

ตำรางานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ระดับการประเมินคุณภาพ

ดีเยี่ยม

ดีมาก

ดี

ปานกลาง





การศึกษาการเจริญเติบโต การพัฒนา และศักยภาพการให้ผลผลิต  
ของพันธุ์ถั่วอะซูกิที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่สภาพไร่

ชัยพฤกษ์ รัตนไทรแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่

ชื่อเรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโต การพัฒนา และศักยภาพการให้ผลผลิต  
ของพันธุ์ถั่วอะซูกิที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่สภาพไร่

โดย

ชัยพฤกษ์ รัตนไทรแก้ว

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพิณฑุ์)

วันที่ 27 เดือน มกราคม พ.ศ. 2554

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ นักร้อง)

วันที่ 31 เดือน มกราคม พ.ศ. 2554

กรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์คุณวิทย์ เพ็งอ้น)

วันที่ 27 เดือน มกราคม พ.ศ. 2554

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพิณฑุ์)

วันที่ 27 เดือน มกราคม พ.ศ. 2554

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเนียร ยศราช)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

วันที่ 31 เดือน มกราคม พ.ศ. 2554

ชื่อเรื่อง	การศึกษาการเจริญเติบโต การพัฒนา และศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ถั่วอะซูกิที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่สภาพไร่
ชื่อผู้เขียน	นายชัยพฤกษ์ รัตนไทรแก้ว
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพิณฑุ์

### บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโต การพัฒนา ศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ถั่วอะซูกิที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่สภาพไร่ 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ปางคะ, อิริโมะ, ได้ห้วน และพื้นเมือง ได้ปลูกทดลองในแปลงภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ฤดูปลูก คือ ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551) และฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551) วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ผลการทดลอง พบว่า การปลูกในฤดูต้นฝน การเจริญทางลำต้นและใบช้ากว่าการปลูกในฤดูปลายฝน โดยการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (VE ถึง V6) ในฤดูต้นฝน มีอายุเฉลี่ย 5.75 ถึง 33.50 วันหลังปลูก ส่วนการปลูกในฤดูปลายฝน มีอายุเฉลี่ย 6.00 ถึง 29.75 วันหลังปลูก สำหรับช่วงการเจริญเติบโตระยะเจริญพันธุ์ พบว่า การปลูกในฤดูต้นฝน การพัฒนาช่วงสร้างดอกและเมล็ดช้ากว่าการปลูกในฤดูปลายฝน โดยการปลูก ฤดูต้นฝน ระยะการเจริญเติบโตระยะเจริญพันธุ์ (R0 ถึง R7) มีอายุเฉลี่ย 34.00 ถึง 63.50 วันหลังปลูก ส่วนการปลูกฤดูปลายฝน ช่วงการเจริญเติบโตระยะเจริญพันธุ์อายุเฉลี่ย 30.50 ถึง 60.50 วันหลังปลูก ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม พบว่า จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก, น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ของการปลูกถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกันฤดูต้นฝน มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าในฤดูปลายฝน โดยถั่วอะซูกิพันธุ์อิริโมะ มีจำนวนฝักต่อต้นสูงสุดทั้งสองฤดูปลูก คือ 25.20 และ 16.44 ฝัก ขณะที่ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุดที่สุด คือ 15.51 และ 12.82 เมล็ด ในทำนองเดียวกันถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด คือ 8.26 และ 8.14 กรัม ส่วนผลผลิตถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีผลผลิตสูงสุดทั้งสองฤดูปลูก คือ 216.00 และ 206.34 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

<b>Title</b>	Study on Growth, Development and Yield Production Potential of Azuki Bean Cultivars in Field Crop Area
<b>Author</b>	Mr. Chaipayurk Ruttaikauw
<b>Degree of</b>	Master of Science in Agronomy
<b>Advisory Committee Chairperson</b>	Dr. Settha Siripin

### ABSTRACT

The study on growth, development and yield production potential of azuki bean cultivars in field crop area, was conducted by using four varieties, namely: Pangda, Erimo, Taiwan and Native cultivars, planted in the experimental field of the Department of Agronomy, Maejo University, Chiang Mai province, in 2 seasons: early rainy season (25 May-21 July, 2008) and late rainy season (23 August-22 October, 2008). The Randomized Complete Block Design (RCBD) with 4 replications was laid out for this study. Results indicated that vegetative growth period (VE to V6) in the early rainy season ranged from 5.75 to 33.50 days and 6.00 to 29.75 days in the late rainy season. However, the reproductive growth period (R0 to R7) of azuki bean cultivars in the early rainy season ranged from 34.00 to 63.50 days, which was much more delayed than late rainy season (30.50 to 60.50 days).

A combined analysis of variance showed that yield components comprised of number of pods per plant, number of seeds per pod and 100 seed weight of azuki bean cultivars in early rainy season, showed higher values in early rainy season than in late rainy season. Erimo cultivar produced the highest number of pods per plant, 25.20 and 16.44 pods, respectively, while native cultivar showed the highest number of seeds per pod in early and late rainy seasons (15.51 and 12.82 seeds, respectively). One hundred seed weight of native cultivar gave higher weights (8.26 and 8.14 grams, respectively). Similarly, the native cultivar, produced highest seed yields (216.00 and 206.34 kilograms per rai) in the early and late rainy season, respectively.

### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก อาจารย์ ดร. เศรษฐา ศิริพิณฑุ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรัตน์ นักหล่อและรศ.คณูวัต เพ็งอ้น กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำในการวางแผนการดำเนินงานทดลอง ตลอดจนช่วยสนับสนุน วัสดุอุปกรณ์สำหรับการดำเนินงาน และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ จนทำให้วิทยานิพนธ์ เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อทูลุย รัตน์ไตรแก้ว คุณแม่อำนวย รัตน์ไตรแก้ว คุณอานาจ รัตน์ไตรแก้ว และคุณอากาศ โพธิ์อ่อง ที่ได้สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียนและคอยเป็นกำลังใจให้ตลอดระยะเวลาในการศึกษา ขอขอบคุณภาควิชาฟิสิกส์ ไร้ว ที่เอื้อเพื่อ สถานที่ในการทำการทดลอง และรุ่นน้องสาขาฟิสิกส์ทุกคนที่ได้ช่วยเหลือในการทำแปลงทดลอง งานงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ชัยพฤกษ์ รัตน์ไตรแก้ว

มกราคม 2554

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญตารางผนวก	(10)
สารบัญภาพผนวก	(14)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ขอบเขตของการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับถั่วอะซูกิ	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	6
ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนา	7
ลักษณะทางด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต	9
ธาตุอาหารพืชที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและพัฒนาของถั่วอะซูกิ	10
งานวิจัยถั่วอะซูกิในประเทศไทย	12
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	16
วัสดุอุปกรณ์	16
วิธีดำเนินการ	16
การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล	18
เวลาและสถานที่ดำเนินการ	19
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	20
ผลการศึกษาการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ ต่างๆ ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	20

ผลการศึกษากาการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วอะซูกิ พันธุ์ต่างๆ ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	33
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมเพื่อศึกษาอิทธิพลของฤดูปลูกและพันธุ์ ของถั่วอะซูกิ	46
วิจารณ์ผลการทดลอง	57
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	60
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก	67
ภาคผนวก ก ภาพการพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ และตารางสภาพภูมิอากาศ ในฤดูปลูกที่ 1 และในฤดูปลูกที่ 2 ปี 2551	68
ภาคผนวก ข แผนผังการทดลองและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ	82
ภาคผนวก ค ประวัติผู้วิจัย	110



## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
1	คุณค่าทางอาหารในเมล็ดแห้งของถั่วอะซูกิปริมาณ 100 กรัม	4
2	มาตรฐานของเมล็ดถั่วอะซูกิที่บริษัทญี่ปุ่นตกลงการรับซื้อในปี 2000 (2543)	5
3	ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกใน ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	21
4	ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านเจริญพันธุ์ของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกใน ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	22
5	แสดงความสูง (เซนติเมตร) ของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกใน ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	24
6	แสดงจำนวนกิ่งก้านของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกใน ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	26
7	แสดงจำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกใน ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	28
8	แสดงน้ำหนักสดและแห้งของต้นและรากของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกใน ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	30
9	แสดงองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกใน ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	32
10	ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกใน ฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	34
11	ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านเจริญพันธุ์ของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกใน ฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	35
12	แสดงความสูง (เซนติเมตร) ของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกใน ฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	37
13	แสดงจำนวนกิ่งก้านของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกใน ฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	39
14	แสดงจำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกใน ฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	41

ตาราง	หน้า
15 แสดงน้ำหนักสดและแห้งของดินและรากของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกใน ฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	43
16 แสดงองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกใน ฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	45
17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของฤดูปลูกต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์	48
18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของพันธุ์ถั่วอะซูกิ ที่ปลูกฤดูปลูกที่ 1 และ ฤดูปลูกที่ 2	51
19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมปฏิสัมพันธ์ของฤดูปลูกกับพันธุ์ที่ปลูก ในปี 2551	54
20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมปฏิสัมพันธ์ของฤดูปลูกกับพันธุ์ ที่ปลูกในปี 2551	56

## สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก	หน้า
1 สภาพภูมิอากาศในฤดูปลูกที่ 1 และในฤดูปลูกที่ 2 ปี 2551	81
2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกันเมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	85
3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกันเมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	85
4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกันเมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	86
5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	86
6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	87
7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	87
8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	88
9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	88
10 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	89
11 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	89
12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	90
13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	90

## ตารางผนวก

## หน้า

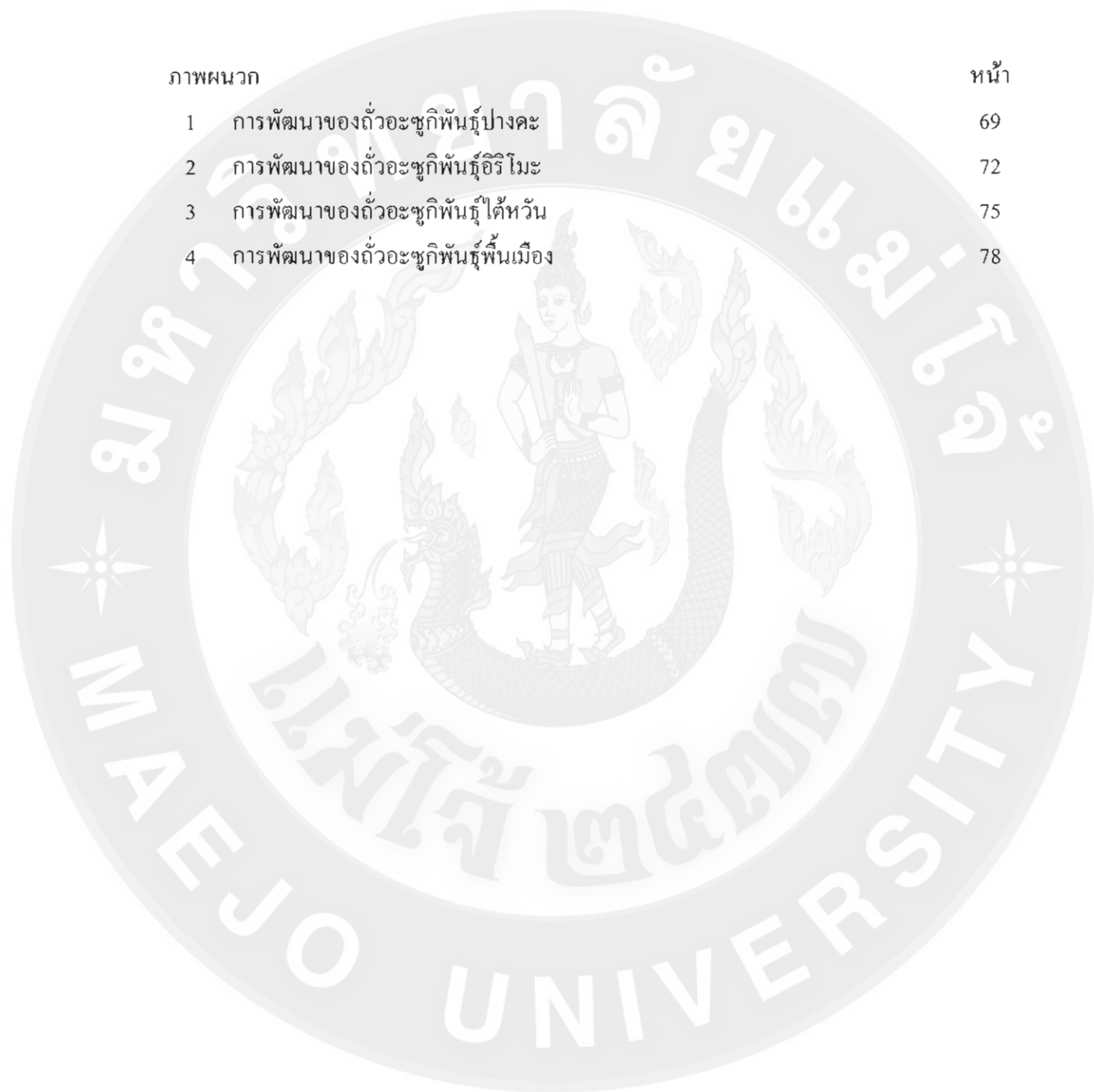
14	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสดต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	91
15	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งต่อต้นถั่วอะซูกิ พันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	91
16	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักรากสดต่อต้นถั่วอะซูกิ พันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	92
17	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักรากแห้งต่อต้นถั่วอะซูกิ พันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	92
18	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	93
19	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดต่อฝักถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	93
20	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก 100 เมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	94
21	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)	94
22	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	95
23	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	95
24	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	96
25	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	96
26	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	97
27	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	97

ตารางผนวก	หน้า
28 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	98
29 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	98
30 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	99
31 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	99
32 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน เมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	100
33 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	100
34 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสดต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	101
35 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	101
36 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักรากสดต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	102
37 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักรากแห้งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	102
38 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	103
39 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดต่อฝักถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	103
40 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก 100 เมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	104
41 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)	104
42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม ความสูงของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก	105

ตารางผนวก	หน้า
43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก	105
44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม จำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก	106
45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม น้ำหนักแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก	106
46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม น้ำหนักรากแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก	107
47 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม จำนวนฝักต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก	107
48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก	108
49 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก	108
50 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก	109

### สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวก	หน้า
1 การพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์ปางคะ	69
2 การพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์อิริโมะ	72
3 การพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์ไต้หวัน	75
4 การพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมือง	78



## บทที่ 1

### บทนำ

ถั่วอะซูกิเป็นพืชตระกูลถั่วที่มูลนิธิโครงการหลวงโดยงานส่งเสริมและพัฒนาพืชไร่บนที่สูง ส่งเสริมให้เกษตรกรของมูลนิธิโครงการหลวงปลูกเป็นพืชเพื่อสร้างรายได้ โดยส่งเสริมให้ปลูกในช่วงปลายฤดูฝนช่วงเดือนสิงหาคมและเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ดอนอยู่บนพื้นที่สูงบนคอกสูงอาศัยน้ำฝนและพื้นที่ปลูกมีค่อนข้างจำกัด การขยายพื้นที่ปลูกทำได้ยากและผลผลิตต่อไร่ที่ได้ไม่สูงมากนัก เนื่องจากปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม แต่ความต้องการทางด้านผลผลิตของถั่วอะซูกียังคงเป็นที่ต้องการมากขึ้น จึงต้องการศึกษาวิธีการต่างๆ เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตของถั่วอะซูกิ

พื้นที่การปลูกถั่วอะซูกิต้องการสภาพภูมิอากาศค่อนข้างหนาวเย็นและเจริญเติบโตได้ดีในเขตอบอุ่นจนถึงเขตกึ่งหนาวเหมาะสมกับบนคอกสูงทางภาคเหนือของประเทศไทย ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาได้มีการทำการวิจัยเกี่ยวกับถั่วอะซูกิเป็นจำนวนมากเพื่อพัฒนาคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นการศึกษาศักยภาพการผลิตและพันธุ์ของถั่วอะซูกิที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่สภาพไร่ปกติในช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม จึงเป็นทางเลือกและการสร้างโอกาสให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ราบสภาพไร่ทั่วไปในภาคเหนือของประเทศไทยในอนาคต

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต การพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ
3. เพื่อศึกษาฤดูปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิในพื้นที่สภาพไร่ปกติ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงการเจริญเติบโต การพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ
2. ทราบถึงองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ
3. ทราบถึงฤดูปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิในพื้นที่สภาพไร่ปกติ
4. เป็นการเพิ่มพื้นที่ปลูกในการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่สภาพไร่



### ขอบเขตของการศึกษา

1. ทำการวิจัยการปลูกถั่วอะซูกิแปลงทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
2. วิเคราะห์ความแตกต่างการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ในแต่ละช่วงฤดูปลูก



## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับถั่วอะซูกิ

ถั่วอะซูกิมีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน และมีการปลูกกันมาเป็นเวลาหลายร้อยปีในญี่ปุ่น จีน เกาหลีและทางเหนือของอินเดีย ในญี่ปุ่นเรียก Azuki หรือ *Azuki angularis* หมายถึง “Red Diamond” สำหรับการเรียกชื่อในภาษาจีนโดยภาพรวม หมายถึง “small bean” ในภาษาอังกฤษเขียนได้หลายแบบ ได้แก่ azuki, adzuki, adzuki, atzuki, atsuki, red bean, small red bean, crimson bean (Lumpkin and McClary, 1994) โดยมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Vigna angularis* (Willd.) Ohwi and Ohashi เป็นพืชผสมตัวเอง มีจำนวนโครโมโซม  $2n=22$  (Mal, 1944)

ถั่วอะซูกิมีความสำคัญทางด้านคุณค่าอาหารในเมล็ดแห้ง 100 กรัม มีคาร์โบไฮเดรต 57-64 กรัม โปรตีน 20-25 กรัม ฟอสฟอรัส 260 มิลลิกรัม แคลเซียม 136-253 มิลลิกรัม ascorbic acid 2 มิลลิกรัม เป็นต้น (ตาราง 1) เมล็ดถั่วอะซูกิใช้บริโภคโดยตรง ทำซूप ขนมหวาน ทำเป็นถั่วอะซูกิอก แป้งถั่วนำไปทำขนม (นิยมในญี่ปุ่น) และยังสามารถนำไปทำแยมพุดและครีมทาหน้า ดันสดใช้เป็นอาหารสัตว์และทำปุ๋ยพืชสด (Mal, 1944)

