



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปี 2556
โครงการวิจัยที่ 3020-3918

เรื่อง การปลูกพืชตระกูลถั่วสลับการปลูกพืชผักรายได้หลักเพื่อปรับปรุงสภาพดิน บนพื้นที่สูง

Study on Legion in Legumes Cropping for Crop rotation Productions

มูลนิธิ

หัวหน้าโครงการวิจัย

รองศาสตราจารย์อาคม กาญจนประโชติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ได้รับทุนวิจัยสนับสนุนจากมูลนิธิโครงการหลวง

เดือน พฤษภาคม 2558



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปี 2556
โครงการวิจัยที่ 3020-3918

เรื่อง การปลูกพืชตระกูลถั่วสลับการปลูกพืชผักรายได้หลักเพื่อปรับปรุงสภาพดิน บนพื้นที่สูง

Study on Legion in Legumes Cropping for Crop rotation Productions

มูลนิธิ

หัวหน้าโครงการวิจัย

รองศาสตราจารย์อัครม กาญจนประโชติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

คณะวิจัย

นายสัมพันธ์ ตาติวงศ์

มูลนิธิโครงการหลวง

นายณรงค์ จันทรโลहित

มูลนิธิโครงการหลวง

นางสาวธมลวรรณ เนื่องกันทา

มูลนิธิโครงการหลวง

ได้รับทุนวิจัยสนับสนุนจากมูลนิธิโครงการหลวง

เดือน พฤษภาคม 2558

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การปลูกพืชตระกูลถั่วสลับการปลูกพืชผักรายได้หลัก เพื่อปรับปรุงสภาพดิน บนพื้นที่สูง ฉบับนี้ ได้ดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จเสร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายหน่วยงาน ทั้งนี้คณะวิจัย ขอขอบคุณ งานวิจัยและศึกษาดูงานต่างประเทศ มูลนิธิโครงการหลวง ที่ได้สนับสนุนงบประมาณงานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณหัวหน้าและเจ้าหน้าที่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ที่ให้ความอนุเคราะห์เรื่องสถานที่สำหรับวิจัย อุปกรณ์ เครื่องมือ และแรงงานในการดูแลรักษาพืชผักและพืชตระกูลถั่วในงานวิจัย และสุดท้ายขอขอบคุณทุกๆ ท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง ที่ได้ช่วยเหลือจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อหน่วยงานและสำหรับผู้ที่ให้ความสนใจในหัวข้อวิจัยดังกล่าวในปัจจุบันและอนาคตต่อไป

คณะวิจัย

พฤษภาคม 2558

มูลนิธิ

โครงการหลวง
ROYAL PROJECT FOUNDATION

บทคัดย่อ

จากผลการศึกษาการปลูกพืชตระกูลถั่วสลับการปลูกพืชผักรายได้หลักเพื่อปรับปรุงสภาพดิน บนพื้นที่สูง ในพื้นที่เขตรับผิดชอบของมูลนิธิโครงการหลวง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่หลักในการส่งเสริมปลูกพืชผักเป็นพืชรายได้หลักของมูลนิธิโครงการหลวง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประโยชน์จากพืชตระกูลถั่วในการปรับปรุงโครงสร้างดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินบนพื้นที่สูง โดยใช้ระบบการปลูกพืชแบบสลับ โดยวางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCBD) มีพืชหลัก คือ พืชผัก 4 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ผักกาดหอมห่อและผักกาดหางหงส์ ปลูกพืชผัก 1 ครั้ง ก่อนดำเนินการปลูกพืชสลับคือพืชตระกูลถั่ว 4 ชนิด คือ ถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลืองผิวดำและถั่วขาว หลังจากนั้นดำเนินการปลูกพืชผักทั้ง 4 ชนิดเปรียบเทียบผลผลิตในแปลงเดิมอีกครั้งกับก่อนการปลูกพืชสลับ ผลการทดสอบพบว่า พืชรายได้หลักที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดในการปลูกทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกพืชตระกูลถั่ว คือ กะหล่ำปลี ส่วนผักกาดหอมห่อ ให้ผลผลิตเฉลี่ยทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกพืชตระกูลถั่วน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามผักกาดหอมห่อเป็นพืชรายได้หลักเพียงชนิดเดียวที่มีผลผลิตเพิ่มมากขึ้นในระบบการปลูกพืชแบบสลับกับพืชตระกูลถั่วทั้ง 4 ชนิด ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน การปลูกพืชตระกูลถั่ว ทั้ง 4 ชนิด ไม่มีผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในพื้นที่ปลูกพืชรายได้หลัก ซึ่งอาจมีผลจากการใส่ปุ๋ยเคมีในการปลูกพืชรายได้หลักและพืชตระกูลถั่ว แต่ลักษณะทางกายภาพของดินที่ได้รับการปลูกพืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกพืชแบบสลับโดยใช้พืชตระกูลถั่ว มีลักษณะทางกายภาพที่ดีขึ้น ทั้งด้านสีของดินและความร่วนซุยของดิน อย่างไรก็ตามระบบปลูกพืชแบบสลับ ยังคงมีประโยชน์ในการลดความสูญเสียของสารอาหารเนื้อดินที่ถูกดูดออกไปจากการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นเวลานานและยังสามารถตัดระบบวงจรการสะสมของโรคพืชและแมลงศัตรูพืชของพืชรายได้หลักได้ดีอีกด้วย

ABSTRACT

The results of planting legumes switch crops income to improve soil conditions on the high ground in the area of responsibility of the Royal Project Foundation include Royal Project Thung Luang Maewang Chiangmai. The main areas to promote vegetable crops are the main income of the Royal Project Foundation. The objective is to make use of legumes to improve soil structure and increase the fertility of the soil in the highlands. Using alternate cropping systems. The experiment was Randomized Complete Block Design (RCBD) are the main crops are vegetables, four kinds of Chinese cabbage, cabbage, lettuce and cabbage Haghgss vegetables first time before the crop switch is legumes 4. A species of beans, red kidney beans, soybeans Mizuki black and white beans. After the implementation of the four types of crops yield in plots before planting again with the switch. The results showed that Plants income yielding the highest average in the plant before planting and after planting legumes is the cabbage lettuce yield both before and after planting legumes minimum. However lettuce crop revenue alone has increased productivity in crops, legumes alternating with the four types of analyzes of soil samples. Planting legumes and 4 does not affect the amount of organic matter in crop income. This may be a result of chemical fertilizer in crop revenue and legumes. The physical characteristics of the soil has been cultivated legumes in cropping systems using alternate legumes. A physically better. The color of the soil and the soil incoherent. However, alternate crops Still useful in reducing the loss of nutrients, the soil is sucked out of monocropping for a long time and can cut cycle, the accumulation of plant diseases and insect pests of crop revenue it. too

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
ABSTRACT	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทดลอง	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎี และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา	3
2.2 ผลงานวิจัยที่เคยทำมาก่อน หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 กรรมวิธีการทดลอง (อุปกรณ์และวิธีการ)	
3.1 สถานที่ทดลอง	12
3.2 ระยะเวลาทำการทดลอง	12
3.3 วัสดุทดลองที่ใช้	12
3.4 วิธีทดลองที่ใช้	13
3.5 การเก็บข้อมูล	19
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	20
บทที่ 4 ผลการวิจัย	21
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	34
5.2 ข้อเสนอแนะ	34
เอกสารอ้างอิง	36

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตพืชผักรายได้หลักและพืชตระกูลถั่ว ในการปลูกแบบระบบพืชสลับ	25
ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินเฉลี่ย ในการปลูกพืชแบบระบบพืชสลับ	28



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การปลูกพืชชนิดเดียวและปลูกติดต่อกัน มีข้อเสียคือ ทำให้ธาตุอาหารไม่สมดุลและยังทำให้เกิดโรคและแมลงสะสมขึ้นได้ การใช้ระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม จะสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกได้ ดังนั้นจึงสมควรจะมีวิธีการให้เกษตรกรปลูกพืชหลายชนิดหมุนเวียนกันนอกจากจะเป็นการใช้ดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพแล้วยังเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร ซึ่งพืชตระกูลถั่วนับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่นำมาเข้าสู่ระบบการปลูกพืชได้ ในเขตรับผิดชอบของพื้นที่โครงการหลวง เกษตรกรมี ปลูกพืชไร่ ไม้ดอก ไม้ผลและพืชผัก จากการปลูกพืชของเกษตรกรก็จะมี การปลูกซ้ำในแต่ละพื้นที่ จึงมีผลให้เกิดความเสื่อมคุณภาพของดี

พืชตระกูลถั่วเป็นพืชเศรษฐกิจอีกกลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญและมีคุณค่าทางอาหารสามารถนำไปแปรรูปเป็นอาหารได้หลากหลายประเภท และสามารถช่วยปรับปรุงคุณภาพของดิน เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ การปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับระบบการปลูกพืชผัก ในพื้นที่รับผิดชอบของมูลนิธิโครงการหลวง เป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูงสามารถใช้ประโยชน์จากพืชตระกูลถั่ว ตัดระบบการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชหรือโรคแมลง และพืชตระกูลถั่วยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินบนพื้นที่สูง เพื่อความยั่งยืนของระบบการเกษตรบนพื้นที่สูง

1.2 วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อสร้างความยั่งยืนของระบบการเกษตรบนพื้นที่สูง โดยใช้ระบบการปลูกพืชแบบสลับ
2. เพื่อตัดวงจรระบบแมลงศัตรูพืชหรือโรคศัตรูพืชบนพื้นที่สูงโดยใช้ระบบการปลูกพืชแบบสลับ
3. เพื่อใช้ประโยชน์จากถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วขาวและถั่วเหลืองผิวดำในการปรับปรุงโครงสร้างดิน และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินบนพื้นที่สูง
4. เพื่อศึกษาถึงความเหมาะสมในด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตระหว่างถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วขาวและถั่วเหลืองผิวดำ ร่วมกับระบบการปลูกพืชผักพืชรายได้บนพื้นที่สูง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของ ถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลืองผิวดำ และถั่วขาว ร่วมกับระบบการปลูกพืชผักรายได้หลักของเกษตรกร บนพื้นที่สูง
2. ศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการปลูกถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลืองผิวดำ และถั่วขาว ร่วมกับระบบการปลูกพืชหลัก ของเกษตรกรบนพื้นที่สูง
3. ศึกษาการใช้ประโยชน์จากถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลืองผิวดำ และถั่วขาว ในการปรับปรุงโครงสร้างดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินบนพื้นที่สูง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบรูปแบบการจัดการปลูกคือ ถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วลูกไก่ และถั่วขาว สลับกับพืชรายได้หลักในระบบการเกษตรบนพื้นที่สูง
2. ทราบถึงความเป็นไปได้ของการปลูกคือ ถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วลูกไก่ และถั่วขาวและผลผลิตของพืชรายได้หลักบนพื้นที่สูง
3. ได้รักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับปลูกพืชอย่างยั่งยืนในระบบเกษตรบนพื้นที่สูง

มูลนิธิ

โครงการหลวง
ROYAL PROJECT FOUNDATION

บทที่ 2

ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ศึกษาการปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับระบบการปลูกพืชผัก ซึ่งเป็นพืชรายได้หลักของการปลูกพืชบนพื้นที่สูง ในพื้นที่รับผิดชอบของมูลนิธิโครงการหลวง โดยใช้ถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลือง ผักดำ และถั่วขาว ที่เป็นพืชตระกูลถั่วปลูกแซมในระบบซึ่งสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรจากการปลูกพืชตระกูลถั่ว อีกทั้งยังสามารถตัดวงจรระบบแมลงศัตรูพืชและโรคพืชที่เข้าทำลายพืชปลูกรายได้หลักของเกษตรกรได้อีกด้วย อีกทั้งยังสามารถใช้ประโยชน์จากพืชตระกูลถั่วเพื่อปรับปรุงโครงสร้างและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินบนพื้นที่สูง เพื่อความยั่งยืนของระบบการเกษตรบนพื้นที่สูง

2.2 ผลงานวิจัยที่เคยทำมาก่อน หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบการปลูกพืช (Cropping System) ตามหลักวิชาการ หมายถึง ระบบการปลูกพืชที่สามารถปลูกพืชได้มากกว่า 1 พืชในหนึ่งฤดูกาล (multiple cropping) ประกอบด้วยระบบต่างๆ ดังนี้

