

ศึกษาศักยภาพการผลิตถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง



สันติ ไชยา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่

โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2549

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่

ชื่อเรื่อง

ศึกษาศักยภาพการผลิตถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง

โดย

สันติ ไชยา

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์อาคม กาญจนประโชติ)

วันที่ 23 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

กรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์อภิชาติ สวนคำทอง)

วันที่ 23 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รวิชัย วินิจเขตคำนวณ)

วันที่ 23 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รวิชัย วินิจเขตคำนวณ)

วันที่ 23 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

โครงการบัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เพ็ชรประดับ)

รองประธานกรรมการโครงการบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 25 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 49

Title	A study on the potential of azuki bean production in rice field on highland
Author	Mr. Santi Chaiya
Degree of	Master of Science in Agronomy
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Arkom Kanjanaprachote

ABSTRACT

A study on the potential of azuki bean production in rice field on highland was conducted at the Royal Project Development Center Wat Chan, Maejem, Chaing Mai. The experiment was carried out between October 1st and April 30th in the year 2003/2004 and 2004/2005. Each year the experiment was separated into two parts. The first part was the study on soil preparation method and fertilizer application appropriate for the azuki bean production in rice field on highland. Split plot in RCBD with 4 replications was laid out. The result showed that soil preparation by the tillage treatment gave higher yield average than non-tillage treatment but the difference was not statistically significant after the analysis of variance was done. The average yields in 2003/2004 were 107.48 kg per rai for tillage treatment and 95.29 kg per rai for non-tillage treatment whilst the average yields in 2004/2005 were 118.54 and 111.00 kg per rai, respectively. For an appropriate fertilizer application, it was found that the combination of manure and 15-15-15 chemical fertilizer gave the highest yields of 111.15 kg per rai in 2003/2004 and 121.27 kg per rai in 2004/2005, respectively. Applications of manure and 12-24-12 chemical fertilizer gave the average yields of 106.54 and 117.87 kg per rai in 2003/2004 and 2004/2005 whilst 15-15-15 chemical fertilizer application gave the average yields of 100.44 and 117.77 kg per rai which were significantly higher than the manure treatment with the lowest average yield of 87.40 and 102.17 kg per rai in 2003/2004 and 2004/2005, respectively

The second part of the experiment was a study on planting date of azuki bean in rice field on highland. RCBD replicated 4 times was carried out. The result revealed that planting in early January gave the highest yields of 127.52 and 125.40 kg per rai for 2003/2004 and 2004/2005, respectively. Statistical analysis indicated that this values were significantly different

from the planting azuki bean in the middle of January, early February and late December in 2003/2004 and 2004/2005 which gave the average yields of 115.76, 106.00, 93.44, 98.20, 104.96 and 76.00 kg per rai, respectively.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ อาคม กาญจนประโชติ ประธานกรรมการที่ปรึกษา อาจารย์อภิชาติ สวนคำกอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรวิชัย วินิจเขตคำนวน กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้ความรู้ ชี้แนะ ให้คำปรึกษา และคอยเตือนสติในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ จนประสบผลสำเร็จ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ นักหล่อ กรรมการผู้แทนโครงการ บัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาตรวจทาน แก้ไข และให้คำแนะนำในการเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ หัวหน้าศูนย์ เจ้าหน้าที่ของมูลนิธิโครงการหลวงทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการประสานงาน และให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการทดลอง เก็บข้อมูลต่างๆในการงานวิจัย

ขอขอบคุณคุณวินัยต์ แห้วทอง อาจารย์ธิดารัตน์ จันทรา และอาจารย์ประกิตต์ โกะสูงเนิน ที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ขอบใจรุ่นน้องสาขาวิชาพืชไร่ทุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างพืช ร่วมแรงร่วมใจกันทำแปลงทดลอง งานงานวิจัย สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

สันติ ไชยา

พฤษภาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(6)
สารบัญ	(7)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(14)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับถั่วอะซูกิ	3
2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วอะซูกิ	4
3. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิ	6
4. งานวิจัยถั่วอะซูกิในประเทศไทย	11
5. เทคโนโลยีการปลูกพืชตระกูลถั่วหลังนา	17
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	20
อุปกรณ์	20
วิธีดำเนินการ	20
บทที่ 4 การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล	22
การบันทึกข้อมูล	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	22
บทที่ 5 เวลาและสถานที่ดำเนินการ	23
เวลาดำเนินการ	23
สถานที่ดำเนินการ	23
บทที่ 6 ผลการทดลองและวิจารณ์	25
ผลการทดลองที่ 1	25
ผลการทดลองที่ 2	61

	หน้า
วิจารณ์ผลการทดลอง	70
บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ	72
เอกสารอ้างอิง	74
ภาคผนวก	83
ภาคผนวก ก ตารางวิเคราะห์ผลการทดลอง	84
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	128



ตาราง	หน้า	
15	แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548	54
16	แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อน้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548	56
17	แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548	58
18	แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อผลผลิตต่อไร่ของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548	60
19	แสดงค่าเฉลี่ยลักษณะองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547	63
20	แสดงค่าเฉลี่ยลักษณะองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548	66
21	แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลักษณะต่าง ๆ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	67
22	แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลักษณะต่าง ๆ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548	68
23	แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลักษณะต่าง ๆ ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547	69
24	แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลักษณะต่าง ๆ ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548	70
25	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน ในแปลงทดลองถั่วอะซูกิ ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์ในปี พ.ศ. 2546/2547	87
26	แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน ในแปลงทดลองถั่วอะซูกิ ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์ในปี พ.ศ. 2547/2548	87
27	แสดงข้อมูลคุณสมบัติวิทยาลักษณ์รายเดือน ในปี พ.ศ. 2546 ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์	88
28	แสดงข้อมูลคุณสมบัติวิทยาลักษณ์รายเดือน ในปี พ.ศ. 2547 ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์	89

ตาราง	หน้า	
29	แสดงข้อมูลอุณหภูมิตามรายเดือน ในปี พ.ศ. 2548 ของศูนย์พัฒนา โครงการหลวงวัดจันทร์	90
30	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความสูงก่อนการเก็บเกี่ยว ของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	91
31	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	92
32	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	93
33	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนฝักต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	94
34	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนเมล็ดต่อต้นของ ถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	95
35	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนเมล็ดต่อฝักของ ถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	96
36	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของ ถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	97
37	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	98
38	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผลผลิตต่อไร่ของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547	99

ตาราง		หน้า
63	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ในการศึกษารวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548	126
64	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผลผลิตต่อไร่ ในการศึกษารวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548	127



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงแผนผังการทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการเตรียมดิน และชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง	85
2 แสดงแผนผังการทดลองที่ 2 การศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง	86



บทที่ 1

บทนำ

ถั่วอะซูกิ เป็นพืชตระกูลถั่วที่มูลนิธิโครงการหลวง โดยงานส่งเสริมและพัฒนาพืชไร่บนที่สูง ส่งเสริมให้เกษตรกรในเขตรับผิดชอบของมูลนิธิโครงการหลวงปลูกเป็นพืชสร้างรายได้ โดยในระยะแรก ได้ทำการส่งเสริมการปลูกในช่วงปลายฤดูฝน โดยเริ่มปลูกในช่วงปลายเดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน ซึ่งพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ดอนอาศัยน้ำฝน และพื้นที่ปลูกมีค่อนข้างจำกัด การขยายพื้นที่ปลูกทำได้ยาก และการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่ก็ยังทำได้ลำบาก เนื่องจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมบนพื้นที่สูงที่มีความไม่แน่นอนสูง

แต่ความต้องการปริมาณผลผลิตถั่วอะซูกิ ที่มีปริมาณมาก ซึ่งจำเป็นต้องเพิ่มผลผลิตให้เพิ่มมากขึ้น ให้เพียงพอต่อความต้องการ จึงต้องหาวิธีการในการเพิ่มผลผลิตถั่วอะซูกิ

บนพื้นที่สูง ที่มีการปลูกข้าวมาแต่เมื่อทำการเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จแล้ว เกษตรกรมักปล่อยพื้นที่ให้ว่างเปล่า ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ทั้งที่ในพื้นที่นา หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ยังมีความชื้นเพียงพอต่อการปลูกพืชชนิดที่สองตามหลังข้าวได้

การส่งเสริมการปลูกถั่วอะซูกิหลังการเก็บเกี่ยวข้าว เป็นวิธีการเพิ่มพื้นที่ปลูกถั่วอะซูกิ และยังเป็นทางเลือกในการสร้างรายได้ ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูง อีกทั้งการปลูกพืชตระกูลถั่วยังเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์กลับสู่ดินด้วย

ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาถึงวิธีการปลูก และการเกษตรกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงวิธีการที่เหมาะสม สำหรับปลูกถั่วอะซูกิ เพื่อศึกษาถึงข้อมูลการผลิตถั่วอะซูกิให้เพียงพอต่อความต้องการ และเป็นข้อมูลการส่งเสริมการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่นาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาวิธีการเตรียมดินที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วอะซูกิหลังนา
2. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วอะซูกิหลังนา
3. เพื่อศึกษาระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วอะซูกิหลังนา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบวิธีการเตรียมดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วอะซูกิหลังนา
2. ทราบชนิดและปริมาณของปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วอะซูกิหลังนา
3. ทราบช่วงระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วอะซูกิหลังนา
4. มีรูปแบบและวิธีการปลูกถั่วอะซูกิให้ได้ผลผลิตและคุณภาพดี เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ในการส่งเสริมการปลูกถั่วอะซูกิหลังนา
5. เกษตรกรผู้ปลูกถั่วอะซูกิมีแนวทางในการเพิ่มโอกาสในการผลิต และมีแนวทางในการเพิ่มผลผลิตถั่วอะซูกิต่อพื้นที่ให้มากขึ้น อันจะส่งผลดีต่อการส่งออกของประเทศ

ขอบเขตของการศึกษา

1. ทำการวิจัยการปลูกถั่วอะซูกิหลังการปลูกข้าวในพื้นที่เกษตรกร ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ ในฤดูกาลผลิตปี พ.ศ. 2547/48
2. วิเคราะห์ความแตกต่างของผลผลิตถั่วอะซูกิต่อการใช้ปัจจัยการผลิตในแต่ละสิ่งทดลอง
3. วิเคราะห์ความแตกต่างของผลผลิตถั่วอะซูกิในแต่ละช่วงเวลาปลูก

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับถั่วอะซูกิ

ถั่วอะซูกิ [*Vigna angularis* (Wild) Ohwi & Ohashi] ชื่อสามัญ Adzuki bean, Azuki bean, Small red bean และ Atzuki เป็นพืชตระกูลถั่วตระกูลเดียวกับถั่วเขียวผิวมัน (mungbean), ถั่วเขียวผิวดำ (blackgram) และถั่วนี้้วนางแดง (rice bean) ซึ่งถูกจัดอยู่ใน Subgenus *Ceratotropis* และเป็น diploid species มีจำนวนโครโมโซม $2n = 22$ (Egawa et al., 1996)

ถั่วอะซูกิ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในประเทศจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน เกาหลีใต้ และบางส่วนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Yeong, 1990) และยังมีการผลิตในประเทศต่างๆ ทั่วโลก เช่น อาร์เจนตินา ออสเตรเลีย บราซิล คองโก อินเดีย นิวซีแลนด์ ฟิลิปปินส์ อิตาลี ฯลฯ (Duan, 1989) โดยเฉพาะญี่ปุ่นเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ ในแต่ละปีสามารถผลิตได้ถึง 90,000 ตัน ใช้พื้นที่ประมาณ 64,000 เฮกตาร์ ซึ่งที่เกาะ Hokkaido สามารถผลิตได้ถึง ร้อยละ 60 ของปริมาณ ถั่วอะซูกิทั้งหมดที่ผลิตได้ในประเทศ และมีผลผลิตเฉลี่ยสูงถึง 1,500 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (McClary, 1990)

ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้ถั่วอะซูกิในการบริโภคประมาณ 120,000 ตันต่อปี หรือคิดเป็น ร้อยละ 32.43 ของปริมาณแป้งถั่วที่ใช้บริโภคทั้งหมด (Chikamori, 1997) ถือเป็นประเทศที่มีการนำเข้าถั่วอะซูกิมากที่สุดในโลก โดย Japan Bean Fund Association (1987) ระบุว่า มี 15 ประเทศที่ส่งออกถั่วอะซูกิเพื่อนำเข้าในประเทศญี่ปุ่น และมี 5 ประเทศคือ จีน ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา ไทย และแคนาดา ที่มีการส่งออกถั่วอะซูกิมากที่สุด

โดยถั่วอะซูกินิยมนำมาแป้งมาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแป้งถั่ว (bean paste) ซึ่งแป้งถั่วที่มีคุณภาพดีและเป็นที่นิยมนำมาบริโภคของคนญี่ปุ่น เรียกว่า อาน (an) มี 2 ชนิด คือ โคชิอาน (Koshi an) และซุบอาน (Tsubu an) (สุทัศน์ และคณะ, 2542) ชาวญี่ปุ่นนิยมบริโภคแป้งถั่วในรูปแบบของอาหาร และขนมประเภทต่างๆ เช่น an-fill bun (*manju* [Japanese], *baozi* [Chinese]) ซุป (sweet soupe; zenzai, sarashi ame) ลูกอม (amanatto) ใส่นมไหว้พระจันทร์ โดนัท เค้ก คุกกี้ คุกกี้สอดไส้กาแฟ ผสมกับแป้งข้าวสาลีทำเส้นก๋วยเตี๋ยว และยังสามารถดัดแปลงทำเป็นอาหาร กวางหวานได้อีกมากมาย (สุทัศน์ และคณะ, 2543; สุมินทร์ และคณะ, 2543; Lumpkin and McClary, 1994) อีกทั้งยังนำมาทำเป็นเครื่องสำอาง แชมพู สบู่ และครีมล้างหน้าอีกด้วย ทางตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา และทางตะวันออกเฉียงใต้ของรัสเซียมีการปลูกถั่วอะซูกิเพื่อเป็นพืชอาหารสัตว์ และใช้เป็นปุ๋ยพืชสด (Yeong, 1990)

เมล็ดถั่วอะซูกิแห้ง 100 กรัม จะให้พลังงาน 339 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 54.4 กรัม โปรตีน 20.3 กรัม ไขมัน 2.2 กรัม เส้นใยอาหาร 4.3 กรัม ไม่มีโคเลสเตอรอล ในส่วนของแร่ธาตุ ประกอบด้วยธาตุต่างๆ หลายชนิด เช่น โซเดียม 5 มิลลิกรัม แคลเซียม 66 มิลลิกรัม แมกนีเซียม 127 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 350 มิลลิกรัม โปแตสเซียม 1,500 มิลลิกรัม อีกทั้งในเมล็ดถั่วอะซูกิยังอุดมไปด้วยวิตามินหลายชนิด ได้แก่ วิตามินเอ , บี 6 , บี 12 , ดี , เค และอื่นๆ (Harukawa, 1990)

2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วอะซูกิ

การงอก

การงอกของถั่วอะซูกิเป็นแบบ hypogeal germination คือเมื่องอก ใบเลี้ยง (cotyledon) ยังคงอยู่ใต้ดิน จะโผล่ใบแรก 2 ใบขึ้นเหนือดิน ใบเลี้ยงและใบจริงคู่แรก (primary leaves) จะจัดเรียงตัวแบบตรงกันข้าม (opposite) มีลักษณะคล้ายรูปหัวใจ และใบชุดต่อไปจะเป็นแบบ trifoliate leaf มีก้านใบยาว (Lumpkin and McClary, 1994) ใช้เวลาในการงอก 7-10 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นของดิน ใบมีลักษณะเป็นรูปหอก รูปหัวใจ หรือรูปทรงกลม

ลำต้น

ต้นถั่วอะซูกิมีการเจริญเติบโตในแนวตรง แต่มีบางพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตแบบไหล เมื่อส่วนของลำต้นสัมผัสกับดินที่ชื้นจะงอกเป็นต้นใหม่ มีการเจริญของรากเกิดขึ้น (Lumpkin and McClary, 1994) ลักษณะต้นถั่วจะเป็นทรงพุ่ม ลำต้นตั้งตรง มีการแตกกิ่งก้าน (สุมินทร์ และคณะ, 2542) การเจริญเติบโตเป็นกิ่งทอดยอด บางพันธุ์มีความสูงถึง 1-3 เมตร ลำต้นมีสีเขียว แต่พบว่าบางพันธุ์จะมีการเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วง ลำต้นมีจำนวนข้อประมาณ 13.6-20 ข้อต่อลำต้น ขึ้นอยู่กับพันธุ์ มี 2.7-9 กิ่งต่อลำต้น อยู่ระหว่างข้อที่ 4-9 ของลำต้น (Chiba, 1980; Hu, 1981, 1984; Hoshigawa, 1985; Duan, 1989) Terai and Horie (1991) พบว่า จำนวนกิ่งต่อต้นมีความสัมพันธ์กับผลผลิต

Yoshida (1998) รายงานว่า ถั่วอะซูกิแต่ละต้นจะมีข้อจำนวน 25 ข้อ มี 2-3 กิ่งต่อต้น ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูกความหนาแน่นของพันธุ์ที่ปลูกความหนาแน่นขึ้นอยู่กับพันธุ์ปลูกความหนาแน่นของต้น และสภาพภูมิอากาศ สำหรับพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตในแนวตรง ต้นจะมีความสูง 30 -70 เซนติเมตร Tasaki (1963) รายงานว่าเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ถั่วอะซูกิมีเส้นผ่านศูนย์กลางต้น 6-14 มิลลิเมตร

ราก

ในระบบการเจริญของราก ถั่วอะซูกิจะมีรากแก้วเป็นรูปทรงกลม ยาวประมาณ 40-50 เซนติเมตร และรากแขนงมีความยาวถึง 40 เซนติเมตร (Tanaka, 1968; Hoshigawa, 1985; Duan, 1989 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) รากแขนงจะเจริญมาจากรากแก้ว และ hypocotyls (Tanaka, 1968) น้ำหนักของรากจะมีความสัมพันธ์กับส่วนประกอบของผลผลิต (Sawaguchi and Nomura, 1978) บริเวณรากจะมีไรโซเบียม เป็นรูปทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4-10 มิลลิเมตร ไรโซเบียมจะเจริญ 2-3 สัปดาห์หลังจากที่เมล็ดงอกจะทำหน้าที่ตรึงไนโตรเจนในอากาศ มีผลให้ ปุ๋ยไนโตรเจนในดินมีมากขึ้น (Tsai, 1988)

ดอก

ถั่วอะซูกิต้องการช่วงวันสั้นในการเกิดตาดอก โดยมีช่วงกลางวัน 12 ชั่วโมง (critical daylength) แต่มีบางพันธุ์ที่ตอบสนองต่อช่วงวันยาว พันธุ์ที่มีอายุสั้นจะตอบสนองต่อช่วงแสง น้อยกว่าพันธุ์ที่มีอายุมาก (Ahn et al., 1981) ลักษณะดอกจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) คือ จะมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน การผสมเกสรเป็นไปตามธรรมชาติ ดอกมีลักษณะเป็นช่อ แต่ละช่อจะมี 2-20 ดอก การเกิดช่อดอกเกิดได้ทั้งที่บริเวณข้อของลำต้นและบริเวณข้อของกิ่ง กีบดอกมีสีเหลือง และมีความยาว 15-18 มิลลิเมตร (Lumpkin and McClary, 1994)

ฝัก

ฝักถั่วอะซูกิจะเจริญมาจากรังไข่หลังจากที่มีการผสมเกสร ฝักมีลักษณะตรง หรือ โค้งเล็กน้อย มีผิวเรียบ เป็นรูปทรงกระบอก มีผนังเปลือกบาง เมื่อฝักยังอ่อนจะมีสีเขียว เมื่อฝักแก่จะมีสีเหลืองและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ฝักจะมีความยาว 5-13 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร มีเมล็ดประมาณ 2-14 เมล็ดต่อฝัก (ฝักที่มีเมล็ดขนาดใหญ่หนึ่งฝักมี 4-5 เมล็ด และฝักที่มีขนาดเล็ก มี 7-8 เมล็ดต่อฝัก) 1 ช่อดอกจะติดฝัก 2-6 ฝัก และมีจำนวน 4-195 ฝักต่อต้น (Matlock and Oswalt, 1963)