ในญี่ปุ่นถั่วอะซูกิมีความสำคัญเป็นอันดับ 2 รองจากถั่วเหลืองและเป็นถั่วที่เกษตรกรญี่ปุ่นขายได้ราคาดีกว่าถั่วทุกชนิด (Mal, 1944) สำหรับจีนถั่วอะซูกิมีความสำคัญเป็นอันดับ 5 รองจากถั่วเหลือง และถั่วเขียว จีนมีพันธุ์ถั่วอะซูกิแนะนำแก่เกษตรกรมากกว่า 17 พันธุ์ (FAO, 1944) ในประเทศไทยมีรายงานว่าชาวญี่ปุ่นเคยมาส่งเสริมให้เกษตรกรไทยปลูกในจังหวัดเชียงใหม่ โดยรับซื้อกิโลกรัมละ 7-8 บาท และส่งออกต่างประเทศญี่ปุ่น จำนวน 40 ตัน ในปี 2535 มูลค่ารวม 726 ล้านบาท ราคาส่งออกกิโลกรัมละ 18 บาท อย่างไรก็ตามในปีต่อๆ มาเกษตรกรไม่ปลูก เนื่องจากผลตอบแทนต่อไร่จากการปลูกถั่วพุ่มเมล็ดแดงและถั่วเขียวได้ดีกว่า การผลิตถั่วอะซูกิเริ่มมีความสำคัญต่อมาเมื่อมีตลาดรองรับแน่นอน เพื่อนำมาทำแป้งถั่วเพื่อการส่งออกสู่ญี่ปุ่นโดยบริษัท อูเอโนะ ไฟน์ เคมีคัล อินดัสทรี จำกัด มีบทบาทความสำคัญร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวง ในการนำพันธุ์เข้ามาวิจัยและพัฒนามาตรฐานที่รับซื้อจากเกษตรกรควบคู่ไป (สุมินทร์ และคณะ, 2543) (ตาราง 2)

ตาราง 1 คุณค่าทางอาหารในเมล็ดแห้งของถั่วอะซูกิปริมาณ 100 กรัม

รายการ	การวิเคราะห์ 1	การวิเคราะห์ 2
โปรตีน (%)	19.9	25.3
Fat (%)	0.6	0.6
Total carbohydrate (%)	64.4	57.1
เชื้อใย (%)	7.8	5.7
Ash (%)	4.3	3.9
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	136	253
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	260	-
เหล็ก (มิลลิกรัม)	9.8	7.6
Thiamine (มิลลิกรัม)	0.06	0.57
พลังงาน (แคลอรี)	336	-
ความชื้น (%)	10	13

ที่มา : Mal (1944)

ตาราง 2 มาตรฐานของเมล็ดถั่วอะซูกิที่บริษัทญี่ปุ่นตกลงการรับซื้อในปี 2000 (2543)

ลักษณะ	มาตรฐาน
ขนาดและความสะอาด	ขนาดเมล็ดระหว่าง screen 4 มิลลิเมตร (10/64 นิ้ว) มีความสะอาด 99.5%
การปนเปื้อนของแมลง	ไม่มี
วัสดุอื่นปะปน	Subject to USDA standard
การปะปนเมล็ดถั่วชนิดอื่น	ไม่เกิน 1 เมล็ดต่อกิโลกรัม
เมล็ดเสีย	ไม่เกิน 2%
เมล็ดแข็ง	ไม่เกิน 10%
ความชื้นในเมล็ด	13-16%
สี	มีสีคล้ำไม่เกิน 5%
เกรดของเมล็ด	Prime grade = L : Min 25, a : Max. 25, b : Min 14 Second grade = L : Min 24, a : Max 25, b : Min 12

วัดโดยเครื่อง colorimeter (Minolta-Camera Model CR-300)

L = วัดความสดหรือความมันของเมล็ด มีค่ามาตรฐานระหว่าง 26-32 (ค่าต่ำสุดไม่ควรมีค่าต่ำกว่า 25 สำหรับคุณภาพแป้งถั่วชั้นดี (Prime grade) และมีค่าต่ำสุด 24 สำหรับคุณภาพแป้งถั่วชั้นรองลงมา

a = วัดสีแดงของเปลือกเมล็ด มีค่ามาตรฐานระหว่าง 18-22 (ค่าสูงสุดไม่ควรมีค่าเกิน 25 สำหรับแป้งถั่วชั้นดีและชั้นรองลงมา) เมล็ดที่มีคุณภาพดีมีเปลือกเมล็ดสีแดง ไม่ควรมีสีแดงเข้มหรือคล้ำจนเกือบดำ

b = วัดสีเหลืองของเปลือกเมล็ด มีค่ามาตรฐานระหว่าง 10-15 (ค่าต่ำสุดไม่ควรมีค่าต่ำกว่า 14 สำหรับคุณภาพแป้งถั่วชั้นดี และมีค่าต่ำสุด 12 สำหรับแป้งชั้นรองลงมา

ที่มา : สุมินทร์ และคณะ (2543)

## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

### ลำต้น

ต้นถั่วอะซูกิมีการเจริญเติบโตในแนวตรง แต่มีบางพันธุ์เจริญเติบโตแบบไหลเมื่อ ส่วนของลำต้นสัมผัสกับดินที่ขึ้นจะงอกเป็นต้นใหม่มีการเจริญของรากเกิดขึ้น (Lumpkin and McClary, 1994) ลักษณะต้นถั่วจะเป็นทรงพุ่ม ลำต้นตั้งตรง มีการแตกกิ่งก้าน สุ่มินทร์ และคณะ (2542) รายงานว่าการเจริญเติบโตเป็นกิ่งทอดยอด บางพันธุ์มีความสูงถึง 1-3 เมตร ลำต้นมีสีเขียว บางพันธุ์จะมีการเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีม่วง ลำต้นมีจำนวนข้อประมาณ 13.6-20 ข้อต่อลำต้น ขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีจำนวนกิ่งต่อต้น 2.7-9 กิ่ง อยู่ระหว่างข้อที่ 4-9 ของลำต้น (Chiba, 1980 ; Hu, 1981,1984 ; Hoshigawa, 1985 ; Duan, 1989 ) Terai and Horie (1991) พบว่า จำนวนกิ่งต่อต้นมีความสัมพันธ์กับผลผลิต ในทำนองเดียวกัน Yoshida (1998) รายงานว่าถั่วอะซูกิแต่ละต้นจะมีข้อจำนวน 25 ข้อ มี 2-3 กิ่งต่อต้น ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ปลูก ความหนาแน่นของพันธุ์ที่ปลูก ความหนาแน่นของต้นและสภาพภูมิอากาศ สำหรับพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตในแนวตรง ต้นจะมีความสูง 30-70 เซนติเมตร Tasaki (1963) รายงานว่าเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ถั่วอะซูกิมีเส้นผ่านศูนย์กลางต้น 6-14 มิลลิเมตร

### ราก

ในระบบการเจริญของราก ถั่วอะซูกิจะมีรากแก้วเป็นทรงกลมยาวประมาณ 40-50 เซนติเมตร และรากแขนงมีความยาวถึง 40 เซนติเมตร (Tanaka, 1968 ; Hoshigawa, 1985 ; Duan, 1989 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994 ) รากแขนงจะเจริญจากรากแก้วและลำต้นได้ใบเลี้ยง Tanaka (1968) รายงานว่าน้ำหนักของรากจะมีความสัมพันธ์กับส่วนประกอบของผลผลิต Sawaguchi and Nomura (1978) รายงานว่าบริเวณรากจะมีปมรากที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียไรโซเบียม เป็นรูปทรงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-10 มิลลิเมตร ปมรากจะเจริญ 2-3 สัปดาห์หลังจากที่เมล็ดงอกจะ ทำหน้าที่ตรึงไนโตรเจนจากอากาศมีผลทำให้ปุ๋ยไนโตรเจนในดินมีมากขึ้น Tsai (1988)

### ดอก

ถั่วอะซูกิต้องการช่วงวันสั้นในการเกิดตาดอก โดยมีช่วงกลางวัน 12 ชั่วโมง (critical daylength) แต่มีบางพันธุ์ที่ตอบสนองต่อช่วงวันยาว พันธุ์ที่มีอายุสั้นจะตอบสนองต่อช่วงแสงน้อยกว่าพันธุ์ที่มีอายุมาก (Ahn *et al.*, 1981) ลักษณะดอกจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) คือจะมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน การผสมเกสรเป็นไปตามธรรมชาติดอก

ลักษณะเป็นช่อ แต่ละช่อจะมี 2-20 ดอก การเกิดช่อดอกเกิดได้ทั้งที่บริเวณข้อของลำต้นและบริเวณข้อของกิ่ง กลีบดอกมีสีเหลืองและมีความยาว 15-18 มิลลิเมตร (Lumpkin and McClary, 1994 )

## ฝัก

ฝักถั่วอะซูกิจะเจริญมาจากรังไข่หลังจากที่มีการผสมเกสร ฝักมีลักษณะตรงหรือโค้งเล็กน้อย มีผิวเรียบเป็นรูปทรงกระบอก มีผนังเปลือกบางเมื่อฝักยังอ่อนจะมีสีเขียว เมื่อฝักแก่จะมีสีเหลืองและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ฝักจะมีความยาว 5-13 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร มีเมล็ดประมาณ 2-14 เมล็ดต่อฝัก (ฝักที่มีเมล็ดขนาดใหญ่หนึ่งฝักมี 4-5 เมล็ดและฝักที่มีขนาดเล็กมี 7-8 เมล็ดต่อฝัก) 1 ช่อดอกจะติดฝัก 2-6 ฝักและมีจำนวน 4-195 ฝักต่อต้น (Matlock and Oswalt, 1963) สำหรับ Hoshigawa (1985) รายงานว่าฝักของถั่วอะซูกิเมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวมีความยาวฝัก 6-13 เซนติเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร มี 2-14 เมล็ดต่อฝัก และ 5-40 ฝักต่อต้น

## การงอก

การงอกของถั่วอะซูกิเป็นแบบ hypogeal germination คือขณะเมื่อเมล็ดงอกใบเลี้ยง (cotyledon) ยังคงอยู่ที่ดินจะโผล่ใบแรก 2 ใบขึ้นเหนือดิน ใบเลี้ยงและใบจริงคู่แรก (primary leaves) จะจัดเรียงตัวแบบตรงกันข้าม (opposite) มีลักษณะคล้ายรูปหัวใจและใบชุดต่อไปจะเป็นแบบ trifoliate leaves มีก้านใบยาว (Lumpkin and McClary, 1994 ) ใช้เวลาในการงอก 7-10 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นในดิน ใบมีลักษณะเป็นรูปหอก รูปหัวใจหรือรูปทรงกลม

## ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนา

### อุณหภูมิและช่วงแสง

ถั่วอะซูกิเป็นพืชวันสั้น (short-day plant) ต้องการช่วงแสงในช่วงระยะการออกดอก วันละ 12 ชั่วโมง (Ahn *et al.*, 1981) ในสภาพที่มีแสงแดดจะเป็นผลดีในการแตกกิ่งก้านและจำนวนเมล็ดต่อต้น ภายใต้สภาพแห้งและอบอุ่นจะเหมาะสมต่อการพัฒนาของถั่วอะซูกิที่สุด ถั่วอะซูกิทนต่ออุณหภูมิสูงแต่จะอ่อนแอต่อสภาพที่มีน้ำแข็งและหนาวเย็น

Lumpkin and McClary (1994 ) กล่าวว่าหลังจากการเพาะปลูกหากอุณหภูมิลดลงจาก 14 เป็น 11 องศาเซลเซียส จะใช้เวลาในการงอกเพิ่มขึ้นจาก 12 วัน เป็น 22 วัน

Narigawa *et al.* (1973) กล่าวว่าก่อนและหลังติดฝัก 2 สัปดาห์ อุณหภูมิในอากาศ จะมีอิทธิพลต่อความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้นและองค์ประกอบของผลผลิต (จำนวนฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก ผลผลิตต่อต้น) มากกว่าอุณหภูมิในดิน ถั่วอะซูกิจะอ่อนแอต่อ อุณหภูมิต่ำอย่างยิ่งในช่วงก่อนและหลังการติดฝัก (Lumpkin and McClary, 1994) การที่ถั่วอะซูกิ ได้รับอุณหภูมิช่วงกลางวัน 15 องศาเซลเซียส กลางคืน 12 องศาเซลเซียส นาน 10-14 วันหลังติดฝัก จะส่งผลให้สูงแก่ซ้ำ จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนักเมล็ดลดลงและหลังจากนั้นมีการออกดอก เพิ่มขึ้น 13% (Nomura, 1969) อากาศที่หนาวเย็นในระหว่างฤดูกาลเพาะปลูกพบว่า จะให้เมล็ดที่ สมบูรณ์ 65% เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพอากาศอบอุ่นจะได้เมล็ดที่สมบูรณ์ 87% (Satoh, 1972)

### อิทธิพลของวันปลูก

สุมินทร์ และคณะ (2542) กล่าวว่าความแตกต่างของวันปลูกถั่วอะซูกิเป็นจุดที่มีการศึกษาอย่างกว้างขวาง การปลูกล่าช้าหรือการปลูกก่อนเวลาที่เหมาะสมจะมีผลต่อคุณภาพและ ผลผลิตของถั่วอะซูกิ Wang (1990) รายงานว่า ถั่วอะซูกิที่ปลูกก่อนเวลาที่เหมาะสมในจังหวัด Hebei ประเทศจีน 5-15 วัน มีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้นและผลผลิตลดลง การปลูกล่าช้าจาก กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนมิถุนายนในเมือง Tohoku ประเทศญี่ปุ่นพบว่า การเจริญเติบโต ของถั่วอะซูกิ ได้แก่ ความสูงต้น วันที่ผสมเกสรและวันฝักมีการสูงแก่ของถั่วอะซูกิ 6 พันธุ์ลดลง (Furasawa *et al.*, 1974) การปลูกถั่วอะซูกิล่าช้าในเมือง Tainjin ของประเทศจีนมีจำนวนกิ่งลดลง (Hu and Ma, 1985) Lawn (1983) สังเกตเห็นว่าการปลูกถั่วอะซูกิล่าช้าจะใช้เวลาในการสูงแก่ทาง สรีรวิทยายาวนานกว่าการปลูกก่อน เนื่องจากมีอากาศเย็นในฤดูกาลเพาะปลูก ในประเทศเกาหลี Lee *et al.*, (1991) พบว่า จำนวนดอกและการสูงแก่ของฝักจะลดลงเมื่อปลูกล่าช้าเวลา 15 วันหลัง ดอกบาน ทำให้เกิดการยึดตัวของฝักและการปลูกล่าช้าจะมีผลทำให้เมล็ดต่อฝักลดลง การลดลงของ จำนวนฝักต่อต้น มีผลมาจากการลดลงของจำนวนดอกต่อต้น การปลูกล่าช้าทำให้ติดดอกน้อยและ เป็นดอกเดี่ยว ซึ่งปกติจะมีการติดดอก 2-3 ดอกในฤดูกาลปลูก (Harada, 1953 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) รายงานจาก Hokkaido มีฤดูกาลปลูกถั่วอะซูกิสั้นทำให้มีปัญหาในเรื่องวัน ปลูกหากล่าช้าออกไป 15 วันจากวันปลูกปกติ จะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง 8-20% จากการปลูก ถั่วอะซูกิ 5 พันธุ์ สำหรับในประเทศไทย พบว่า การปลูกปลายเดือนสิงหาคมถึงต้นเดือนกันยายน จะทำให้ขนาดของเมล็ดโตและได้เมล็ดที่มีคุณภาพดีกว่าการปลูกต้นเดือนสิงหาคม (สุมินทร์, 2542)

### ความหนาแน่นของต้นและระยะปลูกที่เหมาะสม

การปลูกที่มีความหนาแน่นมากเกินไปจะมีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของถั่วอะซูกิ จำนวนกิ่งต่อต้นก็จะลดลงสำหรับพันธุ์ที่มีกิ่งมากๆ ประเทศจีนปลูกถั่วอะซูกิให้มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจาก 667,000 ต้น ให้มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 1,333,000 ต้นต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ ผลปรากฏว่า มีการติดฝักช้ากว่าปกติและลำต้นผอม พร้อมทั้งติดฝักน้อยหรือไม่ติดฝักเลย และยังส่งผลให้ผลผลิตต่ำ (Han *et al.*, 1987 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) การปลูกถั่วอะซูกิมีต้นหนาแน่นเพิ่มขึ้นจาก 100,000 เป็น 350,000 ต้นต่อเฮกตาร์ มีผลทำให้ฝักสุกแก่ช้า ปล้องยาวและมีจำนวนปล้องมากขึ้นและได้ผลผลิตสูงสุด (Adachi *et al.*, 1979) Yoshida (1987) รายงานว่าการปลูกถั่วอะซูกิ 300,000 ต้นต่อเฮกตาร์ ให้ผลตรงกันข้ามกับปลูก 550,000 ต้นต่อเฮกตาร์ จะมีความสูงต้นมากกว่า การติดฝักน้อยแต่มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากและได้ผลผลิตมากกว่า การปลูก 550,000 ต้นต่อเฮกตาร์ การปลูกหนาแน่นเกินไป จะทำให้ขนาดเมล็ดลดลงและจำนวนเมล็ดต่อฝักลดลงด้วย (Lawn, 1983 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) การปลูกถั่วที่มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจาก 100,000 ต้นต่อเฮกตาร์ เป็น 350,000 ต้นต่อเฮกตาร์ มีผลให้จำนวนของฝักลดจำนวนลง จำนวนเมล็ดต่อฝักและน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดลดลงด้วย (Furasawa *et al.*, 1974 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) จากการศึกษาเพื่อหาช่วงระยะปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิ โดย สุมินทร์และคณะ (2542) ซึ่งแบ่งช่วงระยะปลูกออกเป็น 3 ช่วงระยะ คือ มีระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตรเท่ากัน และมีระยะห่างระหว่างหลุม 25 20 และ 10 เซนติเมตร ผลปรากฏว่า การปลูกระยะระหว่างหลุม 10 เซนติเมตร มีความสูงต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงที่สุด แต่มีจำนวนกิ่งและฝักต่อต้นต่ำกว่า

### ลักษณะทางด้านสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

#### ดิน

ลักษณะดินที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วอะซูกิเป็นดินร่วนเหนียวสามารถระบายน้ำได้ดีและมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตครบถ้วน มีระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.0-6.8 (สุทิน และคณะ, 2542) ความอุดมสมบูรณ์ของดินประกอบไปด้วยอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชต่างๆ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิ จะมีการใช้ธาตุอาหารเหล่านี้แตกต่างกันไป เช่น ในระยะการออกดอกและการผสมเกสรจะมีความต้องการ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในระดับสูง (Yamanouchi, 1964 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) การปลูกพืชหมุนเวียนโดยมีการปลูก



ถั่วอะซูกิร่วมกับพืช พบว่า มีผลทำให้อินทรีย์วัตถุ (organic matter) สูญเสียไปพบธาตุซัลเฟอร์ในดินต่ำและธาตุที่สูญเสียมากที่สุดคือ ฟอสฟอรัส (Lumpkin and McClary, 1994 )

### น้ำและความชื้น

น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีความจำเป็นต่อการนำธาตุอาหารไปใช้ในการพัฒนาการเจริญเติบโตของพืชโดยทั่วไป และยังเป็นส่วนประกอบกว่า 90% ของเซลล์พืช ความต้องการน้ำของถั่วอะซูกิจะแตกต่างกันตามช่วงการเจริญเติบโต (Lumpkin and McClary, 1994 ) Tasaki (1959) พบว่า ความแตกต่างในการให้น้ำและความชื้นของดิน มีผลต่อความสูงของต้น น้ำหนักแห้งต้น ใบ ความยาวกิ่ง จำนวนใบ ข้อและกิ่งต่อต้น การพัฒนาการเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิต้องการดินที่มีความชื้น 80-90% ความชื้นของดินจะเป็นจุดวิกฤตสำหรับการผสมเกสรของถั่ว (Lumpkin and McClary, 1994 ) ดินที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงมากจะมีผลทำให้เมล็ดที่เพาะเกิดการเน่าหรือไม่งอก (Wu and Hsu, 1986) ในระยะการติดดอก เมื่อถั่วได้รับน้ำมากจะมีผลทำให้ฝักแก่ช้ากว่าปกติ (Goto *et al.*, 1983,1985)