การปลูกพืชผสม (Mixed Cropping Systems) คือ การปลูกพืช 2 ชนิดปะปนในพื้นที่เดียวกัน โดยหว่านเมล็ดพืชในอัตราส่วนที่เหมาะสม หว่านกระจายให้ทั่วทั้งแปลง ดังนั้นพืชที่งอกขึ้นมาจะปะปนกันไม่เป็นแถวเป็นแนว มักนิยมปฏิบัติกันในพื้นที่ป่าซึ่งยังมีความอุดมสมบูรณ์สูง และเป็นวิธีการปลูกแบบดั้งเดิม ดังเช่นการปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วเขียว เป็นต้น วิธีการนี้เหมาะสำหรับเกษตรกรที่มีแรงงานน้อยเนื่องจากสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี

การปลูกพืชตาม (Sequent Cropping Systems) คือ การปลูกพืชตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ในพื้นที่เดียวกันในรอบปี โดยปลูกพืชที่ 2 หลังเก็บเกี่ยวพืชแรกแล้ว

การปลูกพืชแซม (Inter Cropping Systems) คือ การปลูกพืช 2 ชนิด โดยมีพืชหลักและพืชรอง พืชหลักนั้นจะปลูกเป็นแถว ส่วนพืชรองนั้นจะปลูกในระหว่างแถวพืชหลัก กำหนดให้พืชหลักได้รับการดูแลรักษา การใช้ปุ๋ยตามอัตราที่แนะนำ เพื่อที่จะให้ผลผลิตพืชหลักได้รับตามปกติ ส่วนผลผลิตพืชรองนั้นเป็นเพียงรายได้เสริมเท่านั้น แต่มีข้อควรคำนึงในการที่จะหาพืชมาปลูกในระบบนี้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1. พืชทั้ง 2 ชนิดนั้นต้องการสภาพแวดล้อม เช่น ดิน ภูมิอากาศที่คล้ายคลึงกัน
2. พืชทั้ง 2 ชนิดจะไม่แย่งแย่งธาตุอาหารและน้ำซึ่งกันและกัน
3. พืชทั้ง 2 ชนิดมีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกัน เพื่อที่จะป้องกันมิให้เกิดการมีร่มเงาลดการสังเคราะห์แสง

4. พืชทั้ง 2 ชนิดต้องไม่มีศัตรูพืชร่วมกัน เพื่อเลี่ยงการสะสมศัตรูพืช
5. พืชทั้ง 2 ชนิดจะต้องมีตลาดรองรับที่แน่นอน

การปลูกพืชแซมจะต้องปลูกพืชหลักตามฤดูกาล และจะปลูกพืชแซมพร้อมพืชหลักหรือหลังพืชหลักแต่ก่อนพืชหลักออกดอก ยังมีการปลูกพืชแซมอีกแบบหนึ่งเรียกว่า การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (Relay Crop) โดยปลูกพืชรองในระยะก่อนเก็บเกี่ยวพืชหลัก

ระบบการปลูกพืชสลับหรือพืชหมุนเวียน (Crop rotation หรือ Crop sequencing) คือ ระบบการเกษตรกรรมที่ใช้การปลูกพืชหลายชนิดที่ต่างชนิดกันในบริเวณเดียวกันตามลำดับของฤดู เพื่อให้ได้ประโยชน์หลายอย่างเช่นเพื่อเลี่ยงการสร้างสมของตัวก่อโรค (Pathogens) หรือ ศัตรูพืช (Pest) ที่มักจะเกิดขึ้นถ้าปลูกพืชชนิดเดียวกันต่อเนื่องกัน นอกจากนี้ก็เพื่อสร้างความสมดุลของสารอาหารเนื้อดินที่ไม่ถูกดูดออกไปจากการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นเวลานาน การปลูกพืชหมุนเวียนที่ทำกันมากจะเป็นการปลูกพืชที่ช่วยสร้างเสริมไนโตรเจนโดยการใช้ปุ๋ยพืชสด (green manure) พร้อมกับการ ปลูกธัญพืชและพืชชนิดอื่น ซึ่งเป็นองค์ประกอบของระบบการปลูกพืชหลากหลายชนิด (Polyculture) (ที่ตรงกันข้ามกับ ระบบการปลูกพืชชนิดเดียว (Monoculture) นอกจากนั้นการปลูกพืชหมุนเวียนก็ยังเป็นการปรับปรุงโครงสร้างของดิน (soil structure) และ ความสมบูรณ์ของดิน (soil fertility) โดยการสลับเปลี่ยนระหว่างการปลูกพืชรากลึกกับพืชรากตื้น

การปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมกับระบบการปลูกพืช

ถั่วเหลืองที่เหมาะสมที่นำมาปลูกในระบบการปลูกพืชเพราะจะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและยังผลิตอาหารโปรตีนเพียงพอกับความต้องการที่เพิ่มขึ้น ตลอดจนเป็นการบำรุงดินให้มีความเหมาะสมในการปลูกพืชยิ่งขึ้น (อภิพรธ, 2528) และกองการเกษตรสัมพันธ์ (2524) ได้รายงานให้เห็นถึงความเหมาะสมของถั่วเหลืองในระบบการปลูกพืชที่จะนำมาปลูกเป็นพืชเสริมหรือพืชหลักเพื่อเพิ่มรายได้ให้มากขึ้น และประการที่สอง ถั่วเหลืองให้ความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน เนื่องจากกิจกรรมของเชื้อไรโซเบียมทำให้ถั่วเหลืองสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาแปรสภาพเป็นสารประกอบไนโตรเจน การปลูกถั่วเหลืองในระบบพืชแซมที่พบที่พบมักปฏิบัติมี 2 วิธี คือ การปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่นที่มีอายุสั้น เช่น ข้าวฟ่าง ข้าวโพด และวิธีที่สองคือ ปลูกพืชร่วมกับพืชอื่นที่มีอายุยาวกว่า เช่น อ้อย มันสำปะหลัง (Probst และ Judd, 1973)

ถั่วเหลืองในระบบการปลูกพืชร่วมข้าวโพด

ได้มีนักวิจัยทางระบบการปลูกพืชได้ให้ความสนใจในการปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วเหลืองว่า พิจารณาทางสัณฐานวิทยาของพืชทั้งสองชนิดจะเห็นว่าแตกต่างกัน ข้าวโพด เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมี

ความสูงและมีรากฝอยกระจายไปตามผิวดินส่วนถั่วเหลืองเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ต้นเตี้ยรากลึกทำให้การแก่งแย่งแสงและธาตุอาหารในดินมีน้อยมาก ในขณะเดียวกันแบคทีเรียไรโซเบียมสามารถสร้างปมที่รากถั่วได้และในแง่ของการจัดการแล้วพืชทั้งสองได้ใช้แสงแดดอย่างเต็มที่และถั่วเหลืองยังคลุมดินให้วัชพืชเกิดขึ้นได้น้อยและ อภิพรณ (2528) ที่ได้กล่าวว่าการปลูกข้าวโพดสลับกับถั่วเหลือง ซึ่งข้าวโพดมีลักษณะใบเรียวยาวทรงพุ่มไม่แน่นทึบโอกาสที่แสงจะเล็ดลอดผ่านทรงพุ่มข้าวโพดมีจึงมีมากและเป็นโอกาสที่ถั่วเหลืองซึ่งมีความสูงน้อยกว่าจะได้รับแสงนั้นจึงไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิตของถั่วเหลือง จากผลการทดลองของ วีระชัย (2528, ข) ได้กล่าวว่าการศึกษาระดับพื้นฐานของการใช้ถั่วเหลืองในระบบการปลูกพืชในภาคกลางของประเทศไทยพบว่าพบว่าการปลูกถั่วเหลืองร่วมกับข้าวโพดหวานโดยใช้ข้าวโพดหวานและถั่วเหลืองปลูก 27 และ 75 เปอร์เซ็นต์จะทำให้ได้ผลผลิตของพืชทั้งสองรวมกันสูงสุดและค่า LER สูงสุดด้วยในอัตราการปลูกดังกล่าวผลผลิตของถั่วเหลืองก็สูงกว่าค่าของผลผลิตของถั่วเหลืองในการปลูกร่วมข้าวโพดในอัตราปลูกอื่นๆ

ระบบการปลูกพืชร่วมกับพืชชนิดอื่น

Totis และคณะ (1982) ยังพบอีกว่าการปลูกพืชหมุนเวียนระหว่างข้าวสาลีกับถั่วเหลือง ถ้ามีการให้น้ำที่ดีแล้วทำให้ผลผลิตข้าวสาลีและถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น 45 และ 50 % ตามลำดับแต่ต้องอยู่ในสภาพที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้นอกจากนี้แล้วยังมีแสงที่พืชทั้งสองได้รับด้วย Raghuwashi และคณะ(1992) การปลูกข้าวฟ่างสลับกับถั่วเหลืองในสัดส่วน 1:1 แถวจะทำให้มีผลผลิตดีซึ่งก็คุ้มค่าในทางเศรษฐกิจ จำนงค์ดีและคณะ(2520) พบว่าการปลูกถั่วเหลืองเป็นพืชแซมระหว่างแถวมันสำปะหลัง 1 แถว เป็นวิธีการที่ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น พรหมทิพาและคณะ (2532) ได้กล่าวเพิ่มว่าผลผลิตของถั่วเหลืองจะมีความสัมพันธ์กับความสูงต้นมันสำปะหลังเป็นอย่างยิ่งกล่าวคือแปลงมันสำปะหลัง ลักษณะาวดีและคณะ (2531)พบว่าการใช้ต้นถั่วลิสงคลุมระหว่างแถวของงา จะทำให้น้ำหนักของงาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม (2535) ได้รายงานว่าการปลูกพืชอายุสั้น ต้นและปลายฤดูฝนมีแนวโน้มจะเพิ่มผลผลิตโดยเพราะงาและพืชตระกูลถั่วเพราะมีความเสี่ยงน้อยกว่าและยังจัดงานเข้าสู่ระบบการปลูกพืชดังนี้

1. ถั่วเหลืองกับงา มีการปลูกมากที่จังหวัดสุโขทัย
2. งากับข้าว, ถั่วลิงกับงา มีปลูกที่จังหวัดปราจีนบุรี
3. งากับถั่วเขียว, ถั่วเหลืองกับงา มีปลูกจังหวัดสุรินทร์และบุรีรัมย์
4. งากับถั่วเขียวผิวดำ, งากับถั่วเหลือง มีปลูกที่จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดพิษณุโลก

สันติ ชีราภรณ์ และคณะ (2536) ได้ทำการศึกษาการใช้ปุ๋ยและปรับปรุงดินในระบบปลูกพืช; ถั่วลิสง-ข้าวโพด ในดินร่วนปนทราย ชุดโคราช ที่ศูนย์พัฒนาที่ดิน ต.หนองพลับ อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ ทดลองปลูกพืชซ้ำที่ติดต่อกันเป็นเวลา 3 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2536-2538 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีและวิธีปรับปรุงดินในระบบปลูกพืช; ถั่วลิสง-ข้าวโพด ผลการทดลองในปีแรก (พ.ศ. 2536) พบว่าผลของการปรับปรุงดินต่อถั่วลิสงที่ปลูกเป็นพืชแรก ในปีแรกยังเห็นไม่ชัดเจน ถั่วลิสงที่ปลูกโดยการปรับปรุงดินและไม่ปรับปรุงดินจะได้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดประมาณ 190 กก./ไร่ สำหรับข้าวโพดที่ปลูกเป็นพืชตาม การปรับปรุงดินด้วยการใส่ปุ๋ยขาวร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ยเคมีแนะนำ 3-9-6 สำหรับถั่วลิสงไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีแนะนำในดินทราย คือสูตร 20-10-5 ให้กับข้าวโพดที่ปลูกเป็นพืชตาม ทำให้มีการเจริญเติบโตดีให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด

ถั่วอะซูกิ [*Vigna angularis* (Wild) Ohwi & Ohashi] ชื่อสามัญ Adzuki bean, Small red bean และ Adzuki เป็นพืชตระกูลถั่วตระกูลเดียวกับถั่วเขียวผิวน้ำ (mungbean) ถั่วเขียวผิวดำ (black gram) และถั่วเขียวแดง (rice bean) ซึ่งถูกจัดอยู่ใน Subgenus *Ceratotropis* และเป็น diploid species มีจำนวนโครโมโซม $2n=22$ (Egawa et al., 1996) ถั่วอะซูกิมีการงอกแบบ hypogeal ใบเลี้ยง cotyledon และใบจริงคู่แรก (primary leaves) จะจัดเรียงตัวแบบตรงกันข้าม (opposite) ใบจริงประกอบด้วย 3 ใบย่อย เรียกว่า trifoliate leaves เรียงตัวแบบ alternate (Yoshida, 1998) ใบมีลักษณะเป็นรูปหอก รูปหัวใจ และรูปทรงกลม ต้นเป็นทรงพุ่ม ลำต้นตั้งตรง มีความสูง 27-90 เซนติเมตร การเจริญเติบโตเป็นกิ่งทอดยอด บางพันธุ์มีความสูงถึง 1-3 เมตร ลำต้นมีสีเขียว แต่มีบางพันธุ์ลำต้นเป็นสีม่วง จำนวนข้อ 13.6-20 ข้อต่อลำต้น แตกกิ่ง 2.7-9 กิ่งต่อลำต้น (Chiba, 1980; Hu, 1981, 1984; Hoshigawa, 1985; Duan, 1989) Terai and Horie (1991) พบว่า ผลผลิตมีความสัมพันธ์กับจำนวนกิ่ง Nakaseko (1983) ได้ทำการทดลองปลูกถั่วอะซูกิ จำนวน 6 สายพันธุ์ที่ Hokkaido รายงานว่าถั่วอะซูกิมีจำนวนฝักต่อต้น 53.4-81.2 จำนวนฝักต่อข้อ 1.0-1.67 จำนวนเมล็ดต่อฝัก 5.1-7.5 และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 31.8-74.8 กรัม ถั่วอะซูกิมีอายุตั้งแต่หยอดเมล็ดจนถึงอายุเก็บเกี่ยวจะมีอายุประมาณ 90-100 วัน

ฝักของถั่วอะซูกิมีผิวเรียบ เป็นรูปทรงกระบอก มีผนังเปลือกบาง เปลือยสีฝักจากสีเขียวเป็นสีขาวหรือสีน้ำตาล เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยว มีความยาวฝัก 6-13 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร มี 2-14 เมล็ดต่อฝัก และ 5-40 ฝักต่อต้น (Hoshigawa, 1985)

เมล็ดถั่วอะซูกิมีรูปทรงรี มีความยาว 5.0-9.1 มิลลิเมตร กว้าง 4.0-6.3 มิลลิเมตร หยา 4.1-6.04 มิลลิเมตร และมีน้ำหนัก 50-250 มิลลิกรัมต่อเมล็ด (Mcclary, 1990) โดยแต่ละพันธุ์ก็จะมีขนาดเมล็ดแตกต่างกันไป แต่ในความต้องการของตลาดญี่ปุ่นแบ่งออกเป็น 2 ขนาดคือ ขนาดปกติ

(ความยาวเมล็ด >4.2 มิลลิเมตร) และขนาดใหญ่ (ความยาวเมล็ด >4.8 มิลลิเมตร) (Hoshigawa, 1985) สีของเมล็ดมีอยู่หลายสี เช่น ดำ เทา น้ำตาล ขาว แดง แดงเข้ม และสีผสม (Piper and Morse, 1914)

ถั่วอะซูกิสามารถเจริญเติบโตและสามารถขึ้นปรับตัวได้ดี ในสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณน้ำฝน 530-1,730 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิ 7.8° - 27.8° C ความเป็นกรดต่าง 5.0-7.5 (Duke, 1981) ถั่วอะซูกิ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในประเทศจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน เกาหลีใต้ และบางส่วนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Yeong, 1990) และยังมีการผลิตในประเทศต่างๆ ทั่วโลก เช่น อาร์เจนตินา ออสเตรเลีย บราซิล คองโก อินเดีย นิวซีแลนด์ ฟิลิปปินส์ อิตาลี ฯลฯ (Duan, 1989) โดยเฉพาะญี่ปุ่นเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ ในแต่ละปีสามารถผลิตได้ถึง 90,000 ตัน ใช้พื้นที่ประมาณ 64,000 เฮกตาร์ ซึ่งที่เกาะ Hokkaido สามารถผลิตได้ถึง ร้อยละ 60 ของปริมาณถั่วอะซูกิทั้งหมดที่ผลิตได้ในประเทศ และมีผลผลิตเฉลี่ยสูงถึง 1,500 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (McClary, 1990) ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้ถั่วอะซูกิในการบริโภคประมาณ 120,000 ตันต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 32.43 ของปริมาณแป้งถั่วที่ใช้บริโภคทั้งหมด (Chikamori, 1997) ถือว่าเป็นประเทศที่มีการนำเข้าถั่วอะซูกิมากที่สุดในโลก โดย Japan Bean Fund Association. (1987) ชี้ว่า มี 15 ประเทศที่ส่งออกถั่วอะซูกิเพื่อนำเข้าในประเทศญี่ปุ่น และมี 5 ประเทศคือ จีน ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา ไทย และแคนาดา ที่มีการส่งออกถั่วอะซูกิมากที่สุด

เมล็ดถั่วอะซูกิ (dry seeds) 100 กรัม จะให้พลังงาน 339 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 54.4 กรัม โปรตีน 203 กรัม ไขมัน 2.2 กรัม เส้นใยอาหาร 4.3 กรัม ไม่มีคลอโรสเตอรอล ในส่วนของแร่ธาตุ (minerals) ประกอบด้วยธาตุต่างๆ หลายชนิด เช่น โซเดียม 5 มิลลิกรัม แคลเซียม 66 มิลลิกรัม แมกนีเซียม 127 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 350 มิลลิกรัม โปรแตสเซียม 1,500 มิลลิกรัม อีกทั้งในเมล็ดถั่วอะซูกิยังอุดมไปด้วยวิตามินหลายชนิด ได้แก่ A, B6, B12, D, K และอื่นๆ (Harukawa, 1990)

โดยถั่วอะซูกินิยมนำเมล็ดมาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแป้งถั่ว (bean paste) ซึ่งแป้งถั่วที่มีคุณภาพดีและเป็นที่ยอมรับประทานของคนญี่ปุ่น เรียกว่า “อาน” (an) มี 2 ชนิด คือ โคชิอาน (Koshi an) และซุบุอาน (Tsubu an) (สุทัศน์, 2542) ชาวญี่ปุ่นนิยมบริโภคแป้งถั่วในรูปของอาหาร และขนมประเภทต่างๆ เช่น an-fill bun (manju [Japanese], baozi [Chinese]) ซุป (sweet soupe; zenzai, sarashi ame) ลูกอม (amanatto) ได้ขนมไหว้พระจันทร์ โดนัท เค้ก ครีมเทียมใส่กาแฟ ผสมกับแป้งข้าวสาลีทำเส้นก๋วยเตี๋ยว และยังสามารถดัดแปลงทำเป็นอาหารคาวหวานได้อีกมากมาย (สุทัศน์ และคณะ, 2543; สุมินทร์ และคณะ, 2543; Lumpkin and McClary, 1994) อีกทั้งยังนำมาทำเป็นเครื่องสำอาง แชมพู สบู่ และครีมล้างหน้าอีกด้วย ทางตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา และทางตะวันออกของรัสเซียมีการปลูกถั่วอะซูกิเพื่อเป็นพืชอาหารสัตว์ (forage crops) และใช้เป็นปุ๋ยพืชสด (Yeong, 1990)

ถั่วอะซูกิเป็นพืชวันสั้น (short day plant) และเป็นพืชที่ตอบสนองต่อช่วงแสงที่ได้รับ ถั่วอะซูกิจะออกดอก เมื่อได้รับแสงวันละ 12 ชั่วโมง โดยพันธุ์ที่มีอายุสั้น หรือพันธุ์เบาจะตอบสนองต่อช่วงแสงน้อยกว่าพันธุ์หนักหรือพันธุ์ที่มีอายุมากๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการชักนำให้เกิดตาดอก ถั่วอะซูกิเป็นถั่วที่ต้องการอากาศเย็น มีความต้องการอุณหภูมิช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตระหว่าง 23 ถึง 25 องศาเซลเซียส และช่วงติดเมล็ดจนถึงระยะเก็บเกี่ยว มีอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ในพื้นที่ประเทศไทย ถั่วอะซูกิสามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่อปลูกบนที่สูงที่มีสภาพอากาศช่วงปลูกหนาวเย็นพอสมควร ตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น จนถึงระยะเก็บเกี่ยวต้องการความชื้น หรือปริมาณน้ำฝนที่สม่ำเสมอ ถั่วอะซูกิจะใช้ระยะเวลาปลูกจนถึงระยะออกดอกประมาณ 80-100 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาปลูกและระดับความสูงของพื้นที่ปลูก เพราะฉะนั้นช่วงระยะการปลูกถั่วที่เหมาะสมที่สุด คือ ช่วงกลางฤดูฝนของเดือนสิงหาคม ซึ่งถั่วอะซูกิจะออกดอก และพัฒนาไปจนถึงระยะการสุกแก่ ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนที่มีอากาศหนาว และจะเก็บเกี่ยวได้ราวปลายเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ซึ่งในช่วงเดือนนี้ฝนจะตกน้อยและมีความชื้นต่ำเหมาะแก่การเก็บเกี่ยว และตากเมล็ดให้แห้ง (อาคม, 2544)

ถั่วแดงหลวง (Red kidney bean) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phasecolus vulgaris* L. เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีรากปม สำหรับช่วยในการจับไนโตรเจนจากอากาศมาใช้เป็นอาหาร เป็นพืชที่ปลูกทดแทนฝิ่นที่ทำได้ผล ในการลดพื้นที่ปลูกฝิ่นบนที่สูงทางภาคเหนือที่มีอากาศหนาวเย็น เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย น่าน และแม่ฮ่องสอน เป็นต้น ซึ่งแหล่งปลูกถั่วแดง ที่ใหญ่ที่สุดอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ คือ ประมาณ 90-95 เปอร์เซ็นต์ของถั่วแดงหลวงที่ปลูกในประเทศไทย ถั่วแดงหลวง เป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีโปรตีนและมีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ดี โดยต้องนำเมล็ดถั่วแดงไปต้มให้ เปื่อยก่อนนำไปเลี้ยงสัตว์ ซึ่งการนำเอาเมล็ดถั่วแดงไปเลี้ยงสัตว์ ทั้งนี้จะต้องระมัดระวังอย่าให้สัตว์กินมากเกินไป เพราะจะทำให้สัตว์ท้องอืดได้ง่าย

นอกจากนี้แล้วถั่วแดงยังสามารถนำมาใช้เป็นอาหารของมนุษย์ได้ทั้งที่เป็นผักสดและเมล็ดแห้ง ซึ่งในต่างประเทศแถบยุโรปหรืออเมริกา นิยมบริโภคเมล็ดถั่วแดงกันมาก ทั้งอาหารคาวและหวาน และยังใช้ประโยชน์ในด้านใช้เป็นอาหารลดความอ้วนและเป็นอาหารสำหรับผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานได้ดีอีกด้วย แต่ในประเทศไทยยังไม่ค่อย มีผู้นิยมบริโภคมากนัก เพราะเป็นพืชใหม่และยังไม่รู้จักการใช้ประโยชน์ เช่น ถั่วแดงต้มน้ำตาล หมูอบถั่วแดง ถั่วแดงอบ แกงถั่วโอสถ ห่อหมก ถั่วเสวยชุบถั่วแดง เป็นต้น

โครงการวิจัยได้ทำการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งในการทดลองใช้ถั่วแดงหลวงพันธุ์ดอยคำเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อจะได้นำข้อมูลไปใช้ในการส่งเสริมการผลิตถั่วแดงหลวงพันธุ์ดอยคำ และจากการศึกษาจึงสรุปได้ว่า

1. ปุ๋ยและอัตราที่เหมาะสม พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนมีบทบาทที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตถั่วแดงหลวง อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม คือ 10 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปุ๋ย P และ K มีบทบาทต่อการเพิ่มผลผลิตไม่มากนัก แต่จะมีบทบาทต่อการติดเมล็ดและคุณภาพของเมล็ดการใช้ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-20-0 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้ผลผลิตสูงที่สุด แต่อัตราที่แนะนำให้เกษตรกรใช้คือ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เพื่อ เป็นการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง

2. วิธีการเพาะปลูกที่เหมาะสม จากการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา พบว่าระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร เป็นระยะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับในฤดูฝน แต่ถ้าปลูกในฤดูแล้งควรใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้นที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 10-20 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดที่ใช้ปลูกควรเป็น 2 เมล็ดต่อหลุมเพื่อลดอัตราการเสี่ยงเรื่องความงอก ของเมล็ด

วิธีการเพาะปลูกสามารถปลูกได้ทั้งแบบยกร่อง ไม่ยกร่องหรือแบบยกร่องโดยวิธีพูนโคนหลังงอก ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละพื้นที่ แต่การพูนโคนหรือการปลูกแบบยกร่องจะช่วยป้องกันการหักล้มได้ดีกว่า การเก็บเกี่ยวสามารถเก็บทำได้ตั้งแต่ถั่วแดงหลวงอายุ 70 วันหลังงอก แต่ระยะที่เหมาะสมที่สุดคือ ระหว่าง 75-80 วัน