Hoshigawa (1985) รายงานว่า ฝักของถั่วอะซูกิ เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยว มีความยาวฝัก 6-13 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร มี 2-14 เมล็ดต่อฝัก และ 5-40 ฝักต่อต้น

Nakaseko (1983) ได้ทำการทดลองปลูกถั่วอะซูกิ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ Hokkaido รายงานว่า ถั่วอะซูกิมีจำนวนฝักต่อต้น 53.4-81.2 จำนวนฝักต่อข้อ 1.0-1.67 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

ไนโตรเจนจะถูกนำไปใช้สำหรับการติดดอก ประมาณ 50% (Yamanouchi, 1964) ปริมาณไนโตรเจนจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของเมล็ด (Yoshida and Sato, 1990 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) การใช้ไนโตรเจนปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 23 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ เป็น 46 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ มีผลทำให้มีจำนวนฝักต่อต้นเพิ่มมากขึ้น แต่จำนวนเมล็ดต่อฝักจะน้อยลง และยังส่งผลให้ได้ผลผลิตต่ำด้วย (Furusawa et al., 1974)

ฟอสฟอรัส

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารหลักที่มีความจำเป็นในการเจริญในช่วงการติดดอกออกผลของพืช พบฟอสฟอรัสมีปริมาณสูงสุดที่ใบถั่วอะซูกิช่วง 4-10 วันก่อนดอกบาน หลังจากนั้นจะลดลง (Yamanouchi, 1964 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994)

Tanaka (1982) ทำการศึกษาการตอบสนองต่อฟอสฟอรัสของถั่วอะซูกิ เมื่อปลูกในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน พบว่า ถั่วอะซูกิมีการเจริญเติบโตดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัส 0.05 ppm ซึ่งเป็นระดับที่คล้ายกับข้าวและข้าวโพด และเป็นระดับความต้องการที่ต่ำกว่า ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ชูการ์บีท มะเขือเทศ และกะหล่ำปลี

แคลเซียม

ถั่วอะซูกิต้องการใช้แคลเซียมในการเจริญในระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงหลังการผสมเกสร (Lumpkin and McClary, 1994) แคลเซียมมีผลต่อการเจริญของเนื้อเยื่อลำต้นและมีการสะสมไว้ในเนื้อเยื่อใบเล็กน้อย หลังจากนำไปใช้ในส่วนอื่น ๆ เช่น การพัฒนาของเมล็ด (Yamanouchi, 1964 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994)

ธาตุอาหารอื่นๆ

ธาตุอาหารอื่นที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิ เช่น โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) เป็นต้น แต่ต้องการในปริมาณต่างกัน ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 7.8 ในกรณีที่ดินขาดแคลน ธาตุสังกะสี และเหล็ก (Lumpkin and McClary, 1994) นอกจากนี้ ยังมีธาตุอาหารอื่นที่อยู่ในดินมีผลเสียต่อการเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิ ปริมาณผลผลิตอะซูกิจะลดลงกว่า 33% หากเพาะปลูกในดินที่มีธาตุตะกั่ว (Pb) 300 มิลลิกรัมในดิน 1 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพดินที่ไม่มีธาตุตะกั่ว (Kim et al., 1988)

Hanada et al. (1975) รายงานว่า ต้นถั่วอะซูกิจะได้รับความเสียหายเมื่อได้รับ 1.2 ppm. Arsenic กรดซัลฟูริก 0.013 M และกรดไฮโดรคลอริก 0.05M ธาตุอาหารในดินอาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือทำปฏิกิริยาต่อกันเกิดสารประกอบตัวใหม่ ซึ่งอาจมีผลต่อการเพาะปลูกถั่วอะซูกิ

อุณหภูมิและช่วงแสง

ถั่วอะซูกิจัดเป็นพืชวันสั้น (short-day plant) ต้องการช่วงแสงในช่วงระยะการออกดอก วันละ 12 ชั่วโมง (Ahn et al., 1981) ในสภาพที่มีแสงแดดจะเป็นผลดีในการแตกกิ่งก้าน และจำนวนเมล็ดต่อต้น ภายใต้สภาพแห้งและอบอุ่นจะเหมาะสมต่อการพัฒนาของถั่วอะซูกิที่สุด ถั่วอะซูกิทนต่ออุณหภูมิสูง แต่จะอ่อนแอต่อสภาพที่มีน้ำแข็งและหนาวเย็น

Lumpkin and McClary (1994) กล่าวว่า หลังจากการเพาะปลูก หากอุณหภูมิลดลงจาก 14 องศาเซลเซียส เป็น 11 องศาเซลเซียส จะใช้เวลาในการงอกเพิ่มขึ้นจาก 12 วัน เป็น 22 วัน (Lumpkin and McClary, 1994)

Narikawa et al. (1973) กล่าวว่า ก่อนและหลังติดฝัก 2 สัปดาห์ อุณหภูมิในอากาศจะมีอิทธิพลต่อความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และองค์ประกอบของผลผลิต (จำนวนฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก ผลผลิตต่อต้น) มากกว่าอุณหภูมิในดิน ถั่วอะซูกิจะอ่อนแอต่ออุณหภูมิต่ำอย่างยิ่งในช่วงก่อนและหลังการติดฝัก (Lumpkin and McClary, 1994) การที่ถั่วอะซูกิได้รับอุณหภูมิช่วงกลางวัน 15 องศาเซลเซียส กลางคืน 12 องศาเซลเซียส นาน 10-14 วันหลังติดฝัก จะส่งผลให้ สุกแก่ช้า จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนักเมล็ดลดลง และหลังจากนั้นมีการออกดอกเพิ่มขึ้น 13% (Nomura, 1969) อากาศที่หนาวเย็นในระหว่างฤดูการเพาะปลูกพบว่าจะให้เมล็ดที่สมบูรณ์ 65% เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพอากาศอบอุ่นจะได้เมล็ดที่สมบูรณ์ 87% (Satoh, 1972, 1979)

น้ำและความชื้น

น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีความจำเป็นต่อการนำธาตุอาหาร ไปใช้ในการพัฒนาการเจริญเติบโตของพืชโดยทั่วไปและยังเป็นส่วนประกอบกว่า 90% ของเซลล์พืช ความต้องการน้ำของถั่วอะซูกิจะแตกต่างกันตามช่วงการเจริญเติบโต (Lumpkin and McClary, 1994) Tasaki (1959) พบว่าความแตกต่างในการให้น้ำ และความชื้นของดิน มีผลต่อความสูงของต้น น้ำหนักแห้งต้น ใบ ความยาวกิ่ง จำนวนใบ ข้อและกิ่งต่อต้น การพัฒนาการเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิ ต้องการดินที่มีความชื้น 80-90% ความชื้นของดินจะเป็นจุดวิกฤตสำหรับการผสมเกสรของถั่ว (Lumpkin and McClary, 1994) ดินที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงมากจะมีผลทำให้เมล็ดจากการเพาะเกิดการเน่า

หรือไม่งอก (Wu and Hsu, 1986) ในระหว่างการติดดอก เมื่อถั่วได้รับน้ำมากจะมีผลทำให้ฝักแก่ช้ากว่าปกติ (Goto et al., 1983, 1985)

ดิน

ลักษณะดินที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วอะซูกิ เป็นดินเหนียว สามารถระบายน้ำได้ดี และเป็นดินที่มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตครบถ้วน มีระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.0-6.8 (สุทัศน์ และคณะ, 2543) ความอุดมสมบูรณ์ของดินประกอบไปด้วยอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิ จะมีการใช้ธาตุอาหารเหล่านี้แตกต่างกันไป เช่น ในระหว่างการออกดอกและผสมเกสรจะมีความต้องการไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในระดับสูง (Yamanouchi, 1964 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) การปลูกพืชหมุนเวียน โดยมีการปลูกถั่วอะซูกิร่วมด้วย พบว่า มีผลทำให้อินทรีย์วัตถุ (organic matter) สูญเสียไป พบธาตุซัลเฟอร์ในดินต่ำ และธาตุที่สูญเสียมากที่สุด คือ ฟอสฟอรัส (Lumpkin and McClary, 1994)

อิทธิพลของวันปลูก

ความแตกต่างของวันปลูกถั่วอะซูกิ เป็นจุดที่มีการศึกษาอย่างกว้างขวาง (Jin et al., 1989) การปลูกล่าช้า หรือการปลูกก่อนเวลาที่เหมาะสมจะมีผลต่อคุณภาพและผลผลิตถั่วอะซูกิ Wang (1990) รายงานว่า ถั่วอะซูกิที่ปลูกก่อนเวลาที่เหมาะสมในจังหวัด Hebei ของประเทศจีน 5-15 วัน มีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้นและผลผลิตลดลง การปลูกล่าช้าจากกลางเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนมิถุนายน ในเมือง Tohoku ประเทศญี่ปุ่นพบว่า การเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิ ได้แก่วามสูงต้น วันที่ผสมเกสร และวันที่ฝักมีการสุกแก่ ของถั่วอะซูกิ 6 พันธุ์ลดลง (Furasawa et al., 1974) การปลูกถั่วอะซูกิล่าช้าในเมือง Tainjin ของประเทศจีน มีจำนวนกิ่งลดลง (Hu and Ma, 1985) Lawn (1979) สังเกตเห็นว่าการปลูกถั่วอะซูกิล่าช้าถั่วจะใช้เวลาสุกแก่ทางสรีรวิทยายาวนานกว่าการปลูกก่อน เนื่องจากมีอากาศเย็นในฤดูกาลเพาะปลูกในประเทศเกาหลี Lee et al. (1991) พบว่า จำนวนดอกและการสุกแก่ของฝักจะลดลงเมื่อปลูกล่าช้า เวลา 15 วันหลังดอกบาน ทำให้เกิดการยึดตัวของฝัก และการปลูกล่าช้าจะมีผลทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง การลดลงของจำนวนฝักต่อต้น มีผลมาจากการลดลงของจำนวนดอกต่อต้น การปลูกล่าช้าทำให้ติดดอกน้อย และเป็นดอกเดี่ยว ซึ่งปกติจะมีการติดดอก 2-3 ดอก ในฤดูกาลปลูก (Harada, 1953 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) รายงานจาก Hokkaido มีฤดูกาลปลูกถั่วอะซูกิสั้น ทำให้มีปัญหาในเรื่องวันปลูก หากล่าช้าออกไป 15 วันจากวันปลูกปกติ จะมีผลทำให้ได้ผลผลิตลดลง 8-20% จากการปลูกถั่ว

อะซูกิ 5 พันธุ์ (Japan Bean Fund Association, 1987 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) สำหรับในประเทศไทย พบว่า การปลูกปลายเดือนสิงหาคมถึงต้นเดือนกันยายน จะทำให้ขนาดของเมล็ดโต และได้เมล็ดที่มีคุณภาพดีกว่าการปลูกต้นเดือนสิงหาคม (สุมินทร์ และคณะ, 2542)

ความหนาแน่นของต้นและระยะปลูกที่เหมาะสม

การปลูกต้นถั่วให้มีความหนาแน่นเกินไปจะมีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของถั่วอะซูกิ จำนวนกิ่งต่อต้นก็จะลดลงสำหรับพันธุ์ที่มีกิ่งมากมาก ประเทศจีนปลูกถั่วอะซูกิให้มีความหนาแน่นของต้นเพิ่มขึ้นจาก 667,000 ต้น ให้มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 1,333,000 ต้นต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ ผลปรากฏว่า มีการติดฝักช้ากว่าปกติและลำต้นผอม พร้อมทั้งติดฝักน้อย หรือไม่ติดฝักเลย และยังส่งผลให้ผลผลิตต่ำ (Han et al. 1987 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) การปลูกถั่วอะซูกิมีต้นหนาแน่นเพิ่มขึ้นจาก 100,000 เป็น 350,000 ต้นต่อเฮกตาร์ มีผลให้ฝักสุกแก่ช้า ปล้องยาว และมีจำนวนปล้องมากขึ้น และได้ผลผลิตสูงสุด (Adachi et al., 1979) Yoshida (1987) รายงานว่าการปลูกถั่วอะซูกิ 300,000 ต้นต่อเฮกตาร์ ให้ผลตรงกันข้ามกับปลูก 550,000 ต้นต่อเฮกตาร์ คือ การปลูก 550,000 ต้นต่อเฮกตาร์ จะมีความสูงต้นมากกว่า การติดฝักน้อย แต่มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมาก และได้ผลผลิตมากกว่าการปลูก 300,000 ต้นต่อเฮกตาร์ แต่การปลูกหนาแน่นเกินไป จะทำให้มีขนาดเมล็ดเล็กลง และจำนวนเมล็ดต่อฝักน้อยลงด้วย (Lawn, 1983 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) การปลูกถั่วมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจาก 100,000 ต้นต่อเฮกตาร์ เป็น 350,000 ต้นต่อเฮกตาร์ มีผลให้การสุกแก่ของฝักลดจำนวนลง จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนัก 100 เมล็ดลดลงด้วย (Furusawa et al., 1974 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) จากการศึกษาเพื่อหาช่วงระยะปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิโดย สุมินทร์ และคณะ(2542) ซึ่งแบ่งช่วงระยะปลูกออกเป็น 3 ช่วงระยะ คือ มีระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร เท่ากัน และมีระยะห่างระหว่างหลุม 25 20 และ 10 เซนติเมตร ผลปรากฏว่า การปลูกระยะระหว่างหลุม 10 เซนติเมตร มีความสูงต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงที่สุด แต่มีจำนวนกิ่งและฝักต่อต้นต่ำกว่า

ถั่วอะซูกิสามารถเจริญเติบโตและสามารถขึ้นปรับตัวได้ดี ในสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณน้ำฝน 530-1,730 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิ 7.8 ถึง 27.8 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่าง 5.0-7.5 (Duke, 1981)

ถั่วอะซูกิเป็นพืชวันสั้น และเป็นพืชที่ตอบสนองต่อช่วงแสงที่ได้รับ ถั่วอะซูกิจะออกดอก เมื่อได้รับแสงวันละ 12 ชั่วโมง โดยพันธุ์ที่มีอายุสั้น หรือพันธุ์เบาจะตอบสนองต่อช่วงแสงน้อยกว่าพันธุ์หนักหรือพันธุ์ที่มีอายุมาก ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการชักนำให้เกิดตาออก

ถั่วอะซูกิเป็นถั่วที่ต้องการอากาศเย็น มีความต้องการอุณหภูมิช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตระหว่าง 23 ถึง 25 องศาเซลเซียส และช่วงคิดเมล็ดจนถึงระยะเก็บเกี่ยว มีอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ในพื้นที่ประเทศไทย ถั่วอะซูกิสามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่อปลูกบนที่สูงที่มีสภาพอากาศช่วงปลูกหนาวเย็นพอสมควร ตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น จนถึงระยะเก็บเกี่ยวต้องการความชื้นหรือปริมาณน้ำฝนที่สม่ำเสมอ ถั่วอะซูกิจะใช้ระยะเวลาปลูกจนถึงระยะออกดอกประมาณ 80-100 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาปลูกและระดับความสูงของพื้นที่ปลูก เพราะฉะนั้นช่วงระยะเวลาปลูกถั่วอะซูกิ ที่เหมาะสมที่สุด คือ ช่วงกลางฤดูฝนของเดือนสิงหาคม ซึ่งถั่วอะซูกิจะออกดอก และพัฒนาไปจนถึงระยะการสุกแก่ ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนที่มีอากาศหนาว และจะเก็บเกี่ยวได้ราวปลายเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ซึ่งในช่วงเดือนนี้ฝนจะตกน้อย และมีความชื้นต่ำเหมาะแก่การเก็บเกี่ยว และตากเมล็ดให้แห้ง (อาคม, 2544)

4. งานวิจัยถั่วอะซูกิในประเทศไทย

งานวิจัยถั่วอะซูกิในประเทศไทย เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2517 โดยนักวิชาการเกษตรจากองค์การสหประชาชาติ ได้ทดสอบผลผลิตพืชไร่ชนิดต่างๆ ที่สถานีทดลองช่างเคียน ซึ่งมีถั่วอะซูกิรวมอยู่ด้วย 4 พันธุ์ ต้นถั่วอะซูกิสามารถเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิต 232-327 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2542) ต่อมา Tiyawalee (1978) ได้ทดสอบผลผลิตถั่วอะซูกิ 3 สายพันธุ์บนที่สูง พบว่า สามารถปรับตัวได้ดี และให้ผลผลิต 196-215 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองปลูกถั่วอะซูกิบนที่สูง เพื่อปลูกขยายพันธุ์และทดสอบผลผลิตถั่วอะซูกิขึ้นต้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมา ในปี พ.ศ. 2539 มูลนิธิโครงการหลวงได้รับความร่วมมือจากบริษัท อูเอโน ไฟน์ เคมีคัล อินดัสทรี จำกัด ประเทศญี่ปุ่น ทำการทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผลผลิตของถั่วอะซูกิได้ปริมาณและคุณภาพเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมแปงถั่ว ซึ่งบริษัทจะรับซื้อเมล็ดเพื่อนำไปใช้ผลิตแปงถั่วในโรงงานที่จะจัดตั้งในประเทศไทยเพื่อการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น (สุมินทร์และคณะ, 2543 ข) ซึ่งในปี พ.ศ. 2541 ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรบนที่สูงมีการปลูกถั่วอะซูกิเพิ่มมากขึ้น และในปี พ.ศ. 2543 บริษัท อูเอโน ไฟน์ เคมีคัล อินดัสทรี จำกัด มีความต้องการถั่วอะซูกิมากถึง 3,300 เมตริกตัน เพื่อผลิตแปงถั่วให้เพียงพอับความต้องการ (สุทศน์ และคณะ, 2543)

การทดลองปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่ของมูลนิธิโครงการหลวง ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ พบว่า ผลผลิตที่ได้ มีความชื้นของเมล็ดต่ำ และมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็งสูง (สุมินทร์ และคณะ, 2542)

ในปี พ.ศ. 2541 ได้ทำการศึกษาทดลอง การปรับตัวของถั่วอะซูกิในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน โดยทำการทดลองในพื้นที่ สถานีเกษตรหลวงและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงต่าง ๆ ของมูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 26 ศูนย์ฯ จากผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินที่ปลูกถั่วอะซูกิในเขตพื้นที่ของมูลนิธิโครงการหลวงส่วนใหญ่เป็นดินกรด มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ โดยการปลูกที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ สามารถให้ผลผลิตสูง เมล็ด มีขนาดใหญ่ คุณภาพดี มีความเป็นไปได้ในการขยายพื้นที่ปลูกในเชิงการค้า แต่มีพื้นที่จำกัด ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่ให้ผลผลิตดี มีคุณภาพของเมล็ดดี และพอมีสักยภาพในการผลิตถั่วอะซูกิเชิงการค้า และพิจารณาถึง ความเป็นไปได้ในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกในปี พ.ศ. 2542 ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแก่งน้อย ขุนแปะ และห้วยน้ำริน ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกมาก (สุรินทร์ และคณะ, 2542)

จากการทดสอบการผลิตถั่วอะซูกิในแปลงเกษตรกร (Azukibean Production Trial. APT) ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ ฤดูปลูกปี 2541 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 71.18 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นรายได้ตอบแทนเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1,075.20 บาท (อาคม และคณะ, 2543)

ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ มีเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการปลูกถั่วอะซูกิ ในปีพ.ศ. 2541 ส่วนที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแก่งน้อย และห้วยน้ำริน เกษตรกรคุ้นเคยกับการปลูกถั่วแดงหลวงมาก่อน (สุรินทร์ และคณะ, 2542) นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างในด้านลักษณะภูมิประเทศ ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ ซึ่งปัจจัยแวดล้อมเหล่านี้มีผลต่อการเจริญเติบโตผลผลิต และคุณภาพของถั่วอะซูกิเป็นอย่างมาก (Yoshida, 1998)

ปัญหาและอุปสรรคของงานทดสอบการปลูกถั่วอะซูกิในสถานี ได้แก่ ปัญหาภัยแล้ง ฝนทิ้งช่วง โดยเฉพาะอย่างยิ่งระยะที่ต้นถั่วกำลังออกดอกและติดฝัก รongลงมาได้แก่ ปัญหาการเข้าทำลายของแมลงหนอนเจาะฝักระยะติดฝักอ่อน และปัญหาการเข้าทำลายของด้วงเจาะเมล็ด ถั่วหลังการเก็บเกี่ยว มีบางพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่พบปัญหาฝนตกกระาะเก็บเกี่ยว ทำให้เมล็ดเกิดเชื้อราเสียหาย ซึ่งปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของถั่วอะซูกิ ต้องทำการศึกษาและวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาต่อไป