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

### ธาตุอาหารพืชที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและพัฒนาของถั่วอะซูกิ

#### ไนโตรเจน

ไนโตรเจนจะถูกนำไปใช้สำหรับการติดดอกประมาณ 50% (Yamanouchi, 1964) ปริมาณไนโตรเจนจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของเมล็ด (Yoshida and Sato, 1990 อ้างโดย Lumpkin and McClary, 1994) การใช้ไนโตรเจนปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 23 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ เป็น 46 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ มีผลทำให้มีจำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้นแต่จำนวนเมล็ดต่อฝักจะน้อยลงและยังส่งผลให้ได้ผลผลิตต่ำด้วย (Furasawa *et al.*, 1974)

## ฟอสฟอรัส

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

Tanaka (1982) ทำการศึกษาการตอบสนองต่อฟอสฟอรัสของถั่วอะซูกิ เมื่อปลูกในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน พบว่า ถั่วอะซูกิมีการเจริญเติบโตดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัส 0.05 ppm ซึ่งเป็นระดับที่คล้ายกับข้าวและข้าวโพคและเป็นระดับความต้องการที่ต่ำกว่า ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ชูการ์บีท มะเขือเทศและกะหล่ำปลี

## แคลเซียม

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

## ธาตุอาหารอื่นๆ

ธาตุอาหารอื่นที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิ เช่น โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) เป็นต้น แต่ต้องการในปริมาณต่างกัน ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินจะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 7.8 ในกรณีที่ดินขาดแคลนธาตุสังกะสีและเหล็ก (Lumpkin and McClary, 1994 ) นอกจากนั้นยังมีธาตุอาหารอื่นที่อยู่ในดินมีผลเสียต่อการเจริญเติบโตของถั่วอะซูกิ ปริมาณผลผลิตอะซูกิจะลดลงกว่า 33% หากเพาะปลูกในดินที่มีธาตุตะกั่ว (Pb) 300 มิลลิกรัมในดิน 1 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพดินที่ไม่มีธาตุตะกั่ว (Kim *et al.*, 1988)

Hanada *et al.*, (1975) รายงานว่าต้นถั่วอะซูกิจะได้รับความเสียหายเมื่อได้รับ 1.2 ppm. Arsenic กรดซัลฟูริก 0.013 M และกรดไฮโดรคลอริก 0.05 M ธาตุอาหารในดินอาจมีการเปลี่ยนแปลงหรือทำปฏิกิริยาต่อกันเกิดสารประกอบตัวใหม่ ซึ่งอาจมีผลต่อการเพาะปลูกถั่วอะซูกิ

## งานวิจัยถั่วอะซูกิในประเทศไทย

งานวิจัยถั่วอะซูกิในประเทศไทยเริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2517 โดยนักวิชาการเกษตรจากองค์การสหประชาชาติได้ทดสอบผลผลิตพืชไร่ชนิดต่างๆ ที่สถานีทดลองช่างเคียน ซึ่งมีถั่วอะซูกิรวมอยู่ด้วย 4 พันธุ์ ต้นถั่วอะซูกิสามารถเจริญเติบโตได้ดีให้ผลผลิต 232-327 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2542) ต่อมา Tiyawalee (1978) ได้ทดสอบผลผลิตถั่วอะซูกิ 3 สายพันธุ์บนที่สูงพบว่า สามารถปรับตัวได้ดีและให้ผลผลิต 196-215 กิโลกรัมต่อไร่

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 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยพบว่า ถั่วอะซูกิพันธุ์อิริโมะที่ปลูกในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำริน, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแก่งน้อย, ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่โต และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางอุ๋ง แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 181.29, 276.66, 194.63, 107.42 และ 150.01 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

สุทัศน์ และคณะ (2542) ได้ทำการศึกษาและวิจัยการปลูกถั่วอะซูกิบนที่สูงเพื่อปลูกขยายพันธุ์และทดสอบผลผลิตถั่วอะซูกิขึ้นต้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 แต่ไม่ได้ทำการศึกษาอย่างต่อเนื่อง จนถึงปี พ.ศ.2539 มูลนิธิโครงการหลวงได้รับความร่วมมือจากบริษัท อูเอโน ไฟน์ เคมีคัล อินดัสทรี จำกัด ประเทศญี่ปุ่น ทำการทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผลผลิตของถั่วอะซูกิได้ปริมาณและคุณภาพเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมแปงถั่วซึ่งบริษัทจะรับซื้อเมล็ดเพื่อนำไปใช้ผลิตแปงถั่วในโรงงานที่จัดตั้งในประเทศไทยเพื่อการส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น (สุมินทร์ และคณะ, 2543) ซึ่งในปี พ.ศ. 2541 ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรบนที่สูงมีการปลูกถั่วอะซูกิเพิ่มมากขึ้นและในปี พ.ศ. 2543 บริษัท อูเอโน ไฟน์ เคมีคัล อินดัสทรี จำกัด มีความต้องการถั่วอะซูกิมากถึง 3,300 เมตริกตัน เพื่อผลิตแปงถั่วให้เพียงพอกับความต้องการ

สุรัตน์ และคณะ (2542) ได้ทำการทดลองการปรับตัวของถั่วอะซูกิในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ในปี พ.ศ. 2541 โดยทำการทดลองในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงต่างๆ ของมูลนิธิโครงการหลวงจำนวน 26 ศูนย์ จากผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ดินที่ปลูกถั่วอะซูกิในเขตพื้นที่ของมูลนิธิโครงการหลวงส่วนใหญ่เป็นดินกรด มีความอุดม

สมบูรณ์ของดินต่ำ โดยการปลูกที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอินทนนท์ สามารถให้ผลผลิตสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่ คุณภาพดี มีความเป็นไปได้ในการขยายพื้นที่ปลูกในเชิงการค้า แต่มีพื้นที่จำกัด ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงที่ให้ผลผลิตดี มีคุณภาพของเมล็ดดีและพอมีสักยภาพในการผลิตถั่วอะซูกิเชิงการค้าและพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกในปี พ.ศ. 2542

สุมินทร์ และคณะ (2543) ได้ทำการศึกษาลักษณะเมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์อริโมะที่ผลิตได้บนที่สูงในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ถั่วอะซูกิพันธุ์อริโมะนี้สามารถปรับตัวได้บนพื้นที่สูงผลผลิตประเมินได้อยู่ระหว่าง 205-280 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งลักษณะเมล็ดที่ผลิตได้มีขนาดกลางและเล็ก มีสีค่อนข้างคล้ำเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดถั่วจากฮ็อกไกโด ประเทศญี่ปุ่น โดยในปี 2539 พบว่า ถั่วอะซูกิแสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 10.16-13.72 กรัม และในปี 2540 พบว่า ได้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 32-362 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 12.21-16.12 กรัมและการเมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์อริโมะให้ได้เมล็ดที่มีมาตรฐานใกล้เคียงกับเมล็ดของญี่ปุ่น สามารถทำได้โดยปลูกถั่วบนที่สูงระดับตั้งแต่ 1,000 เมตรเหนือน้ำทะเล

สุรัตน์ และคณะ (2544) ได้รายงานโครงการวิจัยร่วมเพื่อส่งเสริมการปลูกถั่วอะซูกิให้ได้เมล็ดคุณภาพสูง โดยดำเนินการที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 116 ไร่ พบว่า ในแปลงที่มีการใช้สารเคมีแบบเข้มข้นจำนวน 9 ครั้ง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 130.06 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าแปลงที่ใช้สารเคมีปกติจำนวน 5 ครั้ง ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 128.58 กิโลกรัมต่อไร่

สุทัศน์ และคณะ (2542) ได้เริ่มโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วอะซูกิ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกถั่วอะซูกิพันธุ์อริโมะให้เป็นสายพันธุ์บริสุทธิ์ (pure line) ที่สามารถปรับตัวได้ดีให้ผลผลิตสูงอย่างมีเสถียรภาพให้คุณภาพเมล็ดดียิ่งขึ้นและเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์หลักถั่วอะซูกิสายพันธุ์อริโมะที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์แล้ว สำหรับใช้ปลูกเป็นเมล็ดพันธุ์ส่งเสริมที่มีคุณภาพดีให้เกษตรกรได้ใช้ปลูก พบว่า มีถั่วอะซูกิหลายสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูง เมล็ดมีขนาดใหญ่และสีของเมล็ดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานนำมาใช้สำหรับแปรรูปถั่วได้ดี

สริตา (2542) วิเคราะห์ปฏิกริยาร่วมระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมของถั่วอะซูกิบนที่สูง โดยทดสอบในสภาพแวดล้อม 4 แห่ง ปลูกบนที่สูง 3 แห่งที่มีความสูงต่างกัน ตั้งแต่ 800-1,200 เมตร และพื้นที่ราบ 1 แห่ง ซึ่งใช้สายพันธุ์ถั่วอะซูกิที่คัดเลือกมาจากพันธุ์อริโมะจำนวน 18 สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ถั่วอะซูกิที่ได้ปลูกทำการศึกษาร่วมส่วนใหญ่จะมีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตและมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมแบบทั่วไป

สุมินทร์ และคณะ (2545) ทำการวิจัยถั่วอะซูกิในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนบนพื้นที่สูง โดยทำการปลูกวิจัยร่วมกับเกษตรกร พบว่า ได้ผลผลิตถั่วอะซูกิอยู่ระหว่าง 17.00-281.48 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าความสูงของลำต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 8.50-30.13 เซนติเมตร, 4.2-9.0 ข้อต่อต้น, 1.7-7.5 กิ่งต่อต้น, 3.0-22.6 ฝักต่อต้นและ 2.9-5.7 เมล็ดต่อฝักตามลำดับ และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 11.65-16.16 กรัม

สุมินทร์ และคณะ (2545) รายงานผลการศึกษาวັນปลูกถั่วอะซูกิในปี พ.ศ. 2542 ที่แตกต่างกัน ได้แก่ วันปลูกที่ 27 สิงหาคม, 6 และ 15 กันยายน พบว่า ค่าความสูงของลำต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 8.60-12.10 เซนติเมตร, 4.80-6.30 ข้อต่อต้น, 4.70-5.60 ฝักต่อต้นและ 3.80-4.90 เมล็ดต่อฝักตามลำดับ โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 14.50-15.30 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 69.60-93.90 กิโลกรัมต่อไร่

สุมินทร์ และคณะ (2545) ส่วนการปลูกวันที่ 1, 11 และ 21 กันยายน พ.ศ. 2543 พบว่า ค่าความสูงของลำต้น, จำนวนข้อต่อต้น, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 29.95-35.47 เซนติเมตร, 7.45-8.45 ข้อต่อต้น, 4.45-5.50 กิ่งต่อต้น, 11.1-14.7 ฝักต่อต้นและ 5.77-6.50 เมล็ดต่อฝักตามลำดับ และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 11.65-15.38 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 337.43-355.96 กิโลกรัมต่อไร่

สุมินทร์ และคณะ (2545) ในปีพ.ศ. 2544 ทดลองปลูกถั่วอะซูกิโดยปลูกวันที่ 25 สิงหาคม 4, 14, 24 กันยายนและ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2544 พบว่า ค่าความสูงของลำต้น, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักอยู่ระหว่าง 25.00-42.00 เซนติเมตร, 3.20-7.40 กิ่งต่อต้น, 9.40-25.40 ฝักต่อต้นและ 4.10-5.40 เมล็ดต่อฝัก ตามลำดับ และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดอยู่ระหว่าง 11.60-16.00 กรัม และได้ผลผลิตต่อไร่ระหว่าง 165.10-396.50 กิโลกรัมต่อไร่

สุรัตน์ และคณะ (2547) ดำเนินโครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ พบว่า ได้ผลผลิตเฉลี่ย 83.32-138.50 กิโลกรัมต่อไร่ และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 11.50-12.10 กรัม ในฤดูผลิต 2544/2545 และได้ผลผลิตเฉลี่ย 108.50 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดและสูงสุดมีค่าเท่ากับ 15.00 และ 208.50 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

อาคม และคณะ (2544) ได้ทำการศึกษาเขตรกรรมสำหรับถั่วอะซูกิไว้ทำให้ทราบถึงวันปลูก ระยะปลูก ชนิดปุ๋ย การเตรียมดินและปริมาณการใช้น้ำที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิซึ่งเป็นข้อมูลการผลิตถั่วอะซูกิในฤดูหนาวหรือหลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวเสร็จ ผลการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับถั่วอะซูกิในปี พ.ศ. 2542/2543 พบว่า วันปลูกที่ 8 มกราคม 2543 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 105.31 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวันปลูกที่ 18 และ 25 ธันวาคม 2542 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 103.88 และ 100.54 กิโลกรัมต่อไร่ และในปี พ.ศ.

2543/2544 พบว่า วันปลูกที่ 25 ธันวาคม 2543 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 249.23 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับวันปลูกที่ 18 ธันวาคม 2543 และวันปลูกที่ 5 มกราคม 2544 ที่ให้ค่าเฉลี่ยรองลงมาเท่ากับ 193.83 และ 171.56 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

สุรัตน์ และคณะ (2544) ได้ศึกษาวิจัยคุณภาพเมล็ดถั่วอะซูกิที่เกษตรกรผลิตได้ในฤดูปลูก 2543 ซึ่งเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ 105 คน ปลูกถั่วในพื้นที่ 116 ไร่ เขตศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ ซึ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,200 เมตร ในฤดูปลูก 2543 นี้เกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดถั่วอะซูกิที่ปราศจากการปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่ว 0% ได้ 712 กิโลกรัมจากจำนวนที่ผลิตได้ทั้งหมดประมาณ 15 ตัน คิดเป็นร้อยละได้ประมาณ 4.6 เท่านั้น

สุทัศน์ และคณะ (2542) รายงานผลการศึกษาศึกษาการทดลองปลูกถั่วอะซูกิเป็นระบบพืชหมุนเวียนกับพืชอื่น พบว่าการปลูกถั่วอะซูกิเป็นพืชตาม กะหล่ำปลี, สลัด และเบบีแครอท ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยได้ผลผลิตเฉลี่ย 65.6 กิโลกรัมต่อไร่, ปลูกตามแดงกวาที่ศูนย์หนองเขียว ได้ผลผลิตเฉลี่ย 362.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปลูกตามผักชุกินีที่สถานีวิจัยโครงการหลวงอินทนนท์ได้ผลผลิตเฉลี่ย 58.0 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกถั่วอะซูกิแบบคาบเกี่ยวระหว่างถั่วอะซูกิกับเบบีแครอทที่ศูนย์หนองคาย ได้ผลผลิตเฉลี่ย 37.0 กิโลกรัมต่อไร่ และการปลูกถั่วอะซูกิระหว่างแถวของคันเปาโลเนียที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางได้ผลผลิตเฉลี่ย 13.9 กิโลกรัมต่อไร่ จากผลการศึกษาวิธีการปฏิบัติการเพาะปลูกของถั่วอะซูกิ ที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยพบว่า ปลูกถั่วอะซูกิวันที่ 15 กันยายนให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาปลูกวันที่ 6 กันยายน และ 27 สิงหาคม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 93.9, 79.9 และ 69.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การศึกษาประชากรปลูกถั่วอะซูกิให้มีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของเกษตรกรศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยพบว่าปลูกที่อัตรา 96,000 ต้นต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่อัตราปลูก 120,000 และ 48,000 ต้นต่อไร่ ให้ผลผลิต 204.9, 161.2 และ 104.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

### บทที่ 3

#### อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

##### วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ คือ พันธุ์อิริโมะ, ปางคะ, ได้หวัน และพื้นเมือง
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก
3. สมุดบันทึก
4. ปากกาและดินสอ
5. อุปกรณ์การเตรียมดิน (จอบ, คราด)
6. ไม้พลาสติก
7. ถูกระดาดและถูกระสอบ
8. ตลับเมตร
9. ตู้อบ (ใช้ห่าน้ำหนักแห้ง)
10. เครื่องพ่นสารเคมีและกำจัดวัชพืช

##### วิธีดำเนินการ

ศึกษาฤดูปลูกที่เหมาะสมต่อการพัฒนา การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วอะซูกิ ในพื้นที่สภาพไร่นาทำการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยมี 4 สิ่งทดลอง (พันธุ์) สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ดังนี้

1. สิ่งทดลองที่ 1 ถั่วอะซูกิพันธุ์ปางคะ (เมล็ดพันธุ์จากมูลนิธิโครงการหลวง)
2. สิ่งทดลองที่ 2 ถั่วอะซูกิพันธุ์อิริโมะ (เมล็ดพันธุ์จากมูลนิธิโครงการหลวง)
3. สิ่งทดลองที่ 3 ถั่วอะซูกิพันธุ์ได้หวัน (เมล็ดพันธุ์จากบริษัทเอกชน)
4. สิ่งทดลองที่ 4 ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมือง (เมล็ดพันธุ์จากบริษัทเอกชน)

1. แบ่งการทดลองเป็น 2 ฤดูปลูก คือ ฤดูปลูกที่ 1 ปลูกในช่วงต้นฝน (ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2551) ฤดูปลูกที่ 2 ปลูกในช่วงปลายฝน (ตั้งแต่เดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2551)
2. การเตรียมดินควรทำการขึ้นแปลงโดยมีขนาดของแปลง กว้าง 1 เมตร ยาว 10 เมตร ยกร่องสูง 20-30 เซนติเมตร และทำทางระบายน้ำข้างแปลงกว้าง 30 เซนติเมตร เพื่อป้องกันน้ำท่วมขังในช่วงฝนตก จากนั้นทำการเตรียมดินให้ละเอียดแล้วปล่อยน้ำให้ท่วมแปลง รอให้ดินแห้งหมาดๆ จึงหยอดเมล็ด
3. การปลูกแบบหยอดเมล็ดลงหลุม ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร หยอดเมล็ดจำนวน 3 เมล็ดต่อหลุม ปลูกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมที่ผลิตจากกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กรมวิชาการเกษตร แล้วกลบบางๆ และทำการถอนแยกหลังปลูก เมื่อถั่วอะซูกิมิอายุ 10-15 วัน ให้เหลือหลุมละ 1 ต้น
4. ควรกำจัดวัชพืชก่อนมีการเตรียมดิน โดยฉีดพ่นสารด้วยอะลาคลอร์ หรือเมโทลาคลอร์ อัตรา 150 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และให้มีการกำจัดวัชพืชด้วยมือหรือจอบอีกครั้ง เมื่อถั่วอะซูกิมิอายุ 10, 20 และ 30 วันหลังปลูก
5. การใส่ปุ๋ย ควรใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่รองกันหลุมใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่สองใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่หลังจากถั่วอะซูกิมิอายุได้ 30 วันหลังปลูก
6. การให้น้ำครั้งแรกจะให้หลังจากเตรียมแปลงเสร็จแล้วก่อนการปลูก 1 วัน เพื่อให้แปลงมีความชื้นเพียงพอต่อการงอกของเมล็ด ครั้งต่อไปจะให้น้ำโดยพิจารณาจากความชุ่มชื้นของดินในแปลงปลูก โดยจะให้น้ำ 2 ถึง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และให้น้ำทุกครั้งหลังจากใส่ปุ๋ย
7. ทำการสุ่มต้นถั่วอะซูกิโดยวิธี simple random sampling จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ต้น ในแต่ละพันธุ์ ทำเครื่องหมายระบุต้นในแต่ละหลุมที่ทำการศึกษา
8. เก็บข้อมูลระยะการเจริญเติบโตทางใบและลำต้น (vegetative growth, V-stage) และระยะเจริญพันธุ์ (reproductive growth, R-stage) ทุกระยะ จนถึงวันที่เก็บเกี่ยว เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุกวัน
9. การเก็บเกี่ยวจะทำเมื่อถั่วอะซูกิมิฝักสีเหลืองประมาณ 70% ของทั้งแปลง โดยเก็บเกี่ยวทั้งต้น จากนั้นนำฝักไว้ในที่ร่มอีก 2-3 วัน แล้วจึงนำมานวดและทำความสะอาดเสร็จแล้วจึงนำไปใส่ในถุงกระสอบในล่อน



## การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

### การบันทึกข้อมูล

#### ข้อมูลทางการเกษตรและผลผลิต

1. วันที่ปลูก
2. วันเมล็ดงอก
3. วันออกดอก
4. วันเก็บเกี่ยว

#### วัดการเจริญเติบโตทางใบและลำต้น

1. ความสูง (เซนติเมตร)
2. จำนวนข้อต่อต้น
3. จำนวนกิ่งต่อต้น
4. น้ำหนักสดต่อต้น (กรัม)
5. น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม)
6. น้ำหนักรากสดต่อต้น (กรัม)
7. น้ำหนักรากแห้งต่อต้น (กรัม)

#### วัดการเจริญเติบโตด้านเจริญพันธุ์ องค์ประกอบของผลผลิตและผลผลิต

1. จำนวนฝักต่อต้น
2. จำนวนเมล็ดต่อฝัก
3. น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
4. ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลจากการทดลองแต่ละฤดูมาวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม Sirichai Statistics V.6

2. วิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (combined analysis of variance) ของการทดลองที่มีความแปรปรวน เพื่อทดสอบความแปรปรวนระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ โดยใช้โปรแกรม Statistix for window (SX 8)

### เวลาและสถานที่ดำเนินการ

#### เวลาที่ดำเนินการ

ฤดูปลูกที่ 1 15 พฤษภาคม – 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2551

ฤดูปลูกที่ 2 23 สิงหาคม – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2551

#### สถานที่ดำเนินการ

ทำการวิจัยที่แปลงทดลอง ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลจากการศึกษาการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิ ทั้ง 4 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มลงในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 4 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำ ทำการปลูก 2 ฤดูปลูก ได้แก่ ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551) และฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551) ที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

#### ผลการศึกษาการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

##### 1. ผลการศึกษาการพัฒนาทางลำต้นและใบ และทางด้านเจริญพันธุ์

ผลการทดลอง พบว่า การเจริญทางลำต้นและใบของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ต่างกัน (ตาราง 3) การปลูกช่วงต้นฝน มีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินในระยะ VE ใช้เวลา 5 วัน หลังปลูก โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินในระยะ VE ใช้เวลา 4 วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์ปางคะ พันธุ์อิริโมะและพันธุ์ไต้หวันมีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินในระยะ VE ใช้เวลาที่ใกล้เคียงกัน คือ 7, 6 และ 6 วัน หลังปลูก สำหรับพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ปางคะ มีระยะเวลาเจริญเติบโตทางลำต้นและใบมากที่สุด 35 วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์ไต้หวันมีระยะเวลาเจริญเติบโตทางลำต้นและใบสั้นที่สุด 30 วัน หลังปลูก โดยสิ้นสุดการเจริญเติบโตที่ระยะ V6 (ตาราง 3)

การเจริญเติบโตทางด้านเจริญพันธุ์ของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีระยะเริ่มมีตุ่มดอก (R0) จนถึงระยะสุกแก่ (R7) แตกต่างกัน โดยอยู่ในช่วงอายุ 34 – 63 วัน หลังปลูก โดยพันธุ์ไต้หวันมีระยะเริ่มมีตุ่มดอกค่อนข้างเร็ว 30 วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์อิริโมะ พันธุ์ปางคะ และพันธุ์พื้นเมืองมีระยะเริ่มมีตุ่มดอกที่ใกล้เคียงกัน คือ 34, 36 และ 36 วัน หลังปลูก ส่วนทางด้านระยะสุกแก่ พบว่า พันธุ์ปางคะมีระยะเวลาสุกแก่เร็วที่สุด 60 วัน หลังปลูก ในขณะที่พันธุ์ไต้หวันและพันธุ์อิริโมะมีระยะสุกแก่ที่ใกล้เคียงกัน คือ 61 และ 62 วัน หลังปลูก สำหรับพันธุ์พื้นเมืองมีระยะเวลาสุกแก่ช้าที่สุด 71 วัน หลังปลูก (ตาราง 4)

ตาราง 3 ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

พันธุ์	จำนวนวันหลังปลูก							
	VE	VC	V1	V2	V3	V4	V5	V6
ปางคะ	7	10	15	19	23	27	30	35
อิริโมะ	6	9	13	17	21	25	29	34
ไต้หวัน	6	9	12	15	19	21	25	30
พื้นเมือง	4	7	12	16	20	25	30	35
ค่าเฉลี่ย	5.75	8.75	13.00	16.75	20.75	24.50	28.50	33.50

หมายเหตุ การเจริญทางลำต้นและใบประกอบด้วย VE = ใบเลี้ยงโผล่ผิวดิน, VC = ใบจริงคู่แรกคลี่กางเต็มที่

V1 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 1 เจริญเต็มที่, V2 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 2 เจริญเต็มที่, V3 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 3 เจริญเต็มที่

V4 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 4 เจริญเต็มที่, V5 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 5 เจริญเต็มที่, V6 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 6 เจริญเต็มที่

(จรัสพร และคณะ, 2536)

ตาราง 4 ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านเจริญพันธุ์ของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

พันธุ์	จำนวนวันหลังปลูก								อายุเก็บเกี่ยว (วัน)
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	
ปางคะ	36	39	41	44	47	49	55	60	63
อิริโมะ	34	37	40	43	46	48	57	62	65
ได้หวัน	30	35	39	41	44	47	54	61	64
พื้นเมือง	36	43	47	52	56	62	66	71	74
ค่าเฉลี่ย	34.00	38.50	41.75	45.00	48.25	51.50	58.00	63.50	66.50

หมายเหตุ การเจริญทางเจริญพันธุ์ประกอบด้วย R0 = เริ่มมีตุ่มดอก, R1 = ระยะดอกแรกบาน, R2 = เริ่มมีฝัก, R3 = เริ่มมีเมล็ด, R4 = ฝักเต็มมีเมล็ดเต็มฝัก, R5 = ฝักเปลี่ยนสี, R6 = ฝักเริ่มแก่, R7 = ฝักแก่ 70% ทั้งแปลง (จรัสพร และคณะ, 2536)

## 2. ผลการศึกษาความสูงของต้นถั่วอะซูกิ

### 2.1 ความสูงของต้นเมื่ออายุ 15 วัน

ผลการศึกษา พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 15 วัน มีความสูงของต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 5) โดยพันธุ์ปางคะมีค่าเฉลี่ยของความสูงมากที่สุด คือ 11.47 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ พันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสูง 10.22, 9.48 และ 7.70 เซนติเมตร ตามลำดับ

### 2.2 ความสูงของต้นเมื่ออายุ 30 วัน

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 30 วัน ความสูงของต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 5) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของความสูงมากกว่าพันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสูง 21.05, 19.60, 19.00 และ 18.42 เซนติเมตร ตามลำดับ

### 2.3 ความสูงของต้นเมื่ออายุ 45 วัน

เมื่ออายุ 45 วัน ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีความสูงของต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากพันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ (ตาราง 5) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสูง 45.20, 32.72, 28.25 และ 23.77 เซนติเมตร ตามลำดับ

### 2.4 ความสูงของต้นเมื่อระยะเก็บเกี่ยว

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่อระยะเก็บเกี่ยว มีความสูงต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 5) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของความสูงมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสูง 53.09, 36.49, 31.91 และ 26.95 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตาราง 5 แสดงความสูง (เซนติเมตร) ของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

พันธุ์	อายุ (วัน)			ระยะเก็บเกี่ยว
	15	30	45	
ปางตะ	11.47 a	18.42	23.77 b	26.95 b
อิริโมะ	10.22 a	19.60	28.25 b	31.91 b
ได้หวัน	9.48 ab	19.00	32.72 b	36.49 b
พื้นเมือง	7.70 b	21.05	45.20 a	53.09 a
ค่าเฉลี่ย	9.71	19.51	32.48	37.11
F-test	**	ns	**	**
CV (%)	10.66	13.35	14.77	12.08

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

### 3. ผลการศึกษาจำนวนกึ่งต่อต้านของถั่วอะซูกิ

#### 3.1 จำนวนกึ่งต่อต้านเมื่ออายุ 15 วัน

ผลการศึกษา พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 15 วัน มีจำนวนกึ่งต่อต้านแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 6) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้านมากที่สุด คือ 3.15 กิ่ง รองลงมา ได้แก่ พันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ปางตะ และพันธุ์ไต้หวัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้าน 2.20, 1.87 และ 1.82 กิ่ง ตามลำดับ

#### 3.2 จำนวนกึ่งต่อต้านเมื่ออายุ 30 วัน

เมื่ออายุ 30 วัน ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนกึ่งต่อต้านแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากพันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางตะ (ตาราง 6) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้าน 8.25, 6.40, 6.37 และ 5.82 กิ่ง ตามลำดับ

#### 3.3 จำนวนกึ่งต่อต้านเมื่ออายุ 45 วัน

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 45 วัน มีจำนวนกึ่งต่อต้านแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 6) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้านมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางตะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้าน 8.42, 7.00, 6.92 และ 6.55 กิ่ง ตามลำดับ

#### 3.4 จำนวนกึ่งต่อต้านเมื่อระยะเก็บเกี่ยว

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่อระยะเก็บเกี่ยวมีจำนวนกึ่งต่อต้านแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 6) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้านมากกว่าพันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางตะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้าน 9.17, 7.15, 7.07 และ 6.62 กิ่ง ตามลำดับ



ตาราง 6 แสดงจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

พันธุ์	อายุ (วัน)			ระยะเก็บเกี่ยว
	15	30	45	
ปวงคะ	1.87 b	5.82 b	6.55 b	6.62 b
อิริโมะ	2.20 b	6.40 b	7.00 b	7.15 b
ไต้หวัน	1.82 b	6.37 b	6.92 b	7.07 b
พื้นเมือง	3.15 a	8.25 a	8.42 a	9.17 a
ค่าเฉลี่ย	2.26	6.71	7.22	7.50
F-test	**	**	**	**
CV (%)	12.65	5.71	6.02	6.08

หมายเหตุ \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง  
ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่สะกอลันน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

#### 4. ผลการศึกษาจำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิ

##### 4.1 จำนวนข้อต่อต้นเมื่ออายุ 15 วัน

พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 15 วัน มีจำนวนข้อต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 7) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้นมากกว่า พันธุ์ อิริโมะ, พันธุ์ ได้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้น 4.12, 2.95, 2.70 และ 2.35 ข้อตามลำดับ

##### 4.2 จำนวนข้อต่อต้นเมื่ออายุ 30 วัน

เมื่ออายุ 30 วัน ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนข้อต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากพันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ ได้หวัน และพันธุ์ปางคะ (ตาราง 7) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้น 6.20, 5.57, 5.30 และ 4.57 ข้อ ตามลำดับ

##### 4.3 จำนวนข้อต่อต้นเมื่ออายุ 45 วัน

เมื่ออายุ 45 วัน มีจำนวนข้อต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 7) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ ได้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้น 6.57, 6.10, 6.10 และ 5.40 ข้อตามลำดับ

##### 4.4 จำนวนข้อต่อต้นเมื่อระยะเก็บเกี่ยว

ผลการศึกษา พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่อระยะเก็บเกี่ยวมีจำนวนข้อต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 7) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด คือ 7.05 ข้อ รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ ได้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้น 6.47, 6.47 และ 5.52 ข้อ ตามลำดับ

ตาราง 7 แสดงจำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

พันธุ์	อายุ (วัน)			
	15	30	45	ระยะเก็บเกี่ยว
ปางตะ	2.35 c	4.57 c	5.40 b	5.52 b
อิริโมะ	2.95 b	5.57 b	6.10 a	6.47 a
ไต้หวัน	2.70 bc	5.30 b	6.10 a	6.47 a
พื้นเมือง	4.12 a	6.20 a	6.57 a	7.05 a
ค่าเฉลี่ย	3.03	5.41	6.04	6.38
F-test	**	**	**	**
CV (%)	7.78	4.55	4.69	5.07

หมายเหตุ \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

## 5. ผลการศึกษาน้ำหนักสดและแห้งของต้นและรากของถั่วอะซูกิ

### 5.1 น้ำหนักสดต่อต้น (กรัม)

ผลการศึกษา พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีน้ำหนักสดต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 8) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดต่อต้นมากที่สุด คือ 47.97 กรัม รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดต่อต้น 31.19, 24.08 และ 10.96 กรัม ตามลำดับ

### 5.2 น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีน้ำหนักแห้งต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 8) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งต่อต้นมากกว่าพันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งต่อต้น 10.75, 7.26, 5.59 และ 3.02 กรัม ตามลำดับ

### 5.3 น้ำหนักรากสดต่อต้น (กรัม)

ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีน้ำหนักรากสดต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากพันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ (ตาราง 8) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรากสดต่อต้น 6.29, 5.48, 5.22 และ 2.64 กรัม ตามลำดับ

### 5.4 น้ำหนักรากแห้งต่อต้น (กรัม)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 8) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรากแห้งต่อต้นมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรากแห้งต่อต้น 2.18, 1.67, 1.57 และ 1.00 กรัม ตามลำดับ

ตาราง 8 แสดงน้ำหนักสดและแห้งของต้นและรากของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

พันธุ์	น้ำหนักสดต้น (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักแห้งต้น (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)
ปางคะ	10.96 c	3.02 c	2.64 c	1.00 c
อิริโมะ	24.08 b	5.59 b	5.48 a	1.67 a
ไต้หวัน	31.19 b	7.26 b	5.22 a	1.57 ab
พื้นเมือง	47.97 a	10.75 a	6.29 a	2.18 a
ค่าเฉลี่ย	28.55	6.65	4.90	1.60
F-test	**	**	**	**
CV (%)	18.94	16.61	13.49	17.71

หมายเหตุ \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

## 6. ผลการศึกษาองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของถั่วอะซูกิ

### 6.1 จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีจำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 9) โดยพันธุ์อิริโมะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นมากกว่าพันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์ปางคะ และพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น 25.20, 24.62, 15.77 และ 12.90 ฝัก ตามลำดับ

### 6.2 จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีจำนวนเมล็ดต่อฝักแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 9) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อฝักมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อฝัก 15.51, 6.95, 6.94 และ 6.41 เมล็ด ตามลำดับ

### 6.3 น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)

ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีน้ำหนัก 100 เมล็ดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จากพันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์ปางคะ และพันธุ์อิริโมะ (ตาราง 9) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ด 8.26, 8.10, 7.99 และ 7.44 กรัม ตามลำดับ

### 6.4 ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีผลผลิตต่อไร่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 9) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่มากที่สุด คือ 216.00 กิโลกรัม รองลงมา ได้แก่ พันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ 210.67, 200.89 และ 115.94 กิโลกรัม ตามลำดับ

ตาราง 9 แสดงองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
ปางคะ	15.77 b	6.41 b	7.99 a	115.94 c
อิริโมะ	25.20 a	6.94 b	7.44 b	210.67 ab
ได้หวัน	24.62 a	6.95 b	8.10 a	200.89 b
พื้นเมือง	12.90 b	15.51 a	8.26 a	216.00 a
ค่าเฉลี่ย	19.62	8.95	7.94	185.87
F-test	**	**	*	**
CV (%)	27.02	3.36	4.01	3.90

หมายเหตุ \* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

\*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลการศึกษาการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ  
ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

1. ผลการศึกษาการพัฒนาทางลำต้นและใบ และทางด้านเจริญพันธุ์

ผลการทดลอง พบว่า การเจริญทางลำต้นและใบของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ต่างกัน (ตาราง 3) การปลูกช่วงปลายฝน มีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินในระยะ VE ใช้เวลา 6 วัน หลังปลูก โดยพันธุ์พื้นเมืองมีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินในระยะ VE ใช้เวลา 4 วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์ปางคะ พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์อิริโมะ มีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินในระยะ VE ใช้เวลาที่ใกล้เคียงกัน คือ 7, 7 และ 6 วัน หลังปลูก สำหรับพันธุ์พื้นเมือง มีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบมากที่สุด 35 วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์อิริโมะมีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบสั้นที่สุด 27 วัน หลังปลูก โดยสิ้นสุดการเจริญเติบโตที่ระยะ V6 (ตาราง 10)

การเจริญเติบโตทางด้านเจริญพันธุ์ของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า มีระยะเริ่มมีตุ่มดอก (R0) จนถึงระยะสุกแก่ (R7) แตกต่างกัน โดยอยู่ในช่วงอายุ 30 – 60 วัน หลังปลูก โดยพันธุ์อิริโมะและพันธุ์ปางคะ มีระยะเริ่มมีตุ่มดอกค่อนข้างเร็ว 28 วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์พื้นเมืองมีระยะเริ่มมีตุ่มดอกที่ใกล้เคียงกัน คือ 30 และ 36 วัน หลังปลูก ส่วนทางด้านระยะสุกแก่ พบว่า พันธุ์ปางคะมีระยะการสุกแก่เร็วที่สุด 55 วัน หลังปลูก ในขณะที่พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ไต้หวัน มีระยะสุกแก่ที่ใกล้เคียงกัน คือ 56 และ 60 วัน หลังปลูก สำหรับพันธุ์พื้นเมืองมีระยะการสุกแก่ช้าที่สุด 71 วัน หลังปลูก ทางด้านอายุการเก็บเกี่ยวพันธุ์ปางคะมีอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุด 59 วัน หลังปลูก ส่วนพันธุ์อิริโมะ พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์พื้นเมืองมีอายุเก็บเกี่ยว 60, 64 และ 76 วัน หลังปลูก ตามลำดับ (ตาราง 11)



ตาราง 10 ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

พันธุ์	จำนวนวันหลังปลูก							
	VE	VC	V1	V2	V3	V4	V5	V6
ปางตะ	7	11	14	16	19	22	25	28
อิริโมะ	6	10	13	15	18	21	24	27
ใต้ห้วย	7	10	13	16	19	22	25	29
พื้นเมือง	4	9	14	19	23	27	31	35
ค่าเฉลี่ย	6.00	10.00	13.50	16.50	19.75	23.00	26.25	29.75

หมายเหตุ การเจริญทางลำต้นและใบประกอบด้วย VE = ใบเลี้ยงโผล่ผิวดิน, VC = ใบจริงคู่แรกคลี่กางเต็มที่

V1 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 1 เจริญเต็มที่, V2 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 2 เจริญเต็มที่, V3 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 3 เจริญเต็มที่

V4 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 4 เจริญเต็มที่, V5 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 5 เจริญเต็มที่, V6 = ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 6 เจริญเต็มที่

(จรัสพร และคณะ, 2536)