ทางมูลนิธิโครงการหลวงได้ทำการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งในการทดลองใช้ถั่วแดงพันธุ์ดอยคำเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อจะได้นำข้อมูลไปใช้ในการส่งเสริมการผลิตถั่วแดงหลวงพันธุ์ดอยคำ และจากการศึกษาจึงสรุปได้ว่า ปุ๋ยและอัตราที่เหมาะสม พบว่าปุ๋ยไนโตรเจนมีบทบาทที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตถั่วแดงหลวง อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม คือ 10 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปุ๋ย P และ K มีบทบาทต่อการเพิ่มผลผลิตไม่มากนัก แต่จะมีบทบาทต่อการติดเมล็ดและคุณภาพของเมล็ดการใช้ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-20-0 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้ผลผลิตสูงที่สุด แต่อัตราที่แนะนำให้เกษตรกรใช้คือ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เพื่อ เป็นการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง และวิธีการเพาะปลูกที่เหมาะสม จากการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา พบว่าระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร เป็นระยะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับในฤดูฝน แต่ถ้าปลูกในฤดูแล้งควรใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้นที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 10-20 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดที่ใช้ปลูกควรเป็น 2 เมล็ดต่อหลุมเพื่อลดอัตราการเสี่ยงเรื่องความงอก ของเมล็ด (दारवारररर, 2547)

Adams, 1984 พบว่าดินที่ขาดธาตุอาหารนั้นสามารถทำการปรับปรุงคุณภาพของดินได้ โดยการให้ธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม และการให้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของพืชได้ (Chandra et al., 1987) ในเรื่องการเจริญเติบโตของพืชและการให้ผลผลิตสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการให้ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยการให้ปุ๋ยทางดินที่ความ

ลึก 10-25 เซนติเมตร สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโต และการพัฒนาของราก และยอดแก้วแขก (Ch aib et al., 1984) ในส่วนงานทดลองการใช้ปุ๋ยพบว่าปุ๋ยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาของจำนวนฝักต่อต้นของแก้วแขกเพิ่มมากขึ้น Sa et al., 1982 และมีรายงานว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม ในการปลูกพืชสามารถส่งเสริมให้การติดฝักของแก้วเพิ่มมากขึ้น (Shrinivar Naik, 1988) และปริมาณของเมล็ดที่ได้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเช่นกันเมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ย Perez, 1979, Hara et al., 1985; Gonzalez et al., 1983 และ Abdalla และ Fischbeck, 1978 ได้ทำการศึกษาการติดฝักของแก้วแขกพบว่า การให้ปุ๋ย ฟอสฟอรัส สามารถส่งเสริมให้มีการติดฝักเพิ่มมากขึ้น Cardoso et al. 1978 รายงานว่าผลผลิตที่ได้ของแก้วแขกที่แสดงเส้นกราฟมีผลเป็นบวกในการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน และผลผลิตของเมล็ดแก้วแขกมีค่าความแตกต่างทางสถิติเมื่อใช้ปุ๋ยโปตัสเซียม เมื่อเทียบกับปุ๋ยชนิดอื่น (El-leboudi et al., 1994)

แก้วเหลืองผิวดำ (พันธุ์สุโขทัย 3) แก้วเหลืองผิวดำพันธุ์สุโขทัย 3 คัดได้จากการผสม (FORT LAMY x เชียงใหม่ 60) F3 x เชียงใหม่ 60 ในปี 2528 ที่สถานีทดลองพืชไร่สีสุราษฎร์ โดยใช้วิธีสืบประวัติ ปีละ 3 ครั้ง ในฤดูแล้ง ต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน เพื่อให้ได้แก้วเหลืองผิวดำที่มีการปรับตัวได้ดีและผลผลิตสูง โดยคัดเลือกจากลักษณะการติดฝักดก ฝักสมบูรณ์ แล้วนำเข้าประเมินผลผลิตในศูนย์วิจัยพืชไร่ สถานีทดลองพืชไร่ และไร่เกษตรกรในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ปี 2533-2540

ลักษณะดีเด่น

1. ให้ผลผลิตสูง 290-302 กิโลกรัมต่อไร่
2. เมล็ดพันธุ์มีความงอกดี และเก็บรักษาได้นาน
3. มีความต้านทานปานกลางต่อไส้เดือนฝอยรากปม ต้านต่อด้วงแก้วเหลืองและต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนส
4. ให้ผลผลิตได้ดีเมื่อปลูกในสภาพใช้ปัจจัยการผลิตต่ำในฤดูแล้ง

ลักษณะประจำพันธุ์ โคนต้นอ่อนสีเขียวอ่อน ดอกสีขาว ขนที่ฝักสีน้ำตาล ฝักแก่สีน้ำตาล เปลือกหุ้มเมล็ดแก่สีดำ-ขาวเมล็ดสีดำ เมล็ดค่อนข้างกลม ใบสีเขียวเข้ม ใบย่อยมีขนาดเล็ก รูปร่างกว้าง ไม่ทอดยอด ความสูงต้นเฉลี่ย 70 เซนติเมตร น้ำหนัก 100 เมล็ด 13 กรัม

ฤดูปลูกที่เหมาะสม ปลูกได้ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน

พื้นที่แนะนำ สามารถปลูกได้ดีในทุกแหล่งปลูกแก้วเหลืองของประเทศ

ความต้านทานโรค ต้านทานโรคแอนแทรกโนส

ความต้านทานแมลง ต้านทานต่อด้วงแก้วเหลือง และต้านทานปานกลางต่อไส้เดือนฝอยรากปม

ข้อควรระวัง ในการส่งเสริมการผลิต ควรมีการกำหนดแหล่งปลูกโดยการประสานงานระหว่างผู้ผลิตและฝ่ายการตลาด

การรับรองพันธุ์ กรมวิชาการเกษตรพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2542

ถั่วขาว (White kidney beans, Navy bean) เป็นชื่อที่หม่อมเจ้า ภิศเดช รัชนี้ องค์ประธานมูลนิธิโครงการหลวงทรงอนุมัติให้ และทรงสนับสนุนให้มีการส่งเสริมควบคู่ไปกับถั่วแดงหลวง ถั่วขาวเป็นพืชตระกูลเดียวกับถั่วเหลืองถั่วปากอ้า ถั่วแขก และถั่วพู จึงเรียกชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phaseolus vulgaris* L. มีชื่อเดิมว่า ถั่วแฮริคอต (Haricor bean) ถั่วขาวในประเทศไทยจัดเป็นพืชที่นำเข้าจากต่างประเทศตามถิ่นกำเนิดของพืช ความเหมาะสมของพื้นที่ที่ใช้ปลูกในประเทศไทยจึงอยู่ในเขตบนที่สูงที่มีอากาศเย็นที่ระดับความสูงประมาณ 800 – 1,500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล อุณหภูมิในช่วงการเจริญเติบโตควรอยู่ระหว่าง 18.3-23.9 องศาเซลเซียส อากาศร้อนกว่า 24 องศาเซลเซียส อาจทำให้การผสมเกสรไม่ดี ดอกร่วง อากาศเย็นและชื้น ฝนชุกก็จะทำให้การเติบโตไม่ดี และไม่ทนต่อการเกิดน้ำค้างแข็ง

โครงการวิจัยและพัฒนาถั่วที่สูง มูลนิธิโครงการหลวงได้นำถั่วขาวมาพัฒนาและการศึกษาพันธุ์ที่เหมาะสมในการปลูกบนพื้นที่สูง เพื่อทดแทนการปลูกฝิ่น โดยทดลองปลูกที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปางดะและศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองหอยระหว่างปี 2541-2547 พันธุ์ถั่วขาวที่ศึกษาได้แก่ พันธุ์ปางดะ 1 ปางดะ 2

บทที่ 3

กรรมวิธีทดลอง (อุปกรณ์ และวิธีการ)

3.1 สถานที่ทดลอง

- พื้นที่เขตรับผิดชอบ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่

3.2 ระยะเวลาทำการทดลอง

- จำนวน 24 เดือน (1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2557)

3.3 วัตถุทดลองที่ใช้

- 3.3.1 เมล็ดพันธุ์ถั่วอะซูกิ
- 3.3.2 เมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวง
- 3.3.3 เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองผิวดำ
- 3.3.4 เมล็ดพันธุ์ถั่วขาว
- 3.3.5 เมล็ดพันธุ์ฝักกาดขาวปลี
- 3.3.6 เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี
- 3.3.7 เมล็ดพันธุ์ฝักกาดหอมห่อ
- 3.3.8 เมล็ดพันธุ์ฝักกาดหางหงส์
- 3.3.9 ถั่วงอก
- 3.3.10 ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0
- 3.3.11 ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21
- 3.3.12 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
- 3.3.13 ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
- 3.3.14 ไม้บรรทัดวัดความสูง
- 3.3.15 แกลบดำ
- 3.3.16 ปุ๋ยหมักมูลไก่
- 3.3.17 ถาดเพาะหลุม
- 3.3.18 ตลับเมตร
- 3.3.19 เชือก
- 3.3.20 ปูนขาว
- 3.3.21 ถุงตาข่ายเก็บตัวอย่างพืช

- 3.3.22 ฤๅกระดาศกัณฉบ
- 3.3.23 สายน้ำหัด
- 3.3.24 หัวน้ำหัด
- 3.3.25 อุดกรณัสำหรับการเพาะปลูกพืชอื่น ๆ

3.4 วิธีทดลองที่ใช้

การทดลองที่ 1 : การปลูกเพื่อศึกษาพืชผักรายได้หลักสลับพืชตระกูลถั่วเพื่อปรับปรุงสภาพดินบนพื้นที่สูง (ปีงบประมาณ 2555)

ดำเนินการทดสอบ ในพื้นที่เขตรับผิดชอบของมูลนิธิโครงการหลวง ที่มีการปลูกพืชผักเป็นพืชรายได้หลัก ซึ่งได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ต.แม่วีน อ.แม่ว้าง จ.เชียงใหม่ โดยทำการวางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยมีสิ่งทดลองคือ

- **พืชหลัก** คือ พืชผัก 4 ชนิด

1. ผักกาดขาวปลี
2. กะหล่ำปลี
3. ผักกาดหอมห่อ
4. ผักกาดทางหงส์

- **พืชสลับ** คือ พืชตระกูลถั่ว 4 ชนิด

1. ถั่วอะซูกิ
2. ถั่วแดงหลวง
3. ถั่วลูกไก่
4. ถั่วขาว

การปลูกพืชครั้งที่ 1 คือ ปลูกพืชผักของมูลนิธิโครงการหลวงเป็นพืชหลัก 4 ชนิด ได้แก่ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำ ผักกาดหอมห่อและผักกาดทางหงส์ ปลูกทั้งหมด 4 ซ้ำ

การปลูกในครั้งที่ 2 คือ การปลูกพืชตระกูลถั่วสลับ โดยใช้ปลูกพืชตระกูลถั่ว 4 ชนิด คือ ถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วลูกไก่ และถั่วขาว ปลูกทั้งหมด 4 ซ้ำ (ทำการปลูกลงบนพื้นที่แปลงปลูกพืชผัก)

ในการเตรียมแปลงปลูก ให้ใช้พื้นที่ขนาดแปลงย่อย กว้าง 5 เมตร ยาว 8 เมตร ซึ่งจะใช้แปลงย่อยทั้งหมด 16 แปลง ทำการเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงย่อย เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

3 ครั้ง โดยทำการเก็บตัวอย่างดิน ก่อนการปลูกพืชผักรายได้หลัก หลังการปลูกพืชผักรายได้หลักและ หลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว

การเตรียมดิน ใช้ระบบการเตรียมดินแบบเดียวกันทั้ง 4 สิ่งทดลอง คือ ดำเนินการไถตะ และทิ้งตากดินทิ้งไว้ประมาณ 1-2 อาทิตย์ ก่อนการไถพรวน ควรผสมมูลไก่เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร ในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ควรใส่ปุ๋ยขาวอัตราประมาณ 40 กิโลกรัมต่อไร่ จากนั้นจึงไถพรวนเพื่อ ย่อยดินให้แตกละเอียดไม่เป็นก้อนใหญ่ จากนั้นจึงเตรียมแปลงปลูก ควรยกแปลงปลูกสูงประมาณ 20 เซนติเมตร ปลูกโดยใช้วิธีการเพาะกล้าในถาดหลุม ซึ่งใช้ดินตามอัตราส่วนดังนี้ ดินสมบูรณ์หรือหน้าดิน 1 ส่วน แกลบดำ 1 ส่วน ขุยมะพร้าว 1 ส่วน นำส่วนผสมทั้งหมดคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วนำไปใส่ในถาด เพาะชำ หยอดเมล็ดผักลงไปประมาณ 3 เมล็ดต่อหลุม แล้วนำไปปักไว้ในโรงเพาะชำ แสงแดดประมาณ 60% ดูแลความชื้นในถาดเพาะ ให้น้ำ 2 เวลา คือเช้าและเย็น ในแต่ละชนิดย้ายกล้าลงในแปลงปลูก อายุกล้าในแต่ละพืชไม่ควรเกิน 20 วัน