สุรินทร์ และคณะ (2543 ก) ได้ทำการศึกษาลักษณะเมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์อิริโมะที่ผลิตได้บนที่สูงในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ถั่วอะซูกิพันธุ์อิริโมะนี้ สามารถปรับตัวได้บนพื้นที่สูงผลผลิตประเมินได้อยู่ระหว่าง 205-280 กิโลกรัมต่อไร่ (สุรินทร์ และคณะ, 2543 ข) ซึ่งลักษณะเมล็ดที่ผลิตได้มีขนาดกลางและเล็ก มีสีค่อนข้างคล้ำ เมื่อเทียบกับเมล็ดถั่วจากฮ็อกไกโด โดยในปี

พ.ศ. 2539 พบว่า ถั่วอะซูกิแสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 10.16-13.72 กรัม และในปี พ.ศ. 2540 พบว่า ได้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 32-362 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 12.21-16.12 กรัม (สุมินทร์ และคณะ, 2543 ค) และการผลิตเมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์อิริโมะ ให้ได้เมล็ดที่มีมาตรฐานใกล้เคียงกับเมล็ดของญี่ปุ่น สามารถทำได้ โดยปลูกถั่วบนที่สูงระดับตั้งแต่ 1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล

ในปี พ.ศ. 2542 ได้มีโครงการผลิตถั่วอะซูกิถึงการค้า (semi-commercial cultivation) โดยมีการขยายพื้นที่ปลูกถั่วอะซูกิ เป็นพื้นที่ 246 ไร่ ในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงต่าง ๆ จำนวน 5 ศูนย์ และได้มีโครงการวิจัยร่วมเพื่อส่งเสริมการปลูกถั่วอะซูกิให้ได้เมล็ดคุณภาพสูง โดยดำเนินการที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 116 ไร่ พบว่า ในแปลงที่มีการใช้สารเคมีแบบเข้มข้น (intensive programme) จำนวน 9 ครั้ง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 130.06 กิโลกรัม ต่อไร่ สูงกว่าแปลงที่มีการใช้สารเคมีแบบปกติ (regular programme) จำนวน 5 ครั้ง ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 128.58 กิโลกรัมต่อไร่ (สุรัตน์ และคณะ, 2544)

สุทัศน์ และคณะ (2543) ได้เริ่มโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วอะซูกิ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกถั่วอะซูกิสายพันธุ์อิริโมะ ให้เป็นสายพันธุ์บริสุทธิ์ (pure line) ที่สามารถปรับตัวได้ดี ให้ผลผลิตสูงอย่างมีเสถียรภาพ ให้คุณภาพเมล็ดดียิ่งขึ้น และเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์หลักถั่วอะซูกิ สายพันธุ์อิริโมะ ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์แล้ว สำหรับใช้ปลูกเป็นเมล็ดพันธุ์ส่งเสริมที่มีคุณภาพดีให้เกษตรกรได้ใช้ปลูก พบว่า มีถั่วอะซูกิหลายสายพันธุ์ ให้ผลผลิตสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่ และสีของเมล็ดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน นำมาใช้สำหรับแปรรูปถั่วได้ดี

สรिता (2543) วิเคราะห์ปฏิกิริยาร่วมระหว่างพันธุกรรม และสภาพแวดล้อมของถั่วอะซูกิบนที่สูง โดยทดสอบในสภาพแวดล้อม 4 แห่ง ปลูกบนที่สูง 3 แห่งที่มีความสูงต่างกัน ตั้งแต่ 800-1,200 เมตร และบนพื้นที่ราบ 1 แห่ง ซึ่งใช้สายพันธุ์ถั่วอะซูกิที่คัดเลือกมาจากพันธุ์อิริโมะ จำนวน 18 สายพันธุ์พบว่า สายพันธุ์ถั่วอะซูกิที่ได้ปลูกทำการศึกษารายส่วนใหญ่จะมีเสถียรภาพในการให้ ผลผลิต และมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมแบบทั่วไป (general adaptation)

สุมินทร์ และคณะ (2544) ทำการวิจัยถั่วอะซูกิในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนบนพื้นที่สูง โดยการทำการปลูกวิจัยร่วมกับเกษตรกร พบว่า ได้ผลผลิตถั่วอะซูกิอยู่ระหว่าง 17.00-281.48 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าความสูงของลำต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น และ จำนวนเมล็ดต่อฝัก อยู่ระหว่าง 8.50-30.13 เซนติเมตร, 4.2-9.9 ข้อต่อต้น, 1.7-7.5 กิ่งต่อต้น,

3.0-22.6 ฟีกต่อต้น และ 2.9-5.7 เมล็ดต่อฟีก ตามลำดับ และมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 11.65-16.16 กรัม

สำหรับการศึกษาวันปลูกถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2542 ได้ศึกษาวันปลูกถั่วอะซูกิที่แตกต่างกัน ได้แก่ วันปลูกที่ 27 สิงหาคม, 6 และ 15 กันยายน พ.ศ. 2542 พบว่า แสดงค่าความสูงของลำต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนฟีกต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฟีก อยู่ระหว่าง 8.60-12.10 เซนติเมตร, 4.80-6.30 ข้อต่อต้น, 4.70-5.60 ฟีกต่อต้น และ 3.80-4.90 เมล็ดต่อฟีก ตามลำดับ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 14.50-15.30 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 69.60-93.90 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2546)

ในปี พ.ศ. 2543 ทดลองปลูกถั่วอะซูกิ โดยปลูกในวันที่ 1, 11 และ 21 กันยายน พ.ศ. 2543 พบว่า แสดงค่าความสูงของลำต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฟีกต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฟีก อยู่ระหว่าง 29.95-35.47 เซนติเมตร, 7.45-8.45 ข้อต่อต้น, 4.45-5.50 กิ่งต่อต้น, 11.1-14.7 ฟีกต่อต้น และ 5.77-6.50 เมล็ดต่อฟีก ตามลำดับ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 11.65-15.38 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 337.43-355.96 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2546)

ในปี พ.ศ. 2544 ทดลองปลูกถั่วอะซูกิ โดยปลูกในวันที่ 25 สิงหาคม, 4, 14, 24 กันยายน และ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2544 พบว่า แสดงค่าความสูงของลำต้น, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฟีกต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฟีก อยู่ระหว่าง 25.00-42.00 เซนติเมตร, 3.20-7.40 กิ่งต่อต้น, 9.40-25.40 ฟีกต่อต้น และ 4.10-5.40 เมล็ดต่อฟีก ตามลำดับ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 11.60-16.00 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 165.10-396.50 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2546)

การศึกษาประชากรปลูกสำหรับถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2542 ได้ศึกษาอัตราประชากรปลูกถั่วอะซูกิที่แตกต่างกัน ได้แก่ อัตรา 48,000, 96,000 และ 120,000 ต้นต่อไร่ พบว่า แสดงค่าความสูงของลำต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนฟีกต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฟีก อยู่ระหว่าง 9.70-14.60 เซนติเมตร, 5.90-6.50 ข้อต่อต้น, 7.30-7.80 ฟีกต่อต้น และ 4.70-5.00 เมล็ดต่อฟีก ตามลำดับ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 14.10-14.90 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 104.80-204.90 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2546)

ในปี พ.ศ. 2543 ศึกษาอัตราประชากรปลูก ได้แก่ อัตรา 64,000, 80,000 และ 128,000 ต้นต่อไร่ พบว่า แสดงค่าความสูงของลำต้น, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฟีกต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฟีก อยู่ระหว่าง 23.00-29.40 เซนติเมตร, 4.00-5.20 กิ่งต่อต้น, 9.20-15.50 ฟีกต่อต้น และ 4.80-5.30 เมล็ดต่อฟีก ตามลำดับ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 11.80-12.90 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 322.60-362.30 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2546)

ในปี พ.ศ. 2544 ศึกษาอัตราประชากรปลูก ได้แก่ อัตรา 48,000, 96,000 และ 120,000 ต้นต่อไร่ พบว่า แสดงค่าความสูงของลำต้น, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น และ จำนวนเมล็ดต่อฝัก อยู่ระหว่าง 25.10-26.00 เซนติเมตร, 5.30-7.00 กิ่งต่อต้น, 13.40-22.30 ฝักต่อต้น และ 5.80-6.20 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 13.20-13.30 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 275.60-340.30 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2546)

การทดลองการปลูกเมล็ดด้วยสารคาร์โบซิลแฟนเพื่อป้องกันหนอนเจาะลำต้น ถั่วอะซูกิ พบว่า แสดงค่าความสูงของลำต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น และ จำนวนเมล็ดต่อฝัก อยู่ระหว่าง 23.85-28.80 เซนติเมตร, 6.80-7.20 ข้อต่อต้น, 4.65-5.00 กิ่งต่อต้น, 10.10-12.75 ฝักต่อต้น และ 4.47-4.67 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 11.76-12.36 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 314.70-387.68 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2544)

วีรพันธ์ และคณะ (2547) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับระดับความสูงของพื้นที่ปลูกของถั่วอะซูกิ โดยทดลองปลูกถั่วอะซูกิพันธุ์อิริโมะ และพันธุ์จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์อีก 4 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ KS3, KS5, KS6, KS7 โดยปลูกที่ระดับความสูงแตกต่างกัน 5 ระดับ พบว่า ผลผลิตของถั่วอะซูกิไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความสูงของพื้นที่เพาะปลูกบนที่สูง และพบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 5 สายพันธุ์สามารถเจริญเติบโต และปรับตัวได้ดีอย่างเหมาะสม ในช่วงระดับความสูงระหว่าง 900-1,345 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยพบว่า ถั่วอะซูกิ พันธุ์อิริโมะที่ปลูกในพื้นที่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแกน้อย, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่โถ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง แสดงค่าเฉลี่ยความสูงลำต้น เท่ากับ 28.13, 13.22, 9.27, 5.39 และ 7.50 เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น เท่ากับ 8.60, 7.10, 6.90, 4.50 และ 6.30 ข้อต่อต้น ตามลำดับ แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น เท่ากับ 4.70, 5.60, 6.00, 2.70 และ 3.90 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้น เท่ากับ 16.00, 10.40, 21.10, 4.30 และ 10.20 ฝักต่อต้น ตามลำดับ แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อฝัก เท่ากับ 5.40, 15.40, 5.60, 10.40 และ 7.30 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 11.95, 10.82, 10.23, 15.00 และ 12.05 กรัม ตามลำดับ และแสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 181.29, 276.66, 194.63, 107.42 และ 150.01 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

สุรัตน์ และคณะ (2546) ดำเนินโครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพ ถั่วอะซูกิ พบว่า ได้ผลผลิตเฉลี่ย 83.32 - 138.50 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 11.50 - 12.10 กรัม ในฤดูผลิต 2544/2545 และ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 108.50 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย

ต่ำสุดและสูงสุด มีค่าเท่ากับ 15.00 และ 208.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สุรัตน์ และคณะ, 2547 ก)

อาคม และคณะ (2543) ได้ทำการศึกษาการเกษตรกรรมสำหรับถั่วอะซูกิไว้ ทำให้ทราบถึง วันปลูก ระยะปลูก ชนิดปุ๋ย การเตรียมดิน และปริมาณการใช้น้ำที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ซึ่งเป็นข้อมูลสำหรับการผลิตถั่วอะซูกิในฤดูหนาว หรือหลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จแล้ว โดยทำการทดลองในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ ผลการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วอะซูกิในปี พ.ศ. 2542/2543 พบว่า วันปลูกที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2543 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 105.31 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับวันปลูกที่ 18 และ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2542 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 103.88 และ 100.54 กิโลกรัมต่อไร่ และในปี พ.ศ. 2543/2544 พบว่า วันปลูกที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2543 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 249.23 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับวันปลูกที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2543 และวันปลูกที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2544 ที่ให้ค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 193.83 และ 171.56 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การศึกษาชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับถั่วอะซูกิ พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 157.28 และ 258.30 กิโลกรัมต่อไร่ในปี พ.ศ. 2542/2543 และ 2543/2544 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ที่แสดงค่าเฉลี่ยรองลงมาทั้งสองปี เท่ากับ 141.05 และ 222.63 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยคอก ในปี พ.ศ. 2542/2543 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 145.44 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติในปี พ.ศ. 2543/2544 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 157.60 กิโลกรัมต่อไร่ (อาคม และคณะ, 2543)

การศึกษากการเตรียมดินที่เหมาะสมสำหรับถั่วอะซูกิ พบว่า การใช้รถไถเตรียมดินก่อนปลูก แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 154.46 และ 227.98 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการเตรียมดิน โดยใช้จอบขุด ที่แสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 152.19 และ 190.76 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี พ.ศ. 2542/2543 และ 2543/2544 ตามลำดับ (อาคม และคณะ, 2543)

อาคม และคณะ (2547) ทำการศึกษานำร่องการปลูกถั่วอะซูกิหลังการเก็บเกี่ยวข้าวนาคำ บนที่สูง โดยแนะนำวิธีการปลูกที่เหมาะสมในพื้นที่แปลงเกษตรกร โดยทำการทดลองในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 2 แห่ง ที่มีระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางที่แตกต่างกัน ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ (1,080 เมตร) และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก (580 เมตร) พบว่าพื้นที่ปลูกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ มีระดับน้ำทะเลปานกลางสูงกว่า และมีอุณหภูมิต่ำกว่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก มีสภาพเหมาะสมต่อ

การเติบโตของถั่วอะซูกิที่ปลูกในพื้นที่นำค่าหลังการเก็บเกี่ยวข้าว โดย แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้น วันออกดอก, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก, น้ำหนัก 100 เมล็ด และ ผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 22.63 เซนติเมตร, 8.03 กิ่งต่อต้น, 7.90 ฝักต่อต้น, 3.93 เมล็ดต่อฝัก, 14.73 กรัมต่อ 100 เมล็ด และ 267.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก ที่แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.73 เซนติเมตร, 2.10 กิ่งต่อต้น, 3.53 ฝักต่อต้น, 2.17 เมล็ดต่อฝัก, 11.97 กรัมต่อ 100 เมล็ด และ 191.50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

5. เทคโนโลยีการปลูกพืชตระกูลถั่วหลังนา

การทดสอบเทคโนโลยีร่วมกับเกษตรกรเป็นขั้นตอนสำคัญยิ่งของการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีให้กับเกษตรกร โดยมีจุดประสงค์เพื่อดูว่าเทคโนโลยีที่นักวิจัยค้นคิดมา จะเหมาะสมต่อสภาพของเกษตรกรและเทคโนโลยีนั้นเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรหรือไม่ ทั้งนี้ เพราะเกษตรกรคือ ผู้ที่จะนำเทคโนโลยีไปใช้โดยตรง งานวิจัยและทดลองโดยทั่วไปมักจะมองข้าม ความสำคัญของขั้นตอนนี้ไป มีผลทำให้เทคโนโลยีไม่เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร งานวิจัยจึงควร ได้ยึดเอาตัวเกษตรกรเป็นสำคัญในการทดสอบ จึงต้องมาทำการทดสอบเทคโนโลยีในสภาพจริง ของไร่นาเกษตรกร และให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการทดสอบตั้งแต่การเริ่มวางแผนเลือกพื้นที่และ ช่วงเวลาปลูก การดูแลรักษาในช่วงปลูก การเก็บเกี่ยว และการประเมินผลเทคโนโลยีนั้นๆ การ ทดสอบที่ดำเนินการ โดยเกษตรกรเองเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะการที่จะตัดสินใจว่าเลือกหรือไม่ เลือกเทคโนโลยีใหม่นั้น เกษตรกร ได้พิจารณารอบด้านด้วยตัวเองแล้วว่า เทคโนโลยีเหล่านั้น เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทุกอย่างของตัวเองหรือไม่ การทดสอบและประเมินผลโดยนักวิจัยไม่ อาจล่วงรู้ความจริงเกี่ยวกับเกษตรกรได้ดีเท่ากับเกษตรกรเอง ต้องมีลักษณะที่ไม่สลับซับซ้อนและ ง่ายพอที่เกษตรกรสามารถเข้าใจ และดำเนินการได้ ควรเป็นแบบที่ต้องใช้ทรัพยากรที่เกษตรกรมีอยู่ เอง และแผนการทดสอบและดำเนินงานต้องเป็นแบบง่ายๆ ที่เกษตรกรสามารถทำได้ (เทอด, 2530)

การผลิตพืชหลังการเก็บเกี่ยวข้าววนาปีที่นิยมผลิตในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ได้แก่ การปลูกถั่วเหลือง โดยเกษตรกรจะปลูกในตอซังหลังฤดูการทำนา โดยไม่มีการเตรียมดิน แต่ตัดตอซังให้เหลืออยู่เหนือดินเล็กน้อย อาจจะใช้จอบขุดหรือใช้จอบขุดและขุดร่องระบายน้ำตามระยะ ที่เหมาะสมที่จะระบายน้ำเข้าออก (วิถิ และเมธี, 2533) เพราะการปลูกถั่วเหลืองในดินเนื้อละเอียด เช่น ดินนา รากถั่วเหลืองมักจะแทรกเข้าไปในชั้นดินที่แน่นได้ไม่ลึก โดยทั่วไปรากถั่วเหลืองจะอยู่ หนาแน่นในระยะ 60 เซนติเมตร จากผิวดิน และแน่นที่สุด ในระยะ 30 เซนติเมตร จากผิวดิน ซึ่งในขณะที่ถั่วเหลืองมีอัตราการใช้น้ำอยู่ระหว่าง 400 – 700 มิลลิเมตร ในแต่ละฤดูการปลูก และมีความผันแปรไปตามช่วงการเจริญเติบโต ในระยะต้นของการเจริญเติบโต อัตราการใช้น้ำของพืช

จะต่ำ และจะสูงสุดในระยะออกดอก และติดฝัก จากนั้น พืชจะมีการใช้น้ำลดลง ในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว (สุริย์, 2527) ในการศึกษาเกี่ยวกับความต้องการน้ำของถั่วเหลือง พบว่า การขาดน้ำในระยะออกดอก ถึงดอกบานเต็มที่ และช่วงการติดฝัก จะทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองลดลง ร้อยละ 10 และ 20 ตามลำดับ (Hiler and Howell, 1983)

เรียร์ชัย (2541) กล่าวว่า เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองในนาหลังการเก็บเกี่ยวข้าวส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรภาคเหนือตอนบน โดยนิยมปลูกถั่วเหลืองแบบไม่ไถพรวนดิน การปลูกโดยไม่ไถพรวนดิน สามารถทำได้ทั้งในดินนาที่มีเนื้อดินตั้งแต่ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วน ถึงดินเหนียว ยกเว้นดินทรายจัด เพราะสภาพดินที่ไม่เก็บความชื้นและอุณหภูมิดินสูง ในขณะที่แคร์ร่อนจัดจะเป็นอุปสรรคต่อการดูดธาตุอาหารพืช และต่อการดำเนินกิจกรรมของไรโซเบียมมาก แต่ดินที่มีความเหมาะสมควรมีคุณสมบัติค่อนข้างร่วนซุย เนื้อดินโปร่ง ระบายน้ำดี

สมชาย และสุภชัย (2543) กล่าวว่า การปลูกถั่วเหลืองในนาโดยไม่ไถพรวนดิน มีสิ่งหนึ่งที่จำเป็นมาก คือ จะต้องมีการสร้างร่องสำหรับให้น้ำถั่วเหลือง และระบายน้ำส่วนเกินออกจากพื้นที่ปลูก การเตรียมพื้นที่ปลูกภายหลังการเกี่ยวข้าว และนวดข้าวแล้วเกษตรกร จะรวบรวมฟางข้าวไว้ใช้ ซึ่งอาจจะเผาหรือไม่เผาก็ได้

