ซึ่งพรรณพื้นที่ใบนี้ จะเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ทำให้ถั่วเหลืองสร้างจำนวนใบเพิ่มขึ้น จึงมีพื้นที่ใบต่อต้นเพิ่มขึ้น และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถั่วเหลืองมีอายุ 70 วัน หลังออก จากนั้น ใบถั่วเหลืองบางส่วนจะเริ่มแก่และร่วงหล่น จึงทำให้พรรณพื้นที่ใบลดลง

ผลของระยะการปลูกกับผลผลิต

จากข้อมูลในตาราง 4, 5 และ 6 แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ในระยะปลูกต่างๆ พบว่าไม่มีผลต่อ จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็ด (กรัม / 175 ฝัก) และน้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100 เมล็ด) แต่มีผลต่อ จำนวนฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น จำนวนฝักทั้งหมด/ต้น โดยเมื่อใช้ระยะปลูก 10 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร (32,000 ต้น/ไร่ หรือ 200,000 ต้น/เฮกตาร์) จะให้จำนวนฝักน้อยกว่าเมื่อใช้ระยะปลูก 12.50 x 50 และ 25 x 50 เซนติเมตร ในขณะที่เดียวกันจากการทดลองครั้งนี้พบว่า น้ำหนักฝักสด 1 เมล็ด น้ำหนักฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น (กรัม) และผลผลิต/ตารางเมตร โดยเมื่อใช้ระยะปลูก 10 x 50 และ 20 x 50 เซนติเมตร (32,000 ต้น/ไร่ หรือ 200,000 ต้น/เฮกตาร์) จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Marques and Lin (1983) ที่พบว่าจากหลายการทดลองที่เพิ่มอัตราปลูกในระดับที่ไม่แน่นอนจนเกินไปก็พบว่ามิผลทำให้น้ำหนักแห้งต้นถั่วเหลืองต่อพื้นที่และผลผลิตเมล็ดรวมเพิ่มขึ้น แต่จำนวนฝักต่อต้นจะลดลง อาจเป็นเพราะจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนใบต่อต้นลดลง แต่มีการทดแทนด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนต้นต่อพื้นที่ จึงทำให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้น การที่จำนวนฝักต่อต้นลดลงอาจเป็นเพราะการหลุดร่วงของดอก และสอดคล้องกับงานทดลองของ Hick *et al.* (1969) ; Chanprasert (1988) ; Nakagawa *et al.* (1987) ซึ่งพบว่าถ้าใช้ช่วงของอัตราปลูกเพิ่มจาก 80,000–800,000 ต้น/เฮกตาร์ การเพิ่มขึ้นของอัตราปลูกทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่อัตราปลูกที่เหมาะสมอยู่ในอัตราประมาณ 300,000–500,000 ต้น/เฮกตาร์ และยังพบอีกว่าการเพิ่มอัตราปลูกโดยลดระยะระหว่างแถว สามารถเพิ่มผลผลิตได้จาก 1.2 ตัน เป็น 2.13 ตัน เช่นเดียวกับรายงานของ Whigham (1983) พบว่าจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นในการปลูกอัตราหนาแน่น จะส่งผลทำให้จำนวนฝักต่อหน่วยพื้นที่เพิ่มขึ้น เป็นผลให้ผลผลิตเมล็ดต่อพื้นที่สูงขึ้น ยังให้ผลสอดคล้องกับ Sionit and Kramer, (1977) ที่พบว่าการเพิ่มอัตราปลูกจะกระทบต่อผลผลิตในรูปของจำนวนฝักและจำนวนเมล็ดต่อต้น ส่วนผลของอัตราปลูกต่อจำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนัก 100 เมล็ด ได้รับผลกระทบจากอัตราปลูกน้อยมาก เนื่องจากเป็นลักษณะประจำพันธุ์



สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการเปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY # 1 จากการปลูกในระยะปลูกต่างๆ กัน ทำการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร ระหว่างวันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543 ถึงวันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2544 วางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 3 replication ผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. อัตราปลูกที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1
2. การเพิ่มจำนวนต้นให้มากขึ้นจะมีผลทำให้ผลผลิต/ตารางเมตรสูงขึ้น
3. จากการทดลอง พบว่าระยะปลูกที่ควรแนะนำให้ใช้ถั่วเหลือง พันธุ์นครสวรรค์ 1 คือ 10 x 50 เซนติเมตร 1 ต้น/หลุม หรือ 20 x 50 เซนติเมตร 2 ต้น/หลุม (32,000 ต้น/ไร่) เนื่องจากเป็นระยะปลูกที่ให้ผลผลิตช่วยในการควบคุมวัชพืชได้ดี และเป็นการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2542. แนวทางการวิจัยและพัฒนาพืชไร่เร่งรัดสถาบันพืชไร่. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์.
- จรูญ อารีย์. 2534. ถั่วเหลืองฝักสด และการเขตกรรม. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองรับประทานฝักสด. เชียงใหม่ : ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่.
- ชาญชัย แสงโชติสวัสดิ์. 2531. การประเมินข้อจำกัดของผลผลิตถั่วเหลืองโดยวิเคราะห์สภาพการเพาะปลูกในไร่นา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุทัศน์ จุลศรีไกรวัล. 2516. ความสัมพันธ์ของระยะปลูกถั่วเหลืองที่มีต่อการหักล้ม ผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- อภิพรธม พุกภักดี. 2533. วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูลถั่ว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 538 น.
- อภิพรธม พุกภักดี และคณะ. 2535. ความแตกต่างของผลผลิต การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 เมื่อปลูกในพื้นที่ปลูกจังหวัดขอนแก่นและกำแพงแสน โดยให้มีฤดูปลูกและอัตราปลูกต่างกัน. น. 97-110. ใน การสัมมนาทางวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 9-21 สิงหาคม 2535. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- อรรถชัย จินตะเวช. 2526. อิทธิพลของระยะปลูกและจำนวนต้นต่อพื้นที่ที่มีต่อผลผลิตของถั่วเหลือง. เกษตร 11 (มีนาคม – เมษายน 2526) : 79-88.
- เอ็ง สโรบล. 2521. อิทธิพลของอัตราปลูกที่มีต่อผลผลิตและลักษณะบางประการที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Beaver, J.S. and Johnson R.R. 1981. Response of determinate and indeterminate soybean to varying cultural practices in the Northern USA. *Agron. J.* 73 : 833-838.
- Board, J.E. *et al.* 1990. Narrow-Row seed yield enhancement in determinate soybean. *Agron. J.* 82 : 59-64.
- Boquet, D.J *et al.* 1986. Soybean plant density-planting date study. Annual Progress Report. Northeast Exp. Sta., St. Joseph, LA. USA : 54-69.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Burriss, J.S. 1973. Effect of seed maturation and plant population on soybean seed quality. *Agron. J.* 65 : 4403441.
- Chanprasert, W. 1988. The effects of plant competition on vegetative and reproductive growth in Soybean with particular reference to reproductive abortion. Ph. D. thesis, Massey Univ., New Zealand.
- _____. 1990. Crop physiology of seed production. Training course on seed production of Food Legumes and coarse grains. Kasetsart University, Bangkok. 11 p.
- Dominguez, C. and Hume, D.J. 1978. Flowering, abortion, and yield of early-maturing soybeans At three densities. *Agron. J.* 70 : 801-805.
- Duncan, W. G. 1986. Planting patterns and soybean yields. *Crop Sci.* 26 : 584-588.
- Egli, D. B. 1988 Alterations in plant growth and dry matter distribution in soybean. *Agron. J.* 80 : 86-90.
- Fontes, L.A.W. and Ohlrogge, A.L. 1972. Influence of seed rate and population on yield and other characteristics of soybean. *Agron. J.* 64 : 833-836.
- Gomas, M. E. *et al.* 1981. Effect of plant density on some agronomic Characters of two soybean cultivars (*Glycine max* (L.) Merr.). *Monoufeia J. of Agricultural Research* 4 : 139-156.
- Haynes, R.J. 1980. Competition aspects of the grass-legume association. *Adv. Agron.* 33 : 227-261.
- Hick, D. *et al.* 1969. Response of soybean plant Types to planting patterns. *Agron. J.* 61 : 290-293.
- Johnson, J.J. *et al.* 1969. Influence of supplemental light on apparent photosynthesis, yield component of soybean. *Crop Sci.* 9: 577-581.
- Kamnalrut, A. 1973. Studies on growth analysis of soybean (*Glycine max* (L.)Merrill.) growth under previously puddled and upland soil condition. M.S. thesis, University of the Philippines, Los Banos.
- Marques, J. B. and Lin, S. S. 1983. Effect of spacing, plant population and irrigation on soybean Seed yield. *Seed Abs.* 6(9) : 2546.
- Nakagawa, J. *et al.* 1987. Plant density effects on soybean Cultivars. *Cientifica* 15(1) : 23-36.
- Pyzik, J. *et al.* 1989. Effect of stand density on the morphological characters of early varieties and lines of soybean in the south-east region of Poland. *Seed Abs.* 12(12) : 624.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Schutz, W.M. and Brim, C. A. 1967. Inter-genotypic competition in soybeans. I. Evaluation of Effects and proposed field plot design. *Crop Sci.* 7 : 371-376.
- Shaw, R.H. and Weber, C.R. 1967. Effects of canopy arrangement on light interception and yield of soybeans. *Aron. J.* 59 : 155-159.
- Shibles, R. M. and Weber, C. R. 1966. Interception of solar radiation and dry matter production By various soybean planting patterns. *Crop Sci.* 6 : 55-59.
- Taguchi, I.K. and Taras, O. 1959. On the Relationship between vegetative growth and grain yield of soybean plants. *Bul. Tohoku Agr. Exp. Sta.* 14 : 36-44.
- Weber, C. R. *et al.* 1966. Effect of plant population and row spacing on Soybean development and production. *Agron. J.* 58 : 99-102.
- Wiggan, R.G. 1939. The influence of space and arformance on the production of soybean plant. *J. Amer. Soc. Agron.* 31 : 314-321.
- Whigham, D.K. 1983. Soybean, pp 205-225. In *Symposium on Potential productivity of Field Crops under Different Environments*. IRRI, Los Banos.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุการออกดอก (วัน)