การปลูกและการปฏิบัติดูแลรักษาพืชรายได้หลัก

- ผักกาดขาวปลี

ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ปลูกกล้าเล็ก ประมาณ 0.5 - 10 เซนติเมตร กลบดินหนา 0.5 เซนติเมตร เมื่อต้นกล้าเริ่มมีใบจริง 2 ใบให้ทำการถอน แยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น และถอนแยกครั้งสุดท้ายอายุไม่ควรเกิน 30 วัน

การใส่ปุ๋ย รองพื้นด้วยปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กรัมต่อตารางเมตร หลังย้ายกล้า 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 46-0-0 อัตรา 30 กรัมต่อตารางเมตร และให้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กรัมต่อตารางเมตร หลังย้ายปลูก 25-30 วัน

การให้น้ำ ผักกาดขาวปลีต้องการน้ำมากและสม่ำเสมอ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตตลอด ฤดูปลูก ดังนั้น ควรให้น้ำอย่างเพียงพอโดยเฉพาะในระยะเข้าปลี

การเก็บเกี่ยว สามารถเก็บเกี่ยวผักกาดขาวปลีได้เมื่อมีขนาดและอายุเหมาะสมพอดี มี การห่อปลีแน่น โดยใช้มีดตัดที่โคนต้นให้มีใบนอกเหลือ 2-3 ใบ แล้วทาปูนแดงที่รอยตัด

- กะหล่ำปลี

การปลูกกะหล่ำปลี เพาะกล้าในถาดหลุม อายุกล้ามีอายุได้ประมาณ 20-25 วัน จึงย้าย ปลูกในแปลงปลูกที่เตรียมไว้ รองพื้นด้วยปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 30 กรัมต่อตารางเมตร ใช้ระยะปลูก ระหว่างแถว 40 เซนติเมตร และระหว่างหลุม 40 เซนติเมตร หลังย้ายปลูก 7-10 วัน ใส่ปุ๋ย 15-15-15

และ 21-0-0 อย่างละ 20-25 กรัมต่อตารางเมตร และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 25-30 วัน ครั้งที่ 3 ในช่วงการเข้าปฐพี เมื่ออายุ 45-50 วัน

จะสามารถเก็บเกี่ยวกะหล่ำปลีได้เมื่ออายุประมาณ 90-100 วัน เมื่อเข้าหัวแน่นพอดี ให้มีใบนอก 2-3 ใบ หลังตัดทาด้วยปูนแดงที่ร่อยແລ

- ผักกาดหอมห่อ

ปลูกโดยเพาะกล้าในถาดหลุมแบบประณีต อายุกล้า 3-4 สัปดาห์ ใช้ระยะปลูก ระยะระหว่างต้น 30 ระหว่างแถว 30 เซนติเมตร แปลงปลูกรองกันหลุมด้วยปุ๋ยสูตร 12-24-12 และ 15-0-0 สัดส่วน 1 : 1 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากย้ายปลูก 7 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ผสมปุ๋ยสูตร 15-15-15 สัดส่วน 1 : 1 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูก 20-25 วัน ใส่ปุ๋ย 13-13-21 ประมาณ 5 กรัมต่อต้น และควรฉีดพ่นปุ๋ยน้ำแคลเซียมและโบรอนสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อป้องกันอาการปลายใบไหม้ (Tip burn)

- ผักกาดทางหงส์

ปลูกโดยเพาะกล้าแบบประณีตในถาดหลุมอายุกล้า ไม่ควรเกิน 21 วัน ใช้ระยะปลูก ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 40 เซนติเมตร การให้ปุ๋ย หลังจากย้ายปลูก 10 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งแรก โดยใช้ สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 หลังย้ายปลูก 25-30 วัน โดยใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 สูตรผสม 13-13-21 และ 46-0-0 อัตรา 1 : 1 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 60-70 วัน หลังปลูก ใช้มือจับดู ถ้าการเข้าหัวแน่น สามารถเก็บได้ โดยใช้มีดตัดโคนต้น พร้อมตัดแต่ง ใบนอกออกให้เหลือหุ้มหัว 2-3 ใบ การเก็บเกี่ยวตอนเย็น ผึ่งผักให้แห้งไม่เปียกน้ำก่อนบรรจุ

การปลูกและการปฏิบัติดูแลรักษาพืชตระกูลถั่ว

ถั่วอะซูกิ เป็นพืชที่ต้องการอากาศหนาวเย็นประมาณ 23-25 องศาเซลเซียส ช่วงติดผลจนถึงระยะเก็บเกี่ยวควรมีอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ต้องการความชื้นหรือฝนตกสม่ำเสมอในช่วงระยะการเจริญเติบโต อากาศแห้งเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ใช้เวลาปลูกจนถึงออกดอกประมาณ 40-50 วัน อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 80-100 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะการปลูกและระดับความสูงของพื้นที่ด้วย ดินที่ปลูกควรเป็นดินร่วนเหนียว ระบายน้ำได้ดี พื้นที่ควรมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 600-1,200 เมตร ช่วงระยะการเจริญเติบโตควรมีปริมาณน้ำอย่างพอเพียง โดยเฉพาะระยะการออกดอกและติดฝัก อุณหภูมิในช่วงปลูกประมาณ 15-25 องศาเซลเซียส

การเตรียมแปลงปลูกควรกำจัดวัชพืชก่อน หากดินมีความเป็นกรด-ด่างต่ำควรใส่ปูนขาว ไถดินให้ลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ตากดินไว้ 5-7 วัน ขึ้นแปลงโดยขุดดินข้างๆ แปลงเพื่อให้มีร่องระบายน้ำขนาดกว้าง 3 เมตร เจาะหรือทำเป็นหลุมเพื่อหยอดเมล็ดระยะห่างระหว่างร่อง 50 เซนติเมตร ลึก 8-10 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 15 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งเป็น 2 ครั้ง ครั้งแรกเป็นการใส่รองก้นหลุม ครั้งที่สองใส่เมื่อต้นถัวยาวประมาณ 20-25 วันหลังปลูก พร้อมกับการกำจัดวัชพืชครั้งที่สอง เมื่อต้นถัวยาวประมาณ 50-60 วัน หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งแรกแล้วควรเกลี่ยดินคลุมเคล้าให้เข้ากันก่อนหยอดเมล็ด เพื่อป้องกันผิวเมล็ดถั่วสัมผัสกับปุ๋ยโดยตรง ซึ่งจะทำให้เมล็ดเน่าและสูญเสียความงอกได้ หยอดเมล็ดหลุมละ 2-3 เมล็ด เกลี่ยดินกลบเมล็ดในหลุมแต่อย่าให้ดินแน่นเกินไป พื้นที่ 1 ไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 8-10 กิโลกรัม ในด้านการให้น้ำนั้น หากปลูกในช่วงฤดูฝนจะช่วยให้มีปริมาณน้ำเพียงพอ หากปลูกนอกฤดูฝนจะต้องให้น้ำแก่ต้นถั่ว โดยปล่อยให้น้ำไหลเข้าในร่องแปลงเป็นช่วงๆ ประมาณ 7-10 วันต่อครั้ง

การเก็บเกี่ยวถั่วอะซูกิ เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม เมื่อถั่วสุกแก่ประมาณร้อยละ 70 หรืออายุประมาณ 80-100 วัน ทำการตัดหรือเกี่ยวต้นนำไปผึ่งในที่ร่ม 2-3 วัน อย่าให้เมล็ดถูกแสงแดดโดยตรง ทำการนวดและแยกสิ่งเจือปนออก ปรับปรุงคุณภาพเมล็ดด้วยการใช้เครื่องคัดแยกแบบตะแกรงและแรงลม คัดขนาดที่ต้องการ จากนั้นจึงบรรจุกระสอบ

ถั่วแดงหลวง การจัดการและการดูแลรักษาถั่วแดงหลวง ปุ๋ยและอัตราที่เหมาะสมพบว่าปุ๋ยไนโตรเจนมีบทบาทที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตถั่วแดงหลวง อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม คือ 10 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปุ๋ย P และ K มีบทบาทต่อการเพิ่มผลผลิตไม่มากนัก แต่จะมีบทบาทต่อการติดเมล็ดและคุณภาพของเมล็ดการใช้ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-20-0 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้ผลผลิตสูงที่สุด แต่อัตราที่แนะนำให้เกษตรกรใช้คือ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เพื่อ เป็นการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง

วิธีการเพาะปลูกที่เหมาะสม จากการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา พบว่าระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร เป็นระยะที่เหมาะสมที่สุดสำหรับในฤดูฝน แต่ถ้าปลูกในฤดูแล้งควรใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้นที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 10-20 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดที่ใช้ปลูกควรเป็น 2 เมล็ดต่อหลุมเพื่อลดอัตราการเสี่ยงเรื่องความงอกของเมล็ด

วิธีการเพาะปลูกสามารถปลูกได้ทั้งแบบยกร่อง ไม่ยกร่องหรือแบบยกร่องโดยวิธีพูนโคน หลังออก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละพื้นที่ แต่การพูนโคนหรือการปลูกแบบยกร่องจะช่วยป้องกันการหักล้มได้

การเก็บเกี่ยวสามารถเก็บได้ตั้งแต่ถั่วแดงหลวงอายุ 70 วันหลังออก แต่จะให้ดีควรเป็นระหว่าง 75-80 วัน

ถั่วลูกไก่ การจัดการและการดูแลรักษาถั่วแดงหลวง การปลูก ระดับความลึกของเมล็ดที่เหมาะสมประมาณ 5-8 เซนติเมตร แต่ในสภาพแห้งแล้งควรปลูกลึก 8-10 เซนติเมตร และควรเพิ่มอัตราเมล็ดอีก 10 เปอร์เซ็นต์ ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม โดยคลุกก่อนปลูก 6-10 ชั่วโมง

การใส่ปุ๋ย ถั่วลูกไก่เป็นพืชที่สามารถใช้ธาตุฟอสฟอรัสในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าพืชชนิดอื่นๆ ดังนั้นควรใส่ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตอัตรา 8-16 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 1.6-2.4 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูกที่แนะนำในประเทศออสเตรเลีย คือ ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างหลุม 10 เซนติเมตร สำหรับในประเทศไทย ระยะปลูกที่แนะนำ คือ ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร จะทำให้ถั่วลูกไก่มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมากที่สุด ในส่วนของการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวัชพืช เนื่องจากถั่วลูกไก่จะโตช้าในระยะแรกๆ ซึ่งทำให้แข่งขันกับวัชพืชได้ไม่ดี จึงต้องมีการกำจัดวัชพืช โดยอาจจะใช้วิธีการดายหญ้า 2 ครั้ง ครั้งแรกหลังออก 3 สัปดาห์ (ประมาณ 25 วัน) และครั้งที่สองเมื่อถั่วอายุประมาณ 7 สัปดาห์ (ประมาณ 45 วัน) แมลงศัตรูพืชที่พบส่วนใหญ่ เป็น หนอนม้วนใบและหนอนเจาะฝัก โรคที่พบได้แก่โรครากเน่า ซึ่งเกิดจากเชื้อรา การป้องกันใช้สารเคมีป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อรา และโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ซึ่งมีเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะ โดยใช้สารเคมีฆ่าแมลง สัตว์ศัตรูพืช ที่สำคัญได้แก่ หนู ป้องกันโดยการดักจับและวางเหยื่อพิษ

การเก็บเกี่ยว ถั่วลูกไก่จะเก็บเกี่ยวได้เมื่อลำต้นและฝัก เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนๆ เมล็ดแข็งและ เกิดเสียงดังเมื่อเขย่าลำต้น เมล็ดมีความชื้นประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเก็บเกี่ยวช้าฝักจะร่วง ซึ่งอายุการเก็บเกี่ยวของถั่วลูกไคนั้น ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในการปลูก แต่อายุโดยประมาณนั้นจะอยู่ที่ 100-120 วัน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวได้

ถั่วขาว การจัดการและการดูแลรักษา สำหรับถั่วขาวสามารถเจริญเติบโตในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีการระบายน้ำได้ดี ไม่เป็นกรดจัด ดินที่เจริญเติบโตได้ดี (pH) 6.5-6.8 ระยะปลูกระหว่างหลุมกับระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ใช้เมล็ดพันธุ์ดี 10 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดหลุมละ 4-5 เมล็ด อายุในการเก็บเกี่ยว 67-82 วัน