ตาราง 11 ระยะเวลาการเจริญเติบโตทางด้านเจริญพันธุ์ของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

พันธุ์	จำนวนวันหลังปลูก								อายุเก็บเกี่ยว (วัน)
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	
ปางคะ	28	31	35	39	43	47	51	55	59
อิริโมะ	28	30	34	40	44	48	52	56	60
ใต้หวัน	30	33	39	43	47	51	55	60	64
พื้นเมือง	36	41	47	52	56	62	66	71	76
ค่าเฉลี่ย	30.50	33.75	38.75	43.50	47.50	52.00	56.00	60.50	64.75

หมายเหตุ การเจริญทางเจริญพันธุ์ประกอบด้วย R0 = เริ่มมีตุ่มดอก, R1 = ระยะดอกแรกบาน, R2 = เริ่มมีฝัก, R3 = เริ่มมีเมล็ด, R4 = ฝักเต็มมีเมล็ดเต็มฝัก, R5 = ฝักเปลี่ยนสี, R6 = ฝักเริ่มแก่, R7 = ฝักแก่ 70% ทั้งแปลง (จรัสพร และคณะ, 2536)

## 2. ผลการศึกษาความสูงของต้นถั่วอะซูกิ

### 2.1 ความสูงของต้นเมื่ออายุ 15 วัน

ผลการศึกษา พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 15 วัน มีความสูงของต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 12) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของความสูงมากที่สุด คือ 7.16 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ปางคะ, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ไต้หวัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสูง 6.00, 5.99 และ 5.41 เซนติเมตร ตามลำดับ

### 2.2 ความสูงของต้นเมื่ออายุ 30 วัน

เมื่ออายุ 30 วัน พันธุ์ปางคะมีความสูงของต้นไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์พื้นเมือง, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ไต้หวัน (ตาราง 12) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสูง 10.28, 9.35, 9.30 และ 8.75 เซนติเมตร ตามลำดับ

### 2.3 ความสูงของต้นเมื่ออายุ 45 วัน

ผลการศึกษา พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 45 วัน มีความสูงของต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 12) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของความสูงมากกว่าพันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ปางคะ และพันธุ์ไต้หวัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสูง 16.15, 15.21, 12.94 และ 12.81 เซนติเมตร ตามลำดับ

### 2.4 ความสูงของต้นระยะเก็บเกี่ยว

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่อระยะเก็บเกี่ยวมีความสูงของต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 12) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของความสูงมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของความสูง 35.15, 20.20, 19.52 และ 15.94 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตาราง 12 แสดงความสูง (เซนติเมตร) ของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

พันธุ์	อายุ (วัน)			
	15	30	45	ระยะเก็บเกี่ยว
ปางคะ	6.00 b	10.28	12.94 b	15.94 c
อิริโมะ	5.99 b	9.30	15.21 a	20.20 b
ใต้หวัน	5.41 c	8.75	12.81 b	19.52 b
พื้นเมือง	7.16 a	9.35	16.15 a	35.15 a
ค่าเฉลี่ย	6.14	9.42	14.27	22.70
F-test	**	ns	**	**
CV (%)	2.21	7.95	6.48	5.71

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

### 3. ผลการศึกษาจำนวนกึ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิ

#### 3.1 จำนวนกึ่งต่อต้นเมื่ออายุ 15 วัน

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 15 วัน มีจำนวนกึ่งต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 13) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้นมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้น 2.70, 2.25, 2.15 และ 1.55 กิ่ง ตามลำดับ

#### 3.2 จำนวนกึ่งต่อต้นเมื่ออายุ 30 วัน

เมื่ออายุ 30 วัน ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนกึ่งต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากพันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ (ตาราง 13) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้น 4.35, 3.45, 3.40 และ 2.55 กิ่ง ตามลำดับ

#### 3.3 จำนวนกึ่งต่อต้นเมื่ออายุ 45 วัน

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 45 วัน มีจำนวนกึ่งต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตาราง 13) โดยพันธุ์อิริโมะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้นมากกว่า พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้น 7.60, 7.45, 6.15 และ 6.10 กิ่ง ตามลำดับ

#### 3.4 จำนวนกึ่งต่อต้นเมื่อระยะเก็บเกี่ยว

ผลการศึกษา พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุเก็บเกี่ยวมีจำนวนกึ่งต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตาราง 13) โดยพันธุ์อิริโมะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้นมากที่สุด คือ 8.45 กิ่ง รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกึ่งต่อต้น 8.35, 7.35 และ 7.20 กิ่ง ตามลำดับ

ตาราง 13 แสดงจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

พันธุ์	อายุ (วัน)			ระยะเก็บเกี่ยว
	15	30	45	
ปางคะ	1.55 c	2.55 c	6.10 b	7.20 b
อิริโมะ	2.15 b	3.45 b	7.60 a	8.45 a
ไต้หวัน	2.25 b	3.40 b	7.45 a	8.35 a
พื้นเมือง	2.70 a	4.35 a	6.15 b	7.35 b
ค่าเฉลี่ย	2.16	3.43	6.82	7.83
F-test	**	**	*	*
CV (%)	8.19	8.24	10.34	7.11

หมายเหตุ \* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

\*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

#### 4. ผลการศึกษาจำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิ

##### 4.1 จำนวนข้อต่อต้นเมื่ออายุ 15 วัน

ผลการศึกษา พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 15 วัน จำนวนข้อต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 14) โดยพันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์อิริโมะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด คือ 1.85 ข้อ รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้น 1.75 และ 1.40 ข้อ ตามลำดับ

##### 4.2 จำนวนข้อต่อต้นเมื่ออายุ 30 วัน

พบว่า เมื่ออายุ 30 วัน พันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนข้อต่อต้นไม่มีความแตกต่างจากพันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ (ตาราง 14) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้น 2.95, 2.90, 2.85 และ 2.35 ข้อ ตามลำดับ

##### 4.3 จำนวนข้อต่อต้นเมื่ออายุ 45 วัน

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่ออายุ 45 วัน มีจำนวนข้อต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 14) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้นมากกว่า พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้น 6.75, 6.05, 5.95 และ 4.90 ข้อ ตามลำดับ

##### 4.4 จำนวนข้อต่อต้นเมื่อระยะเก็บเกี่ยว

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ เมื่อระยะเก็บเกี่ยวมีจำนวนข้อต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 14) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อต่อต้น 7.95, 7.05, 6.80 และ 5.85 ข้อ ตามลำดับ

ตาราง 14 แสดงจำนวนข้อต่อดันของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่อายุแตกต่างกันเมื่อปลูกในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

พันธุ์	อายุ (วัน)			ระยะเก็บเกี่ยว
	15	30	45	
ปางตะ	1.40	2.35	4.90 b	5.85 c
อิริโมะ	1.85	2.85	5.95 a	6.80 bc
ไต้หวัน	1.75	2.90	6.05 a	7.05 ab
พื้นเมือง	1.85	2.95	6.75 a	7.95 a
ค่าเฉลี่ย	1.71	2.76	5.91	6.91
F-test	ns	ns	**	**
CV (%)	15.84	14.49	7.18	6.06

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ



## 5. ผลการศึกษาน้ำหนักสดและแห้งของต้นและรากของถั่วอะซูกิ

### 5.1 น้ำหนักสดต่อต้น (กรัม)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีน้ำหนักสดต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 15) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดต่อต้นมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน , พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดต่อต้น 36.65, 22.58, 14.57 และ 7.61 กรัม ตามลำดับ

### 5.2 น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม)

ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีน้ำหนักแห้งต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากพันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ (ตาราง 15) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งต่อต้น 9.68, 4.92, 3.33 และ 1.66 กรัม ตามลำดับ

### 5.3 น้ำหนักรากสดต่อต้น (กรัม)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีน้ำหนักรากสดต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 15) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรากสดต่อต้นมากกว่าพันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์ อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรากสดต่อต้น 6.29, 4.24, 3.41 และ 1.42 กรัม ตามลำดับ

### 5.4 น้ำหนักรากแห้งต่อต้น (กรัม)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 15) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรากแห้งต่อต้นมากที่สุด คือ 2.00 กรัม รองลงมา ได้แก่ พันธุ์อิริโมะ, พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรากแห้งต่อต้น 1.44, 1.43 และ 0.65 กรัม ตามลำดับ

ตาราง 15 แสดงน้ำหนักสดและแห้งของต้นและรากของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

พันธุ์	น้ำหนักสดต้น (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักแห้งต้น (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักรากสด (กรัมต่อต้น)	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น)
ปางคะ	7.61 d	1.66 c	1.42 c	0.65 b
อิริโมะ	14.57 c	3.33 bc	3.41 bc	1.44 a
ได้หวน	22.58 b	4.92 b	4.24 ab	1.43 a
พื้นเมือง	36.65 a	9.68 a	6.29 a	2.00 a
ค่าเฉลี่ย	20.35	4.89	3.84	1.38
F-test	**	**	**	**
CV (%)	13.11	17.81	27.01	23.14

หมายเหตุ \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง  
ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

## 6. ผลการศึกษาองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของถั่วอะซูกิ

### 6.1 จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีจำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 16) โดยพันธุ์อิริโมะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น 16.44, 16.32, 10.43 และ 9.68 ฝัก ตามลำดับ

### 6.2 จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)

ถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนเมล็ดต่อฝักแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากพันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ (ตาราง 16) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อฝัก 12.82, 5.09, 4.65 และ 4.19 เมล็ด ตามลำดับ

### 6.3 น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)

ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีน้ำหนัก 100 เมล็ดแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 16) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่าพันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์ปางคะ และพันธุ์อิริโมะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ด 8.14, 8.03, 7.74 และ 7.69 กรัม ตามลำดับ

### 6.4 ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)

ผลการศึกษา พบว่า ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีผลผลิตต่อไร่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตาราง 16) โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่มากที่สุด คือ 206.34 กิโลกรัม รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อไร่ 177.76, 144.03 และ 60.44 กิโลกรัม ตามลำดับ

ตาราง 16 แสดงองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

พันธุ์	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
ปางตะ	9.68 b	4.19 b	7.74 bc	60.44 d
อิริโมะ	16.44 a	4.65 b	7.69 c	144.03 c
ไต้หวัน	16.32 a	5.09 b	8.03 ab	177.76 b
พื้นเมือง	10.43 b	12.82 a	8.14 a	206.34 a
ค่าเฉลี่ย	12.71	6.68	7.90	147.14
F-test	**	**	**	**
CV (%)	9.61	6.75	1.76	0.66

หมายเหตุ \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง  
ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

## ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมเพื่อศึกษาอิทธิพลของฤดูปลูกและพันธุ์ของถั่วอะซูกิ

### 1. อิทธิพลของฤดูปลูกต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิ

อิทธิพลของทั้ง 2 ฤดูปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ทั้งความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) ขณะที่น้ำหนักแห้งต่อต้น มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ส่วนจำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักรากแห้งต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 17) ดังนี้

#### 1.1 ความสูงของต้นระยะเก็บเกี่ยว

ความสูงของต้นระยะเก็บเกี่ยวของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 17) โดยถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีความสูงต้น 37.11 เซนติเมตร ซึ่งมีความสูงมากกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 ที่มีความสูง 22.70 เซนติเมตร

#### 1.2 จำนวนกิ่งต่อต้นระยะเก็บเกี่ยว

จำนวนกิ่งต่อต้นระยะเก็บเกี่ยวของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 17) โดยถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนกิ่งต่อต้น 7.50 กิ่ง ซึ่งมีจำนวนกิ่งต่อต้นน้อยกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 ที่มีจำนวนกิ่งต่อต้น 7.83 กิ่ง

#### 1.3 จำนวนข้อต่อต้นระยะเก็บเกี่ยว

จำนวนข้อต่อต้นระยะเก็บเกี่ยวของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 17) โดยถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนข้อต่อต้น 6.38 ข้อ ซึ่งมีจำนวนข้อต่อต้นน้อยกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 ที่มีจำนวนข้อต่อต้น 6.91 ข้อ

#### 1.4 น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม)

น้ำหนักแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) (ตาราง 17) โดยถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีน้ำหนักแห้งต่อต้น 6.65 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักแห้งต่อต้นมากกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 ที่มีน้ำหนักแห้งต่อต้น 4.89 กรัม

### 1.5 น้ำหนักรากแห้งต่อต้น (กรัม)

น้ำหนักรากแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 17) โดยถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีน้ำหนักรากแห้งต่อต้น 1.60 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นมากกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 ที่มีน้ำหนักรากแห้งต่อต้น 1.38 กรัม

### 1.6 จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 17) โดยถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนฝักต่อต้น 19.62 ฝัก ซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 ที่มีจำนวนฝักต่อต้น 12.71 ฝัก

### 1.7 จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)

จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 17) โดยถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 8.95 เมล็ด ซึ่งมีจำนวนเมล็ดต่อฝักน้อยกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 ที่มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.68 เมล็ด

### 1.8 น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)

น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 17) โดยถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 7.94 กรัม ซึ่งมีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 7.90 กรัม

### 1.9 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 17) โดยถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีผลผลิตต่อไร่ 185.87 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 ที่มีผลผลิตต่อไร่ 147.14 กิโลกรัม

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของฤดูปลูกต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์

ฤดูปลูก	ความสูง ระยะเก็บ เกี่ยว(ซม.)	จำนวนกิ่ง ระยะเก็บ เกี่ยว	จำนวน ข้อระยะ เก็บเกี่ยว	น้ำหนักแห้ง ต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักราก แห้งต่อต้น (กรัม)	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม ต่อไร่)
ฤดูปลูกที่ 1	37.11 a	7.50	6.38 b	6.65 a	1.60	19.62 a	8.95 a	7.94	185.87 a
ฤดูปลูกที่ 2	22.70 b	7.83	6.91 a	4.89 b	1.38	12.71 b	6.68 b	7.90	147.14 b
ค่าเฉลี่ย	29.91	7.67	6.65	5.77	1.49	16.17	7.82	7.92	166.51
F-test	**	ns	**	*	ns	**	**	ns	**
CV (%)	11.04	6.65	5.64	23.36	20.26	23.54	4.54	2.84	3.11

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

\*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

## 2. อิทธิพลของพันธุ์ต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วอะซูกิ

อิทธิพลของพันธุ์ถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีการปลูกในฤดูที่แตกต่างกันจึงมีผลทำให้ ความสูงต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อต้น น้ำหนักรากแห้งต่อต้น จำนวน ฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างกันทาง สถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18)

### 2.1 ความสูงของต้นระยะเก็บเกี่ยว

ความสูงของต้นระยะเก็บเกี่ยวของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างกันทาง สถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 43.34 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 28.00 26.05 และ 21.34 เซนติเมตร ตามลำดับ

### 2.2 จำนวนกิ่งต่อต้นระยะเก็บเกี่ยว

จำนวนกิ่งต่อต้นระยะเก็บเกี่ยวของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างกัน ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย มากที่สุด 8.26 กิ่ง รองลงมาได้แก่ พันธุ์อิริโมะ พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีจำนวนกิ่งต่อต้น เฉลี่ย 7.80 7.71 และ 6.91 กิ่ง ตามลำดับ

### 2.3 จำนวนข้อต่อต้นระยะเก็บเกี่ยว

จำนวนข้อต่อต้นระยะเก็บเกี่ยวของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างกัน ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย มากที่สุด 7.50 ข้อ รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีจำนวนข้อต่อต้น เฉลี่ย 6.76 6.63 และ 5.68 ข้อ ตามลำดับ

### 2.4 น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม)

น้ำหนักแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมี นัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีน้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด 8.52 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีน้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ย 5.75 4.46 และ 2.34 กรัม ตามลำดับ



### 2.5 น้ำหนักรากแห้งต่อต้น (กรัม)

น้ำหนักรากแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด 2.09 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นเฉลี่ย 1.55 1.50 และ 0.82 กรัม ตามลำดับ

### 2.6 จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์ไต้หวันมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยมากที่สุด 20.47 ฝัก รองลงมาได้แก่ พันธุ์อิริโมะ พันธุ์ปางคะ และพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 19.82 12.72 และ 11.66 ฝัก ตามลำดับ

### 2.7 จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)

จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยมากที่สุด 14.16 เมล็ด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 6.02 5.79 และ 5.30 เมล็ด ตามลำดับ

### 2.8 น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)

น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยมากที่สุด 8.20 กรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์ปางคะ และพันธุ์อิริโมะ ซึ่งมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 8.06 7.86 และ 7.56 กรัม ตามลำดับ

### 2.9 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลผลิตต่อไร่ของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 18) โดยถั่วอะซูกิพันธุ์พื้นเมืองมีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยมากที่สุด 211.17 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 189.32 177.35 และ 88.19 กิโลกรัม ตามลำดับ

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของพันธุ์ถั่วอะซูกิ ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 และในฤดูปลูกที่ 2 ปี 2551

พันธุ์	ความสูง ระยะเก็บ เกี่ยว	จำนวนกิ่ง ระยะเก็บ เกี่ยว	จำนวน ข้อระยะ เก็บเกี่ยว	น้ำหนัก แห้งต่อต้น (กรัม)	น้ำหนัก รากแห้งต่อ ต้น (กรัม)	จำนวน ฝักต่อต้น	จำนวน เมล็ดต่อ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
ปางคะ	21.34 c	6.91 c	5.68 c	2.34 c	0.82 c	12.72 bc	5.30 c	7.86 b	88.19 d
อิริโมะ	26.05 b	7.80 ab	6.63 b	4.46 b	1.55 b	19.82 ab	5.79 b	7.56 b	177.35 c
ไต้หวัน	28.00 b	7.71 b	6.76 ab	5.75 b	1.50 b	20.47 a	6.02 b	8.06 ab	189.32 b
พื้นเมือง	43.34 a	8.26 a	7.50 a	8.52 a	2.09 a	11.66 c	14.16 a	8.20 a	211.17 a
ค่าเฉลี่ย	29.68	7.67	6.64	5.27	1.49	16.17	7.82	7.92	166.51
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	11.04	6.65	5.64	23.36	20.26	23.54	4.54	2.84	3.11

หมายเหตุ \*\* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง  
ถ้าอักษรที่เหมือนกันแต่ละคอลัมน์แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

### 3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วอะซูกิ

จากการศึกษาฤดูปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ ทั้งจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) ส่วนน้ำหนักแห้งต่อต้น มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) สำหรับความสูง จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนักรากแห้งต่อต้น ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์

#### 3.1 ความสูงของต้นระยะเก็บเกี่ยว

ความสูงระยะเก็บเกี่ยวไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ (ตาราง 19) สำหรับถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีความสูงระยะเก็บเกี่ยวเฉลี่ยมากกว่าในฤดูปลูกที่ 2 โดยการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีความสูงระยะเก็บเกี่ยวของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 53.09 36.49 31.91 และ 26.95 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกฤดูปลูกที่ 2 มีความสูงเฉลี่ยเพียง 35.15 20.20 19.52 และ 15.94 เซนติเมตร ตามลำดับ

#### 3.2 จำนวนกิ่งต่อต้นระยะเก็บเกี่ยว

จำนวนกิ่งต่อต้นระยะเก็บเกี่ยวมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 19) สำหรับถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยน้อยกว่าในฤดูปลูกที่ 2 โดยการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์อิริโมะ พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 9.17 7.15 7.07 และ 6.62 กิ่ง ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกฤดูปลูกที่ 2 พันธุ์อิริโมะ พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ปางคะ มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 8.45 8.35 7.35 และ 7.20 กิ่ง ตามลำดับ