พิมพร (2542) ได้แบ่งการปลูกถั่วเหลืองโดยไม่ไถพรวนดินออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. การเตรียมพื้นที่แบบเผาฟาง ทำการตัดต่อซังข้าวที่เหลือจากการเกี่ยวโดยใช้แรงคน หรือเครื่องตัดหญ้าชนิดต่างๆ ก็ได้ หลังจากนั้นนำฟางที่ได้จากการนวดข้าวเอากลับมาในแปลงนาเกลี่ยให้สม่ำเสมอ เพื่อทำการเผาฟาง ซึ่งการเผาฟางมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ดินโล่งเตียน ช่วยกำจัดวัชพืชทั้งต้น และเมล็ดที่หลงเหลืออยู่ในนา ช่วยทำลายเชื้อโรคที่อาศัยอยู่ในดิน ช่วยปรับสภาพความเป็นกรดด่างของดิน ทำให้หน้าดินมีปฏิกริยาเป็นกรดน้อยลง นอกจากนั้นถ้าฟางยังใช้เป็นวัสดุกลบหลุมปลูก ได้อย่างดีด้วย เมื่อทำการเผาฟางแล้วขั้นตอนต่อไป คือ การทำร่องให้น้ำ และระบายน้ำในแปลงถั่วเหลือง สิ่งหนึ่งที่จำเป็นคือ การทำร่องระบายน้ำที่สามารถให้น้ำถั่วเหลืองได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง และระบายน้ำได้ดี ไม่ทำให้มีส่วนเกินขังในพื้นที่ปลูกเป็นเวลานานข้ามวันมากนัก ควรทำร่องน้ำแนวขีกรอบคันนาทุกด้าน รวมทั้งมีร่องเชื่อมต่อระหว่างคันนาด้านเหนือน้ำกับด้านใต้น้ำ ให้กว้างประมาณ 30-50 เซนติเมตร ลึกประมาณ 10-30 เซนติเมตร ถ้าเนื้อดินเป็นดินเหนียว ควรจะมีร่องน้ำขนาดกว้างและลึกมากกว่า เพราะร่องที่มีความลึกมากจะมี ส่วนช่วยรับน้ำที่ไหลจากบริเวณพื้นที่ปลูกมาขังกันร่องได้มาก ทำให้มีน้ำขังบนพื้นที่ปลูกลดลงได้ แต่ในดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทราย ควรจะต้องให้มีขนาดร่องน้ำแคบกว่า และความลึกของร่องจะต้องลึกน้อยกว่า เพราะมีปัญหาเรื่องน้ำขังและบนพื้นที่ปลูกน้อยกว่าในดินเหนียว หลังจากมีร่องน้ำที่สมบูรณ์แล้ว จึงปล่อยน้ำเข้าท่วมแปลง เมื่อน้ำซึมลงในชั้นดินล่างจนดินค่อนข้าง

อิมตัวด้วยน้ำแล้ว จึงระบายน้ำออก จากนั้นควรรากหน้าดินไว้ 1-2 วัน เพื่อให้ดินมีความชื้นเหมาะสมก่อนจึงเริ่มปลูก

2. การเตรียมพื้นที่แบบไม่เผาฟาง เนื่องด้วยปัจจุบันนี้ได้พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินนาเกษตรกรลดลงเป็นลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากการเผาตอซังและฟางข้าวในนาмаโดยตลอด ทำให้เนื้อดินแข็งมาก การปลูกพืชจะได้รับผลผลิตลดลงเป็นลำดับ ดังนั้น ในทางวิชาการปัจจุบันจึงแนะนำไม่ให้เกษตรกรเผาตอซังและฟางข้าว แล้วเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติให้ไม่มีขั้นตอนเผาฟาง แต่จะนำฟางข้าวมาเกลี่ย ภายหลังกการปลูกถั่วเหลืองเสร็จ

สุมิตรา และคณะ (2534) พบว่า การปลูกถั่วเหลืองโดยมีการเผาฟางหรือไม่เผาฟาง หรือ ตัดฟาง หรือไม่ตัดฟาง หรือปลูกโดยใช้เครื่องปลูกแบบ Inverted-T หรือปลูกโดยใช้ไม้กระทุ้ง ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่สิ่งที่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองแตกต่างกันคือ การกำจัดวัชพืช ดังนั้น ถ้าต้องการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองและลดต้นทุนในการปลูกถั่วเหลือง ไม่ควรมีการตัดฟาง ปูฟางเผาฟาง แต่ควรมีการกำจัดวัชพืช ส่วนการใช้เครื่องมือทุ่นแรงเหมาะสมกับภาวะขาดแคลนแรงงาน และยังสามารถลดการใช้เมล็ดพันธุ์ในการปลูกต่อไร่ได้ถึง 4-6 กิโลกรัมต่อไร่

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วอะซูกิ พันธุ์อิริโมะ (Erimo)
2. เครื่องชั่งน้ำหนักที่ใช้ไฟฟ้า ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ฝ้ายพลาสติก
4. ถุงกระดาษสีน้ำตาลที่ใช้เก็บตัวอย่างพืช
5. ถุงกระสอบ สำหรับเก็บเกี่ยวผลผลิต
6. อุปกรณ์ในการเตรียมดิน เช่น จอบ, คราด ฯลฯ
7. เครื่องพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช
8. ฝ้ายคอก อัตรา 350 กิโลกรัมต่อไร่
9. ฝ้ายเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
10. ฝ้ายเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการดำเนินการ

การทดลองแบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 : การศึกษาผลของการเตรียมดิน และชนิดปุ๋ยที่เหมาะสม มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาการเตรียมดินก่อนปลูก และการไม่เตรียมดิน ที่มีผลต่อผลผลิตถั่วอะซูกิ
2. ศึกษาการใช้ชนิดปุ๋ยต่างๆ ที่มีผลต่อผลผลิตถั่วอะซูกิ

การทดลองที่ 2 : การศึกษาช่วงวันปลูกที่เหมาะสม มีวัตถุประสงค์เพื่อ
ศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับปลูกถั่วอะซูกิหลังนา

การทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ (Replication) ทำการทดลองในไร่เกษตรกร จำนวน 1.5 ไร่ โดยกำหนดให้

สิ่งทดลองหลัก (main plot) คือ วิธีการเตรียมดิน ได้แก่

1. วิธีการไม่เตรียมดิน

2. วิธีการเตรียมดิน

สิ่งทดลองย่อย (sub-plot) ได้แก่ การใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ได้แก่

1. ปุ๋ยคอก อัตรา 350 กิโลกรัมต่อไร่
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยคอก
อัตรา 350 กิโลกรัมต่อไร่
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยคอก
อัตรา 350 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการปลูกแบบไม่เตรียมดิน ดำเนินการตัดตอซังข้าวให้ชิดดินพร้อมกำจัดวัชพืช
ขุดร่องระบายน้ำ ให้น้ำท่วมแปลงและปล่อยน้ำทิ้ง รอให้ดินแห้งพอดำ ทำการหยอดเมล็ดโดย
ใช้ไม้กระทุ้งเป็นหลุม ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร
หยอดจำนวน 3 เมล็ดต่อหลุม

วิธีการปลูกแบบเตรียมดิน ทำการไถดินในแปลงนา จำนวน 2 ครั้ง ย่อยดิน
ให้ละเอียด ขุดร่องระบายน้ำ ให้น้ำท่วมแปลงและปล่อยน้ำทิ้ง รอให้ดินแห้งพอดำ ทำการหยอด
เมล็ดโดยใช้ไม้กระทุ้งเป็นหลุม ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 10
เซนติเมตร หยอดจำนวน 3 เมล็ดต่อหลุม

การทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design
จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองในไร่เกษตรกร จำนวน 800 ตารางเมตร โดยกำหนดให้สิ่งทดลอง
(Treatment) คือ ช่วงระยะเวลาปลูก จำนวน 4 ช่วงระยะเวลา ได้แก่

ปี 2546/47

1. ปลูกวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2546
2. ปลูกวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2547
3. ปลูกวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2547
4. ปลูกวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547

ปี 2547/48

1. ปลูกวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2547
2. ปลูกวันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2548
3. ปลูกวันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2548
4. ปลูกวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548

บทที่ 4

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

การบันทึกข้อมูล

- วันที่ปลูก
- วันที่งอก
- วันที่ออกดอก
- วันที่เก็บเกี่ยว
- ความสูงของต้นวันเก็บเกี่ยว
- จำนวนกิ่งต่อต้น
- จำนวนข้อต่อต้น
- จำนวนฝักต่อต้น
- จำนวนเมล็ดต่อต้น
- จำนวนเมล็ดต่อฝัก
- น้ำหนัก 100 เมล็ด
- น้ำหนักเมล็ดต่อต้น
- ผลผลิตต่อไร่

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Sirichai Statistic Version 5.0 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

บทที่ 5
เวลาและสถานที่ดำเนินการ

เวลาดำเนินการ

การทดลองที่ 1	1 ตุลาคม พ.ศ. 2546 – 30 เมษายน พ.ศ. 2547
การทดลองที่ 2	1 ตุลาคม พ.ศ. 2547 – 30 เมษายน พ.ศ. 2548

สถานที่ดำเนินการ

ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์
อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

อุณหภูมิอากาศสูงสุด เฉลี่ยทั้งปี ประมาณ	27.5 – 28.0 องศาเซลเซียส
อุณหภูมิอากาศต่ำสุด เฉลี่ยทั้งปี ประมาณ	15.6 – 16.3 องศาเซลเซียส
อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย เฉลี่ยทั้งปี ประมาณ	20.7 – 21.3 องศาเซลเซียส
ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด เฉลี่ยทั้งปี ประมาณ	93.1 – 93.5 เปอร์เซ็นต์
ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด เฉลี่ยทั้งปี ประมาณ	58.7 – 66.2 เปอร์เซ็นต์
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย เฉลี่ยทั้งปี ประมาณ	76.1 – 79.6 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณน้ำฝน รวมทั้งปี ประมาณ	805.3 – 1,184.7 มิลลิเมตร

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

แปลงทดลอง ปีที่ 1 (ปี พ.ศ. 2546/2547)

ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH)	4.60
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)	3.59 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณไนโตรเจน (N)	0.18 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณฟอสฟอรัส (P)	23.76 ppm
ปริมาณโพแทสเซียม (K)	161.87 ppm
ปริมาณแคลเซียม (Ca)	54.80 ppm
ปริมาณแมกนีเซียม (Mg)	31.48 ppm

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

แปลงทดลอง ปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2547/2548)

ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH)	5.60
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)	3.18 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณไนโตรเจน (N)	0.16 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณฟอสฟอรัส (P)	38.07 ppm
ปริมาณโพแทสเซียม (K)	211.75 ppm
ปริมาณแคลเซียม (Ca)	1,322.75 ppm
ปริมาณแมกนีเซียม (Mg)	148.50 ppm



บทที่ 6

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการเตรียมดิน และชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกถั่วชะงู
ในพื้นที่นาบนที่สูง

ผลการทดลองในปี พ.ศ. 2546/2547 พบว่า

ความสูงวันเก็บเกี่ยว

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.23 และ 21.56 เซนติเมตร ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 23.25 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.09 เซนติเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.84 เซนติเมตร และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 19.41 เซนติเมตร

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก ร่วมกับการปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 23.64 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ การเตรียมดินก่อนปลูก ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15. การไม่เตรียมดินร่วมกับปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูก ร่วมกับการปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12. การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12 – 24 – 12. การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 23.61, 22.85, 22.58, 22.13, 21.54, 19.56 และ 19.27 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 1)

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อความสูงวันเก็บเกี่ยวของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

ปัจจัยการทดลอง	ความสูงวันเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	19.27	19.56	19.41 c
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	22.58	23.61	23.09 ab
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	22.58	23.64	23.25 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	21.54	22.13	21.84 b
เฉลี่ย	21.56	22.23	21.90

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 14.84
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 13.28
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนกิ่งต่อต้น

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การไม่เตรียมดิน ก่อนปลูก และการเตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.45 และ 2.41 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 2.71 กิ่งต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 2.69 และ 2.54 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.79 กิ่งต่อต้น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 2.73 กิ่งต่อต้น รองลงมา ได้แก่ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดิน ก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.72, 2.68, 2.65, 2.55, 2.54 1.81 และ 1.77 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 2)

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

ปัจจัยการทดลอง	ความสูงวันเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	1.81	1.77	1.79 b
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	2.73	2.68	2.71 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	2.72	2.65	2.69 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	2.54	2.55	2.54 a
เฉลี่ย	2.45	2.41	2.43

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 18.84
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 13.34
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนข้อต่อต้น

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และ การไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.26 และ 17.62 ข้อต่อต้น ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 19.01 ข้อต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 18.62 และ 17.77 ข้อต่อต้น ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 15.16 ข้อต่อต้น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด 19.35 ข้อต่อต้น รองลงมา ได้แก่ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 19.07, 18.95, 18.13, 17.89, 17.41, 16.50 และ 13.82 ข้อต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 3)

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

ปัจจัยการทดลอง	จำนวนข้อต่อต้น (ข้อ/ต้น)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	13.82	16.50	15.16 b
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	17.89	19.35	18.62 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	18.95	19.07	19.01 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	17.41	18.13	17.77 a
เฉลี่ย	17.62	18.26	17.64

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 15.06
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 17.57
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

อำนาจผลค้ำยัน

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.48 และ 11.47 ฝักต่อต้น ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 14.45 ฝักต่อต้น แตกต่างทางสถิติกับ การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 12.02 และ 11.82 ฝักต่อต้น ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 9.61 ฝักต่อต้น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 15.14 ฝักต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 13.75, 12.38, 12.10, 11.94, 11.27, 10.28 และ 8.93 ฝักต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 4)

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนฝักต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

ปัจจัยการทดลอง	จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก/ต้น)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	8.93	10.28	9.61 c
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	11.27	12.38	11.82 b
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	13.75	15.14	14.45 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	11.94	12.10	12.02 b
เฉลี่ย	11.47	12.48	11.97

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 14.94
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 14.59
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนเมล็ดต่อต้น

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.72 และ 38.88 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 49.07 เมล็ดต่อต้น แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 42.16 และ 41.00 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 30.95 เมล็ดต่อต้น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 52.13 เมล็ดต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับ การใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 46.06, 43.84, 43.56, 40.49, 38.43, 31.32 และ 30.58 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 5)

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนเมล็ดต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

ปัจจัยการทดลอง	จำนวนเมล็ดต่อต้น (เมล็ดต่อต้น)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	30.58	31.32	30.95 c
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	38.43	43.56	41.00 b
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	46.06	52.13	49.07 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	40.49	43.84	43.16 b
เฉลี่ย	38.88	42.72	40.80

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 18.86
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 12.15
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนเมล็ดต่อฝัก

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูก แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 และ 3.40 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.52 เมล็ดต่อฝัก ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 3.48, 3.41 และ 3.21 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.62 เมล็ดต่อฝัก ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 3.52, 3.47, 3.45, 3.41, 3.37, 3.35 และ 3.05 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ (ตาราง 6)

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อน้ำหนักเมล็ด ต่อดันของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

ปัจจัยการทดลอง	น้ำหนักเมล็ดต่อดัน (กรัม)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	1.05	1.02	1.04 c
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	1.60	1.64	1.62 b
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	1.80	1.91	1.86 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	1.55	1.65	1.60 b
เฉลี่ย	1.50	1.56	1.53

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 19.55
	F การใช้ปุ๋ย	*	CV (%) = 18.68
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.56 และ 1.50 กรัม ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 1.86 กรัม แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 1.62 และ 1.60 กรัม ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1.04 กรัม

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 1.91 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 1.80, 1.65, 1.64, 1.60, 1.55, 1.05 และ 1.02 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 7)

น้ำหนัก 100 เมล็ด

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการ ไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.88 และ 10.76 กรัม ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 10.87 กรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และ การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 10.85 และ 10.82 กรัม ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 10.74 กรัม

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับวิธีการเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 10.98 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูก ร่วมกับ การใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับ การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับ การใช้ปุ๋ยคอก, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับ การใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ การ ไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับ การใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 10.97, 10.84, 10.80, 10.78, 10.76 และ 10.72 กรัม ตามลำดับ และการ ไม่เตรียมดินร่วมกับ การใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 10.70 กรัม (ตาราง 8)

ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

ปัจจัยการทดลอง	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	10.70	10.78	10.74
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	10.84	10.80	10.82
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	106.76	10.97	10.87
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	10.72	10.98	10.85
เฉลี่ย	10.76	10.88	10.82

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 11.10
	F การใช้ปุ๋ย	ns	CV (%) = 12.42
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ผลผลิตต่อไร่

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกและการไม่เตรียมดินก่อนปลูก แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 107.48 และ 95.29 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 111.15 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับ การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 106.54 และ 100.44 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 87.40 กิโลกรัมต่อไร่

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 119.80 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 113.57, 107.56, 102.51, 99.52, 93.31, 88.98 และ 85.82 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตาราง 9)

ตาราง 9 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อผลผลิตต่อไร่ ของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

ปัจจัยการทดลอง	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	85.82	88.98	87.40 c
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	93.31	107.56	100.44 b
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	102.51	119.80	111.15 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	99.52	113.57	106.54 b
เฉลี่ย	95.29	107.48	101.38
หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 13.21
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 15.04
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ผลการทดลอง ในปี พ.ศ. 2547/2548 พบว่า

ความสูงวันเก็บเกี่ยว

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการ ไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.48 และ 18.76 เซนติเมตร ตามลำดับ

การศึกษากการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 23.77 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.24 เซนติเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.62 เซนติเมตร และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 15.84 เซนติเมตร

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 25.92 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดิน ก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 23.61, 22.95, 21.62, 20.87, 18.30, 17.43 และ 14.25 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 10)

ตาราง 10 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อความสูงวันเก็บเกี่ยว ของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

ปัจจัยการทดลอง	ความสูงวันเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	14.25	17.43	15.84 c
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	18.30	22.95	20.62 b
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	21.62	25.92	23.77 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	20.87	23.61	22.24 ab
เฉลี่ย	18.76	22.48	20.62

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 11.81
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 9.95
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนกิ่งต่อต้น

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการ ไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.37 และ 2.33 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 2.63 กิ่งต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 2.48 และ 2.45 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.84 กิ่งต่อต้น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 2.72 กิ่งต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 2.62, 2.54, 2.48, 2.43, 2.33, 2.00 และ 1.69 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 11)

ตาราง 11 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

ปัจจัยการทดลอง	จำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง/ต้น)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	1.69	2.00	1.84 b
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	2.48	2.43	2.45 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	2.54	2.72	2.63 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	2.62	2.33	2.48 a
เฉลี่ย	2.33	2.37	2.35

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 13.05
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 10.88
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนข้อต่อต้น

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และ การไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.93 และ 16.92 ข้อต่อต้น ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 19.56 ข้อต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 17.70 และ 17.49 ข้อต่อต้น ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 14.94 ข้อต่อต้น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 19.70 ข้อต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับ การใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 19.42, 18.15, 17.80, 17.26, 17.18, 16.06 และ 13.82 ข้อต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 12)

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

ปัจจัยการทดลอง	จำนวนข้อต่อต้น (ข้อ/ต้น)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	13.82	16.06	14.94 b
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	17.26	18.15	17.70 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	19.42	19.70	19.56 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	17.18	17.80	17.49 a
เฉลี่ย	16.92	17.93	17.42

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 14.50
	F การใช้ปุ๋ย	*	CV (%) = 11.09
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนฝักต่อต้น

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการเตรียมดินก่อนปลูก แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.69 ฝักต่อต้น แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.70 ฝักต่อต้น

การศึกษการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 13.80 ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 13.72 และ 13.09 ฝักต่อต้น ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 10.19 ฝักต่อต้น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 14.83 ฝักต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 14.83, 14.62 และ 14.07 ฝักต่อต้น ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 12.97, 12.61, 12.10, 11.25 ฝักต่อต้น ตามลำดับ และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 9.13 ฝักต่อต้น (ตาราง 13)

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนฝักต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

ปัจจัยการทดลอง	จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก/ต้น)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	9.13	11.25	10.19 b
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	12.10	14.07	13.09 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	12.61	14.83	13.72 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	12.97	14.62	13.80 a
เฉลี่ย	11.70 B	13.69 A	12.70
หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	**	CV (%) = 9.39
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 12.69
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	*	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งและแนวนอนที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนเมล็ดต่อต้น

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.86 และ 37.24 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 43.83 เมล็ดต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 42.09 และ 40.91 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 29.38 เมล็ดต่อต้น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 45.94 เมล็ดต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 43.56, 43.40, 41.73, 40.62, 38.43, 30.55 และ 28.20 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 14)

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนเมล็ดต่อต้นของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