Source	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.667	0.333	0.600 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	0.917	0.306	0.550 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	3.333	0.556			
Total	11	4.917	0.447			

C.V. = 2.72 % ns = not significant

ตารางผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุเก็บเกี่ยวฝักสด (วัน)

Source	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.500	0.250	0.200 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	7.500	1.250			
Total	11	8.000	0.727			

C.V. = 1.69 % ns = not significant

ตารางผนวกที่ 3 ผลวิเคราะห์ analysis of variance อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดแห้ง (วัน)

Source	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	50.000	25.000	1.000 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	150.000	25.000			
Total	11	200.000	18.182			

C.V. = 6.25 % ns = not significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความสูงของต้น (ชม.)

Source	Df	SS	MS	F	F . 05	F . 01
Block	2	9.929	4.965	0.146 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	26.171	8.724	0.256 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	204.146	34.024			
Total	11	240.246	21.841			

C.V. = 13.72 % ns = not significant

ตารางผนวกที่ 5 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ความสูงของ ข้อแรก (ชม.)

Source	Df	SS	MS	F	F . 05	F . 01
Block	2	0.395	0.197	0.569 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	1.332	0.444	1.280 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	2.081	0.347			
Total	11	3.807	0.346			

C.V. = 12.64 % ns = not significant

ตารางผนวกที่ 6 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนแขนง/ต้น

Source	Df	SS	MS	F	F . 05	F . 01
Block	2	0.452	0.226	0.857 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	0.243	0.081	0.308 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	1.582	0.264			
Total	11	2.277	0.207			

C.V. = 12.27 % ns = not significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักต้นสด + ฟักสด

Source	Df	SS	MS	F	F . 05	F . 01
Block	2	27.302	13.651	0.629 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	639.869	213.290	9.826 ^{**}	4.76	9.78
Ex . Error	6	130.238	21.706			
Total	11	797.409	72.492			

C.V. = 5.42 % ns = not significant ** = significant at 1% level

ตารางผนวกที่ 8 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักต้นสด (กก.)

Source	Df	SS	MS	F	F . 05	F . 01
Block	2	41.627	20.813	1.416 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	431.602	143.867	9.789 ^{**}	4.76	9.78
Ex . Error	6	88.180	14.697			
Total	11	561.409	51.037			

C.V. = 8.97 % ns = not significant ** = significant at 1% level

ตารางผนวกที่ 9 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักใบ/ตารางเมตร (กก.)

Source	Df	SS	MS	F	F . 05	F . 01
Block	2	0.001	0.001	0.054 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	0.313	0.044	4.104 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	0.064	0.011			
Total	11	0.195	0.018			

C.V. = 27.51 % ns = not significant ** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนฝักสด 2 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร

Source	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	6.755	3.377	0.179 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	173.880	57.960	3.070 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	113.285	18.881			
Total	11	293.920	26.720			

C.V. = 10.52 % ns = not significant

ตารางผนวกที่ 11 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนฝักสด 3 เมล็ด/ต้น/ตารางเมตร

Source	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	249.147	124.573	2.755 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	66.960	22.320	0.494 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	271.280	45.213			
Total	11	587.387	53.399			

C.V. = 14.03 % ns = not significant

ตารางผนวกที่ 12 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนฝักสด 2, 3 เมล็ด/ต้น

Source	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.402	0.201	0.037 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	142.156	49.385	8.723*	4.76	9.78
Ex . Error	6	32.592	5.432			
Total	11	175.149	15.923			

C.V. = 6.59 % ns = not significant * = significant at 5 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 ผลวิเคราะห์ analysis of variance จำนวนผักสดทั้งหมด/ต้น

Source	Df	SS	MS	F	F . 05	F . 01
Block	2	258.902	129.451	2.985 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	1920.916	640.305	14.764 ^{**}	4.76	9.78
Ex . Error	6	260.212	43.369			
Total	11	2440.029	221.821			

C.V. = 9.51 % ns = not significant ** = significant at 5 % level

ตารางผนวกที่ 14 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนัก 1 เมล็ด

Source	Df	SS	MS	F	F . 05	F . 01
Block	2	18.082	9.041	0.445 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	1287.009	429.003	21.095 ^{**}	4.76	9.78
Ex . Error	6	122.018	20.336			
Total	11	1427.109	129.737			

C.V. = 21.16 % ns = not significant ** = significant at 1% level

ตารางผนวกที่ 15 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักผักสด 2 , 3 เมล็ด/ต้น

Source	Df	SS	MS	F	F . 05	F . 01
Block	2	1.002	0.501	0.124 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	657.169	219.056	54.451 ^{**}	4.76	9.78
Ex . Error	6	24.138	4.023			
Total	11	682.309	62.028			

C.V. = 3.11 % ns = not significant ** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักฟักสด 2, 3 เมล็ด (กรัม/175 ฟัก)

Source	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	835.256	417.628	0.416 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	14479.604	4826.535	4.804*	4.76	9.78
Ex . Error	6	6028.304	1004.717			
Total	11	21343.161	1940.287			

C.V. = 1.02 % ns = not significant * = significant at 5 % level

ตารางผนวกที่ 17 ผลวิเคราะห์ analysis of variance ผลผลิตฟักสด/ตารางเมตร

Source	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	0.004	0.002	1.402 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	2.032	0.677	440.014**	4.76	9.78
Ex . Error	6	0.009	0.002			
Total	11	2.045	0.186			

C.V. = 4.35 % ns = not significant ** = significant at 1 % level

ตารางผนวกที่ 18 ผลวิเคราะห์ analysis of variance น้ำหนักเมล็ดแห้ง (กรัม/100เมล็ด)

Source	Df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	2.783	1.391	1.600 ^{ns}	5.14	10.92
Treatment	3	8.211	2.737	3.148 ^{ns}	4.76	9.78
Ex . Error	6	5.217	0.870			
Total	11	16.211	1.474			

C.V. = 4.45 % ns = not significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เมื่ออายุ 14 วัน หลังปลูก



ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เมื่ออายุ 28 วัน หลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ลักษณะใบและการติดฝักของถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1 ที่ระยะปลูกต่างๆ กัน



ภาพที่ 4 ลักษณะต้นและฝักของถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1 ที่ระยะปลูกต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้