#### 3.3 จำนวนข้อต่อต้นระยะเก็บเกี่ยว

จำนวนข้อต่อต้นระยะเก็บเกี่ยวไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ (ตาราง 19) สำหรับการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยน้อยกว่าในฤดูปลูกที่ 2 โดยการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 7.05 6.47 6.47 และ 5.52 ข้อ ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกฤดูปลูกที่ 2 พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 7.95 7.05 6.80 และ 5.85 ข้อ ตามลำดับ

### 3.4 น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม)

น้ำหนักแห้งต่อต้นมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) (ตาราง 19) สำหรับการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีน้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ยมากกว่าในฤดูปลูกที่ 2 โดยการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีน้ำหนักแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางตะ ซึ่งมีน้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ย 10.75 7.26 5.59 และ 3.02 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกฤดูปลูกที่ 2 พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางตะ มีน้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ยลดลง 9.68 4.92 3.33 และ 1.66 กรัม ตามลำดับ

### 3.5 น้ำหนักรากแห้งต่อต้น

น้ำหนักรากแห้งต่อต้นไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์ (ตาราง 19) สำหรับการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นเฉลี่ยมากกว่าในฤดูปลูกที่ 2 โดยการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์อิริโมะ พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางตะ ซึ่งมีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นเฉลี่ย 2.18 1.67 1.57 และ 1.00 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกฤดูปลูกที่ 2 พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์อิริโมะ พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางตะ มีน้ำหนักรากแห้งต่อต้นเฉลี่ยลดลง 2.00 1.44 1.43 และ 0.65 กรัม ตามลำดับ

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมปฏิสัมพันธ์ของฤดูปลูกกับพื้นที่ปลูกในปี 2551

ฤดูปลูก	พื้นที่	ความสูง ระยะเก็บเกี่ยว	จำนวนกิ่ง ระยะเก็บเกี่ยว	จำนวนข้อ ระยะเก็บเกี่ยว	น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักรากแห้งต่อต้น (กรัม)
ฤดูปลูกที่ 1	ปางคะ	26.95	6.62 c	5.52	3.02 de	1.00
	อิริโมะ	31.91	7.15 c	6.47	5.59 c	1.67
	ใต้ห้วย	36.49	7.07 c	6.47	7.26 b	1.57
	พื้นเมือง	53.09	9.17 a	7.05	10.75 a	2.18
	ค่าเฉลี่ย	37.11	7.50	6.38	6.66	1.61
ฤดูปลูกที่ 2	ปางคะ	15.94	7.20 c	5.85	1.66 e	0.65
	อิริโมะ	20.20	8.45 ab	6.80	3.33 d	1.44
	ใต้ห้วย	19.52	8.35 b	7.05	4.92 c	1.43
	พื้นเมือง	35.15	7.35 c	7.95	9.68 a	2.00
	ค่าเฉลี่ย	22.70	7.84	6.91	4.90	1.38
F-test	ns	**	ns	*	ns	
CV (%)	11.04	6.65	5.64	19.96	20.26	

### 3.6 จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 20) โดยการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนฝักต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อิริโมะ พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์ปางคะ และพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 25.20 24.62 15.77 และ 12.90 ฝัก ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกฤดูปลูกที่ 2 พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ปางคะ มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยลดลง 16.32 16.44 10.43 และ 9.68 ฝัก ตามลำดับ

### 3.7 จำนวนเมล็ดต่อฝัก

จำนวนเมล็ดต่อฝักมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 20) สำหรับการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 15.51 6.95 6.94 และ 6.41 เมล็ด ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกฤดูปลูกที่ 2 พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยลดลง 12.82 5.09 4.65 และ 4.19 เมล็ด ตามลำดับ

### 3.8 น้ำหนัก 100 เมล็ด

น้ำหนัก 100 เมล็ดมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 20) การปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 8.26 8.10 7.44 และ 7.99 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกฤดูปลูกที่ 2 พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์ปางคะ และพันธุ์อิริโมะ มีน้ำหนักเฉลี่ยลดลง 8.14 8.03 7.74 และ 7.69 กรัม ตามลำดับ

### 3.9 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลผลิตต่อไร่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกกับพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) (ตาราง 20) สำหรับการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าในฤดูปลูกที่ 2 โดยการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์อิริโมะ พันธุ์ไต้หวัน และพันธุ์ปางคะ ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 216.00 210.67 200.89 115.94 กิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกฤดูปลูกที่ 2 พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ไต้หวัน พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ปางคะ มีผลผลิตเฉลี่ยลดลง 206.34 177.76 144.03 และ 60.44 กิโลกรัม ตามลำดับ

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมปฏิสัมพันธ์ของฤดูปลูกกับพันธุ์ที่ปลูกในปี 2551

ฤดูปลูก	พันธุ์	จำนวนฝักต่อต้น	จำนวนเมล็ดต่อฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
ฤดูปลูกที่ 1	ปางคะ	15.77 b	6.41 b	7.99 cd	115.94 f
	อิริโมะ	25.20 a	6.94 b	7.44 d	210.67 ab
	ใต้หวัน	24.62 a	6.95 b	8.10 bc	200.89 c
	พื้นเมือง	12.90 bc	15.51 a	8.26 a	216.00 a
	ค่าเฉลี่ย	19.62	8.95	7.95	185.88
ฤดูปลูกที่ 2	ปางคะ	9.68 d	4.19 c	7.74 d	60.44 g
	อิริโมะ	16.44 b	4.65 bc	7.69 d	144.03 e
	ใต้หวัน	16.32 b	5.09 bc	8.03 cd	177.76 d
	พื้นเมือง	10.43 c	12.82 a	8.14 b	206.34 bc
	ค่าเฉลี่ย	13.22	6.69	7.90	147.14
	F-test	**	**	**	**
	CV (%)	23.54	4.54	2.84	3.11

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาศักยภาพการเจริญเติบโต การพัฒนา ผลผลิต และพันธุ์ของถั่วอะซูกิที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่สภาพไร่ โดยปลูกที่แปลงทดลองภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ 4 พันธุ์ 2 ฤดูปลูก ได้แก่ ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551) และฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551) พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยในระหว่างการเจริญเติบโต และการพัฒนาของถั่วอะซูกิในฤดูปลูกที่ 1 มีค่าอยู่ระหว่าง 27.40-27.99 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูปลูกที่ 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 26.67-27.30 องศาเซลเซียส ซึ่งมีผลดีต่อจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น และการพัฒนาของถั่วอะซูกิสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Ahn *et al.*, 1981) ในสภาพที่มีแสงแดดจะเป็นผลดีในการแตกกิ่งก้านและจำนวนเมล็ดต่อต้น ภายใต้สภาพแห้งและอบอุ่นจะเหมาะสมต่อการพัฒนาของถั่วอะซูกิที่สุด ถั่วอะซูกิทนต่ออุณหภูมิสูงแต่จะอ่อนแอต่อสภาพที่มีน้ำแข็งและหนาวเย็น ทางด้านปริมาณน้ำฝนการปลูกในช่วงฤดูปลูกที่ 1 มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 101.10-160.00 มิลลิเมตร ส่วนการปลูกในช่วงฤดูปลูกที่ 2 มีค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 140.80-246.30 มิลลิเมตร ซึ่ง (Duke, 1981) รายงานว่า ถั่วอะซูกิสามารถเจริญเติบโตและสามารถปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณน้ำฝน 530-1,730 มิลลิเมตรต่อปี สำหรับฤดูปลูกที่ 1 ถ้าฝนขาดช่วงควรให้น้ำตามความเหมาะสม ส่วนในฤดูปลูกที่ 2 ถ้ามีปริมาณน้ำเพียงพอการให้น้ำควรให้พอสมควรหรือในแปลงมีความชื้นเพียงพอ เพื่อให้ถั่วอะซูกิสามารถเจริญเติบโต และพัฒนาต่อไปได้

ถั่วอะซูกิพันธุ์ปางคะ, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ไต้หวัน มีการเจริญแบบไม่ทอดยอด (determinate growth type) คือ การเจริญทางใบและลำต้นลดลงขณะที่มีการเจริญพัฒนาทางดอกและฝัก ส่วนพันธุ์พื้นเมืองมีการเจริญแบบทอดยอด (indeterminate growth type) โดยถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ มีการสุกแก่ที่ไม่พร้อมกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุมินทร์ และคณะ (2542) การเจริญเติบโตเป็นกิ่งทอดยอด มีการเจริญในแนวตรง แต่มีบางพันธุ์การเจริญเติบโตแบบทอดยอดสำหรับสีกลีบดอกของพันธุ์ปางคะ, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ไต้หวัน มีกลีบดอกมีสีเหลือง ส่วนพันธุ์พื้นเมือง มีกลีบดอกมีสีม่วง ลักษณะดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Ahn *et al.*, 1981) กล่าวว่า ลักษณะดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือ มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน การผสมเกสรเป็นไปตามธรรมชาติ กลีบดอกมีสีเหลือง ในขณะที่การงอกของพันธุ์ปางคะ, พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ไต้หวัน เป็นแบบ hypogeal germination คือ เมื่องอกใบเลี้ยงยังคงอยู่ใต้ดิน ส่วนพันธุ์พื้นเมืองมีการงอกแบบ epigeal germination เมื่องอกใบเลี้ยงจะโผล่พ้นเหนือดิน โดยถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ใช้เวลางอกเฉลี่ย 4-7 วัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Lumpkin and



McClary, 1994) คือ การงอกของถั่วอะซูกิเป็นแบบ hypogeal germination คือ เมื่องอกใบเลี้ยงยังคงอยู่ใต้ดิน ใช้เวลางอก 7-10 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นในดิน

สำหรับการพัฒนาทางลำต้นและใบของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ใกล้เคียงกัน ถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินในระยะ VE ใช้เวลา 5 วัน หลังปลูก ส่วนการปลูกฤดูปลูกที่ 2 มีใบเลี้ยงโผล่พ้นเหนือดินในระยะ VE ใช้เวลา 6 วัน หลังปลูก เนื่องจากอุณหภูมิในช่วงฤดูปลูกที่ 1 ต่ำกว่าฤดูปลูกที่ 2 จึงมีผลต่อการงอกของถั่วอะซูกิ โดยอุณหภูมิต่ำสุดช่วงฤดูปลูกที่ 1 เฉลี่ย 23.86 องศาเซลเซียส ขณะที่อุณหภูมิต่ำสุดช่วงฤดูปลูกที่ 2 เฉลี่ย 24.12 องศาเซลเซียส การปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีระยะเวลาเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ 33.50 วัน หลังปลูก โดยสิ้นสุดการเจริญเติบโตที่ระยะ V6 ส่วนการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 มีระยะเวลาเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ 29.75 วัน หลังปลูก โดยสิ้นสุดการเจริญเติบโตที่ระยะ V6 การปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีการเจริญทางลำต้นและใบของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ คือ ปางคะ, อิริโมะ, ใต้หวัน และพื้นเมือง มีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 7.7-53.0 เซนติเมตร จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 1.8-9.1 กิ่ง จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 2.3-7.0 ข้อ ส่วนการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 มีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 5.4-35.1 เซนติเมตร จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 1.5-7.3 กิ่ง จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย 1.4-7.9 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุมินทร์ และคณะ (2543) คือ โดยมีความสูงของลำต้น, จำนวนกิ่ง, จำนวนข้ออยู่ระหว่าง 8.5-30.1 เซนติเมตร, 1.7-7.5 กิ่งต่อต้น, 4.2-9.0 ข้อต่อต้น ตามลำดับ

การพัฒนาทางด้านเจริญพันธุ์ของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ใกล้เคียงกัน ถั่วอะซูกิที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีระยะเริ่มมีตุ่มดอก (R0) จนถึงระยะสุกแก่ (R7) แตกต่างกัน โดยอยู่ในช่วงอายุ 34 – 63 วัน หลังปลูก ส่วนการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 มีระยะเริ่มมีตุ่มดอก (R0) จนถึงระยะสุกแก่ (R7) แตกต่างกัน โดยอยู่ในช่วงอายุ 30 – 60 วัน หลังปลูก โดยในฤดูปลูกที่ 1 ถั่วอะซูกิมีการเจริญและพัฒนาช้ากว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 เนื่องจากฤดูปลูกที่ 1 มีปริมาณแสงที่มากกว่าฤดูปลูกที่ 2 ซึ่งฤดูปลูกที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณแสงเท่ากับ 5.73 ชั่วโมงต่อเดือน ขณะที่ในฤดูปลูกที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณแสงเท่ากับ 4.47 ชั่วโมงต่อเดือน ทำให้การเจริญและพัฒนาช้ากว่าออกไป การปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ คือ ปางคะ, อิริโมะ, ใต้หวัน และพื้นเมือง มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 12.9-25.2 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 6.4-15.5 เมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 7.4-8.5 กรัม ส่วนการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 9.68-16.4 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 4.1-12.8 เมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 7.6-8.1 กรัม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุมินทร์ และคณะ (2543)

สำหรับการปลูกฤดูปลูกที่ 1 และฤดูปลูกที่ 2 ในมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 350 เมตร มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 60.4-216.0 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกถั่วอะซูกิบนดอยสูงที่ระดับตั้งแต่ 1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล พบว่า ได้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 32.0-362.0 กิโลกรัมต่อไร่ (สุมินทร์ และคณะ, 2543) การปลูกถั่วอะซูกิในฤดูปลูกที่ 1 และฤดูปลูกที่ 2 ในสภาพไร่ พบว่า การปลูกในฤดูปลูกที่ 1 มีการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตที่ดีกว่า การปลูกในฤดูปลูกที่ 2 โดยพันธุ์พื้นเมืองเป็นพันธุ์ที่มีการปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่ไร่ได้ดีกว่า ถั่วอะซูกิพันธุ์อื่นๆ ทั้งในเรื่องความสูง, จำนวนกิ่งต่อต้น, จำนวนข้อต่อต้น, น้ำหนักแห้งต่อต้น และน้ำหนักรากแห้งต่อต้น ส่วนผลผลิตที่ได้นั้นมีความใกล้เคียงกับการปลูกบนที่สูง แต่น้ำหนัก 100 เมล็ด ยังมีค่าน้อยกว่าการปลูกบนที่สูง เนื่องจากการผลิตเมล็ดถั่วอะซูกิให้ได้เมล็ดที่มีมาตรฐาน ใกล้เคียงกับเมล็ดของญี่ปุ่น สามารถทำได้โดยปลูกถั่วบนที่สูงระดับตั้งแต่ 1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลซึ่งมีสภาพอากาศที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตของถั่วอะซูกิ (สุมินทร์ และคณะ, 2543)

การจัดการที่ดีน่าจะส่งผลต่อการให้ผลผลิตของถั่วอะซูกิเพิ่มสูงขึ้น การเพิ่มองค์ประกอบผลผลิต เช่น จำนวนฝักต่อต้นและน้ำหนักเมล็ดเป็นสิ่งที่ควรศึกษาและพัฒนาสำหรับการผลิตถั่วอะซูกิสภาพพื้นที่ไร่ในอนาคต ซึ่งอาจจะเป็นพืชทางเลือกของเกษตรกรต่อไป ดังนั้น จำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนารจัดการไร่ให้เหมาะสมกับการเพิ่มปริมาณของผลผลิตมากขึ้น หรือมีช่วงเวลาในการปลูกที่เหมาะสมในช่วงต้นฝนและปลายฝนที่สามารถปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่สภาพไร่ได้

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการเจริญเติบโต การพัฒนา ศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ถั่วอะซูกิที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่สภาพไร้ทั้ง 2 ฤดูปลูก คือ ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551) และฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

ผลการศึกษาการเจริญเติบโต การพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ พบว่า การปลูกถั่วอะซูกิในฤดูปลูกที่ 1 มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบช้ากว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 โดยการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (VE ถึง V6) ในฤดูปลูกที่ 1 มีอายุเฉลี่ย 5.75 ถึง 37.50 วัน หลังปลูก ส่วนในฤดูปลูกที่ 2 มีอายุเฉลี่ย 6.00 ถึง 29.75 วันหลังปลูก โดยสิ้นสุดการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบที่ระยะ V6 สำหรับพันธุ์พื้นเมืองมีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบช้าที่สุดทั้งสองฤดูปลูก ในขณะที่การเจริญเติบโตระยะเจริญพันธุ์ พบว่า การปลูกถั่วอะซูกิในฤดูปลูกที่ 1 มีการพัฒนาช่วงสร้างดอกและเมล็ดช้ากว่าในฤดูปลูกที่ 2 โดยการปลูกในฤดูปลูกที่ 1 การเจริญเติบโตระยะเจริญพันธุ์ (R0 ถึง R7) มีอายุเฉลี่ย 34.00 ถึง 63.50 วันหลังปลูก ส่วนการปลูกฤดูปลูกที่ 2 ช่วงการเจริญเติบโตระยะเจริญพันธุ์อายุเฉลี่ย 30.50 ถึง 60.50 วันหลังปลูก โดยพันธุ์พื้นเมืองมีอายุการเก็บเกี่ยวช้าที่สุดทั้งสองฤดูปลูก ในขณะที่พันธุ์ปางคะ พันธุ์อิริโมะ และพันธุ์ไต้หวัน มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ใกล้เคียงกันทั้งสองฤดูปลูก สำหรับความสูงระยะเก็บเกี่ยว จำนวนข้อระยะเก็บเกี่ยว น้ำหนักแห้งต่อต้น และน้ำหนักรากแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิทั้ง 4 พันธุ์ ทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ สูงที่สุด

ผลการศึกษาองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ พบว่า จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ในฤดูปลูกที่ 1 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์อิริโมะมีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด ส่วนพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงที่สุด ในขณะที่น้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์พื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงที่สุด สำหรับการปลูกถั่วอะซูกิในฤดูปลูกที่ 2 จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งพันธุ์อิริโมะมีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด ส่วนพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด ขณะที่ผลผลิตของถั่วอะซูกิทั้งสองฤดูปลูก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการปลูกถั่วอะซูกิในฤดูปลูกที่ 1 มีผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่สูงกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 โดยพันธุ์พื้นเมืองมีผลผลิตมากที่สุดทั้งสองฤดูปลูก

ผลการศึกษาดูปลูกที่เหมาะสมของถั่วอะซูกิในพื้นที่สภาพไร่ พบว่า การปลูกถั่วอะซูกิในฤดูปลูกที่ 1 มีการเจริญเติบโต การพัฒนา ที่ดีกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 มีค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตดีกว่าการปลูกในฤดูปลูกที่ 2 โดยพันธุ์พื้นเมืองเป็นพันธุ์ที่มีการปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่ไร่ได้ดีกว่าถั่วอะซูกิพันธุ์อื่นๆ



## บรรณานุกรม

- จรัสพร ถาวรสุข, นิรัตน์ วานิชวัฒนารำลึก และ วิไลวรรณ พรหมคำ. 2536. การกำหนดระยะเวลาการเจริญเติบโตของถั่วเขียว. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 716 น.
- วีรพันธ์ กันแก้ว, สุทัศน์ จุลศรีไกวัด และ Chen Keng Feng. 2547. ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับระดับความสูงของพื้นที่ปลูกถั่วอะซูกิ. น. 99 – 108. ใน ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงประจำปี 2547. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง.
- สรีตา อยู่พุ่ม. 2542. การวิเคราะห์ปฏิกริยาร่วมระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมในถั่วอะซูกิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุทัศน์ จุลศรีไกวัด, สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ และ สุมินทร์ สมุทรกุลปดี. 2542. งานปรับปรุงพันธุ์ถั่วอะซูกิ. เชียงใหม่ : มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่. 58 น.
- สุมินทร์ สมุทรกุลปดี, อรุณี วงศ์ปิยะสกลิตย์ และ อาคม กาญจนประโชติ. 2542. การวิจัยการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่โครงการหลวง. น. 34-42. ใน ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงครั้งที่ 2. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง.
- สุมินทร์ สมุทรกุลปดี, วีรพันธ์ กันแก้ว และ วิมล ปันสุภา. 2543. ลักษณะเมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์ Erimo ที่ผลิตได้บนที่สูงในจังหวัดเชียงใหม่. น. 385 - 399. ใน ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงประจำปี 2543. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง.
- สุมินทร์ สมุทรกุลปดี, M. Chikamori และ ชีระ จารุจินดา. 2543. การวิจัยการผลิตถั่วอะซูกิในพื้นที่โครงการหลวง. น. 277 - 299. ใน ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงครั้งที่ 2. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง.
- สุมินทร์ สมุทรกุลปดี, สุทัศน์ จุลศรีไกวัด และ วิมล ปันสุภา. 2545. ถั่วอะซูกิในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนบนพื้นที่สูง. น. 84 - 95. ใน รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์มูลนิธิโครงการหลวงประจำปี 2545. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง.
- สุรัตน์ นักร้อง, อาคม กาญจนประโชติ และ พงศ์ภาพ ชมภูรัตน์. 2544. โครงการวิจัยร่วมเพื่อส่งเสริมการปลูกถั่วอะซูกิให้ได้เมล็ดคุณภาพสูง. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง. จังหวัดเชียงใหม่. 40 น.