ปัจจัยการทดลอง	จำนวนเมล็ดต่อต้น (เมล็ด/ต้น)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	28.20	30.55	29.38 b
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	38.43	43.40	40.91 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	41.73	45.94	43.83 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	40.62	43.56	42.09 a
เฉลี่ย	37.24	40.86	39.05
หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 9.79
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 10.61
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนเมล็ดต่อฝัก

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การไม่เตรียมดิน ก่อนปลูก และการเตรียมดินก่อนปลูก แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 และ 2.98 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ

การศึกษากการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.21 เมล็ดต่อฝัก รองลงมา ได้แก่ การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่ง แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.16, 3.07 และ 2.90 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.32 เมล็ดต่อฝัก ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับ การใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 3.25, 3.13, 3.11, 3.09, 3.07, 3.01 และ 2.72 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ (ตาราง 15)

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก ของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

ปัจจัยการทดลอง	จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด/ฝัก)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	3.09	2.72	2.90
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	3.25	3.07	3.16
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	3.32	3.11	3.21
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	3.13	3.01	3.07
เฉลี่ย	3.20	2.98	3.09
หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 10.54
	F การใช้ปุ๋ย	ns	CV (%) = 13.55
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.19 และ 2.00 กรัม ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 2.37 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 2.25 และ 2.19 กรัม ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 1.57 กรัม

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 2.47 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติ กับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 2.31, 2.27, 2.27, 2.20, 2.12, 1.73 และ 1.42 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 16)

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อน้ำหนักเมล็ด ต่อดันของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

ปัจจัยการทดลอง	น้ำหนักเมล็ดต่อดัน (กรัม)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	1.42	1.73	1.57 b
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	2.12	2.27	2.19 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	2.27	2.47	2.37 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	2.20	2.31	2.25 a
เฉลี่ย	2.00	2.19	2.10

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 11.02
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 11.13
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

น้ำหนัก 100 เมล็ด

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก และการไม่เตรียมดิน แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.28 และ 11.21 กรัม ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 11.34 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 11.32 และ 11.24 กรัม ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 11.10 กรัม

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 11.38 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติ กับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 11.34, 11.31, 11.30, 11.29, 11.17 และ 11.10 กรัม ตามลำดับ และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 11.09 กรัม (ตาราง 17)

ตาราง 17 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

ปัจจัยการทดลอง	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	11.09	11.10	11.10
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	11.17	11.31	11.24
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	11.29	11.38	11.34
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	11.30	11.34	11.32
เฉลี่ย	11.21	11.28	11.25

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	ns	CV (%) = 12.80
	F การใช้ปุ๋ย	ns	CV (%) = 12.72
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	ns	

ผลผลิตต่อไร่

การศึกษาวิธีการเตรียมดิน พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการเตรียมดินก่อนปลูก แสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 118.54 แตกต่างทางสถิติกับการไม่เตรียมดินก่อนปลูก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 111.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 121.27 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 117.87 และ 117.77 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 102.17 กิโลกรัมต่อไร่

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 124.95 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และการเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้คอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 122.72 และ 121.56 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 117.59, 113.98, 113.02 กิโลกรัม ต่อไร่ ตามลำดับ และ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 104.94 และ 99.40 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตาราง 18)

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ยผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีต่อผลผลิตต่อไร่ ของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

ปัจจัยการทดลอง	ผลผลิตต่อไร่ (ก.ก./ไร่)		เฉลี่ย
	ไม่เตรียมดิน	เตรียมดิน	
ปุ๋ยคอก	99.40	104.94	102.17 b
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	113.02	122.72	117.87 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15	117.59	124.95	121.27 a
ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 12-24-12	113.98	121.56	117.77 a
เฉลี่ย	111.00 B	118.54 A	114.77

หมายเหตุ	F การเตรียมดิน	*	CV (%) = 12.17
	F การใช้ปุ๋ย	**	CV (%) = 12.91
	F การเตรียมดิน x การใช้ปุ๋ย	*	

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ผลการทดลองที่ 2 การศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง

ทำการวางแผนการทดลอง แบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย วันปลูกต่าง ๆ ได้แก่

- 1) วันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547
- 2) วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548
- 3) วันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2548
- 4) วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548

ผลการทดลอง ในปี พ.ศ. 2546/2547

ความสูงวันเก็บเกี่ยว พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย วันปลูกวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 22.87 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 20.78 เซนติเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 และวันปลูกวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 18.43 และ 18.22 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 19)

จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย วันปลูกวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2546 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.41 กิ่งต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 3.08 กิ่งต่อต้น แต่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2547 และวันปลูกวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.04 และ 1.93 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 19)

จำนวนข้อต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย วันปลูกวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2546 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 24.19 ข้อต่อต้น แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2547 และวันปลูกวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 19.38 และ 17.76 ข้อต่อต้นตามลำดับ วันปลูกวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 16.95 ข้อต่อต้น (ตาราง 19)

จำนวนฝักต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 15.53 ฝักต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 11.71 ฝักต่อต้น

แต่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2547 และวันปลูกวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 10.21 และ 8.95 ฝักต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 19)

จำนวนเมล็ดต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 57.66 เมล็ดต่อต้น แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2547 และ วันปลูกวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย รongลงมา เท่ากับ 39.48 และ 36.40 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ และวันปลูกวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 34.43 เมล็ดต่อต้น (ตาราง 19)

น้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 11.36 กรัม แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2547 และ วันปลูกวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2546 และวันปลูกวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 10.57, 10.02 และ 10.17 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 19)

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 1.99 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.80 กรัม แต่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2546 และวันปลูกวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.64 และ 1.46 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 19)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 127.52 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 115.76 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2546 และวันปลูกวันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 104.96 และ 93.44 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตาราง 19)

ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ยลักษณะองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาวนปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

วันปลูก	ความสูง วันเก็บเกี่ยว (ซ.ม.)	จำนวน				น้ำหนัก			ผลผลิต ต่อไร่ (ก.ก./ไร่)
		กิ่งต่อต้น (กิ่ง/ต้น)	ข้อต่อต้น (ข้อ/ต้น)	ฝักต่อต้น (ฝัก/ต้น)	เมล็ดต่อต้น (เมล็ด/ต้น)	100 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดต่อต้น (กรัม)	เมล็ดต่อต้น (กรัม)	
23 ธ.ค. 2546	18.22 b	3.41 a	24.19 a	8.95 b	36.40 b	10.17 b	1.64 b	104.96 b	
5 ม.ค. 2547	22.87 a	2.04 b	19.38 b	10.21 b	57.66 a	11.36 a	1.99 a	127.52 a	
19 ม.ค. 2547	20.78 ab	3.08 a	17.76 b	15.53 a	39.48 b	10.57 b	1.80 ab	115.36 ab	
2 ก.พ. 2547	18.43 b	1.93 b	16.95 b	11.71 ab	34.43 b	10.12 b	1.46 c	93.44 c	
เฉลี่ย	20.07	2.61	19.57	11.60	41.99	10.56	1.72	110.32	
F - Test	*	*	*	**	**	**	**	**	
C.V. (%)	9.46	18.28	12.76	16.51	13.98	11.87	19.64	19.64	

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ผลการทดลอง ในปี พ.ศ. 2547/2548

ความสูงวันเก็บเกี่ยว พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2548 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 19.26 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับวันปลูกวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548, วันปลูกวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 และ วันปลูกวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 18.57, 18.39 และ 18.35 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตาราง 20)

จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 3.90 กิ่งต่อต้น แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547, วันปลูกวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 และวันปลูกวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 3.15, 3.05 และ 2.55 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 20)

จำนวนข้อต่อต้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย วันปลูกวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 8.70 ข้อต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับวันปลูกวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2548, วันปลูกวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548 และวันปลูกวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 8.65, 8.30 และ 8.10 ข้อต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 20)

จำนวนฝักต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย วันปลูกวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 16.10 ฝักต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับปลูกวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548 และวันปลูกวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 15.10 และ 14.85 ฝักต่อต้น แต่แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 14.10 ฝักต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 20)

จำนวนเมล็ดต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 40.03 เมล็ดต่อต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับวันปลูก วันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 35.20 เมล็ดต่อต้น แต่แตกต่างทางสถิติกับวันปลูกที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 34.05 เมล็ดต่อต้น และวันปลูกวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2548 แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 32.93 เมล็ดต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 20)

น้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 11.49 กรัม แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547, วันปลูกวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2548 และ และวันปลูกวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 10.26, 10.19 และ 10.02 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 20)

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 1.96 กรัม แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2548, วันปลูกวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 และ วันปลูกวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 1.66, 1.53 และ 1.18 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 20)

ผลผลิตต่อไร่ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2548 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 125.40 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ วันปลูกวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2548 และ วันปลูกวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 106.00 และ 98.20 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และวันปลูกวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547 แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 76.00 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราง 20)

ตาราง 20 แสดงค่าเฉลี่ยลักษณะองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของตัวอະชุก ในการศึกษาวินปลูกที่เหมาะสมของตัวอະชุก ในปี พ.ศ. 2547/2548

วันปลูก	ความสูง				จำนวน			น้ำหนัก		ผลผลิต ต่อไร่ (ก.ก./ไร่)
	วันเก็บเกี่ยว (ช.ม.)	กิ่งต่อต้น (กิ่ง/ต้น)	ข้อต่อต้น (ข้อ/ต้น)	ฝักต่อต้น (ฝัก/ต้น)	เมล็ดต่อต้น (เมล็ด/ต้น)	100 เมล็ด (กรัม)	เมล็ดต่อต้น (กรัม)	ผลผลิต		
25 ธ.ค. 47	18.35 b	3.15 b	8.10	16.10 a	35.20 ab	10.26 b	1.18 d	76.00 c		
6 ม.ค. 48	18.57 b	3.90 a	8.30	15.10 ab	40.03 a	11.49 a	1.96 a	125.40 a		
20 ม.ค. 48	19.26 a	2.55 c	8.65	14.10 b	32.93 b	10.19 b	1.66 b	106.00 b		
1 ก.พ. 48	18.39 b	3.05 b	8.70	14.85 ab	34.05 b	10.02 b	1.53 c	98.20 b		
เฉลี่ย	18.64	3.16	8.44	15.04	35.55	10.49	63.38	101.40		
F-Test	**	**	ns	*	**	**	**	**		
C.V. (%)	11.26	16.69	13.40	14.99	16.04	11.87	15.03	13.05		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สหสัมพันธ์ขององค์ประกอบผลผลิตกับผลผลิต

การศึกษาสหสัมพันธ์ (Correlation) ของลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของต้นวันเก็บเกี่ยว และองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ได้แก่ จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด กับผลผลิตต่อไร่ของถั่วอะซูกิในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547 พบว่า

จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อต้น มีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ กับผลผลิตต่อไร่ โดยแสดงค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.8625 และ 0.9291 ตามลำดับ

ความสูงของต้นวันเก็บเกี่ยว และจำนวนข้อต่อต้น มีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ กับผลผลิตต่อไร่ โดยแสดงค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.8016 และ 0.7715 ตามลำดับ

แต่จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีสหสัมพันธ์กับ ผลผลิตต่อไร่ โดยแสดงค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.6744, 0.6484 และ 0.0407 ตามลำดับ (ตาราง 21)

ตาราง 21 แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลักษณะต่าง ๆ ในการศึกษาผลของการเตรียมดินและการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547

	จำนวน						น้ำหนัก
	ความสูงวัน เก็บเกี่ยว	กิ่ง ต่อต้น	ข้อ ต่อต้น	ฝัก ต่อต้น	เมล็ด ต่อต้น	เมล็ด ต่อฝัก	100 เมล็ด
ผลผลิตต่อไร่	0.8016*	0.6744 ^{ns}	0.7715*	0.8625**	0.9291**	0.6484 ^{ns}	0.0407 ^{ns}
น้ำหนัก 100 เมล็ด	0.1755 ^{ns}	0.2917 ^{ns}	0.2943 ^{ns}	0.3745 ^{ns}	0.2933 ^{ns}	-0.1313 ^{ns}	
จำนวนเมล็ดต่อฝัก	0.6523 ^{ns}	0.6858 ^{ns}	0.4110 ^{ns}	0.3801 ^{ns}	0.5887 ^{ns}		
จำนวนเมล็ดต่อต้น	0.8958**	0.8237*	0.8502**	0.9707**			
จำนวนฝักต่อต้น	0.8427**	0.7595*	0.8602**				
จำนวนข้อต่อต้น	0.9180**	0.8542**					
จำนวนกิ่งต่อต้น	0.9328**						

การศึกษาสหสัมพันธ์ ของลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสูงของต้นวันเก็บเกี่ยว และองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ได้แก่ จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก, จำนวนเมล็ดต่อต้น และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น กับผลผลิตต่อไร่ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548 พบว่า

ความสูงของต้นวันเก็บเกี่ยว, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ กับผลผลิตต่อไร่ โดยแสดงค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.9704, 0.8355, 0.9055, 0.9694, 0.9832 และ 0.9410 ตามลำดับ

แต่จำนวนเมล็ดต่อฝัก, ไม่มีสหสัมพันธ์กับ ผลผลิตต่อไร่ โดยแสดงค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.3109 (ตาราง 22)

ตาราง 22 แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลักษณะต่าง ๆ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ สำหรับปลูกถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

	ความสูงวัน เก็บเกี่ยว	จำนวน					น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กิ่ง ต่อต้น	ข้อ ต่อต้น	ฝัก ต่อต้น	เมล็ด ต่อต้น	เมล็ด ต่อฝัก	
ผลผลิตต่อไร่	0.9704**	0.8355**	0.9055**	0.9694**	0.9832**	0.3109 ^{ns}	0.9410**
น้ำหนัก 100 เมล็ด	0.9615**	0.8189*	0.8408**	0.9267**	0.9620**	0.3438 ^{ns}	
จำนวนเมล็ดต่อฝัก	0.1839 ^{ns}	0.4927 ^{ns}	0.3941 ^{ns}	0.1225 ^{ns}	0.4260 ^{ns}		
จำนวนเมล็ดต่อต้น	0.9517**	0.8955**	0.9054**	0.9483**			
จำนวนฝักต่อต้น	0.9733**	0.8073*	0.8479**				
จำนวนข้อต่อต้น	0.8957**	0.8924**					
จำนวนกิ่งต่อต้น	0.8108*						

การศึกษาสหสัมพันธ์ ของลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสูงของต้นวันเก็บเกี่ยว และองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ได้แก่ จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก, จำนวนเมล็ดต่อต้น และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น กับผลผลิตต่อไร่ ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วอะซูกิในปี พ.ศ. 2546/2547 พบว่า

ความสูงของต้นวันเก็บเกี่ยว, จำนวนเมล็ดต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์ กับผลผลิตต่อไร่ โดยแสดงค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.9325, 0.8917 และ 0.9325 ตามลำดับ

จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้น ไม่มีสหสัมพันธ์กับผลผลิตต่อไร่ โดยแสดงค่าสหสัมพันธ์ เท่ากับ -0.0076, 0.0500 และ 0.0662 ตามลำดับ

ตาราง 23 แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลักษณะต่างๆ ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสม สำหรับการปลูกถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

	ความสูง		จำนวน			น้ำหนัก 100 เมล็ด
	วันเก็บเกี่ยว	กิ่งต่อต้น	ข้อต่อต้น	ฝักต่อต้น	เมล็ดต่อต้น	
ผลผลิตต่อไร่	0.9325**	-0.0076 ^{ns}	0.0500 ^{ns}	0.0662 ^{ns}	0.8917**	0.9325**
น้ำหนัก 100 เมล็ด	0.9776**	-0.3640 ^{ns}	-0.1469 ^{ns}	-0.0179 ^{ns}	0.9838**	
จำนวนเมล็ดต่อต้น	0.9244**	-0.3988 ^{ns}	-0.0430 ^{ns}	-0.1938 ^{ns}		
จำนวนฝักต่อต้น	0.1927 ^{ns}	0.0701 ^{ns}	-0.6987 ^{ns}			
จำนวนข้อต่อต้น	-0.2842 ^{ns}	0.6570 ^{ns}				
จำนวนกิ่งต่อต้น	-0.3334 ^{ns}					

การศึกษาสหสัมพันธ์ ของลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสูงของต้นวันเก็บเกี่ยว และองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ได้แก่ จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก, จำนวนเมล็ดต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด กับผลผลิตต่อไร่ ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสม สำหรับการปลูกถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548 พบว่า

ความสูงของต้นวันเก็บเกี่ยว, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้น, จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีสหสัมพันธ์กับ ผลผลิตต่อไร่ (ตาราง 24)

ตาราง 24 แสดงการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของลักษณะต่าง ๆ ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสม สำหรับการปลูกถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

	ความสูง	จำนวน				น้ำหนัก
	วันเก็บเกี่ยว	กิ่งต่อต้น	ข้อต่อต้น	ฝักต่อต้น	เมล็ดต่อต้น	100 เมล็ด
ผลผลิตต่อไร่	0.3604 ^{ns}	0.4554 ^{ns}	0.3077 ^{ns}	-0.5767 ^{ns}	0.5697 ^{ns}	0.7250 ^{ns}
น้ำหนัก 100 เมล็ด	-0.0840 ^{ns}	0.8666*	-0.4257 ^{ns}	0.1122 ^{ns}	0.9572**	
จำนวนเมล็ดต่อต้น	-0.3688 ^{ns}	0.9724**	-0.5385 ^{ns}	0.3416 ^{ns}		
จำนวนฝักต่อต้น	-0.8086*	0.4548 ^{ns}	-0.8660*			
จำนวนข้อต่อต้น	0.4774 ^{ns}	-0.5356 ^{ns}				
จำนวนกิ่งต่อต้น	-0.5655 ^{ns}					

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการเตรียมดิน และชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง พบว่า

การศึกษาการเตรียมดิน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงกว่า การไม่เตรียมดินก่อนปลูกในการทำการทดลองทั้งสองปี ซึ่งให้ผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการทดลองของ อาคม และคณะ (2544) ที่พบว่า การเตรียมดินก่อนปลูกโดยวิธีการไถ แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ สูงกว่าวิธีการใช้จอบขุด

การศึกษาการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงสุด และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ต่ำสุด ในการทำการทดลองทั้งสองปี เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการทดลองของ อาคม และคณะ (2544) ที่พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมี แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงกว่า การใช้ปุ๋ยคอก

การทดลองที่ 2 การศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง พบว่า

วันปลูกในช่วงเดือนมกราคม แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด และแตกต่างทางสถิติกับวันปลูกปลายเดือนธันวาคม กลางเดือนมกราคม และต้นเดือนกุมภาพันธ์ ทั้งสองปีที่ทำการศึกษา ซึ่งเข้าไปในทิศทางเดียวกันกับการทดลองของ อาคม และคณะ (2544) ในปี พ.ศ. 2542/2543 ทำการทดลองที่สถานีวิจัยอินทนนท์ ที่พบว่า การปลูกในช่วงวันปลูกต้นเดือนมกราคม แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงสุด แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกในช่วงกลางเดือน และปลายเดือนธันวาคม และในปี พ.ศ. 2543/2544 ทำการทดลองที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ ที่พบว่า วันปลูกต้นเดือนมกราคม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวันปลูกกลางและปลายเดือนธันวาคม



บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

การทดสอบและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง ได้ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร โดยทำการทดลองจำนวน 2 ชุดการทดลอง ได้แก่ การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวิธีการเตรียมดินและชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกถั่วอะซูกิ

ผลการทดลอง ในการศึกษาผลของวิธีการเตรียมดินในปีที่ 1 พบว่า การเตรียมดินก่อนปลูกและการไม่เตรียมดินก่อนปลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 107.48 และ 95.29 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ในปีที่ 2 พบว่า การเตรียมดินก่อนปลูก แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 118.54 แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 111.00 กิโลกรัมต่อไร่

ในการศึกษาชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกถั่วอะซูกิ พบว่า การใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่สูงสุด ทั้ง 2 ปีที่ทำการทดลอง โดยแสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 111.15 และ 121.27 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่รองลงมาทั้งสองปีที่ทำการทดลอง เท่ากับ 106.54, 117.77, 100.44 และ 117.87 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด ทั้ง 2 ปี ที่ทำการทดลอง โดยแสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 87.40 และ 102.17 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมดิน กับชนิดปุ๋ย ในปีที่ 1 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 119.80 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 113.57, 107.56, 102.51, 99.52, 93.31, 88.98 และ 85.82 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมดิน กับชนิดปุ๋ย ในปีที่ 2 พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย การเตรียมดินก่อนปลูก ร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 124.95 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับ การเตรียมดิน

ก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และการเตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 122.72 และ 121.56 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติกับ การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12, การไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 117.59, 113.98, 113.02 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และการไม่เตรียมดินก่อนปลูกร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอก แสดงค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 104.94 และ 99.40 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 ศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง

การศึกษารวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย วันปลูกต้นเดือนมกราคม (วันที่ 5 มกราคม และ 6 มกราคม ในปีที่ 1 และปีที่ 2 ตามลำดับ) แสดงค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 127.52 และ 125.40 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ วันปลูกกลางเดือนมกราคม (วันที่ 19 มกราคม และ 20 มกราคม ในปีที่ 1 และปีที่ 2 ตามลำดับ) ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 115.76 และ 106.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับ วันปลูกปลายเดือนธันวาคม และต้นเดือนกุมภาพันธ์ (วันที่ 23, 25 ธันวาคม และวันที่ 2, 1 กุมภาพันธ์ ในปีที่ 1 และปีที่ 2 ตามลำดับ) ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย เท่ากับ 104.96, 76.00, 93.44 และ 98.20 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษา พบว่า การเตรียมดินก่อนปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่นาดำ จะทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการไม่เตรียมดิน ดังนั้น ในการปลูกถั่วอะซูกิ จึงต้องเตรียมดินเป็นอย่างดี เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง
2. การใส่ปุ๋ยให้แก่ถั่วอะซูกิ พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ยคอก ทำให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น ทั้งนี้ เพราะถั่วอะซูกิต้องการธาตุอาหารในการเจริญเติบโต ดังนั้นในการผลิตถั่วอะซูกิ ควรใส่ปุ๋ยเคมีให้แก่ถั่วอะซูกิร่วมกับปุ๋ยคอก เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง
3. วันปลูกที่เหมาะสม สำหรับถั่วอะซูกิ พบว่า วันปลูกในช่วงต้นเดือนมกราคม ให้ผลผลิตสูงกว่าวันปลูกในช่วงอื่น ๆ แต่ทั้งนี้ควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและปริมาณน้ำให้เพียงพอตลอดทั้งฤดูปลูก

เอกสารอ้างอิง

- เทอด เจริญวัฒนา. 2530. การทดสอบไนโตรเจนโดยกลไกเอง. น. 42-57. ใน รายงานการสัมมนาการทดสอบไนโตรเจนกลไก. ณ โรงแรมเขาใหญ่ วนอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา.
- เกียรติ อารยางกูร. 2541. ทางเลือก: ลดต้นทุนการผลิตถั่วเหลือง. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 62 น.
- พิมพ์ โชติญาณวงษ์. 2542. เทคโนโลยีการปลูกถั่วเหลือง. น. 68-75. ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการปลูกพืชไร่ในเขตชลประทาน. วันที่ 21-22 ธันวาคม 2542. ณ สถานีทดลองพืชไร่ พิษณุโลก.
- วิณี มณีวรรณ และ เมธี เอกะสิงห์. 2533. การทดสอบแบบจำลองการเจริญเติบโตสำหรับถั่วเหลืองที่ปลูกหลังข้าวในที่ราบลุ่มเชียงใหม่. น. 306 – 320. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 3. วันที่ 21 – 23 กุมภาพันธ์ 2533 ณ โรงแรมเชียงใหม่ พลาซ่า จังหวัด เชียงใหม่.
- วีรพันธ์ กันแก้ว สุทัศน์ จุลศรีไกวัด ณรงค์ บุญแก้ว และ Chen Keng Feng. 2547. ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับระดับความสูงของพื้นที่ปลูกของถั่วอะซูกิ. น. 99-108. ใน ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง ประจำปี 2547. วันที่ 18 พฤศจิกายน 2547 ณ โรงแรมอมิตี กรีนฮิลล์ จังหวัดเชียงใหม่.
- สมชาย บุญประดับ และ สุภชัย แก้วมีชัย. 2543. ถั่วเหลืองในเขตชลประทาน. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 117 น.
- สรีดา อยู่พุ่ม. 2543. การวิเคราะห์ปฏิกริยาร่วมระหว่างลักษณะพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมในถั่วอะซูกิ. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุทัศน์ จุลศรีไกวัด สวงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ วีระชัย ศรีวัฒนพงศ์ ปณิศา บุญสิทธิ์ สรีดา อยู่พุ่ม และ สุมินทร์ สมุทคุปดี. 2542. งานปรับปรุงพันธุ์ถั่วอะซูกิ. เชียงใหม่: รายงานความก้าวหน้างานวิจัย ปีที่ 1. มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่.

สุทัศน์ จุลศรีไกวด์ สุมินทร์ สมุทรคุปต์ อาคม กาญจนประโชติ สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์
 สุรัตน์ นักหล่อ วีระชัย ศรีวัฒนพงษ์ ปณิตา จันทระประยูร ชีระ จารุจินดา ชีวิน
 ชวชาติ และ วิมล ปีนสุภา. 2543. การฝึกอบรมเกษตรกรเรื่อง : การปลูกถั่วอะซูกิ.
 เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่. 6 น.

สุมิตรา ปิ่นทองคำ อินทร์รัตน์ เสราดี และ เพ็ญแข นาถไทรภพ. 2534. การวิเคราะห์ผลต่างของ
 ผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกในนาหลังข้าว จ. เชียงใหม่. น. 393-409. ใน รายงานการสัมมนา
 ระบบการทำฟาร์ม ครั้งที่ 8. วันที่ 20-22 มีนาคม 2534. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ร่วมกับกรม
 วิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และกรมส่งเสริมการเกษตร.

สุมินทร์ สมุทรคุปต์ อรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์ สุทัศน์ จุลศรีไกวด์ ชีระ จารุจินดา สุรัตน์ นักหล่อ
 M. Chikamori และ อาคม กาญจนประโชติ. 2542. การวิจัยการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่
 โครงการหลวง. 55 น. ใน รายงานเสนอต่อการประชุมวิชาการเผยแพร่ผลงานวิจัยของ
 มูลนิธิโครงการหลวง ครั้งที่ 2. เชียงใหม่.

สุมินทร์ สมุทรคุปต์ สุทัศน์ จุลศรีไกวด์ วีรพันธ์ กันแก้ว และ วิมล ปีนสุภา. 2543ก. ลักษณะเมล็ด
 ถั่วอะซูกิพันธุ์ Erimo ที่ผลิตได้บันทึกในจังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: การประชุมวิชาการ
 ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง ประจำปี 2543. วันที่ 4-5 ตุลาคม 2543 ณ ห้องลานนา
 พาชีพ กองพัฒนาเกษตรที่สูง. เชียงใหม่.

สุมินทร์ สมุทรคุปต์ M. Chikamori สุทัศน์ จุลศรีไกวด์ อาคม กาญจนประโชติ สุรัตน์ นักหล่อ
 อรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์ และ ชีระ จารุจินดา. 2543ข. การวิจัยการผลิตถั่วอะซูกิในพื้นที่
 โครงการหลวง. เชียงใหม่: การเผยแพร่ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง ครั้งที่ 2, ฝ่ายวิจัย
 มูลนิธิโครงการหลวง. มีนาคม. น 277-299.

สุมินทร์ สมุทรคุปต์ สุทัศน์ จุลศรีไกวด์ วีระชัย ศรีวัฒนพงษ์ วีรพันธ์ กันแก้ว และ วิมล ปีนสุภา.
 2543ค. ถั่วอะซูกิในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนบนพื้นที่สูง. เชียงใหม่: รายงานการวิจัย
 พ.ศ. 2542 มูลนิธิโครงการหลวง. มิถุนายน 2543. 42 น.

_____ . 2544. ถั่วอะซูกิในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนบนพื้นที่สูง. เชียงใหม่: รายงาน
 การวิจัย พ.ศ. 2544 มูลนิธิโครงการหลวง. ตุลาคม 2544. 50 น.

สุมินทร์ สมุทรกุลปต์ สุทัศน์ จุลศรีไกวัด วีระชัย ศรีวัฒนพงศ์ วีรพันธ์ กันแก้ว และ วิมล ปันสุภา.
2546. ถั่วอะซูกิในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนบนพื้นที่สูง. เชียงใหม่: รายงานการวิจัย
ฉบับสมบูรณ์ มูลนิธิโครงการหลวง. มีนาคม 2546. 41 น.

สุรัตน์ นักร้อง อาคม กาญจนประโชติ สุทัศน์ จุลศรีไกวัด ชีระ จารุจินดา และ สุมินทร์ สมุทร
กุลปต์. 2542. งานทดสอบการปลูกถั่วอะซูกิในสถานี. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง
จังหวัดเชียงใหม่. 11 น.

สุรัตน์ นักร้อง อาคม กาญจนประโชติ สุทัศน์ จุลศรีไกวัด สุมินทร์ สมุทรกุลปต์ สมจิต ใจดี
วีรพันธ์ กันแก้ว วินิตย์ แผล่ทอง ชีรพล ลิมปนนท์ ไชยา ผณิตธารักษ์ และ
พงศ์ภาพ ชมพู่รัตน์. 2544. โครงการวิจัยร่วมเพื่อส่งเสริมการปลูกถั่วอะซูกิให้ได้เมล็ด
คุณภาพสูง. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่. 39 น.

สุรัตน์ นักร้อง อาคม กาญจนประโชติ สุทัศน์ จุลศรีไกวัด พุทธวรรณ ชันตันธง สมจิต ใจดี
วีรพันธ์ กันแก้ว วิศาล เกตุกล้า ทวีชียะ อีโรอะคิ ชีรพล ลิมปนนท์ ไชยา ผณิตธารักษ์
และ พงศ์ภาพ ชมพู่รัตน์. 2546. โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพ
ถั่วอะซูกิ. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่. 21 น.

สุรัตน์ นักร้อง อาคม กาญจนประโชติ สุทัศน์ จุลศรีไกวัด พุทธวรรณ ชันตันธง สมจิต ใจดี
วีรพันธ์ กันแก้ว วิศาล เกตุกล้า ทวีชียะ อีโรอะคิ ชีรพล ลิมปนนท์ ไชยา ผณิตธารักษ์
พงศ์ภาพ ชมพู่รัตน์ วิชัย สุดใจ และ ศักดิ์ดา ภูงษ์น้ำ. 2547 ก. โครงการวิจัยเพื่อเพิ่ม
ผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่.
23 น.

สุรัตน์ นักร้อง อาคม กาญจนประโชติ สุทัศน์ จุลศรีไกวัด สมจิต ใจดี วีรพันธ์ กันแก้ว
วีระชัย ช่างสม ทวีชียะ อีโรอะคิ ชีรพล ลิมปนนท์ ไชยา ผณิตธารักษ์ พงศ์ภาพ
ชมพู่รัตน์ วิชัย สุดใจ และ ศักดิ์ดา ภูงษ์น้ำ. 2547 ข. โครงการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาการ
ปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่ว และการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วอะซูกิ. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการ
หลวง จังหวัดเชียงใหม่. 20 น.

สุรีย์ สอนสมบูรณ์. 2527. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลือง. วารสารชลประทาน 16(1)
: 16-22.

อาคม กาญจนประโชติ. 2544. ถั่วอะซูกิ. วารสารแม่โจ้ปริทัศน์. 2(2): 7-12.

- อาคม กาญจนประโชติ สุรัตน์ นักร้อง ไชยาผนิทรารักษ์ อภิชาติ สอนคำทอง
เรณู สุวรรณพรสกุล ชีรพล ลิมปพันธ์ พุทธวรรณ ชันตันธง วีรพันธ์ กันแก้ว
และ วินัยต์ แผล้ทอง. 2547. การศึกษานำร่องปลูกถั่วอะซูกิลงการเก็บเกี่ยวข้าวหน้า
บ่นที่สูง โดยวิธีปลูกที่เหมาะสมในพื้นที่แปลงเกษตรกร. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง
เชียงใหม่. 54 น.
- อาคม กาญจนประโชติ สุรัตน์ นักร้อง สมจิต ใจดี วสัน มาลา ณรงค์ บุญแก้ว วีรพันธ์ กันแก้ว
วินัยต์ แผล้ทอง และ ประกิตต์ โกะสูงเนิน. 2543. การวิจัยการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่นา
บ่นที่สูงหลังการเก็บเกี่ยวข้าว. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง เชียงใหม่. 52 น.
- Adachi, T., K. Murata, and T. Narugawa, 1979. Azuki growth research. III. Varietal responses to
planting density (in Japanese). **Hokkaido Assembly Breeding Crop Institute**. 19, 47
(abstr.).
- Ahn, C. S., H. G. Park, and J. L. Tickoo, 1981. **Genetic resources of mungbean,
Vigna radiata (L) Wilczek, at AVRDC**. Present at the FAO/IBPGR Working Group on
Genetic Resources of *Vigna*. September 17-19, New Delhi, India.
- Chiba, I. 1980. Cultivar differentiation and breeding of adzuki bean (in Japanese). **Recent
Advances in Breeding**. 21: 59-61.
- Chikamori, M. 1997. **Pre-trial cultivation of Azuki bean at Pangda, Thailand**. 16 p.
- Duan, H. 1989. Small bean. Cited by Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean
Botany, Production and Uses**. CAB International. 268 p.
- Duke, J.A. 1981. *Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & Ohashi, In: **Handbook of Legumes of World
Economic Importance**. New York: Plenum Press. p. 288-293.
- Egawa, Y., S. Chotechuen, N. Tomooka, C. Lairungreang, P. Nakeeraks, C. Thararasook, and
C. Kitbumsoong. 1996. Collaborative research program on mungbean germplasm
(Subgenus *Ceratotropis* of the Genus *Vigna*) between DOA Thailand and JIRCAS,
Japan. Mungbean Germplasm : Collection, Evaluation and Utilization for Breeding
program. In **Proceedings of the Workshop on Mungbean Germplasm**. held at Maruay

- Garden Hotel), Bangkok, Thailand of August 17, 1995. JIRCAS Working Report No. 2 March 1996. P 1-8.
- Furusawa, F., S. Maita, T. Sato, Y. Ono, N. Kamada, Y. Kamiyama, and Y. Takahashi, 1974. The new azuki bean variety "Iwate-dinagon" (in Japanese). **Bulletin of the Iwate Ken Agricultural Experiment Station**. 18: 11-21. Cited by Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. CAB International. 268 p.
- Goto, K., M. Takahashi, K. Nishiiri, and K. Abe, 1983. Effect of overhead flooding on growth and yield of soybean and azuki bean (in Japanese, English summary). **Research Bulletin of Hokkaido Natural Agricultural Experiment Station**. 141: 127-147.
- Goto, K., M. Takahashi, K. Nishiiri, and K. Abe. 1985. Effect of overhead flooding on growth and yield of soybean and azuki bean (in Japanese). **Research Bulletin of Hokkaido Natural Agricultural Experiment Station**. 23, 12 p.
- Han, S., S. Tan, and J. Hu. 1987. Cultivation principles for high yielding azuki (in Chinese). Cited by Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. CAB International. 268 p.
- Hanada, S., M. Nakano, H. Saitoh and T. Mochizuki. 1975. Studies on the pollution of apple orchard surface soil and its improvement in relation to inorganic spray residues: arsenic injury to azuki bean (in Japanese, English summary). **Research Bulletin of Hokkaido Natural Agricultural Science and Technology**. 8.13 p.
- Harada, K. 1953. The blooming and maturing of red bean as related to various sowing time (in Japanese). Cited by Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. CAB International. 268 p.
- Harukawa, A. 1990. **Standard Tables of Food Consumption in Japan**. Joshi Eiyo Daigaku (Ladies Nutrition University), Tokyo: Shuppan Bu Publishing Department). 100 p.
- Hiler, E.A. and T.A. Howell. 1983. Irrigation options to avoid critical stress An overview. p. 479 – 489. In Taylor, H.M. W.R. Jordan and T.R. Sinclair (eds.) **Limitations of Efficient Water Use in Crop Production**. Wisconsin: American Society of Agronomy.

- Hoshikawa, K. 1985. Azuki beans (in Japanese). In **Edible Crops**. Tokyo: Yokendo Publisher. p. 460-471.
- Hu, J.P. 1981. Preliminary conclusions about azuki germplasm resources (in Chinese). **Journal of the Chinese Academy of Agricultural Sciences**. 3: 1-29.
- . 1984. Preliminary conclusions about azuki germplasm resources (in Chinese). **Crop Germplasm Resources**. 1: 21-25.
- Hu, Y. S. and Z. Ma 1985. Primary observative on growth and development of Tainjin azuki. **Acta of Hebei Agricultural Science**. 10(1): 76.
- Kim, B.Y., K.S. Kim and K.H. Han. 1988. Studies on lead uptake by crop and reduction of its damage. IV. Effects of application of calcium and phosphate materials on lead uptake by upland crops (in Korean, English summary). **Journal of Korean Society of Soil Science and Fertility**. 21(4): 426-433.
- Kushizaki, M., S. Hoshi, and K. Ito. 1961. Experiment on fertilizer element amounts absorbed by primary field crops in Hokkaido (in Japanese). **North Agriculture (Japan)**. 28(5): 3-25.
- Lawn, R.J. 1979. Agronomic study on *Vigna* spp. In south-eastern Queensland. I. Phenological response of cultivars to sowing date. **Australian Journal of Agricultural Research**. 30: 855-870.
- . 1983. Agronomic study on *Vigna* spp. Cited by Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. CAB international. 268 p.
- Lee, Y.H., M.S. Chin and E.H. Hong. 1991. Effect of planting date on the flowering and maturing of azuki bean (*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi and Ohashi). **The Research Reports of the Rural Development Administration (Suweon)**. 33(3): 5-14.
- Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. CAB International. 268 p.
- Matlock, R.S. and R.M. Oswalt. 1963. Azuki bean, *Phaseolus angularis* (Willd.) W.R. Wright. **Oklahoma Experiment Station Bulletin**. No. B-617. p 2-4.

- McClary, D.C. 1990. *Azuki, Vigna angularis (Willd.) Ohwi & Ohashi : A literature review and agronomic evaluations for production in the Columbia Basin*. MS. Thesis, Washington State Univ., Pullman. 123 p.
- Narikawa, T., T. Miura and I. Matsukawa. 1973. Studies on cool-weather tolerance in bean plants. Response to low temperature of air and soil in plant growth and seed yield (in Japanese, English summary). **Bulletin of Hokkaido Prefectural Agricultural Experiment Station**. 26: 28-35.
- Nakaseko, K. 1983. Studies on dry matter production, plant type, and productivity in grain legumes (in Japanese. English summary). **Ann. Hokkaido Univ. Agr. Dept.**, 14(2): 103-158.
- Nomura, N. 1969. The influence of low temperature treatment on azuki finish pod rate (in Japan). **North agriculture (Japan)**. 36: 41-45.
- Piper, C.V. and W.J. Morse 1914. Five oriental species of beans. **U.S. Dept. Agr. Bul.**, 119: 1-32.
- Satoh, H. 1972. On the ripening of azuki bean (in Japanese). **Japanese Journal of Crop Science Particular**. No. 2. p 53-54.
- _____. 1979. On the Flowering and ripening of azuki bean (*Phaseolus angularis* W. F. Wright) the influence of atmospheric temperature and plant density (in Japanese). **Bulletin of Hokkaido prefectural Experiment Station**. 41: 10-20.
- Sawaguchi, M. 1987. Nutro-physiological characteristics of azuki bean and method of fertilizer application. **Japanese Agricultural Research Quaterly**. 21(2): 77-83. Cited by
- Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. CAB International. 268 p.
- Sawaguchi, M. and K. Nomura 1978. Azuki establishment techniques that increase yield. IV. The interaction of root and growth characteristics to yield as influence by soil management practices (in Japanese). **North Agriculture (Japan)**. 45: 1-12.
- _____. 1980. Growth and nitrogen uptake by azuki bean varieties (in Japanese, English summary). **Bulletin of Hokkaido Prefectural Experiment Station**. 43: 1-11. Cited by
- Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. CAB International. 268 p.

Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture (SEARCA).

1990. **On-Farm Trial for Technology Verification**. Laguna: Philippines.

Tanaka, A. 1982. Performance of crops on soil low in pH and phosphorus. **Tropical Agricultural Research Series**. 15: 157-166.