การทดลองที่ 2 : การศึกษาการปลูกพืชผักรายได้หลัก หลังจากใช้พืชตระกูลถั่วในการปรับปรุงสภาพดิน บนพื้นที่สูง (ปีงบประมาณ 2556)

ดำเนินการทดสอบเดิม ในพื้นที่เขตรับผิดชอบของมูลนิธิโครงการหลวง คือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ต.แม่วีน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ โดยวางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCBD) ทำการทดลอง โดยมีสิ่งทดลองคือ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ผักกาดหอมห่อและผักกาดทางหงส์

การปลูกพืชครั้งที่ 3 คือ ปลูกพืชผักรายได้ พืชหลักเดิม ซ้ำอีกครั้ง ได้แก่ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ผักกาดหอมห่อและผักกาดทางหงส์ จำนวน 4 ซ้ำ (ทำการปลูกลงบนพื้นที่แปลงเดิม)

ในการเตรียมแปลงปลูก ให้ใช้พื้นที่ขนาดแปลงย่อย กว้าง 5 เมตร ยาว 8 เมตร ซึ่งจะใช้แปลงย่อยทั้งหมด 16 แปลง การเตรียมดินแบบเดิมคือ ใช้ระบบการเตรียมดินแบบเดียวกันทั้ง 4 สิ่งทดลอง คือ ดำเนินการไถตะและทิ้งตากดินทิ้งไว้ประมาณ 1-2 อาทิตย์ ก่อนการไถพรวน ควรผสมมูลไก่ เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ควรใส่ปุ๋ยขาวอัตราประมาณ 40 กิโลกรัมต่อไร่ จากนั้นจึงไถพรวนเพื่อย่อยดินให้แตกละเอียดไม่เป็นก้อนใหญ่ จากนั้นจึงเตรียมแปลงปลูก ควรยกแปลงปลูกสูงประมาณ 20 เซนติเมตร ปลูกโดยใช้วิธีการเพาะกล้าในถาดหลุม ซึ่งใช้ดินตามอัตราส่วนดังนี้ ดินสมบูรณ์หรือหน้าดิน 1 ส่วน แกลบดำ 1 ส่วน ขุยมะพร้าว 1 ส่วน นำส่วนผสมทั้งหมดคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วนำไปใส่ในถาดเพาะชำ หยอดเมล็ดผักลงไปประมาณ 3 เมล็ดต่อหลุม แล้วนำไปปักไว้ในโรงเพาะชำ แสงแดดประมาณ 60% ดูแลความชื้นในถาดเพาะ ให้น้ำ 2 เวลา คือเช้าและเย็น ในแต่ละชนิดย้ายกล้าลงในแปลงปลูก อายุกล้าในแต่ละพืชไม่ควรเกิน 20 วัน

ผังการปลูกพืชตระกูลถั่วสลับการปลูกพืชผักรายได้หลัก

เดือน												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ปีที่ 1 (2555)	พืชผักรายได้หลัก			เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ จัดเตรียมเมล็ดพันธุ์ เก็บข้อมูลผลผลิตพืชหลัก			พืชตระกูลถั่ว			เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ เก็บข้อมูลผลผลิตพืชตระกูลถั่ว จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์		
ปีที่ 2 (2556)	จัดเตรียมเมล็ดพันธุ์ จัดเตรียมแปลงปลูก			พืชผักรายได้หลัก			เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ เก็บข้อมูลผลผลิตพืชรายได้หลัก จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์					

- วิธีเก็บตัวอย่างดิน

1. เตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็น ได้แก่ เครื่องมือสำหรับขุดหรือเจาะเก็บดิน เช่น พลั่ว จอบ และ เสียม ส่วนภาชนะที่ใส่ดิน เช่น ถังพลาสติกกล่องกระดาษแข็ง กระบุง ผ้ายางหรือผ้าพลาสติกสำหรับใส่ตัวอย่างดินส่งไปวิเคราะห์
2. ในแต่ละแปลงทดสอบจะเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ 1 ตัวอย่าง โดยจะสุ่มเก็บตัวอย่างดินกระจายให้ครอบคลุมทั่วแต่ละแปลง ๆ ละ 10 – 15 จุด ก่อนขุดดินจะต้องถางหญ้า กวาดเศษพืช หรือวัสดุที่อยู่ผิวหน้าดินออกเสียก่อน (อย่าชะหรือปาดหน้าดินออก) แล้วใช้จอบ เสียมหรือพลั่วขุดหลุมเป็นรูป V ให้ลึกในแนวตั้งประมาณ 15 เซนติเมตร หรือในระดับชั้นไทรพรวน (สำหรับพืชทุกชนิด ยกเว้นสนามหญ้าเก็บจากผิวดินถึงลึก 5 เซนติเมตร) แล้วชะเอาดินด้านหนึ่งเป็นแผ่นหนาประมาณ 2 – 3 เซนติเมตรจากปากหลุมถึงก้นหลุม ดินที่ได้เป็นดินจาก 1 จุด ทำเช่นเดียวกันนี้จนครบนำดินทุกจุดใส่รวมกันในถังพลาสติกหรือภาชนะที่เตรียมไว้
3. ดินที่เก็บมารวมกันในถังนี้ถือว่าเป็นตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนของดินแปลงนั้น เนื่องจาก ดินมีความชื้นจึงต้องทำให้แห้งโดยเทดินในแต่ละถังลงบนแผ่นผ้าพลาสติกหรือผ้ายาง แยกกันถึงละแผ่นเกลี่ยดินผึ่งไว้ในที่ร่มจนแห้ง ดินที่เป็นก้อนให้ใช้ไม้ทุบให้ละเอียดพอประมาณแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันจนทั่ว
4. ตัวอย่างดินที่เก็บในข้อ 4 อาจมีปริมาณมาก แบ่งส่งไปวิเคราะห์เพียงครึ่งกิโลกรัม โดยวิธีการแบ่งโดยเกลี่ยตัวอย่างดิน แผ่ให้เป็นรูปวงกลมแล้วแบ่งผ่ากลางออกเป็นสองเท่ากัน เก็บดินมาเพียง 2 ส่วนหนักประมาณครึ่งกิโลกรัมใส่ถุงพลาสติกที่สะอาด พร้อมด้วยแบบฟอร์มที่บันทึกรายละเอียดของตัวอย่างดินเรียบร้อยแล้ว ปิดปากถุงให้แน่นใส่ในกล่องกระดาษแข็งอีกชั้นหนึ่ง เพื่อส่งไปวิเคราะห์

3.5 การบันทึกข้อมูล

1. ทำการสุ่มสิ่งทดลองของแต่ละซ้ำตามแผนการสุ่ม

โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตจำนวน 10 ต้น ในแต่ละซ้ำเก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ข้อมูลธาตุอาหาร

2. บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การบันทึกข้อมูล

- ความสูง(เซนติเมตร)
- จำนวนกิ่ง
- จำนวนข้อ
- จำนวนฝักต่อต้น

- จำนวนเมล็ดต่อฝัก
- จำนวนเมล็ดต่อต้น
- น้ำหนัก 100 เมล็ด
- ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ปริมาณธาตุอาหารดิน จำนวน 3 ครั้ง

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์ความแปรปรวนใช้แผนทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)
- นำข้อมูลมาจากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Sirichai statistics version 6 วิเคราะห์ข้อมูลแบบ Analysis of variance I



บทที่ 4 ผลการวิจัย

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของพืชผัก 4 ชนิดก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่ว

ผลผลิต 10 ต้นก่อนแต่ง ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตพืชผัก 10 ต้นก่อนแต่งเฉลี่ย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชนิดพืชผักที่ให้น้ำหนัก 10 ต้นเฉลี่ยก่อนแต่งสูงสุดได้แก่ กะหล่ำปลี ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 932.22 กรัม รองลงมา คือ ผักกาดขาวปลี ให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยก่อนแต่งเท่ากับ 841.60 กรัม ส่วนผักกาดหางหงส์ ให้น้ำหนักผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยก่อนแต่งเท่ากับ 401.30 กรัม และผักกาดหอมห่อ ให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยก่อนแต่งเท่ากับ 196.50 กรัม (ตารางที่ 1)

ผลผลิต 10 ต้นหลังแต่ง ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตพืชผัก 10 ต้นหลังแต่งเฉลี่ย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชนิดพืชผักที่ให้น้ำหนัก 10 ต้นเฉลี่ยหลังแต่งสูงสุดได้แก่ กะหล่ำปลี ให้ผลที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 881.47 กรัม รองลงมา คือ ผักกาดขาวปลี ให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยหลังแต่งเท่ากับ 679.40 กรัม ส่วนผักกาดหางหงส์ ให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยหลังแต่งเท่ากับ 399.10 กรัม และผักกาดหอมห่อให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยหลังแต่งเท่ากับ 208.45 กรัม (ตารางที่ 1)

น้ำหนักรวมก่อนแต่ง ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักพืชผักรวมก่อนแต่งเฉลี่ย มีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยชนิดพืชผักที่ให้น้ำหนักรวมพืชผักก่อนแต่งเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ กะหล่ำปลี ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 91.00 กิโลกรัม รองลงมา คือ ผักกาดขาวปลี ให้น้ำหนักรวมก่อนแต่งเฉลี่ยเท่ากับ 54.12 กิโลกรัม และผักกาดหางหงส์ ที่ให้น้ำหนักรวมก่อนแต่งเฉลี่ยเท่ากับ 41.00 กิโลกรัม ส่วนผักกาดหอมห่อ ให้น้ำหนักรวมก่อนแต่งเฉลี่ยเท่ากับ 22.75 กิโลกรัม (ตารางที่ 1)

น้ำหนักรวมหลังแต่ง ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักพืชผักรวมหลังแต่งเฉลี่ย มีความแตกต่างระหว่างชนิดพืช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชนิดพืชผักที่ให้น้ำหนักรวมหลังแต่งเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ กะหล่ำปลี ให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 76.12 กิโลกรัม รองลงคือมาผักกาดขาวปลี ให้น้ำหนักรวมหลังแต่งเฉลี่ยเท่ากับ 38.62 กิโลกรัม ส่วน ผักกาดหางหงส์ ให้น้ำหนักรวมหลังแต่งเฉลี่ยเท่ากับ 26.62 กิโลกรัม และผักกาดหอม ห่อให้น้ำหนักรวมหลังแต่งเฉลี่ยน้อยที่สุด คือเท่ากับ 17.30 กิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของพืชตระกูลถั่ว 4 ชนิดก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่ว

ผลการวิเคราะห์การเจริญเติบโต ด้านของความสูงของต้นที่ 30, 60 และ 90 วันและในด้านองค์ประกอบผลผลิตของพืชตระกูลถั่ว 4 ชนิด ได้แก่ จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 มีผลการทดลองดังนี้

ด้านการเจริญเติบโตของพืชตระกูลถั่ว

ความสูงต้น 30 วัน ผลการทดลองพบว่า ความสูงต้น 30 วันเฉลี่ยมีความแตกต่างระหว่างชนิดถั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพืชตระกูลถั่วที่มีค่าความสูงต้น 30 วันเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ถั่วแดงหลวง มีความสูงต้น 30 วันเฉลี่ยเท่ากับ 18.65 เซนติเมตร รองลงมาคือ ถั่วขาว ความสูงต้น 30 วันเฉลี่ยเท่ากับ 18.20 เซนติเมตร ส่วนถั่วเหลืองผิวดำ ความสูงต้น 30 วันเฉลี่ยเท่ากับ 14.20 เซนติเมตร และถั่วอะซูกิ มีความสูงต้น 30 วันเฉลี่ยน้อยที่สุด คือเท่ากับ 10.37 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ความสูงต้น 60 วัน ผลการทดลองพบว่า ความสูงต้น 60 วันมีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชตระกูลถั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพืชตระกูลถั่วที่มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น 60 วันสูงสุดได้แก่ ถั่วขาว มีความสูงต้น 60 วันเฉลี่ยเท่ากับ 21.52 เซนติเมตร รองลงมา คือ ถั่วแดงหลวง มีความสูงต้น 60 วันเฉลี่ยเท่ากับ 21.07 เซนติเมตร ส่วนถั่วเหลืองผิวดำ มีความสูงต้น 60 วันเฉลี่ยเท่ากับ 16.85 เซนติเมตร และถั่วอะซูกิ มีความสูงต้น 60 วันเฉลี่ยเท่ากับ 13.57 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ความสูงต้น 90 วัน ผลการทดลองพบว่า ความสูงต้น 90 วันมีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชตระกูลถั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพืชตระกูลถั่วที่มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น 90 วันสูงสุด ได้แก่ ถั่วขาว มีความสูงต้น 90 วันเฉลี่ยเท่ากับ 24.22 เซนติเมตร รองลงมาคือ ถั่วแดงหลวง มีความสูงต้น 90 วันเฉลี่ยเท่ากับ 23.82 เซนติเมตร ส่วนถั่วเหลืองผิวดำ มีความสูงต้น 90 วันเฉลี่ยเท่ากับ 20.30 เซนติเมตร และถั่วอะซูกิ มีความสูงต้น 90 วันเฉลี่ยน้อยที่สุด คือเท่ากับ 16.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของผลผลิตพืชตระกูลถั่ว

จำนวนฝักต่อต้น ผลการทดลองพบว่า มีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชตระกูลถั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพืชตระกูลถั่วที่ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ถั่วเหลืองผิวดำ ให้ค่าฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.25 ฝักต่อต้น รองลงมาคือ ถั่วขาว ให้ค่าฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 10.85 ฝักต่อต้น ส่วนถั่วอะซูกิ ให้ค่าฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ฝักต่อต้น และถั่วแดงหลวงให้ค่าฝักต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด คือเท่ากับ 3.97 ฝักต่อต้น (ตารางที่ 1)

จำนวนกิ่งต่อต้น ผลการทดลองพบว่า จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยมีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชตระกูลถั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพืชตระกูลถั่วที่ให้ข้อต่อต้นกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ถั่วขาว ที่ให้ค่าจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 กิ่งต่อต้น รองลงมาคือ ถั่วแดงหลวง ให้ค่ากิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 กิ่งต่อต้น ส่วนถั่วอะซูกิ ให้ค่ากิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.47 กิ่งต่อต้น และถั่วเหลืองผิวดำ ที่ให้ค่าจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด คือเท่ากับ 0.72 กิ่งต่อต้น (ตารางที่ 1)

จำนวนข้อต่อต้น ผลการทดลองพบว่า ชนิดพืชตระกูลถั่วให้ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยพืชตระกูลถั่วที่ให้จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ถั่วเหลืองผิวดำและถั่วขาว ให้ค่าข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 5.23 ข้อต่อต้น รองลงมาคือ ถั่วแดงหลวง ให้ค่าข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 ข้อต่อต้น และถั่วอะซูกิ ที่ให้ค่าข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับน้อยที่สุดคือ 3.55 ข้อต่อต้น (ตารางที่ 1)

จำนวนเมล็ดต่อต้น ผลการทดลองพบว่า มีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชตระกูลถั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพืชตระกูลถั่วที่ให้จำนวนเมล็ดต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ถั่วขาว ให้ค่าเมล็ดต่อต้นเฉลี่ยเท่า 60.05 เมล็ดต่อต้น รองลงมาคือ ถั่วเหลืองผิวดำ ให้ค่าเมล็ดต่อต้นเฉลี่ยเท่า 29.63 เมล็ดต่อต้น ส่วนถั่วอะซูกิ ให้ค่าเมล็ดต่อต้นเฉลี่ยเท่า 21.58 เมล็ดต่อต้นและถั่วแดงหลวงให้ค่าเมล็ดต่อต้นเฉลี่ยเท่า 10.88 เมล็ดต่อต้น (ตารางที่ 1)

จำนวนเมล็ดต่อฝัก ผลการทดลองพบว่า มีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชตระกูลถั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพืชตระกูลถั่วที่ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ถั่วขาว ให้ค่าเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยเท่ากับ 5.39 เมล็ดต่อฝัก รองลงมาคือ ถั่วอะซูกิ ให้ค่าเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย 5.26 เมล็ดต่อฝัก ส่วนถั่วแดงหลวง ให้ค่าเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยเท่ากับ 2.66 เมล็ดต่อฝัก และถั่วเหลืองผิวดำ ให้ค่าเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยน้อยที่สุด คือเท่ากับ 2.20 เมล็ดต่อฝัก (ตารางที่ 1)

น้ำหนัก 100 เมล็ด ผลการทดลองพบว่า มีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชตระกูลถั่ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพืชตระกูลถั่วที่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุดได้แก่ ถั่วแดงหลวง ที่ให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 52.71 กรัม รองลงมาคือ ถั่วขาว ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 18.22 กรัม ส่วนถั่วเหลืองผิวดำ ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 13.10 กรัม และถั่วอะซูกิ ให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดคือเท่ากับ 12.44 กรัม (ตารางที่ 1)

ผลผลิต 1 ตารางเมตร ผลการทดลองพบว่า มีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชตระกูลถั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพืชตระกูลถั่วที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรเฉลี่ย สูงสุดได้แก่ ถั่วขาว ที่ให้ผลผลิต 1 ตารางเมตรเฉลี่ยเท่ากับ 176.23 กรัม รองลงมาคือ ถั่วแดงหลวง ที่ให้ผลผลิต 1 ตาราง

เมตรเฉลี่ยเท่ากับ 99.63 กรัม ส่วนถั่วเหลืองผิวดำ ได้ให้ผลผลิต 1 ตารางเมตรเฉลี่ยเท่ากับ 62.16 กรัม ส่วนถั่วอะซูกิ ที่ให้ผลผลิต 1 ตารางเมตรเฉลี่ยเท่ากับ 38.72 กรัม (ตารางที่ 1)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของพืชผัก 4 ชนิดหลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว

ผลผลิต 10 ต้นก่อนแต่ง ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตพืชผัก 10 ต้นก่อนแต่งเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดพืชผักที่ให้น้ำหนัก 10 ต้นเฉลี่ยก่อนแต่งสูงที่สุดได้แก่ กะหล่ำปลี ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,362.68 กรัม รองลงมา คือ ผักกาดหางหงส์ ที่ให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยก่อนแต่ง เท่ากับ 1,312.35 กรัม ส่วนผักกาดขาวปลี ให้น้ำหนักผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยก่อนแต่งเท่ากับ 1,202.40 กรัม และ ผักกาดหอมห่อ ให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยก่อนแต่งน้อยที่สุด คือเท่ากับ 361.25 กรัม (ตารางที่ 1)

ผลผลิต 10 ต้นหลังแต่ง ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตพืชผัก 10 ต้นหลังแต่งเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชนิดพืชผักที่ให้น้ำหนัก 10 ต้นเฉลี่ยหลังแต่งสูงที่สุดได้แก่ กะหล่ำปลี ให้ผลที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 991.90 กรัม รองลงมา คือ ผักกาดขาวปลี ให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยหลังแต่งเท่ากับ 921.35 กรัม ส่วนผักกาดหางหงส์ ให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยหลังแต่งเท่ากับ 902.05 กรัม และผักกาดหอมห่อให้ผลผลิต 10 ต้นเฉลี่ยหลังแต่งเท่ากับ 290.50 กรัม (ตารางที่ 1)

น้ำหนักรวมก่อนแต่ง ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักพืชผักรวมก่อนแต่งเฉลี่ย มีความแตกต่างระหว่างชนิดพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชนิดพืชผักที่ให้น้ำหนักรวมพืชผักก่อนแต่งเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ กะหล่ำปลี ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 120.63 กิโลกรัม รองลงมา คือ ผักกาดหางหงส์ ให้น้ำหนักรวมก่อนแต่งเฉลี่ยเท่ากับ 70.83 กิโลกรัม และผักกาดขาวปลี ที่ให้น้ำหนักรวมก่อนแต่งเฉลี่ยเท่ากับ 68.65 กิโลกรัม ส่วนผักกาดหอมห่อ ให้น้ำหนักรวมก่อนแต่งเฉลี่ยน้อยที่สุด คือเท่ากับ 20.33 กิโลกรัม (ตารางที่ 1)

น้ำหนักรวมหลังแต่ง ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักพืชผักรวมหลังแต่งเฉลี่ย มีความแตกต่างระหว่างชนิดพืช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยชนิดพืชผักที่ให้น้ำหนักรวมหลังแต่งเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ กะหล่ำปลี ให้ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 85.18 กิโลกรัม รองลงคือมาผักกาดหางหงส์ ให้น้ำหนักรวมหลังแต่งเฉลี่ยเท่ากับ 48.33 กิโลกรัม ส่วน ผักกาดขาวปลี ให้น้ำหนักรวมหลังแต่งเฉลี่ยเท่ากับ 46.98 กิโลกรัม และผักกาดหอมห่อ ให้น้ำหนักรวมหลังแต่งเฉลี่ยน้อยที่สุด คือเท่ากับ 15.88 กิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตพืชผักรายได้หลักและพืชตระกูลถั่ว ในการปลูกแบบระบบพืชสลับ

ผลผลิต	ชนิดผัก	ค่าเฉลี่ย 10 ต้น ก่อนแต่ง (กรัม)			ค่าเฉลี่ย 10 ต้น หลังแต่ง (กรัม)			น้ำหนักรวม ก่อนแต่ง (กก.)		น้ำหนักรวม หลังแต่ง (กก.)	
1.ก่อนปลูกถั่ว	ผักกาดขาวปลี	841.60 a			679.40b			54.12b		38.62b	
	กะหล่ำปลี	932.22 a			881.47a			91.00a		76.12a	
	ผักกาดหอมห่อ	196.50 b			208.45d			22.75c		17.30b	
	ผักกาดทางหงส์	401.30 ab			399.10 c			41.00bc		26.62b	
	F-test	*			*			*		*	
	cv (%)	56.43%			15.73%			33.29%		41.15%	
ผลผลิต	ชนิดถั่ว	ความสูงของต้นถั่ว			ฝัก/ต้น	กิ่ง/ต้น	ข้อ/ต้น	เมล็ด/ ต้น	เมล็ด/ ฝัก	100 เมล็ด	ผลผลิต 1 ตร.ม.
		30 วัน	60 วัน	90 วัน							
2. ผลผลิตถั่ว	ถั่วอะซูกิ	10.37 c	13.57b	16.50c	4.00b	2.47b	3.55a	21.58b	5.26a	12.44b	38.72b
	ถั่วแดงหลวง	18.65 a	21.07a	23.82ab	3.97b	3.40ab	3.60a	10.88b	2.66b	52.71a	99.63ab
	ถั่วเหลืองผิวดำ	14.20 b	16.85ab	20.30b	13.25a	0.72c	5.23a	29.63b	2.20b	13.10b	62.16b
	ถั่วขาว	18.20 a	21.52a	24.22a	10.85a	4.30a	5.23a	60.05a	5.39a	18.22b	176.23a
	F-test	**	*	**	**	**	ns	**	**	**	**
	cv (%)	10.01%	11.10%	10.78%	26.60%	25.04%	23.84%	36.39%	13.53%	12.48%	43.18%
ผลผลิต	ชนิดผัก	ค่าเฉลี่ย 10 ต้น ก่อนแต่ง (กรัม)			ค่าเฉลี่ย 10 ต้น หลังแต่ง (กรัม)			น้ำหนักรวม ก่อนแต่ง (กก.)		น้ำหนักรวม หลังแต่ง (กก.)	
3. หลังปลูกถั่ว	ผักกาดขาวปลี	1202.4			921.35			68.65bc		46.98ab	
	กะหล่ำปลี	1362.68			991.9			120.63a		85.18a	
	ผักกาดหอมห่อ	361.25			290.5			20.33c		15.88b	
	ผักกาดทางหงส์	1312.35			902.05			70.83b		48.33ab	
	F-test	ns			ns			**		**	
	cv (%)	196.36%			45.57%			30.26%		38.01%	

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณธาตุอาหารในดิน

- ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนปลูกพืชผักรายได้หลัก

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกทางสถิติโดยแปลงปลูกที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูก 1 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 2 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ส่วน แปลงปลูกที่ 3 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และต่ำสุดคือ แปลงปลูกที่ 4 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 (ตารางที่ 2)

อินทรียวัตถุ ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าอินทรียวัตถุเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูก 3 มีค่าอินทรียวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 6.00 กรัม/100กรัม รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 4 และ 3 มีค่าอินทรียวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 5.85 กรัม/100กรัม ส่วนแปลงปลูกที่ 13 มีค่าอินทรียวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 5.75 กรัม/100 กรัมและแปลงปลูกที่ 3 มีค่าอินทรียวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 5.72 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

ไนโตรเจน ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าไนโตรเจน เฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูก 3 มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 0.21 กรัม/100 กรัม รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 4 และ 2 มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 0.20 กรัม/100 กรัม และแปลงปลูกที่มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

ฟอสฟอรัส ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงที่มีค่าฟอสฟอรัส เฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ แปลงปลูก 2 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 42.53 กรัม/100 กรัม รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 1 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 36.05 กรัม/100 กรัม ส่วนแปลงปลูกที่ 3 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 34.87 กรัม/100 กรัมและแปลงปลูกที่ 4 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 33.62 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

โพแทสเซียม ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 2 มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 216.20 กรัม/100กรัม รองลงมา แปลงปลูกที่ 1 โพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 196.07 กรัม/100กรัม ส่วนแปลงปลูกที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 195.82 กรัม/100กรัมและแปลงปลูกที่ 4 โพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 157.58 กรัม/100กรัม (ตารางที่ 2)

- ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินหลังปลูกพืชผักขายได้หลัก

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกทางสถิติโดยแปลงปลูกที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 1 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 5.03 รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 4 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนแปลงปลูกที่ 3 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และต่ำสุดคือ แปลงปลูกที่ 2 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 (ตารางที่ 2)

อินทรีย์วัตถุ ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 3 มีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 6.51 กรัม/100 กรัม รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 4 มีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 6.32 กรัม/100 กรัม ส่วนแปลงปลูกที่ 2 มีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 5.86 กรัม/100 กรัมและแปลงปลูกที่ 1 มีค่าอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 5.81 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

ไนโตรเจน ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 1, 3 และ 4 มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 0.22 กรัม/100 กรัม และแปลงปลูกที่ 2 มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 0.21 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

ฟอสฟอรัส ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 2 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 44.12 กรัม/100 กรัม รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 3 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 39.49 กรัม/100 กรัม แปลงปลูกที่ 4 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 37.41 กรัม/100 กรัมและแปลงปลูกที่ 1 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 35.71 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

โพแทสเซียม ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูก 2 มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 224.16 กรัม/100 กรัม รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 3 มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 216.56 กรัม/100 กรัม ส่วนแปลงปลูกที่ 1 มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 197.42 กรัม/100 กรัมและแปลงปลูกที่ 4 มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 187.94 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

-ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินหลังปลูกพืชตระกูลถั่ว

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 4 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 5.031 รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 1 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับเฉลี่ย 4.95 ส่วนแปลงปลูกที่ 3 มีค่าความ

เป็นกรด-ด่างเท่ากับเฉลี่ย 4.61 และต่ำสุดคือ แปลงปลูกที่ 2 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับเฉลี่ย 4.55 (ตารางที่ 2)

อินทรียวัตถุ ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าอินทรียวัตถุเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 3 และ 4 มีค่าอินทรียวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 6.32 กรัม/100 กรัม รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 1 มีค่าอินทรียวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 5.98 กรัม/100 กรัม และแปลงปลูกที่ 2 มีค่าอินทรียวัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 5.97 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

ไนโตรเจน ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 2 มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 0.24 กรัม/100 กรัม รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 3 มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 กรัม/100 กรัม และแปลงปลูกที่ 1 และ 4 มีค่าไนโตรเจนเฉลี่ยเท่ากับ 0.22 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

ฟอสฟอรัส ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 2 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 44.29 กรัม/100 กรัม รองลงมาคือ แปลงปลูกที่ 1 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 37.93 กรัม/100 กรัม ส่วน แปลงปลูกที่ 3 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 36.31 กรัม/100 กรัม และแปลงปลูกที่ 4 มีค่าฟอสฟอรัสเฉลี่ยเท่ากับ 36.02 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

โพแทสเซียม ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างแปลงปลูกโดยแปลงปลูกที่มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แปลงปลูกที่ 4 มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 301.66 กรัม/100 กรัม รองลงมาคือ แปลงที่ 2 มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 236.80 กรัม/100 กรัม ส่วนแปลงปลูกที่ 3 มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 218.48 กรัม/100 กรัม และแปลงปลูกที่ 1 มีค่าโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 209.57 กรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินเฉลี่ย ในการปลูกพืชแบบระบบพืชสลับ

การตรวจวิเคราะห์ดิน	ค่ากรด-ด่าง (pH)	อินทรียวัตถุ (OM) g/100 g	ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) g/100 g	ฟอสฟอรัส (P) mg/kg	โพแทสเซียม (K) mg/kg
1. ก่อนปลูกผักครั้งที่ 1	3.07	5.82	0.205	30.70	97.135
2. หลังปลูกผักครั้งที่ 1 (ก่อนปลูกถั่ว)	3.47	6.06	0.210	35.64	123.53
3. ก่อนปลูกผักครั้งที่ 2 (หลังปลูกถั่ว)	3.63	6.55	0.220	35.36	125.62
4. หลังปลูกผักครั้งที่ 2	3.91	6.14	0.203	39.12	191.42



ภาพที่ 1 แสดงการเตรียมดินกล้าสำหรับปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 1 (ก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่ว)
ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 2 แสดงการปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 1 (ก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 3 แสดงการปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 1 (ก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 4 แสดงแปลงปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 1 (ก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 5 แสดงแปลงปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 1 (ก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 6 แสดงแปลงปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 1 (ก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 7 แสดงการเก็บเกี่ยวพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 1 (ก่อนการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 8 แสดงแปลงปลูกพืชตระกูลถั่ว ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 9 แสดงแปลงปลูกพืชตระกูลถั่ว ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 10 แสดงการเตรียมต้นกล้าสำหรับปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 2 (หลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว)
ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 11 แสดงการปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 2 (หลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 12 แสดงแปลงปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 2 (หลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 13 แสดงแปลงปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 2 (หลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 14 แสดงแปลงปลูกพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 2 (หลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง



ภาพที่ 15 แสดงการเก็บเกี่ยวพืชผักรายได้หลักครั้งที่ 2 (หลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว) ณ ศูนย์ฯ พุ่งหลวง

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาปลูกพืชตระกูลถั่วสลับการปลูกพืชผักรายได้หลักเพื่อปรับปรุงสภาพดินบนพื้นที่สูงในพื้นที่เขตรับผิดชอบของมูลนิธิโครงการหลวง ที่มีการส่งเสริมปลูกพืชผักเป็นพืชรายได้หลัก คือศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ โดยผลการทดลองในการทดสอบปลูกพืชผักรายได้หลัก 4 ชนิด พบว่า น้ำหนักผลผลิตผักรวมก่อนแต่งและหลังแต่ง พบว่า กะหล่ำปลีให้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงที่สุด รองลงมาคือ ผักกาดหางหงส์ ผักกาดขาวปลี ผักกาดหอมห่อ ตามลำดับ และผลการทดสอบปลูกพืชตระกูลถั่ว 4 ชนิด พบว่าด้านการเจริญเติบโต ความสูงต้นเฉลี่ยทั้ง 3 ระยะเวลา ถั่วขาวมีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุด และถั่วอะซูกิมีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด ด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนผักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อต้นพบว่า ถั่วขาวมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลืองผิวดำ และถั่วอะซูกิ ตามลำดับ ส่วนข้อมูลผลผลิต 1 ตารางเมตร พบว่า ถั่วขาวมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลืองผิวดำ และถั่วอะซูกิ โดยจะมีผลผลิตเฉลี่ย 1 ตารางเมตร เท่ากับ 176 กิโลกรัม 99.63 กิโลกรัม 62.16 กิโลกรัม และ 38.72 กิโลกรัม ส่วนผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูกพืชผักรายได้หลัก และหลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกทั้ง 4 แปลงปลูกแล้วนำไปเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก 3 ธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและอินทรีย์วัตถุ พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุในทุกๆ แปลงปลูกพืชรายได้หลักและพืชตระกูลถั่ว

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาการปลูกพืชตระกูลถั่วสลับการปลูกพืชผักรายได้หลัก เพื่อปรับปรุงสภาพดิน บนพื้นที่สูง โดยทำการปลูก พืชผักรายได้หลัก 4 ชนิด คือ ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ผักกาดหอมห่อ ผักกาดหางหงส์ และปลูกพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วอะซูกิ ถั่วแดงหลวง ถั่วเหลืองผิวดำ ถั่วขาว แบบระบบการปลูกพืชแบบสลับ พบว่า พืชผักที่ให้ผลผลิต 10 ต้นและน้ำหนักผลผลิตรวมสูงสุดคือ กะหล่ำปลี พืชตระกูลถั่วที่ให้ผลผลิตและข้อมูลการเจริญเติบโตดีที่สุดคือ ถั่วขาว โดยเป็นไปตามลักษณะทางพันธุกรรมของพืชแต่ละชนิดและจากผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุก่อนการปลูกพืชรายได้หลักและหลังการปลูกพืชตระกูลถั่ว (ตารางที่ 2) พบว่าผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินหลังจากดำเนินการปลูกพืชตระกูลถั่วสลับลงไปแปลงปลูกพืชรายได้หลัก มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุเล็กน้อยในทุกๆ แปลงปลูกพืชแต่เป็นไปในรูปแบบเดียวกันในทุกๆ

แปลงปลูก สาเหตุอาจเป็นเพราะด้วยพืชตระกูลถั่วอาจจำเป็นต้องใช้ระยะเวลามากกว่าระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้เป็นธาตุอาหารอินทรีย์วัตถุ จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยถ้าการทดลองนี้มีระยะเวลาที่มากขึ้นกว่านี้ จะทำให้สามารถชี้ความชัดเจนของการเปลี่ยนแปลงของปริมาณธาตุอาหารในดินได้ชัดเจนกว่านี้ ซึ่งจะช่วยให้ผลการทดลองชัดเจนมากขึ้น



เอกสารอ้างอิง

- พิมพ์พร โชติญาณวงษ์. 2542. **เทคโนโลยีการปลูกถั่วเหลือง**. ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการปลูกพืชไร่ในเขตชลประทาน. วันที่ 21-22 ธันวาคม 2542. ณ สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก.
- วิถี มณีวรรณ และเมธี เอกะสิงห์. 2533. **การทดสอบแบบจำลองการเจริญเติบโตสำหรับถั่วเหลืองที่ปลูกหลังข้าวในที่ราบลุ่มเชียงใหม่**. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 3. หน้า 306 – 320. วันที่ 21 – 23 กุมภาพันธ์ 2533 ณ โรงแรมเชียงใหม่พลาซ่าเชียงใหม่.
- สุทัศน์ จุลศรีไกววัล สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ วีระชัย ศรีวัฒนพงศ์ ปณิตา บุญสิทธิ สรिता อยู่พุ่มและสุมินทร์ สมุทรคุปต์. 2542. **งานปรับปรุงพันธุ์ถั่วอะซูกิ**. รายงานความก้าวหน้างานวิจัย ปีที่ 1. มูลนิธิโครงการหลวง.
- สุมินทร์ สมุทรคุปต์ อรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์ สุทัศน์ จุลศรีไกววัล วีระ จารุจินดา สุรัตน์ นักหล่อ M. Chikamori และอาคม กาญจนประโชติ. 2542. **การวิจัยการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่โครงการหลวง**. รายงานเสนอต่อการประชุมวิชาการเผยแพร่ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง ครั้งที่ 2. 55 หน้า.
- สุรัตน์ นักหล่อ อาคม กาญจนประโชติ สุทัศน์ จุลศรีไกววัล วีระ จารุจินดา และสุมินทร์ สมุทรคุปต์. 2542. **งานทดสอบการปลูกถั่วอะซูกิในสถานี**. มูลนิธิโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่. 11 น.
- สุวินัย รันดาเว. 2543. **การพัฒนาเกษตรยั่งยืน : มิติใหม่ และการพัฒนาเทคโนโลยีเกษตรแบบมีส่วนร่วม**. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 1. วันที่ 15-17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543. ณ โรงแรมหอลลีย์ เทเวธรณ์ กรุงเทพฯ. 22 หน้า.
- อาคม กาญจนประโชติ สุรัตน์ นักหล่อ สมจิต ใจดี วสัน มาลา ณรงค์ บุญแก้ว วีรพันธ์ กันแก้ว วินิตย์ แผล่ทอง และประกิตต์ โกะสูงเนิน. 2543. **การวิจัยการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่นาตำบลที่สูงหลังการเก็บเกี่ยวข้าว**. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อมูลนิธิโครงการหลวง เชียงใหม่. 52 หน้า.
- Chiba, I. 1980. Cultivar differentiation and breeding of adzuki bean (in Japanese). Recent Advances in Breeding 21. p 59-61.
- Chikamori M. 1997. Pre-trial cultivation of Adzuki bean at Pangda, Thailand.
- McClary, D.C. 1990. Adzuki, *Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & Ohashi : A literature review and agronomic evaluations for production in the Columbia Basin. MS. Thesis, Washington State Univ., Pullman.

Piper, C.V. and W.J. Morse. 1914. Five oriental species of beans. U.S. Dept. Agr. Bul. 119:1-32.

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

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

Yoshida, K. 1998. A summary of Adzuki bean. 14 pages.

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

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