- สุรัตน์ นักหล่อ, อาคม กาญจนประโชติ และ ศักดิ์ดา ภูกงน้ำ. 2547. โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิต และปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่. 22 น.
- สุรัตน์ นักหล่อ, อาคม กาญจนประโชติ และ ศักดิ์ดา ภูกงน้ำ. 2547. โครงการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหา การปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่วและการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วอะซูกิ. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการ หลวง จังหวัดเชียงใหม่. 20 น.
- อาคม กาญจนประโชติ, สุรัตน์ นักหล่อ และ ประกิตต์ โกะสูงเนิน. 2544. การวิจัยการปลูกถั่วอะซูกิ ในพื้นที่นาดำบนที่สูงหลังการเก็บเกี่ยวข้าว. น. 516-547. ใน ผลงานวิจัยของมูลนิธิ โครงการหลวงประจำปี 2544. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่.
- Adachi, T., Murata, K. and Narugawa, T. 1979. Azuki growth research III. Varietal responses to planting density (in Japanese). **Hokkaido Assembly Breeding Crop Institute** 19: 47.
- Ahn, C. S., Park H. G. and Tickoo, J. L. 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: n.p. 357 p.
- Chiba, I. 1980. Cultivar differentiation and breeding of azuki bean (in Japanese). **Recent Advances in Plant Breeding** 21: 59-64.
- Chikamori, M. 1997. Pre-trial cultivation of azuki bean at Pangda, Thailand. pp. 32-40. In Thomas A. Lumkin and D. C. McClary. 1994. **Azuki bean botany, production and uses**. Department of Crop and Soil Science, USA: Washington State University.
- Duan, H. 1989. Small bean (in Chinese). pp. 160-171. In Long, J., Lin, L., Xushen, H. and Duan, H. (eds.). **Edible Bean Crops**. Beijing: Science Publishing House.
- Duke, J.A. 1981. *Vigna angularis* (Willd) Ohwi & Ohashi. pp. 52-57. In **Handbook of world economic importance**. New York: Plenum Press.
- Furasawa, F., S. Maita and Y. Takahashi. 1974. The new azuki bean variety (in Japanese). **Bulletin of the Iwate Ken Agricultural Experiment Station** 18: 11-21.
- 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). **Research Bulletin of Hokkaido Natural Agricultural Experiment Station** 26: 107-114.
- 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** 141: 127-147.
- Han, S., S. Tan and J. Hu. 1987. Cultivation principles for high yielding azuki (in Chinese).  
**Bulletin of Agriculture Science and Technology** 8: 13.
- 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). **Research Bulletin of Hokkaido Natural Agricultural Science and Technology** 8: 13.
- Harada, K. 1953. The blooming and maturing of red bean as related to various sowing time (in Japanese). **Japanese Journal of Crop Science** 22(2): 101-102.
- Hoshigawa, K. 1985. azuki bean (in Japanese). pp. 460-471. In **Edible Crops**. Tokyo: Yokendo.
- Hu, J.P. 1981. Preliminary conclusions about azuki germplasm resources (in Chinese). **Journal of the Chinese Academy of Agricultural Science** 3: 1-29.
- .1984. Preliminary report on 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. Effect 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.
- Lawn, R.J. 1983. Agronomic studies on *Vigna spp.* **Australian Journal of Agricultural Research** 34: 505-515.
- 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 & Ohashi). **The Research Reports of the Rural Development Administration (Suweon)** 33(3): 5-14.
- Lumpkin, T. A. and D. C. McClary . 1994. **Azuki bean, Edamame soybean and Astragalus: potential new specialty crops from Asia**. New York: New Crops.
- Mal. 1944. **Azuki Bean : Botany, Production and Uses**. Oxford, UK: CAB International.
- Matlock, R.S. and R.M. Oswalt. 1963. Azuki bean, *Phaseolus angularis* (Willd.) W.R.Wright. **Oklahoma Experiment Station Bulletin** 617: 2-4.

- McClary. 1994. **Azuki Bean Botany, Production and Uses**. Oxford, UK: CAB International.
- Narigawa, T., T. Miura and I. Matsukawa. 1973. Studies on cool-weather tolerance in bean plants. Response to low temperature of and soil in plant growth and seed yield (in Japanese). **Research Bulletin of Hokkaido Natural Agricultural Experiment Station** 26: 28-35.
- Nomura, N. 1969. The influence of low temperature treatment on azuki finish pod rate (in Japanese). **North Agricultural (Japan)** 36: 41-45.
- Satoh, H. 1972. On the ripening of azuki bean (in Japanese). **Japanese Journal of Crop Science Particular 2**: 53-54.
- 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.
- Tanaka, N. 1968. Studies on root system formation in leguminous crop plants III. On classification of root system (in Japan. English summary). **Japanese Journal of Crop Science** 37(3): 411-415.
- Tasaki, J. 1963. Genecological studies in the azuki bean (*Phaseolus radiatus* Var. *aurea* Prain), with special reference to the plant types used for the classification of ecotypes (in Japan. English summary). **Japanese Journal of Breeding** 13: 32-44.
- Terai, K. and Horie, T. 1991. Comparison of yield characters among the native varieties of white adzuki bean (*Vigna angularis*) in Akita prefecture (in Japan. English summary). **Japanese Journal of Crop Science** 60(1): 8-14.
- Thomas A. Lumkin and D. C. McClary. 1994. **Azuki bean botany, production and uses**. Department of Crop and Soil Science, USA: Washington State University. 267 p.
- Tiyawalee, D. 1978. **Legume for Highland**. Final report to ARS, USDA. N.P.: n.p. 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 Taiwan: Kaohsiung Agricultural Experiment Station. 16 p.
- Wang, J.J. 1990. An initial study on improved cultivation practice to improve yield. **Hebei Agricultural Science and Technology** 2: 33-36.



Yamanouchi, M. 1964. Study on the inorganic nutrient of azuki bean plant I. On the absorption of nitrogen, phosphorus, potassium and calcium (in Japanese. English summary).

**Bulletin of the Hokkaido Prefectural Experiment Station** 13: 91-98.

Yoshida, K. 1987. Studies on seed size variation in grain legumes (in Japan. English summary).

**Memoirs of the Faculty of Agricultural, Hokkaido University** 15(4): 385-434.

Yoshida, K. and H. Satoh 1990. The extent and its source of variation for characteristics related to seed quality of azuki bean. **Japanese Journal of Crop Science** 59(3): 450-454.





ภาคผนวก



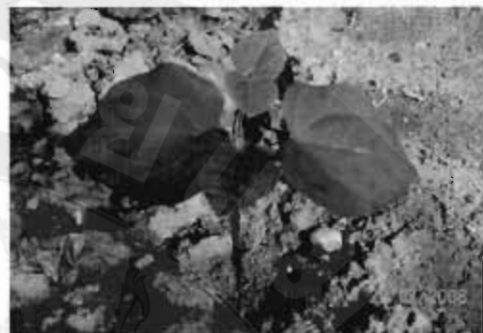
ภาคผนวก ก

ภาพการพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ และตารางสภาพภูมิอากาศ  
ในฤดูปลูกที่ 1 และในฤดูปลูกที่ 2 ปี 2551

ภาพการพัฒนาของถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกในฤดูปลูกที่ 1 และในฤดูปลูกที่ 2 ปี 2551



อะซูกิพันธุ์ปางคะระยะ VE (7 วัน)  
(ระยะที่ใบเลี้ยงโผล่พ้นผิวดิน)



อะซูกิพันธุ์ปางคะระยะ VC (10-11 วัน)  
(ใบจริงคู่แรกเจริญเติบโตเต็มที่)



อะซูกิพันธุ์ปางคะระยะ V1 (14-15 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 1 เจริญเต็มที่)



อะซูกิพันธุ์ปางคะระยะ V2 (16-19 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 2 เจริญเต็มที่)



อะซูกิพันธุ์ปางคะระยะ V3 (19-23 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 3 เจริญเต็มที่)



อะซูกิพันธุ์ปางคะระยะ V4 (22-27 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 4 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ V5 (25-30 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 5 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ V6 (28-35 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 6 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ R0 (28-36 วัน)  
(ระยะเริ่มมีตุ่มดอก)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ R1 (31-39 วัน)  
(ระยะดอกแรกบาน)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ R2 (35-41 วัน)  
(ระยะเริ่มมีฝัก)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ R3 (39-44 วัน)  
(ระยะเริ่มมีเมล็ด)

ภาพผนวก 1 (ต่อ)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ R4 (43-47 วัน)  
(ระยะฟักต่งมีเมล็ดเต็มฟัก)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ R5 (47-49 วัน)  
(ระยะฟักเริ่มเปลี่ยนสี)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ R6 (55 วัน)  
(ระยะฟักเริ่มแก่)



อะชุกิพันธุ์ปางคะระยะ R7 (55-60 วัน)  
(ระยะฟักแก่)

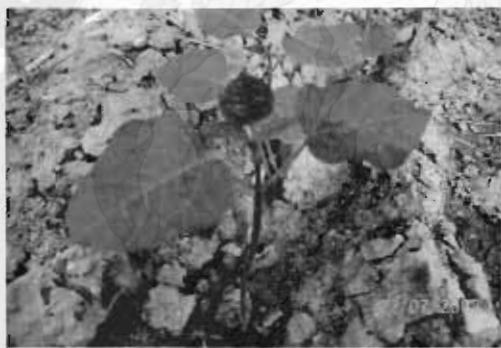
ภาพผนวก 1 (ต่อ)



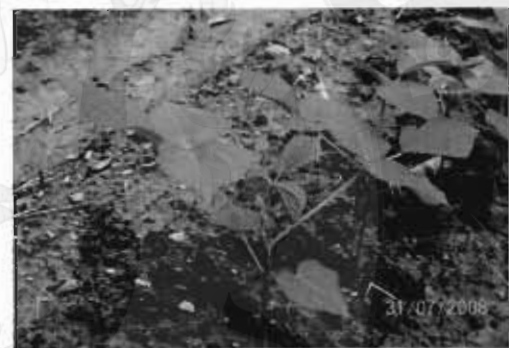
อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ VE (6 วัน)  
(ระยะที่ใบเลี้ยงโผล่พ้นผิวดิน)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ VC (9-10 วัน)  
(ใบจริงคู่แรกเจริญเติบโตเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ V1 (13 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 1 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ V2 (15-17 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 2 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ V3 (18-21 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 3 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ V4 (21-25 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 4 เจริญเต็มที่)

ภาพผนวก 2 การพัฒนาของถั่วอะชุกิพันธุ์อิริโมะ



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ V5 (24-29 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 5 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ V6 (27-34 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 6 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ R0 (28-34 วัน)  
(ระยะเริ่มมีตุ่มดอก)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ R1 (30-37 วัน)  
(ระยะดอกแรกบาน)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ R2 (34-40 วัน)  
(ระยะเริ่มมีฝัก)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ R3 (40-43 วัน)  
(ระยะเริ่มมีเมล็ด)

ภาพผนวก 2 (ต่อ)





อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ R4 (44-46 วัน)  
(ระยะฝักเต่งมีเมล็ดเต็มฝัก)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ R5 (48 วัน)  
(ระยะฝักเริ่มเปลือกขลิ)



อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ R6 (56-57 วัน)  
(ระยะฝักเริ่มแก่)

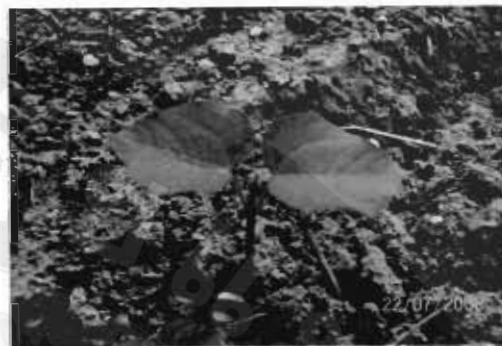


อะชุกิพันธุ์อิริโมะระยะ R7 (56-62 วัน)  
(ระยะฝักแก่)

ภาพผนวก 2 (ต่อ)



อะชุกิพันธุ์ได้หวันระยะ VE (6-7 วัน)  
(ระยะที่ใบเลี้ยงโผล่พ้นผิวดิน)



อะชุกิพันธุ์ได้หวันระยะ VC (9-10 วัน)  
(ใบจริงคู่แรกเจริญเติบโตเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์ได้หวันระยะ V1 (12-13 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 1 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์ได้หวันระยะ V2 (15-16 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 2 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์ได้หวันระยะ V3 (19 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 3 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์ได้หวันระยะ V4 (21-22 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 4 เจริญเต็มที่)

ภาพผนวก 3 การพัฒนาของถั่วอะชุกิพันธุ์ได้หวัน



อะชุกิพันธุ์ไต้หวันวันระยะ V5 (25 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 5 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์ไต้หวันวันระยะ V6 (29-30 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 6 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์ไต้หวันวันระยะ R0 (30 วัน)  
(ระยะเริ่มมีตุ่มดอก)



อะชุกิพันธุ์ไต้หวันวันระยะ R1 (33-35 วัน)  
(ระยะดอกแรกบาน)



อะชุกิพันธุ์ไต้หวันวันระยะ R2 (39 วัน)  
(ระยะเริ่มมีฝัก)



อะชุกิพันธุ์ไต้หวันวันระยะ R3 (41-43 วัน)  
(ระยะเริ่มมีเมล็ด)



อะซูกิพันธุ์ไต้หวันระยะ R4 (44-47 วัน)  
(ระยะฝักเต่งมีเมล็ดเต็มฝัก)



อะซูกิพันธุ์ไต้หวันระยะ R5 (47-51 วัน)  
(ระยะฝักเริ่มเปลี่ยนสี)



อะซูกิพันธุ์ไต้หวันระยะ R6 (54-60 วัน)  
(ระยะฝักเริ่มแก่)



อะซูกิพันธุ์ไต้หวันระยะ R7 (60-61 วัน)  
(ระยะฝักแก่)

ภาพผนวก 3 (ต่อ)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ VE (4 วัน)  
(ระยะที่ใบเลี้ยงโผล่พ้นผิวดิน)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ VC (7-9 วัน)  
(ใบจริงคู่แรกเจริญเติบโตเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ V1 (12-14 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 1 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ V2 (16-19 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 2 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ V3 (20-23 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 3 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ V4 (25-27 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 4 เจริญเต็มที่)

ภาพผนวก 4 การพัฒนาของถั่วอะชุกิพันธุ์พื้นเมือง



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ V5 (30-31 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 3 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ V6 (35 วัน)  
(ระยะที่ใบจริงบนข้อที่ 4 เจริญเต็มที่)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ R0 (36 วัน)  
(ระยะเริ่มมีตุ่มดอก)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ R1 (41-43 วัน)  
(ระยะดอกแรกบาน)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ R2 (47 วัน)  
(ระยะเริ่มมีฝัก)



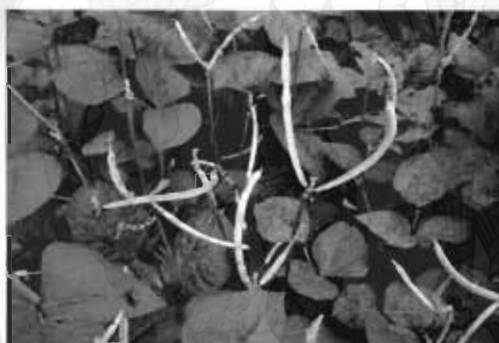
อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ R3 (52 วัน)  
(ระยะเริ่มมีเมล็ด)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ R4 (56 วัน)  
(ระยะฝักเต่งมีเมล็ดเต็มฝัก)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ R5 (62 วัน)  
(ระยะฝักเริ่มเปลี่ยนสี)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ R6 (66 วัน)  
(ระยะฝักเริ่มแก่)



อะชุกิพันธุ์พื้นเมืองระยะ R7 (71 วัน)  
(ระยะฝักแก่)

ภาพผนวก 4 (ต่อ)

ตารางผนวก 1 สภาพภูมิอากาศในฤดูปลูกที่ 1 และในฤดูปลูกที่ 2 ปี 2551

เดือน	ความกดอากาศ			อุณหภูมิ (ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (%)			ฝนสะสม (มม.) (เดือน)	ปริมาณแสงต่อเดือน (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
พฤษภาคม	1,008.04	1,003.54	1,005.86	32.66	23.86	27.40	91.00	58.80	76.30	160.00	6.85
มิถุนายน	1,007.90	1,003.15	1,005.91	32.90	24.65	27.99	89.90	57.50	75.90	146.80	5.60
กรกฎาคม	1,007.71	1,002.96	1,005.77	32.51	24.47	27.81	89.60	56.90	74.90	101.10	4.75
สิงหาคม	1,008.57	1,003.76	1,006.64	32.05	24.12	27.30	92.80	60.80	79.80	140.80	3.06
กันยายน	1,010.21	1,005.25	1,008.09	32.31	23.82	26.99	93.70	59.30	81.00	246.30	4.54
ตุลาคม	1,014.01	1,008.46	1,011.57	31.79	23.26	26.67	93.20	57.55	79.20	188.60	5.82
ค่าเฉลี่ย	1,009.41	1,004.52	1,007.31	32.37	24.02	27.36	91.70	58.48	77.84	163.93	5.19





ภาคผนวก ข

แผนผังการทดลองและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

## แผนผังการทดสอบ

ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Rep. 4 (Block 4)

Tr.