Tanaka, N. 1968. Studies on root system formation in leguminous crop plants. III. On classification of root systems (in Japanese, English summary) **Japanese Journal of Crop Science**. 37(3): 411-415.

Tasaki, J. 1959. Effect of soil moisture content on growth and yield of azuki bean, *Phaseolus radiatus* var. *aurea* Prain (in Japanese, English summary). **Japanese Journal of Crop Science**. 28: 73-76.

_____. 1963. Genecological studies in the azuki bean (*Phaseolus radiatus* L. var. *aurea* Prain), with special reference to the plant types used for the classification of ecotype (in English, Japanese summary). **Japanese Journal of Breeding**. 13: 32-44.

Terai, K. and T. Horie. 1991. Comparison of yield characters among the native varieties of white adzuki bean (*Vigna angularis*) in Akita Prefecture (in Japanese, English summary). **Japanese Journal of Crop Science**. 60(1):8-14.

Tiyawalee, D. 1978. **Legume for Highland**. Final report to ARS, USDA. 56 p.

Tsai, W.F. 1988. Studies on the production of azuki, mungbean, broadbean and common bean (in Chinese). **Scientific Agriculture**. 36(7-8): 173-179.

Wu, Y.L. and C.C. Hsu. 1986. Growth environment and basic cultivation practices for azuki (in Chinese). Kaohsiung Agricultural Experiment Station, Kaosiung, Taiwan, p. 1-16.

Wang, J.J. 1990. **An Initial Study on Improved Cultivation Practices to Improve Yield**. Hebei agricultural Science and Technology. 6, 7 pp.

Yamanouchi, M. 1964. Studies on the inorganic nutrient of azuki bean plant. I. On the absorption of nitrogen, phosphorus, potassium and calcium (in Japanese, English summary) **Bulletin of Hokkaido Prefectural Agriculture Experiment Station**. 13: 91-98.

Yamanouchi, M. 1964. Study on the inorganic nutrient of azuki bean plant. Cited by Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. CAB International. 268 p.

Yeong O. L . 1990. **Adzuki Bean Crop Experiment Station, Rural Development Administration Suwon**, Republic of Korea. 94 p.

Yoshida, K. 1987. Studies on seed size variation in grain legumes (in Japanese. English summary). **Memoirs of the Faculty of Agricultural, Hokkaido University**. 15(4): 385-434.

_____. 1998. **Adzuki Bean**. Memograph. Hokkaido Agriculture University. Japan. 6 p.

Yoshida, K. and H. Satoh 1990. The extent and its source of variation for characteristics related to seed quality of azuki bean. Cited by Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. CAB International. 268 p.





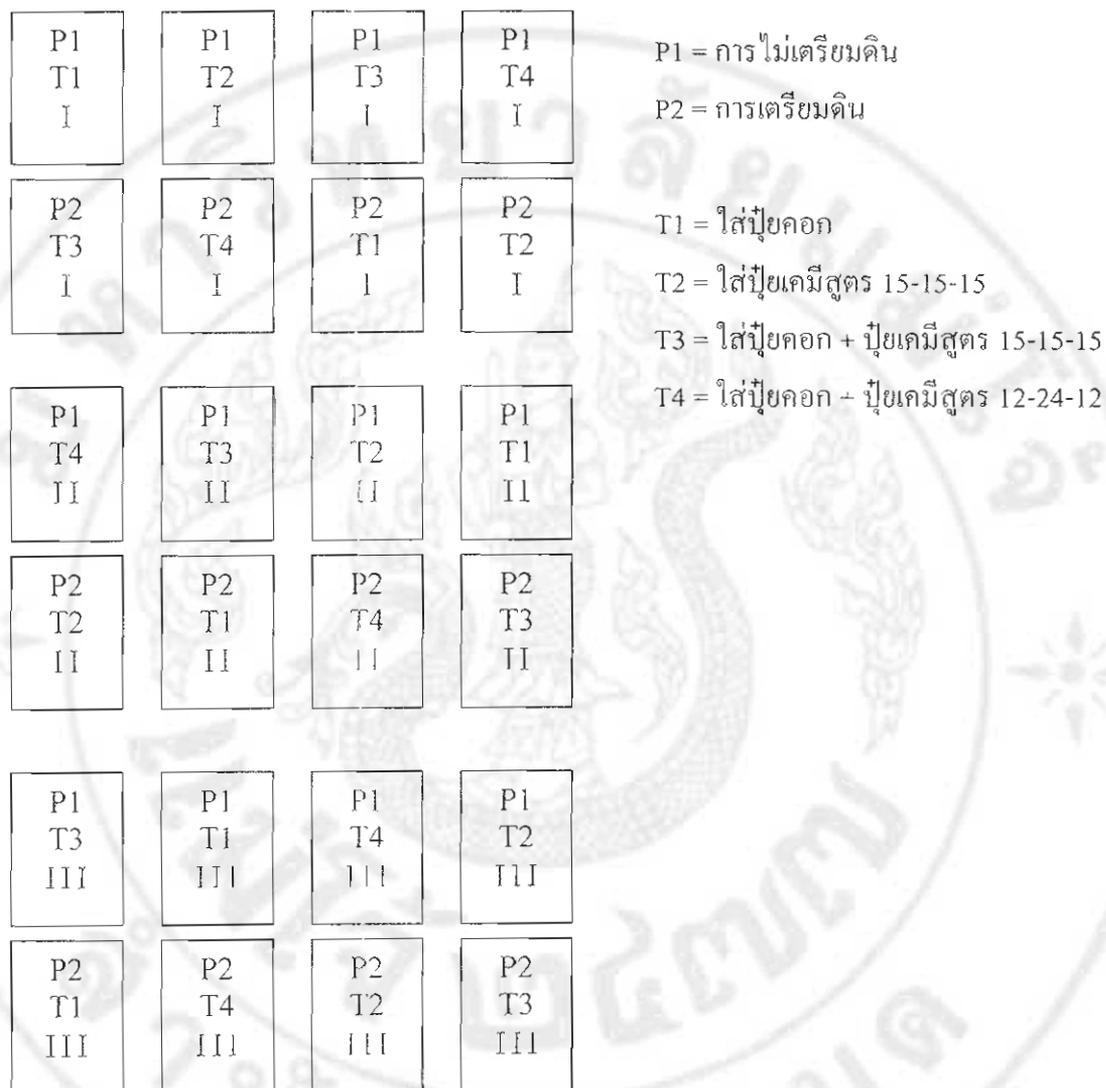
ภาคผนวก



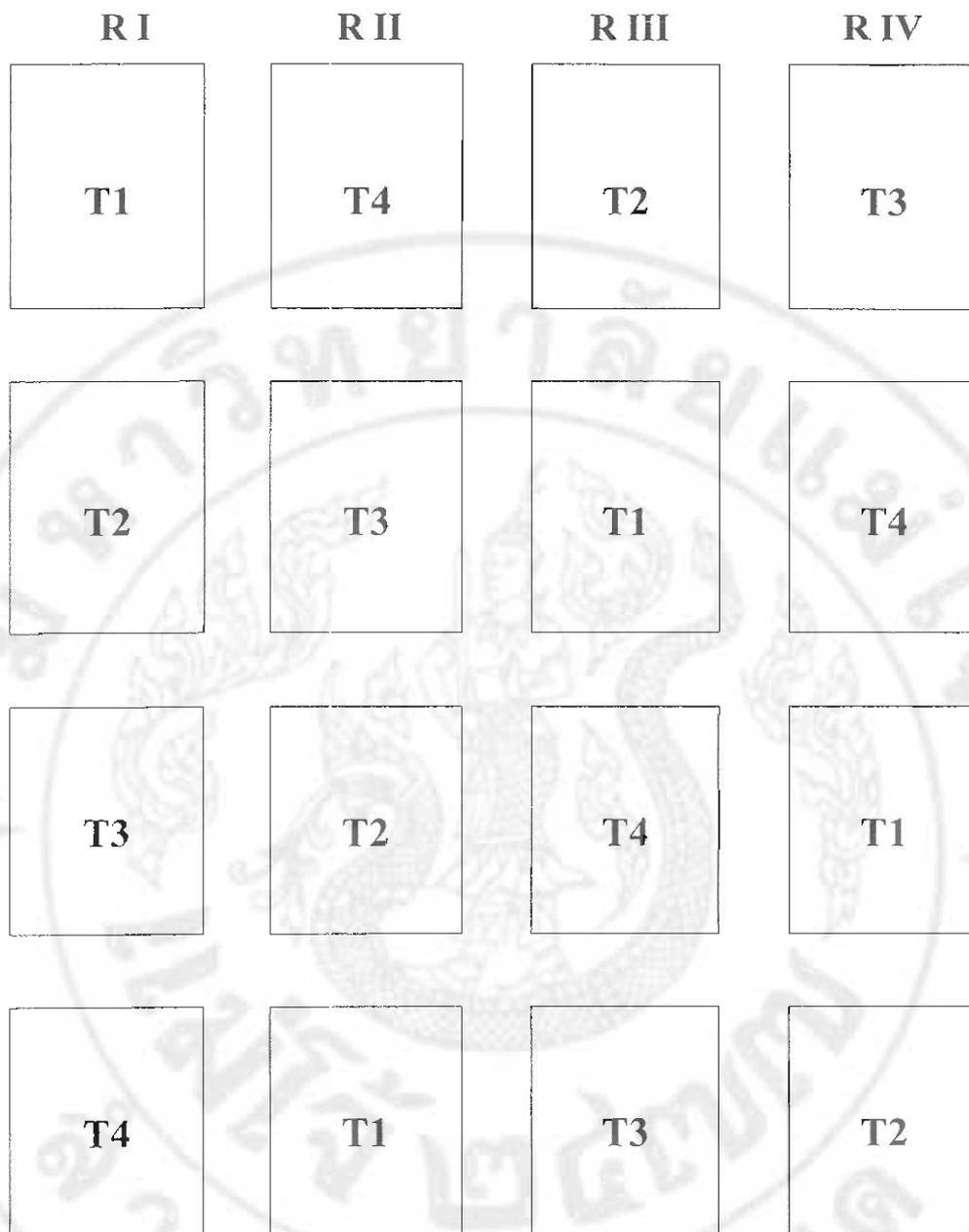
ภาคผนวก ก

ตารางวิเคราะห์ผลการทดลอง

แผนผังการทดลอง



ภาพ 1 แสดงแผนผังการทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการเตรียมดิน และชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมในการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง



ภาพ 2 แสดงแผนผังการทดลองที่ 2 การศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิในพื้นที่นาบนที่สูง

ปี 2546/47

ปี 2547/48

T1 วันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2547

T1 วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2547

T2 วันที่ 5 มกราคม พ.ศ. 2548

T2 วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2548

T3 วันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2548

T3 วันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2548

T4 วันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548

T4 วันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548

ตาราง 25 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน ในแปลงทดลอง
ถั่วอะซูกิ ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์ในปี พ.ศ. 2546/2547

	pH	OM	N	P	K	Ca	Mg
ตัวอย่างดิน		%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
จุดที่ 1	4.8	3.71	0.19	24.10	144.14	59.88	31.93
จุดที่ 2	4.9	3.86	0.19	24.77	166.34	59.41	28.00
จุดที่ 3	4.2	3.42	0.17	21.58	184.00	43.95	32.00
จุดที่ 4	4.5	3.37	0.17	24.58	153.00	55.97	33.99
เฉลี่ย	4.6	3.59	0.18	23.76	161.87	54.80	31.48

ตาราง 26 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน ในแปลงทดลอง
ถั่วอะซูกิ ในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์ในปี พ.ศ. 2547/2548

	pH	OM	N	P	K	Ca	Mg
ตัวอย่างดิน		%	%	ppm	ppm	ppm	ppm
จุดที่ 1	5.8	3.25	0.16	32.69	198.00	1,288.00	166.00
จุดที่ 2	5.8	3.27	0.16	41.00	192.00	1,390.00	123.00
จุดที่ 3	5.4	2.89	0.14	38.64	257.00	1,334.00	147.00
จุดที่ 4	5.6	3.29	0.16	39.93	200.00	1,279.00	158.00
เฉลี่ย	5.6	3.18	0.16	38.07	211.75	1,322.75	148.50

ตาราง 27 แสดงข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเฉลี่ยรายเดือน ในปี พ.ศ. 2546 ของศูนย์พัฒนา
โครงการหลวงวัดจันทร์

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ปริมาณ น้ำฝน (มม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	
มกราคม	25.8	12.4	18.1	92.2	56.5	74.3	0.0
กุมภาพันธ์	29.0	10.8	18.6	94.4	45.3	69.8	0.0
มีนาคม	31.9	11.1	20.0	90.2	40.6	65.4	0.0
เมษายน	33.3	14.8	22.7	88.8	49.4	69.1	45.8
พฤษภาคม	29.7	19.4	23.8	91.6	69.6	80.6	154.2
มิถุนายน	27.9	20.6	23.7	94.6	82.2	88.4	88.5
กรกฎาคม	26.0	20.4	22.8	95.2	88.3	91.8	63.3
สิงหาคม	25.8	20.0	22.5	93.9	80.5	87.2	330.1
กันยายน	26.6	19.6	22.6	92.4	76.9	84.7	245.5
ตุลาคม	27.6	17.1	21.6	94.0	71.8	82.9	141.2
พฤศจิกายน	26.3	16.8	20.8	95.4	69.5	82.4	76.7
ธันวาคม	25.7	12.1	17.9	94.3	63.1	78.7	39.4
รวม							1,184.7
เฉลี่ย	28.0	16.3	21.3	93.1	66.2	79.6	

ตาราง 28 แสดงข้อมูลอุณหภูมิต่ำรายเดือน ในปี พ.ศ. 2547 ของศูนย์พัฒนา
โครงการหลวงวัดจันทร์

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ปริมาณ น้ำฝน (มม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	
มกราคม	25.4	10.7	16.9	96.4	52.0	74.2	44.3
กุมภาพันธ์	28.3	10.2	17.9	94.9	49.2	72.1	0.0
มีนาคม	29.8	11.7	19.5	91.9	37.2	64.6	6.2
เมษายน	31.9	15.8	22.6	87.9	45.2	66.6	62.0
พฤษภาคม	28.4	18.9	22.9	92.0	57.6	74.8	96.8
มิถุนายน	26.3	20.2	22.8	93.5	74.6	84.0	98.8
กรกฎาคม	27.2	20.4	23.3	93.1	71.0	82.0	85.3
สิงหาคม	26.3	20.1	22.8	93.8	75.7	84.8	208.7
กันยายน	26.1	19.9	22.5	95.2	79.6	87.4	168.1
ตุลาคม	27.1	18.2	22.0	94.0	68.9	81.4	35.1
พฤศจิกายน	28.1	11.8	18.7	95.2	47.0	71.1	0.0
ธันวาคม	25.7	9.3	16.3	94.6	46.6	70.6	0.0
รวม							805.3
เฉลี่ย	27.5	15.6	20.7	93.5	58.7	76.1	

ตาราง 29 แสดงข้อมูลอุตุนิยมวิทยาเฉลี่ยรายเดือน ในปี พ.ศ. 2548 ของศูนย์พัฒนา
โครงการหลวงวัดจันทร์

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ปริมาณ น้ำฝน (มม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	
มกราคม	25.8	12.4	18.1	92.2	56.5	74.3	0.0
กุมภาพันธ์	29.0	10.8	18.6	94.4	45.3	69.8	0.0
มีนาคม	31.9	11.1	20.0	90.2	40.6	65.4	0.0
เมษายน	33.3	14.8	22.7	88.8	49.4	69.1	45.8
พฤษภาคม	29.7	19.4	23.8	91.6	69.6	80.6	154.2
มิถุนายน	27.9	20.6	23.7	94.6	82.2	88.4	88.5
กรกฎาคม	26.0	20.4	22.8	95.2	88.3	91.8	63.3
สิงหาคม	25.8	20.0	22.5	93.9	80.5	87.2	330.1
กันยายน	26.6	19.6	22.6	92.4	76.9	84.7	245.5
ตุลาคม	27.6	17.1	21.6	94.0	71.8	82.9	141.2
พฤศจิกายน	26.3	16.8	20.8	95.4	69.5	82.4	76.7
ธันวาคม	25.7	12.1	17.9	94.3	63.1	78.7	39.4
รวม							1,184.7
เฉลี่ย	28.0	16.3	21.3	93.1	66.2	79.6	

ตาราง 30 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความสูงก่อนการเก็บเกี่ยว
ของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ
ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.4785	0.2393	0.2129	19.00	99.00
A	1	2.7270	2.7270	2.4272	18.51	98.50
ERROR A	2	2.2471	1.1235			
B	3	56.5516	18.8505	36.6395 **	3.49	5.95
AxB	3	0.4483	0.1494	0.2905	3.49	5.95
ERROR B	12	6.1738	0.5145			
TOTAL	23	68.6263	2.9838			

GRAND MEAN = 21.8971

C.V. A = 4.8407 %

C.V. B = 3.2757 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 0.51448596784788

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.292827016014541

B3 23.24666690826 A

B2 23.09333324432 AB

B4 21.83500003814 B

B1 19.41333325703 C

ตาราง 31 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.0608	0.0304	0.0618	19.00	99.00
A	1	0.0100	0.0100	0.0203	18.51	98.50
ERROR A	2	0.9836	0.4918			
B	3	3.3991	1.1330	10.6133	3.49	5.95
AxB	3	0.0060	0.0020	0.0189	3.49	5.95
ERROR B	12	1.2811	0.1068			
TOTAL	23	5.7407	0.2496			

GRAND MEAN = 2.4313

C.V. A = 28.8440 %

C.V. B = 13.4390 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 0.106888596784788

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.292827016014541

B3 23.24666690826 A

B2 23.09333324432 AB

B4 21.83500003814 B

B1 19.41333325703 C

ตาราง 32 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	2.3738	1.1869	1.4690	19.00	99.00
A	1	9.2877	9.2877	11.4953	18.51	98.50
ERROR A	2	1.6159	0.8080			
B	3	53.9011	17.9670	10.0744	3.49	5.95
AxB	3	5.4666	1.8222	1.0217	3.49	5.95
ERROR B	12	21.4012	1.7834			
TOTAL	23	94.0463	4.0890			

GRAND MEAN = 17.6404

C.V. A = 5.0955 %

C.V. B = 7.5704 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 1.78342943516858

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.545195597189452

B3 19.00833352406 A

B2 18.62000020345 A

B4 17.76999982198 A

B1 15.16333309809 B

ตาราง 33 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนฟีกต่อต้นของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	3.1141	1.5570	1.7192	19.00	99.00
A	1	6.0501	6.0501	6.6802	18.51	98.50
ERROR A	2	1.8114	0.9057			
B	3	70.5084	23.5028	28.4444 **	3.49	5.95
AxB	3	1.4930	0.4977	0.6023	3.49	5.95
ERROR B	12	9.9153	0.8263			
TOTAL	23	92.8922	4.0388			

GRAND MEAN = 11.9746

C.V. A = 7.9474 %

C.V. B = 7.5910 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 0.826270977735552

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.371095445434988

B3 14.44833342234 A

B4 12.01999998092 B

B2 11.82333310445 B

B1 9.606666882832 C

ตาราง 34 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนเมล็ดต่อต้นของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	31.7381	15.8690	0.6450	19.00	99.00
A	1	88.4736	88.4736	3.5962	18.51	98.50
ERROR A	2	49.2040	24.6020			
B	3	1003.5056	334.5019	13.6636 **	3.49	5.95
AxB	3	25.1307	8.3769	0.3422	3.49	5.95
ERROR B	12	293.7741	24.4812			
TOTAL	23	1491.8260	64.8620			

GRAND MEAN = 40.7958

C.V. A = 12.1582 %

C.V. B = 12.1283 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 24.4811709060996

STANDARD ERROR OF MEAN = 2.01994929416968

B3 49.06999969482 A

B4 42.16499900817 A

B2 40.99500020345 A

B1 30.95333290100 B

ตาราง 35 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.0727	0.0363	0.9415	19.00	99.00
A	1	0.0018	0.0018	0.0476	18.51	98.50
ERROR A	2	0.0772	0.0386			
B	3	0.3437	0.1146	0.4584	3.49	5.95
AxB	3	0.2521	0.0840	0.3363	3.49	5.95
ERROR B	12	2.9991	0.2499			
TOTAL	23	3.7466	0.1629			

GRAND MEAN = 3.4054

C.V. A = 12.1582 %

C.V. B = 14.1803 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 0.24997090360996

STANDARD ERROR OF MEAN = 2.01994929416968

B3 49.06999969482 A

B4 42.16499900817 A

B2 40.99500020345 A

B1 30.95333290100 B

ตาราง 36 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.2809	0.1404	0.6891	19.00	99.00
A	1	0.0193	0.0193	0.0945	18.51	98.50
ERROR A	2	0.4076	0.2038			
B	3	0.1757	0.7252	4.7111	3.49	5.95
AxB	3	0.0171	0.0057	0.0371	3.49	5.95
ERROR B	12	1.8473	0.1539			
TOTAL	23	4.7478	0.2064			

GRAND MEAN = 1.5272

C.V. A = 29.5555 %

C.V. B = 25.6858 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 0.15397090360996

STANDARD ERROR OF MEAN = 2.01994929416968

B3 49.06999969482 A

B4 42.16499900817 A

B2 40.99500020345 A

B1 30.95333290100 B

ตาราง 37 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.7753	0.3877	18.8654	19.00	99.00
A	1	0.1001	0.1001	17.7831	18.51	98.50
ERROR A	2	0.0113	0.0056			
B	3	0.0544	0.0181	0.6658	3.49	5.95
AxB	3	0.0782	0.0261	0.9580	3.49	5.95
ERROR B	12	0.3267	0.0272			
TOTAL	23	1.3460	0.0585			

GRAND MEAN = 6.8179

C.V. A = 11.1004 %

C.V. B = 12.4201 %

ตาราง 38 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผลผลิตต่อไร่ของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	220.1510	110.0755	0.6137	19.00	99.00
A	1	891.3330	891.3330	4.9693	18.51	98.50
ERROR A	2	358.7352	179.3676			
B	3	1910.4905	636.8302	24.3421	3.49	5.95
AxB	3	172.9301	57.6434	2.2033	3.49	5.95
ERROR B	12	313.9405	26.1617			
TOTAL	23	3867.5803	168.1557			

GRAND MEAN = 101.3842

C.V. A = 13.2100 %

C.V. B = 5.0450 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 26.1617057514231

STANDARD ERROR OF MEAN = 2.08812937623698

3 111.1533330281A

4 106.5433336893AB

2 100.4366658528 B

1 87.40333302815 C

ตาราง 39 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความสูงก่อนการเก็บเกี่ยว
ของถั่วอะซูกิ ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ
ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	11.0869	5.5434	0.9337	19.00	99.00
A	1	82.8074	82.8074	13.9482	18.51	98.50
ERROR A	2	11.8736	5.9368			
B	3	212.2782	70.7594	26.2969	3.49	5.95
AxB	3	3.7005	1.2335	0.4584	3.49	5.95
ERROR B	12	32.2894	2.6908			
TOTAL	23	354.0359	15.3929			

GRAND MEAN = 20.6175

C.V. A = 11.8179 %

C.V. B = 7.9562 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 2.69078451760637

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.669674612231737

B3 23.76666704813 A

B4 22.24166679382 AB

B2 20.62166659037 B

B1 15.84000015258 C

ตาราง 40 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนถึงต่อต้านของด้วอะซูทิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.0706	0.0353	0.3756	19.00	99.00
A	1	0.0092	0.0092	0.0979	18.51	98.50
ERROR A	2	0.1880	0.0940			
B	3	2.1730	0.7243	11.0794	3.49	5.95
AxB	3	0.3054	0.1018	1.5573	3.49	5.95
ERROR B	12	0.7845	0.0654			
TOTAL	23	3.5309	0.1535			

GRAND MEAN = 2.3496

C.V. A = 13.0500 %

C.V. B = 10.8824 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 0.06540575142331

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.08812937623698

3 111.1533330281A

4 106.5433336893AB

2 100.4366658528 B

1 87.40333302815 C

ตาราง 41 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	4.9404	2.4702	0.3871	19.00	99.00
A	1	6.0401	6.0401	0.9465	18.51	98.50
ERROR A	2	12.7632	6.3816			
B	3	64.8908	21.6303	5.7971 *	3.49	5.95
AxB	3	3.3196	1.1065	0.2966	3.49	5.95
ERROR B	12	44.7746	3.7312			
TOTAL	23	136.7286	5.9447			

GRAND MEAN = 17.4250

C.V. A = 14.4974 %

C.V. B = 11.0854 %

PROBLEM IDENTIFICATION = SUB PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 3.73121269590615

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.788586572705258

B3 19.56166680653 A

B2 17.70499992370 A

B4 17.49166615804 A

B1 14.94166644414 B

ตาราง 42 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนฝักต่อต้นของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	8.5511	4.2755	3.0073	19.00	99.00
A	1	23.8203	23.8203	16.7547	18.51	98.50
ERROR A	2	2.8434	1.4217			
B	3	52.0778	17.3593	18.1764	3.49	5.95
AxB	3	0.2789	0.0930	0.0973	3.49	5.95
ERROR B	12	11.4605	0.9550			
TOTAL	23	99.0320	4.3057			

GRAND MEAN = 12.6979

C.V. A = 9.3902 %

C.V. B = 7.6962 %

PROBLEM IDENTIFICATION = MAIN PLOT

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 1.421743017657507

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.398965958793794

B4 13.79666678110 A

B3 13.71833308537 A

B2 13.08500019709 A

B1 10.19166644414 B

PROBLEM IDENTIFICATION	=	SUB PLOT
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	12
ERROR MEAN SQUARE	=	0.955043017657507
STANDARD ERROR OF MEAN	=	0.398965958793794

B4	13.79666678110 A
B3	13.71833308537 A
B2	13.08500019709 A
B1	10.19166644414 B



ตาราง 43 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนเมล็ดต่อต้นของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	14.6338	7.3169	0.6209	19.00	99.00
A	1	78.6626	78.6626	6.6749	18.51	98.50
ERROR A	2	23.5698	11.7849			
B	3	774.9426	258.3142	15.0406	3.49	5.95
AxB	3	6.3688	2.1229	0.1236	3.49	5.95
ERROR B	12	206.0931	17.1744			
TOTAL	23	1104.2708	48.0118			

GRAND MEAN = 39.0529

C.V. A = 8.7904 %

C.V. B = 10.6118 %

PROBLEM IDENTIFICATION=.SUB PLOT

NUMBER OF MEANS= 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 12

ERROR MEAN SQUARE= 17.1744252123638

STANDARD ERROR OF MEAN= 1.6918641204484

B3 43.83333396911 A

B4 42.08833312988 A

B2 40.91333325703 A

B1 29.37666670481 B

ตาราง 44 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.2676	0.1338	3.2865	19.00	99.00
A	1	0.2926	0.2926	7.1863	18.51	98.50
ERROR A	2	0.0814	0.0407			
B	3	0.3290	0.1097	0.6267	3.49	5.95
AxB	3	0.0554	0.0185	0.1055	3.49	5.95
ERROR B	12	2.1002	0.1750			
TOTAL	23	3.1263	0.1359			

GRAND MEAN	=	3.0871
C.V. A	=	6.5364 %
C.V. B	=	13.5516 %

ตาราง 45 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.0604	0.0302	0.5646	19.00	99.00
A	1	0.2185	0.2185	0.0829	18.51	98.50
ERROR A	2	0.1070	0.0535			
B	3	2.3139	0.7713	46.6052	3.49	5.95
AxB	3	0.0341	0.0114	0.6864	3.49	5.95
ERROR B	12	0.1986	0.0165			
TOTAL	23	2.9326	0.1275			

GRAND MEAN = 39.0529

C.V. A = 8.7904 %

C.V. B = 10.6118 %

PROBLEM IDENTIFICATION=.SUB PLOT

NUMBER OF MEANS= 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 12

ERROR MEAN SQUARE= 0.01654252123638

STANDARD ERROR OF MEAN= 0.6918641204484

B3 43.83333396911 A

B4 42.08833312988 A

B2 40.91333325703 A

B1 29.37666670481 B

ตาราง 46 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	0.0468	1.5234	36.8602	19.00	99.00
A	1	0.0140	0.1402	3.3913	18.51	98.50
ERROR A	2	0.0827	0.0413			
B	3	0.0494	0.0183	2.2474	3.49	5.95
AxB	3	0.1904	0.0635	1.6380	3.49	5.95
ERROR B	12	0.4651	0.0388			
TOTAL	23	3.8484	0.1673			

GRAND MEAN = 7.2542

C.V. A = 2.8063 %

C.V. B = 2.7176 %

ตาราง 47 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผลผลิตต่อไร่ของถั่วอะซูกิ
ในการศึกษาผลของการการเตรียมดิน และการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	2	45.4458	22.7229	3.6626	19.00	99.00
A	1	341.4113	341.4113	55.0308	18.51	98.50
ERROR A	2	12.4080	6.2040			
B	3	1317.5300	439.1767	39.3585	3.49	5.95
AxB	3	13.0449	4.3483	0.3897	3.49	5.95
ERROR B	12	133.9006	11.1584			
TOTAL	23	1863.7406	81.0322			

GRAND MEAN = 114.7692

C.V. A = 2.1703 %

C.V. B = 2.9106 %

PROBLEM IDENTIFICATION = MAIN PLOT

NUMBER OF MEANS = 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 2

ERROR MEAN SQUARE = 6.20400765765226

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.719027564240543

A2 118.5408331553 A

A1 110.9974994659 A

PROBLEM IDENTIFICATION	=	SUB PLOT
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	12
ERROR MEAN SQUARE	=	11.1583825160633

B3	121.2683321634	A
B2	117.870002034	A
B4	117.7683334350	A
B1	102.1699994405	B



ตาราง 48 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความสูงก่อนการเก็บเกี่ยว
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	17.9601	5.9867	1.66	3.86	6.99
TREATMENT	3	57.8251	19.2750	5.35 *	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	32.4250	3.6028			
TOTAL	15	108.2101	7.2140			

GRAND MEAN = 20.0731250047684

C.V. = 9.4559 %

LSD .05 = 3.03596236554052

LSD .01 = 4.36201489301798

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 0.054869400851304

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.117121092092014

T 2 22.8700 A

T 3 20.7750 AB

T 4 18.4250 B

T 1 18.2225 B

ตาราง 49 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนกิ่งต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	2.4912	0.8304	1.52	3.86	6.99
TREATMENT	3	6.6288	2.2096	4.05 *	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	4.9125	0.5458			
TOTAL	15	14.0325	0.9355			

GRAND MEAN = 2.61250001192093

C.V. = 18.2796 %

LSD .05 = 0.338251162196789

LSD .01 = 0.485993049133318

T 1 3.1425 A

T 3 3.0750 AB

T 2 2.0375 B

T 4 1.9250 B

ตาราง 50 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนข้อต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	55.4931	18.4977	2.97	3.86	6.99
TREATMENT	3	125.9631	41.9877	6.74 *	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	56.1031	6.2337			
TOTAL	15	237.5594	15.8373			

GRAND MEAN = 19.5687500238419

C.V. = 12.7588 %

LSD .05 = 3.99346489348445

LSD .01 = 5.73773691592594

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 6.23368045753927

STANDARD ERROR OF MEAN = 1.24836697905096

T1 24.1875 A

T2 19.3750 B

T3 17.7625 B

T4 16.9500 B

ตาราง 51 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนฟักต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	27.3561	9.1187	2.49	3.86	6.99
TREATMENT	3	97.5193	32.5064	8.86 **	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	33.0140	3.6682			
TOTAL	15	157.8894	10.5260			

GRAND MEAN = 11.598749935627

C.V. = 16.5126 %

LSD .05 = 3.06341096352561

LSD .01 = 4.40145253380117

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 3.66821953274408

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.95762982576046

T3 15.5250 A

T4 11.7125 AB

T2 10.2075 B

T1 8.9500 B

ตาราง 52 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนเมล็ดต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	97.1892	32.3964	0.94	3.86	6.99
TREATMENT	3	1361.7193	453.9064	13.17 **	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	310.2127	34.4681			
TOTAL	15	1769.1212	117.9414			

GRAND MEAN = 41.9906250238419

C.V. = 13.9816 %

LSD .05 = 9.39044354477005

LSD .01 = 13.4920165873133

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 34.4680732009159

STANDARD ERROR OF MEAN = 2.93547582177557

T2 57.6625 A

T3 39.4750 B

T1 36.4000 B

T4 34.4250 B

ตาราง 53 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนัก 100 เมล็ด
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	0.0420	0.0140	0.89	3.86	6.99
TREATMENT	3	16.3958	5.4653	46.06 **	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	0.1421	0.0158			
TOTAL	15	16.5800	1.1053			

GRAND MEAN = 6.7381249666214

C.V. = 11.8650 %

LSD .05 = 0.201004433140551

LSD .01 = 0.288799472903091

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 1.57926883879958

STANDARD ERROR OF MEAN = 6.28344817516542

T 2 8.4850 A

T 1 6.2580 B

T 3 6.1900 B

T 4 6.1195 B

ตาราง 54 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเมล็ดต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	0.3465	0.1155	1.01	3.86	6.99
TREATMENT	3	0.6200	0.2067	1.80	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	1.0320	0.1147			
TOTAL	15	1.9986	0.1332			

GRAND MEAN = 1.72375000268221

C.V. = 19.6449 %

LSD .05 = 0.541628409354199

LSD .01 = 0.778201737577872

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 0.114669433253343

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.169314377160759

T 2 6.8705 A

T 3 5.3005 B

T 4 4.9170 B

T 1 3.7995 C

ตาราง 55 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนัก 100 เมล็ด
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	0.0470	0.0160	2.90	3.86	6.99
TREATMENT	3	0.3942	0.1314	24.77	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	0.0477	0.0053			
TOTAL	15	3.9952	0.2663			

GRAND MEAN = 10.5549999475479

C.V. = 10.6901 %

LSD .05 = 0.116504493474552

LSD .01 = 0.167391513612862

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 5.30554676063528

STANDARD ERROR OF MEAN = 3.64195921196108

T 2 11.3600 A

T 3 10.5700 B

T 1 10.1700 C

T 4 10.1200 C

ตาราง 56 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผลผลิตต่อไร่
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2546/2547

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	1419.3665	473.1222	1.01	3.86	6.99
TREATMENT	3	2539.6230	846.5410	1.80	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	4227.1740	469.6860			
TOTAL	15	8186.1635	545.7442			

GRAND MEAN = 110.320000171661

C.V. = 19.6449 %

LSD .05 = 34.6642181986687

LSD .01 = 49.8049112049838

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 469.685998605694

STANDARD ERROR OF MEAN = 10.8361201382886

T2 127.5200 A

T3 115.3600 A

T1 104.9600 A

T4 93.4400 B

ตาราง 57 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ความสูงก่อนการเก็บเกี่ยว
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	0.3105	0.1035	1.89	3.86	6.99
TREATMENT	3	2.1465	0.7155	13.04 **	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	0.4938	0.0549			
TOTAL	15	2.9508	0.1967			

GRAND MEAN = 18.6412500143051

C.V. = 11.2566 %

LSD .05 = 0.374664643814585

LSD .01 = 0.538311269848542

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 0.054869400851304

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.117121092092014

T 3 19.2600 A

T 2 18.5650 B

T 4 18.3900 B

T 1 18.3500 B

ตาราง 58 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนกิ่งต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	0.1275	0.0425	0.95	3.86	6.99
TREATMENT	3	3.7275	1.2425	27.78 **	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	0.4025	0.0447			
TOTAL	15	4.2575	0.2838			

GRAND MEAN = 3.1625000089407

C.V. = 16.6870 %

LSD .05 = 0.338251162196789

LSD .01 = 0.485993049133318

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 4.4722236792236

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.10573814789283

T 2 3.9000 A

T 1 3.1500 B

T 4 3.0500 B

T 3 2.5500 C

ตาราง 59 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนข้อต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	0.9275	0.3092	3.75	3.86	6.99
TREATMENT	3	0.9875	0.3292	3.79	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	0.7425	0.0825			
TOTAL	15	2.6575	0.1772			

GRAND MEAN = 8.43750008940697

C.V. = 13.4042 %

LSD .05 = 0.459414667558155

LSD .01 = 0.660078545342176

ตาราง 60 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนฝักต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	1.4675	0.4892	0.87	3.86	6.99
TREATMENT	3	8.1875	2.7292	4.83 *	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	5.0825	0.5647			
TOTAL	15	14.7375	0.9825			

GRAND MEAN = 15.0375000238419

C.V. = 14.9974 %

LSD .05 = 1.20197391307427

LSD .01 = 1.72697401303775

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 0.56472223281933

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.375740010939058

T 1 16.1000 A

T 2 15.1000 AB

T 4 14.8500 AB

T 3 14.1000 B

ตาราง 61 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) จำนวนเมล็ดต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	1.5547	0.5182	2.33	3.86	6.99
TREATMENT	3	19.3610	6.4537	29.03 **	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	2.0005	0.2223			
TOTAL	15	22.9162	1.5277			
GRAND MEAN	=	5.22187507152557				
C.V.	=	9.0286 %				
LSD .05	=	0.754093554726079				
LSD .01	=	1.08346775104322				
NUMBER OF MEANS	=	4				
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	9				
ERROR MEAN SQUARE	=	0.222277371370536				
STANDARD ERROR OF MEAN	=	0.235731505833722				
T 2	6.8705	A				
T 3	5.3005	B				
T 4	4.9170	B				
T 1	3.7995	C				

ตาราง 62 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนัก 100 เมล็ด
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	0.0420	0.0140	0.89	3.86	6.99
TREATMENT	3	16.3958	5.4653	46.06 **	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	0.1421	0.0158			
TOTAL	15	16.5800	1.1053			

GRAND MEAN = 6.7381249666214

C.V. = 1.8650 %

LSD .05 = 0.201004433140551

LSD .01 = 0.288799472903091

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 1.57926883879958

STANDARD ERROR OF MEAN = 6.28344817516542

T 2 8.4850 A

T 1 6.2580 B

T 3 6.1900 B

T 4 6.0195 B

ตาราง 63 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) น้ำหนักเมล็ดต่อต้น
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	1.5547	0.5182	2.33	3.86	6.99
TREATMENT	3	19.3610	6.4537	29.03 **	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	2.0005	0.2223			
TOTAL	15	22.9162	1.5277			

GRAND MEAN = 5.22187507152557

C.V. = 9.0286 %

LSD .05 = 0.754093554726079

LSD .01 = 1.08346775104322

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9

ERROR MEAN SQUARE = 0.222277371370536

STANDARD ERROR OF MEAN = 0.235731505833722

T 2 6.8705 A

T 3 5.3005 B

T 4 4.9170 B

T 1 3.7995 C

ตาราง 64 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผลผลิตต่อไร่
ในการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ ในปี พ.ศ. 2547/2548

SOURCE	DF	SS	MS	F	F.05	F.01
BLOCK	3	1419.3665	473.1222	1.01	3.86	6.99
TREATMENT	3	2539.6230	846.5410	1.80 ns	3.86	6.99
Ex. ERROR	9	4227.1740	469.6860			
TOTAL	15	8186.1635	545.7442			

GRAND MEAN = 110.320000171661

C.V. = 19.6449 %

LSD .05 = 34.6642181986687

LSD .01 = 49.8049112049838



ภาคผนวก ข
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อสกุล	นายสันติ ไชยา
เกิดเมื่อ	14 สิงหาคม พ.ศ. 2510
ประวัติการศึกษา	<p>พ.ศ. 2517 ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านห้วยเกียน จังหวัดพะเยา</p> <p>พ.ศ. 2523 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา</p> <p>พ.ศ. 2526 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาเขตเกษตรน่าน จังหวัดน่าน</p> <p>พ.ศ. 2530 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาเขตเกษตรลำปาง จังหวัดลำปาง</p> <p>พ.ศ. 2533 เทคโนโลยีการเกษตรบัณฑิต (ทษ.บ.) สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่</p>
ประวัติการทำงาน	<p>พ.ศ. 2534 เจ้าพนักงานการเกษตร 2 สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์</p> <p>พ.ศ. 2536 เจ้าพนักงานการเกษตร 3 หน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ 2 จังหวัดลำปาง</p> <p>พ.ศ. 2538 เจ้าพนักงานการเกษตร 3 สำนักงานเกษตรอำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย</p> <p>พ.ศ. 2538 นักวิชาการเกษตร 4 ฝ่ายแผนงาน สำนักงานเกษตรจังหวัดเลย จังหวัดเลย</p>

พ.ศ. 2541 นักวิชาการเกษตร 5
ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาการผลิต
สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา
จังหวัดพะเยา