404	403	402	401
2	4	3	1

Rep. 3 (Block 3)

Tr.

301	302	303	304
1	4	2	3

Rep. 2 (Block 2)

Tr.

204	203	202	201
3	1	4	2

Rep. 1 (Block 1)

Tr.

101	102	103	104
1	2	3	4

ชุดปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Rep. 4 (Block 4)	404	403	402	401
Tr.	2	1	3	4
Rep. 3 (Block 3)	301	302	303	304
Tr.	1	4	3	2
Rep. 2 (Block 2)	204	203	202	201
Tr.	3	2	4	1
Rep. 1 (Block 1)	101	102	103	104
Tr.	4	1	2	3



ตารางผนวก 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะชูกิพันธุ์ต่างกันเมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	9.2025	3.0675	0.13	3.86	6.99	0.9372
Treatment	3	1022.1125	340.7042	14.79**	3.86	6.99	0.0012
Error	9	207.2825	23.0314				
Total	15	1238.5974	82.5732				

GRAND MEAN = 32.48 CV = 14.77 %

ตารางผนวก 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะชูกิพันธุ์ต่างกันระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	1.0534	0.3511	0.02	3.86	6.99	0.9964
Treatment	3	1545.0005	515.0002	25.58**	3.86	6.99	0.0003
Error	9	181.1803	20.1311				
Total	15	1727.2342	115.1489				

GRAND MEAN = 37.11 CV = 12.08 %

ตารางผนวก 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.1475	0.0492	0.60	3.86	6.99	0.6337
Treatment	3	4.5325	1.5108	18.44**	3.86	6.99	0.0006
Error	9	0.7375	0.0819				
Total	15	5.4175	0.3612				

GRAND MEAN = 2.26 CV = 12.65 %

ตารางผนวก 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.2625	0.0875	0.60	3.86	6.99	0.6363
Treatment	3	13.4525	4.4842	30.52**	3.86	6.99	0.0002
Error	9	1.3225	0.1469				
Total	15	15.0375	1.0025				

GRAND MEAN = 6.71 CV = 5.71 %

ตารางผนวก 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกันเมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.6200	0.2067	1.09	3.86	6.99	0.4026
Treatment	3	8.1450	2.7150	14.33**	3.86	6.99	0.0013
Error	9	1.7050	0.1894				
Total	15	10.4700	0.6980				

GRAND MEAN = 7.22 CV = 6.02 %

ตารางผนวก 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.5169	0.1723	0.83	3.86	6.99	0.5135
Treatment	3	15.4969	5.1656	24.79**	3.86	6.99	0.0003
Error	9	1.8756	0.2084				
Total	15	17.8894	1.1926				

GRAND MEAN = 7.50 CV = 6.08 %

**ตารางผนวก 10** แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อคั่นด้วยอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.0669	0.0223	0.40	3.86	6.99	0.7581
Treatment	3	7.1069	2.3690	42.59**	3.86	6.99	0.0001
Error	9	0.5006	0.0556				
Total	15	7.6744	0.5116				

GRAND MEAN = 3.03 CV = 7.78 %

**ตารางผนวก 11** แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อคั่นด้วยอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.2075	0.0692	1.14	3.86	6.99	0.3860
Treatment	3	5.4425	1.8142	29.82**	3.86	6.99	0.0002
Error	9	0.5475	0.0608				
Total	15	6.1975	0.4132				

GRAND MEAN = 5.41 CV = 4.55 %



ตารางผนวก 12 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.2619	0.0873	1.08	3.86	6.99	0.4057
Treatment	3	2.8119	0.9373	11.63**	3.86	6.99	0.0023
Error	9	0.7256	0.0806				
Total	15	3.7994	0.2533				

GRAND MEAN = 6.04 CV = 4.69 %

ตารางผนวก 13 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.3125	0.1042	1.01	3.86	6.99	0.4356
Treatment	3	4.7525	1.5842	15.29**	3.86	6.99	0.0010
Error	9	0.9325	0.1036				
Total	15	5.9975	0.3998				

GRAND MEAN = 6.33 CV = 5.07 %

ตารางผนวก 14 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสดต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	43.5825	14.5275	0.50	3.86	6.99	0.6965
Treatment	3	2853.0978	951.0326	32.49**	3.86	6.99	0.0001
Error	9	263.4198	29.2689				
Total	15	3160.1001	210.6733				

GRAND MEAN = 28.55 CV = 18.94 %

ตารางผนวก 15 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	5.9225	1.9742	1.70	3.86	6.99	0.2350
Treatment	3	126.1574	42.0525	36.27**	3.86	6.99	0.0001
Error	9	10.4336	1.1593				
Total	15	142.5135	9.5009				

GRAND MEAN = 6.65 CV = 16.61 %

ตารางผนวก 16 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักรากสดต่อต้านถั่วอะซูกิพันธุ์  
ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	6.1230	2.0410	4.64	3.86	6.99	0.0316
Treatment	3	29.8903	9.9634	22.65**	3.86	6.99	0.0004
Error	9	3.9597	0.4400				
Total	15	39.9730	2.6649				

GRAND MEAN = 4.91 CV = 13.49 %

ตารางผนวก 17 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักรากแห้งต่อต้านถั่วอะซูกิพันธุ์  
ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.2782	0.0927	1.15	3.86	6.99	0.3829
Treatment	3	2.8071	0.9357	11.56**	3.86	6.99	0.0024
Error	9	0.7285	0.0809				
Total	15	3.8138	0.2543				

GRAND MEAN = 1.60 CV = 17.71 %

ตารางผนวก 18 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	47.9750	15.9917	0.56	3.86	6.99	0.6567
Treatment	3	464.5150	154.8383	5.43*	3.86	6.99	0.0208
Error	9	256.4600	28.4956				
Total	15	768.9500	51.2633				

GRAND MEAN = 19.62 CV = 27.02 %

ตารางผนวก 19 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดต่อฝักถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.4470	0.1490	1.64	3.86	6.99	0.2481
Treatment	3	229.9592	76.6531	843.00**	3.86	6.99	0.0000
Error	9	0.8184	0.0909				
Total	15	231.2245	15.4150				

GRAND MEAN = 8.95 CV = 3.36 %

**ตารางผนวก 20** แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก 100 เมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.2658	0.0886	0.87	3.36	6.99	0.5071
Treatment	3	1.5082	0.5027	4.94 <sup>*</sup>	3.86	6.99	0.0268
Error	9	0.9154	0.1017				
Total	15	2.6894	0.1793				

GRAND MEAN = 7.95 CV = 4.01 %

**ตารางผนวก 21** แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน ใน  
ฤดูปลูกที่ 1 (15 พฤษภาคม-21 กรกฎาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	207.2659	69.0886	1.31	3.86	6.99	0.3289
Treatment	3	26555.5521	8851.8507	168.42 <sup>**</sup>	3.86	6.99	0.0000
Error	9	473.0209	52.5579				
Total	15	27235.8389	1815.7226				

GRAND MEAN = 185.87 CV = 3.90 %

ตารางผนวก 22 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงตัวของชะงูพิษพันธุ์ต่างกันเมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.1785	0.0595	3.21	3.86	6.99	0.0755
Treatment	3	6.4561	2.1520	116.24**	3.86	6.99	0.0000
Error	9	0.1666	0.0185				
Total	15	6.8012	0.4534				

GRAND MEAN = 6.14      CV = 2.21 %

ตารางผนวก 23 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงตัวของชะงูพิษพันธุ์ต่างกันเมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	1.4090	0.4697	0.84	3.86	6.99	0.5090
Treatment	3	4.8484	1.6161	2.88 <sup>ns</sup>	3.86	6.99	0.0952
Error	9	5.0547	0.5616				
Total	15	11.3121	0.7541				

GRAND MEAN = 9.42      CV = 7.95 %

ตารางผนวก 24 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกันเมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	1.9363	0.6454	0.75	3.86	6.99	0.5497
Treatment	3	33.1983	11.0661	12.91**	3.86	6.99	0.0017
Error	9	7.7122	0.8569				
Total	15	42.8468	2.8565				

GRAND MEAN = 14.28 CV = 6.48 %

ตารางผนวก 25 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกันระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	4.9683	1.6561	0.98	3.86	6.99	0.5550
Treatment	3	868.1227	289.3742	171.62**	3.86	6.99	0.0000
Error	9	15.1748	1.6861				
Total	15	888.2658	59.2177				

GRAND MEAN = 22.70 CV = 5.71 %

ตารางผนวก 26 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.1675	0.0558	1.78	3.86	6.99	0.2206
Treatment	3	2.6875	0.8958	28.54**	3.86	6.99	0.0002
Error	9	0.2825	0.0314				
Total	15	3.1375	0.2092				

GRAND MEAN = 2.16 CV = 8.19 %

ตารางผนวก 27 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.0875	0.0292	0.36	3.86	6.99	0.7829
Treatment	3	6.4875	2.1625	26.94**	3.86	6.99	0.0002
Error	9	0.7225	0.0803				
Total	15	7.2975	0.4865				

GRAND MEAN = 3.43 CV = 8.24 %



**ตารางผนวก 28** แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	1.9363	0.6454	0.75	3.86	6.99	0.5497
Treatment	3	33.1983	11.0661	12.91**	3.86	6.99	0.0017
Error	9	7.7122	0.8569				
Total	15	42.8468	2.8565				

GRAND MEAN = 14.28    CV = 6.48 %

**ตารางผนวก 29** แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	4.9683	1.6561	0.98	3.86	6.99	0.5550
Treatment	3	868.1227	289.3742	171.62**	3.86	6.99	0.0000
Error	9	15.1748	1.6861				
Total	15	888.2658	59.2177				

GRAND MEAN = 22.70    CV = 5.71 %

ตารางผนวก 30 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 15 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.3075	0.1025	1.39	3.86	6.99	0.3069
Treatment	3	0.5475	0.1825	2.48 <sup>ns</sup>	3.86	6.99	0.1272
Error	9	0.6625	0.0736				
Total	15	1.5175	0.1012				

GRAND MEAN = 1.71 CV = 15.84 %

ตารางผนวก 31 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 30 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.8475	0.2825	1.76	3.86	6.99	0.2236
Treatment	3	0.9275	0.3092	1.93 <sup>ns</sup>	3.86	6.99	0.1951
Error	9	1.4425	0.1603				
Total	15	3.2175	0.2145				

GRAND MEAN = 2.76 CV = 14.42 %

ตารางผนวก 32 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
เมื่ออายุ 45 วัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.5875	0.1958	1.09	3.86	6.99	0.4043
Treatment	3	6.9875	2.3292	12.92**	3.86	6.99	0.0017
Error	9	1.6225	0.1803				
Total	15	9.1975	0.6132				

GRAND MEAN = 5.91 CV = 7.18 %

ตารางผนวก 33 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ระยะเก็บเกี่ยว ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.5875	0.1958	1.11	3.86	6.99	0.3943
Treatment	3	8.9475	2.9825	16.96**	3.86	6.99	0.0008
Error	9	1.5825	0.1758				
Total	15	11.1175	0.7412				

GRAND MEAN = 6.91 CV = 6.06 %

ตารางผนวก 34 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำนักสดต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.2250	0.0750	0.01	3.86	6.99	0.9982
Treatment	3	1865.2162	621.7387	87.18**	3.86	6.99	0.0000
Error	9	64.1825	7.1314				
Total	15	1929.6236	128.6416				

GRAND MEAN = 20.35 CV = 13.11

ตารางผนวก 35 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำนักแห้งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	5.0189	1.6730	2.20	3.86	6.99	0.1578
Treatment	3	143.2451	47.7484	62.68**	3.86	6.99	0.0000
Error	9	6.8557	0.7617				
Total	15	155.1196	10.3413				

GRAND MEAN = 1.39 CV = 17.81

ตารางผนวก 36 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักรกสดต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์  
ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	1.9683	0.6561	0.61	3.86	6.99	0.6290
Treatment	3	48.8483	16.2828	15.09**	3.86	6.99	0.0011
Error	9	9.7106	1.0790				
Total	15	60.5272	4.0351				

GRAND MEAN = 3.84 CV = 27.01

ตารางผนวก 37 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักรกแห้งต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์  
ต่างกัน ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.3119	0.1040	1.02	3.86	6.99	0.4313
Treatment	3	3.6812	1.2271	11.99**	3.86	6.99	0.0021
Error	9	0.9209	0.1023				
Total	15	4.9140	0.3276				

GRAND MEAN = 1.38 CV = 23.14

ตารางผนวก 38 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้นถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	1.7933	0.5978	0.40	3.86	6.99	0.7587
Treatment	3	121.5932	40.5311	27.10**	3.86	6.99	0.0002
Error	9	13.4589	1.4954				
Total	15	136.8453	9.1230				

GRAND MEAN = 12.72 CV = 2.81

ตารางผนวก 39 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดต่อฝักถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.5951	0.1984	0.97	3.86	6.99	0.5497
Treatment	3	202.3398	67.4466	329.56**	3.86	6.99	0.0000
Error	9	1.8419	0.2047				
Total	15	204.7769	13.6518				

GRAND MEAN = 6.69 CV = 6.75

ตารางผนวก 40 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก 100 เมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.0002	0.0001	0.00	3.86	6.99	0.9996
Treatment	3	0.5779	0.1926	9.95**	3.86	6.99	0.0037
Error	9	0.1742	0.0194				
Total	15	0.7522	0.0501				

GRAND MEAN = 7.90 CV = 1.76

ตารางผนวก 41 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ถั่วอะซูกิพันธุ์ต่างกัน  
ในฤดูปลูกที่ 2 (23 สิงหาคม-22 ตุลาคม 2551)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	3.4959	1.1653	1.21	3.86	6.99	0.3625
Treatment	3	47876.9407	15958.9802	6517.94**	3.86	6.99	0.0000
Error	9	8.6954	0.9662				
Total	15	47889.1321	3192.6088				

GRAND MEAN = 147.14 CV = 0.66

ตารางผนวก 42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม ความสูงของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Season	1	1660.75	1660.75	1654.77 **	0.0000
Error Season x Rep	6	6.02	1.00		
Var	3	2337.34	779.11	71.42 **	0.0000
Season x Var	3	75.78	25.26	2.32 <sup>ns</sup>	0.1102
Error Season x Rep x Var	18	196.36	10.91		
Total	31	4276.25			

Grand Mean = 29.908    CV = 11.04

ตารางผนวก 43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2 ฤดูปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Season	1	0.8778	0.87781	4.23 <sup>ns</sup>	0.0854
Error Season x Rep	6	1.2444	0.20740		
Var	3	7.5484	2.51615	9.68 **	0.0005
Season x Var	3	13.0759	4.35865	16.77 **	0.0000
Error Season x Rep x Var	18	4.6781	0.25990		
Total	31	27.4247			

Grand Mean = 7.6719    CV = 6.65



ตารางผนวก 44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม จำนวนข้อต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2  
ฤดูปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Season	1	2.6450	2.64500	17.63 **	0.0057
Error Season x Rep	6	0.9000	0.15000		
Var	3	13.3525	4.45083	31.85 **	0.0000
Season x Var	3	0.3475	0.11583	0.83 <sup>ns</sup>	0.4951
Error Season x Rep x Var	18	2.5150	0.13972		
Total	31	19.7600			

Grand Mean = 6.6250 CV = 5.64

ตารางผนวก 45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม น้ำหนักแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2  
ฤดูปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Season	1	24.763	24.7632	13.58 *	0.0103
Error Season x Rep	6	10.941	1.8236		
Var	3	266.956	88.9855	92.64 **	0.0000
Season x Var	3	2.446	0.8154	2.13 *	0.0049
Error Season x Rep x Var	18	17.289	0.9605		
Total	31	322.396			

Grand Mean = 5.7797 CV = 16.96

ตารางผนวก 46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม น้ำนักรากแห้งต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์  
ทั้ง 2 ฤดูปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Season	1	0.40275	0.40275	4.09 <sup>ns</sup>	0.0895
Error Season x Rep	6	0.59014	0.09836		
Var	3	6.44061	2.14687	23.43 <sup>**</sup>	0.0000
Season x Var	3	0.04768	0.01589	0.17 <sup>ns</sup>	0.9129
Error Season x Rep x Var	18	1.64938	0.09163		
Total	31	9.13057			

Grand Mean= 1.4941 CV = 20.26

ตารางผนวก 47 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมจำนวนฝักต่อต้นของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ทั้ง 2  
ฤดูปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Season	1	327.87	327.872	36.34 <sup>**</sup>	0.0009
Error Season x Rep	6	54.14	9.023		
Var	3	450.19	150.063	10.04 <sup>**</sup>	0.0004
Season x Var	3	97.33	32.443	2.17 <sup>**</sup>	0.0002
Error Season x Rep x Var	18	269.09	14.949		
Total	31	1198.62			

Grand Mean= 16.42 CV= 23.54

ตารางผนวก 48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2  
ฤดูปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Season	1	11.556	11.556	28.36 **	0.0018
Error Season x Rep	6	2.445	0.407		
Var	3	361.555	120.518	836.69 **	0.0000
Season x Var	3	6.362	2.121	14.72 **	0.0000
Error Season x Rep x Var	18	2.593	0.144		
Total	31	384.510			

Grand Mean= 8.3559 CV= 4.54

ตารางผนวก 49 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์ ทั้ง 2  
ฤดูปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Season	1	0.00015	0.00015	0.02 <sup>ns</sup>	0.8981
Error Season x Rep	6	0.05152	0.00859		
Var	3	2.28341	0.76114	15.11 **	0.0000
Season x Var	3	0.61031	0.20344	4.04 **	0.0233
Error Season x Rep x Var	18	0.90671	0.05037		
Total	31	3.85210			

Grand Mean = 7.8997 CV= 2.84

ตารางผนวก 50 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ของถั่วอะซูกิ 4 พันธุ์  
ทั้ง 2 ฤดูปลูก

Source	DF	SS	MS	F	P
Season	1	11998.6	11998.6	341.58 **	0.0000
Error Season x Rep	6	210.8	35.1		
Var	3	70135.2	23378.4	873.57 **	0.0000
Season x Var	3	4297.3	1432.4	53.52 **	0.0000
Error Season x Rep x Var	18	481.7	26.8		
Total	31	87123.5			

Grand Mean= 166.51      CV= 3.11



ภาคผนวก ค  
ประวัติผู้วิจัย

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายชัยพฤกษ์ รัตนไทรแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	9 กันยายน พ.ศ. 2527
ภูมิลำเนา	สระบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนโคกกระท้อนกิตติวุฒิวិทยา อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี
พ.ศ. 2545	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนโคกกระท้อนกิตติวุฒิวิทยา อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี
พ.ศ. 2547	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. พืชศาสตร์) วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลพบุรี
พ.ศ. 2549	ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิตพืชไร่ (วท.บ พืชไร่) มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ผลงานทางวิชาการ	
พ.ศ. 2553	นำเสนอผลงานทางวิชาการ ภาคโปสเตอร์ เรื่อง “ ศึกษาการ เจริญเติบโต การพัฒนา และศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ ถั่วอะซูกิที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่สภาพไร่” ในการ ประชุมทางวิชาการ ประจำปี 2553 ณ ศูนย์การศึกษาและ ฝึกอบรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ประสบการณ์การฝึกงาน	
พ.ศ. 2546	สวนนงนุช พัทยา จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2546	สวนส้ม หนองเสือ รังสิตคลอง 10 จังหวัดปทุมธานี
พ.ศ. 2548	ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา