

มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานวิจัย งบประมาณ ปี พ.ศ. 2545

(งบเงินกันเหลืองปี)

เรื่อง

การวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ

(Yield and Quality Improvement of Azuki bean)

รหัสโครงการ 3020-0088

โดย

ดร. สุรัตน์ นักร้อง

หัวหน้าโครงการ

เมษายน 2546

คณะผู้วิจัย

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ

(Yield and Quality Improvement of Azuki bean)

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| 1. นายสุรัตน์ นักร้อง | หัวหน้าโครงการ |
| 2. นายอาคม กาญจนประโชติ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 3. นายสุภักตร์ ปัญญา | ผู้ร่วมโครงการ |
| 4. นายสุทัศน์ จตุศรีไกวัด | ผู้ร่วมโครงการ |
| 5. นายวัฒนชัย คำรงหาญวิทย์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 6. นายสมจิต ใจดี | ผู้ร่วมโครงการ |
| 7. นายณรงค์ บุญแก้ว | ผู้ร่วมโครงการ |
| 8. นายวีรพันธ์ กันแก้ว | ผู้ร่วมโครงการ |
| 9. นายวินัยค์ แผล่ทอง | ผู้ร่วมโครงการ |
| 10. นายสุวิทย์ ธรรมสอน | ผู้ร่วมโครงการ |
| 11. นายสมบัติ กล้าจริง | ผู้ร่วมโครงการ |
| 12. นายปัญญาพล เชียงเงิน | ผู้ร่วมโครงการ |
| 13. นางสาวพุทธวรรณ ชันคันทง | ผู้ร่วมโครงการ |
| 14. นายไชยา ผดนิทรารักษ์ | ผู้ร่วมโครงการ |
| 15. นายพงศ์ภาพ ชมภูรัตน์ | ผู้ร่วมโครงการ |

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ
(Yield and Quality Improvement of Azuki bean)

1. ที่ปรึกษาโครงการ

นายสุมินทร์ สมุทคุปดี	ผู้ประสานงานโครงการวิจัยและพัฒนาถั่วที่สูง
นายโชค มิเกล็ด	ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ

2. ผู้ร่วมโครงการ

2.1 คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

นายสุรัตน์ นักร้อง	หัวหน้าโครงการ
--------------------	----------------

2.2 คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

นายอาคม กาญจนประโชติ	ผู้ร่วมโครงการ
----------------------	----------------

นายสุภัทตร์ ปัญญา	ผู้ร่วมโครงการ
-------------------	----------------

2.3 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นายสุทัศน์ จุลศรีไกวัด	ผู้ร่วมโครงการ
------------------------	----------------

2.4 กองพัฒนาเกษตรที่สูง

นายวัฒนชัย คำรงหาญวิทย์	ผู้ร่วมโครงการ
-------------------------	----------------

2.5 มูลนิธิโครงการหลวง

นายสมจิต ใจดี	ผู้ร่วมโครงการ
---------------	----------------

นายณรงค์ บุญแก้ว	ผู้ร่วมโครงการ
------------------	----------------

นายวีรพันธ์ กันแก้ว	ผู้ร่วมโครงการ
---------------------	----------------

นายวินัยค์ แผล่ทอง	ผู้ร่วมโครงการ
--------------------	----------------

นายสุวิทย์ ธรรมสอน	ผู้ร่วมโครงการ
--------------------	----------------

นายสมบัติ กล้าจริง	ผู้ร่วมโครงการ
--------------------	----------------

นายปัญญาพล เชียงเงิน	ผู้ร่วมโครงการ
----------------------	----------------

นางสาวพุทธวรรณ ขันตันธง	ผู้ร่วมโครงการ
-------------------------	----------------

นายวิศาล เค้ากล้า	ผู้ร่วมโครงการ
-------------------	----------------

2.6 บริษัท อูเอโน ไฟน์ เคมีคัล อินดัสตรี จำกัด (ประเทศไทย)

นายไชยา ฉฉินทรารักษ์	ผู้ร่วมโครงการ
----------------------	----------------

นายพงศ์ภาพ ชมภูรัตน์	ผู้ร่วมโครงการ
----------------------	----------------

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ

(Yield and Quality Improvement of Azuki bean)

สุรัตน์ นักหล่อ¹ อาคม กาญจนประโชติ² สุทัศน์ จุลศรีไกวดี³ พุทธวรรณ ชันตันธง⁴ สมจิต ใจดี⁵
วีรพันธ์ กันแก้ว⁶ วินัยค์ แผล่ทอง⁶ วิศาล เค้กกล้า⁷ ไชยาผนิทรารักษ์⁸ และ พงศ์ปภาพ ชมภูรัตน์⁸

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิในฤดูการปลูก 2544/45 มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดการปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่ว ได้ทำการปลูกถั่วอะซูกิในพื้นที่เกษตรกรรมของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่ พื้นที่ปลูก 11 ไร่ โดยทำการศึกษากิจการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมีในแปลงเกษตรตามรูปแบบที่กำหนดโดยบริษัท อูเอโน ไพน์ เคมิคัล อินคัสตรี จำกัด (ประเทศไทย) ร่วมกับคณะทำงานโครงการวิจัยถั่วอะซูกิ และคณะทำงานศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 เรื่องคือ การศึกษากิจการทดสอบการใช้สารเคมีก่อนการปลูกทดลองในแปลงเกษตรกรรม (Pre-test) ในพื้นที่ 1 ไร่ มีกรรมวิธีการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมีจำนวน 10 กรรมวิธี ทำการปลูกเมื่อวันที่ 27-28 กรกฎาคม 2544 เก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 13-16 ตุลาคม ทำการนวดเมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2544 และคัดแยกทำความสะอาดเมล็ดเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2544 ส่วนเรื่องที่ 2 เป็นการศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีในแปลงเกษตรกรรม โดยคัดเลือกเกษตรกรที่เคยปลูกถั่วอะซูกิและได้ผลดีมาแล้วจำนวน 7 ราย พื้นที่ปลูก 10 ไร่ โดยมีกรรมวิธีการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมีจำนวน 11 กรรมวิธี ทำการปลูกเมื่อวันที่ 1-5 กันยายน 2544 เก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 18-26 พฤศจิกายน 2544 นวดเมื่อวันที่ 21-26 พฤศจิกายน 2544 และคัดแยกทำความสะอาดเมื่อวันที่ 4-11 ธันวาคม 2544 ผลการศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีก่อนการปลูกทดลองในแปลงเกษตรกรรมในพื้นที่ 1 ไร่ พบว่าสีของเปลือกหุ้มเมล็ดมีค่าความสว่าง (L*:brightness) ค่าสีแดง (a*: redness) และค่าสีเหลือง (b*: yellowness) เฉลี่ยเท่ากับ 22.5 24.0 และ 12.1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 11.50 กรัม มีเปอร์เซ็นต์ ความชื้น เมล็ดแข็ง และการปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่ว เฉลี่ยเท่ากับ 16.9 2.4 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การวิเคราะห์การเจริญเติบโตและผลผลิตพบว่าต้นถั่วมีความสูงเฉลี่ย 12.2 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 6.1 8.1 และ 7.6 ตามลำดับและมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 11.65 กรัม ได้ผลผลิตเฉลี่ย 83.32 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีในแปลงเกษตรพื้นที่ 10 ไร่ ทำการตรวจวัดสีของเปลือกหุ้มเมล็ด โดยคณะทำงานโครงการวิจัยถั่วอะซูกิ มูลนิธิโครงการหลวง ใช้เครื่องวัดค่าสี Minolta CR 200b พบว่ามีค่า L* a* และ b* มีค่าเท่ากับ 25.8 25.1 และ 10.9 ส่วนการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดด้วยเจ้าหน้าที่ของบริษัท อูเอ โนบุ ใช้เครื่องวัดค่าสี Minolta CR300 ได้ค่า L* a* และ b* เท่ากับ 24.5 26.1 และ 13.1 ตามลำดับ เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ผลผลิตเฉลี่ย 138.5 กิโลกรัมต่อไร่ มีความชื้นเฉลี่ย 11.5 เปอร์เซ็นต์ การให้น้ำหนัก 100 เมล็ดโดยคณะทำงานโครงการวิจัยถั่วอะซูกิ มูลนิธิโครงการหลวงและวัดโดยเจ้าหน้าที่ของบริษัท อูเอ โนบุ ได้ค่าอยู่ระหว่าง 12.0-12.1 กรัม ส่วนเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของแมลงและเปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็งที่วิเคราะห์ได้มีค่าระหว่าง 0.02-0.4 และ 5.2-41.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

- 1 คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 2 คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 3 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 4 ศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง
- 5 โรงเรียนข้าวกล้าอง มูลนิธิโครงการหลวง
- 6 งานพืชไร่ มูลนิธิโครงการหลวง
- 7 โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ มูลนิธิโครงการหลวง
- 8 บริษัท อูเอ โน โฟน์ เคมีคัล อินดัสตรี จำกัด (ประเทศไทย)

คำนำ

ถั่วอะซูกิ (*Vigna angularis* [Willd] Ohwi and Ohashi) เดิมเรียกว่า *Phaseolus angularis* [Willd] เป็นถั่วที่ปลูกมากในแถบประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลี และไต้หวัน ในประเทศญี่ปุ่นนิยมนำมาแปรรูปบริโภค ได้ 2 รูปแบบ คือถั่วทั้งเมล็ดเรียกว่าซุบอาน (Tsubu an) และแป้งถั่วบด (bean paste) เรียกว่า โคชิอาน (Koshi an) โดยมีความแตกต่างกันตรงที่ โคชิอานหรือแป้งถั่วบดจะทำจากแป้งของเมล็ดถั่วอะซูกิเพียงอย่างเดียว แต่ซุบอานนั้นจะมีส่วนของเปลือกถั่วผสมรวมอยู่ด้วย การนำแป้งถั่วอะซูกิมาใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ขนมเค้ก ขนมปัง ซึ่งผลิตภัณฑ์จากถั่วอะซูกิเป็นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูง และเน้นเรื่องคุณภาพเป็นสำคัญ ประชากรของประเทศญี่ปุ่นมีการบริโภคแป้งถั่วในรูปของอาหารและขนมชนิดต่าง ๆ คิดเป็นปริมาณมากกว่า 370,000 ตันต่อปี แป้งถั่วที่ประชากรญี่ปุ่นชอบรับประทาน ส่วนใหญ่ทำจากเมล็ดถั่วอะซูกิ คิดเป็น 32.43% ของปริมาณแป้งถั่วที่รับประทานทั้งหมด แป้งถั่วอะซูกิที่มีคุณภาพดีและเป็นที่ยอมรับประทานของญี่ปุ่นมีชื่อเรียกว่า “อาน” (an) ซึ่งทำจากแป้งของเมล็ดถั่วอะซูกิเท่านั้น (Lumpkin and McClary, 1994)

โครงการวิจัยและพัฒนาถั่วบนที่สูง มูลนิธิโครงการหลวงได้มีการทดลองศึกษาความเป็นไปได้ในการปลูกถั่วอะซูกิในประเทศไทย โดยทำการทดลองปลูกในเขตพื้นที่สูงในภาคเหนือในปี พ.ศ. 2539 (สุมินทร์, 2541) จากการศึกษาการทดสอบการปลูกถั่วอะซูกิในสถานีของมูลนิธิโครงการหลวงจำนวน 26 สถานี (Azuki Station Trial) (สุรัตน์และคณะ, 2542) รวมถึงการวิจัยการทดสอบการผลิตถั่วอะซูกิในแปลงเกษตรกร (Azuki Production Trial) (อาคมและคณะ, 2542) ในฤดูปลูกปี พ.ศ. 2541 พบว่าคุณภาพของเมล็ดถั่วอะซูกิ ไม่ได้มาตรฐานที่ทางโรงงานแปรรูปต้องการ ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ในการผลิตรวมถึงการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดปัญหา เช่น การเข้าทำลายของแมลงคั่งถั่ว (azuki bean weevil : *Callosobruchus chinensis* L.) ที่เข้าทำลายเมล็ดถั่วหลังการเก็บเกี่ยวและระหว่างการเก็บรักษา นอกจากนี้คุณภาพของเมล็ดที่ต้องทำการปรับปรุงคือ สีของเปลือกหุ้มเมล็ดถั่วอะซูกิที่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เปลือกหุ้มเมล็ดมีค่าความสว่าง (brightness: L*) และค่าสีเหลือง (yellowness: b*) ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ส่วนค่าสีแดง (redness: a*) สูงกว่าค่ามาตรฐาน และเมล็ดถั่วอะซูกิยังมีปัญหาในเรื่องของเมล็ดแข็งมีเปอร์เซ็นต์สูง เมล็ดแข็งจะมีผลต่อคุณภาพของแป้งถั่วโดยทำให้แป้งถั่วมีเนื้อหยาบเนื่องจากมีเมล็ดแข็งเล็ก ๆ (hard grain) ปนอยู่ (สุทัศน์, 2541) ทำให้แป้งถั่วมีคุณภาพต่ำ

แมลงศัตรูสำคัญที่เข้าทำลายเมล็ดถั่วอะซูกิคือคั่งถั่ว (azuki bean weevil) หรือชื่ออื่นที่เรียกได้แก่ คั่งถั่วเหลือง (Southern cowpea weevil) คั่งถั่วแดง (Cowpea beetle หรือ Oriental cowpea bruchid) โดยการเข้าทำลายเมล็ดถั่วทุกชนิด เมล็ดที่ถูกทำลายจะเห็นมีไข่สีขาวติดอยู่ที่ผิวเมล็ดและปรากฏรูกลม ๆ อย่างน้อย 1 รู ที่เมล็ดซึ่งเกิดจากตัวเต็มวัยจะออกมา เนื้อภายในเมล็ดจะถูกตัวอ่อนกัดกินจนเหลือ

แต่เปลือก ใช้ทำประโยชน์ต่อไปไม่ได้ ทั้งนี้ด้วงจะถูกแมลงเข้าทำลายตั้งแต่ยังเป็นฝักอยู่ในไร่ แล้วเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ต่อไปในโรงเก็บ รูปร่างลักษณะของตัวโตเต็มวัยเหมือนด้วงด้วงเขียวแต่มีขนาดเล็กกว่าคือ มีขนาด 2.5-3.0 มม. ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือที่ scutellum มีสีขาว หนวดตัวผู้เป็นแบบ pectinate หนวดตัวเมียเป็นแบบ subserrate บนปีกทั้งสองข้างมีแถบสีน้ำตาลอ่อน ตามปลายสุดของลำตัวส่วนท้องจะมีขีดสีขาว มกรแพร่กระจายไปทั่วโลก แต่ทำความเสียหายให้กับเมล็ดพืชในแถบอบอุ่นและแถบร้อนมากกว่าแถบหนาว ตัวเต็มวัยโดยเฉพาะ active form สามารถบินได้แข็งแรงจึงแพร่กระจายไปได้อย่างรวดเร็ว และเนื่องจากมีพืชอาหารหลายชนิดจึงระบาดได้ตลอดปี พืชอาหารใดแก่เมล็ดถั่วทุกชนิด (ชววิทย์และคณะ, 2539) โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ ปีงบประมาณ 2545 จึงได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาการเข้าทำลายของแมลงด้วงด้วง โดยการใช้สารเคมีและวิธีการจัดการต่าง ๆ รวมถึงการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตเมล็ดถั่วอะซูกิให้ได้มาตรฐานเป็นที่ต้องการของตลาดผู้รับซื้อ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. สถานที่ทดลอง ได้ทำการวิจัยในแปลงเกษตรกร เขตพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ พื้นที่ 11 ไร่
2. ระยะเวลาทำการทดลอง กำหนดระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่ เดือน กรกฎาคม 2544 ถึงเดือน มกราคม 2545
3. เมล็ดพันธุ์ ใช้เมล็ดถั่วอะซูกิพันธุ์อริโมะ
4. วัสดุและอุปกรณ์
 - 4.1 เครื่องพ่นยา แบบเครื่องยนต์ สายลาก
 - 4.2 เครื่องพ่นยา แบบเครื่องยนต์สะพายหลัง
 - 4.3 เครื่องพ่นยาพลาสติกแบบมือโยก
 - 4.4 ถังบรรจุน้ำ 200 ลิตร
 - 4.5 ผ้าทาร์พอลีน
 - 4.6 เครื่องวัดค่าสี Minolta Chroma Meter CR-200b
 - 4.7 เครื่องวัดความชื้น Kett Grain Moisture Tester
 - 4.8 เครื่องคัดทำความสะอาดเมล็ดแบบตะแกรงและแรงลม (Air screen cleaner)
 - 4.9 ปุ๋ยและสารเคมี
 - 4.9.1 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
 - 4.9.2 ปูนขาว
 - 4.9.8 Malathion (Malathion)
 - 4.9.9 Jaled (Permethrin)

4.9.3 Benlate-OD WP (Benomyl)

4.9.4 Posse (Carbosulfan)

4.9.5 Sumithion (Fenitrothion)

4.9.6 Orthene (Acephate)

4.9.7 Hostathion (Triazophos)

4.9.10 Tokuthion (Prothiofos)

4.9.11 Imidacloprid (Admire)

4.9.12 Centary bacteria

4.9.13 Aluminum phosphide

5. วิธีการวิจัย

5.1 ศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีก่อนการปลูกทดลองในแปลงเกษตรกร (Pre-test)

5.1.1 ติดต่อเข้าพื้นที่ของเกษตรกร พื้นที่ 1 ไร่

5.1.2 สุ่มตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณภาพที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีศาสตร์

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 3 ตัวอย่าง ๆ ละ 10 จุด

5.1.3 ใส่ปูนขาวลงในแปลงเพื่อปรับค่า pH ของดิน

5.1.4 แบ่งพื้นที่ออกเป็น 10 แปลง แต่ละแปลงมีพื้นที่ 160 ตารางเมตร

5.1.5 จัดกรรมวิธีการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมี จำนวน 10 กรรมวิธี ลงในแปลง

ส่วนกรรมวิธี IC ทำการฉีดพ่นด้วย Centary bacteria ในแปลงที่อยู่เหนือลม

5.1.6 กรรมวิธีการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมี 10 กรรมวิธี มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กรรมวิธีการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมี 10 กรรมวิธี

วันที่	A	B1*	B2*	C	D	E	F**	G***	H****	IC*****
0	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse
20	-	-	-	-	-	-	-	Hostathion	-	-
30	Fertilizer	Fertilizer	-	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer
38	-	Orthene	Orthene	Orthene	Orthene	Orthene	Sumithion	Sumithion	Malathion	-
44	-	-	-	-	-	-	Orthene	-	-	Centary
50	Malathion	-	-	-	-	-	-	Malathion	-	Centary
56	-	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Centary
60	-	-	-	Jaled	-	-	-	Orthene	-	-
67	-	Malathion	Malathion	Jaled	Tokuthion	Imidacloprid	-	Malathion	Malathion	Centary
75	-	Jaled	Jaled	Jaled	-	-	-	Jaled	Jaled	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* หมายถึง มีการจัดการเหมือนกันแต่ไม่มีการใส่ปุ๋ยใน B2

** หมายถึง การจัดการแบบ Regular planting ของปี 2543/44

*** หมายถึง การจัดการแบบ Intensive planting ของปี 2543/44

**** หมายถึง การจัดการแบบ Late planting ของปี 2543/44

***** หมายถึง แปลง Control

5.1.7 ทำการปลูกเมื่อวันที่ 27-28 กรกฎาคม 2544

5.1.8 การเก็บเกี่ยว แปลงที่ปลูกทดลองในพื้นที่ 1 ไร่ เมื่อวันที่ 13-16 ตุลาคม 2544 นวดเมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2544 และคัดแยกทำความสะอาดเมล็ดเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2544

5.1.9 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

เมื่อทำการเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จแล้วนำไปผึ่งในที่ร่ม 2 วัน หลังจากนั้นทำการรมด้วยก๊าซฟอสฟีน (Aluminum phosphide) เป็นเวลา 7 วัน โดยทำการรมยาทั้งฝัก แล้วทำการนวดเอาเมล็ดด้วยมือ คัดทำความสะอาด ชั่งน้ำหนัก บรรจุลงกระสอบ และทำการรมอีกครั้งหนึ่ง

5.1.10 การตรวจสอบคุณภาพถั่วชะงู

ทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดถั่วของแต่ละกรรมวิธีออกเป็น 3 ชุด ๆ ละ 2 กก. และทำการตรวจสอบดังนี้

ตัวอย่างชุดที่ 1 ทำการตรวจสอบคุณภาพโดยบริษัท อูเอโน ไฟน์ เคมีคัล อินดัสตรี จำกัด

ตัวอย่างชุดที่ 2 ทำการตรวจสอบคุณภาพโดยคณะกรรมการของมูลนิธิโครงการหลวง

ที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและ

อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ตัวอย่างชุดที่ 3 ทำการตรวจสอบคุณภาพโดยคณะกรรมการ ศูนย์อารักขาพืช

มูลนิธิโครงการหลวง

5.1.11 การบันทึกข้อมูล ทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

(1) บันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพดิน

(2) บันทึกข้อมูลวันปลูก วันเก็บเกี่ยว

(3) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิต เช่น ความสูงลำต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด น้ำหนักต่อพื้นที่ และผลผลิตต่อไร่

(4) บันทึกข้อมูลคุณภาพผลผลิตเมล็ด เช่น เปอร์เซ็นต์ความชื้น เปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็ง เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่ว ค่าสีของเปลือกหุ้มเมล็ด ได้แก่ ค่าความสว่าง (L* : brightness) ค่าสีแดง (a* : redness) และค่าสีเหลือง (b* : yellowness)

5.1.12 การวิเคราะห์ข้อมูล

- (1) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- (2) การวิเคราะห์ ANOVA

5.2 ศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีในแปลงเกษตรกร

5.2.1 คัดเลือกเกษตรกรที่เคยปลูกถั่วอะซูกิและได้ผลดีมาแล้วจำนวน 7 ราย พื้นที่ปลูก 10 ไร่ มีรายชื่อดังต่อไปนี้

- (1) นายพะละโย มหาวนาไพร พื้นที่ 2 ไร่ กรรมวิธีการจัดการแบบ D กับ F
- (2) นายสุตริ กนกไพรวัลย์ พื้นที่ 1 ไร่ กรรมวิธีการจัดการแบบ C
- (3) นายจันทร์บุญ ตะบิ พื้นที่ 2 ไร่ กรรมวิธีการจัดการแบบ B1 กับ E
- (4) นางอารี ปรัชญาสถาพร พื้นที่ 1 ไร่ กรรมวิธีการจัดการแบบ B2
- (5) นายอุดม ตะบิ พื้นที่ 1 ไร่ กรรมวิธีการจัดการแบบ G
- (6) นายเนก พิทักษ์พานาวลัย พื้นที่ 1 ไร่ กรรมวิธีการจัดการแบบ H
- (7) กลุ่มเยาวชนบ้านปากกล้วย พื้นที่ 2 ไร่ กรรมวิธีการจัดการแบบ A กับ IS และ IC

5.2.2 สุ่มตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณภาพที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 20 ตัวอย่าง ๆ ละ 10 จุด (1 ไร่ทำการวิเคราะห์ 2 ตัวอย่าง)

5.2.3 ใส่ปูนขาวลงในแปลงเพื่อปรับค่า pH ของดิน

5.2.4 แบ่งพื้นที่ออกเป็น 10 แปลง ๆ ละ 1 ไร่ แปลงที่อยู่ต้นลมทำการแบ่งออกเป็นสองส่วน แต่ละส่วนมีพื้นที่ 0.5 ไร่

5.2.5 สุ่มกรรมวิธีการจัดการในแปลงจำนวน 11 กรรมวิธี ลงในแปลงและจัดกรรมวิธี IC ที่ฉีดพ่นด้วย Centary bacteria กับ IS ฉีดพ่นด้วยสารสะเดา ลงในแปลงที่แบ่งพื้นที่แปลงละ 0.5 ไร่ และกรรมวิธี IC เป็นแปลง Control

5.2.6 กรรมวิธีการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมี 11 กรรมวิธี มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

5.2.7 ทำการปลูกวันที่ 1-5 กันยายน 2544 (แปลง A I ปลูกวันที่ 1 กันยายน แปลง B1 E G H ปลูกวันที่ 4 กันยายน แปลง B2 C D F ปลูกวันที่ 5 กันยายน)

5.2.8 การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวเมื่ออั่วแก่ประมาณ 80% เมื่อวันที่ 18-26 พฤศจิกายน 2544 ทำการนวดวันที่ 21-26 พฤศจิกายน 2544 และคัดแยกทำความสะอาดเมื่อวันที่ 4-11 ธันวาคม 2544

ตารางที่ 2 กรรมวิธีการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมี 11 กรรมวิธี

วันที่	A	B1*	B2*	C	D	E	F**	G***	H****	IC	IS
0	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse	Posse
20	-	-	-	-	-	-	-	Hostathion	-		
30	fertilizer	Fertilizer	-	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer	Fertilizer Centary	Fertilizer สะเดา
38	-	Orthene	Orthene	Orthene	Orthene	Orthene	Sumithion	Sumithion	Malathion	Centary	สะเดา
44	-	-	-	-	-	-	Orthene	-	-	Centary	สะเดา
50	Malathion	-	-	-	-	-	-	Malathion		Centary	สะเดา
56	-	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Sumithion	Centary	สะเดา
60	-	-	-	Jaled	-	-	-	Orthene	-	Centary	สะเดา
67	-	Malathion	Malathion	Jaled	Tokuthion	Imidacloprid	-	Malathion	Malathion		
75	-	Jaled	Jaled	Jaled	-	-	-	Jaled	Jaled		
76	-	-	-	Jaled	-	-	-	-	-		

* หมายถึง มีการจัดการเหมือนกันแต่ไม่มีการใส่ปุ๋ยใน B2

** หมายถึง การจัดการแบบ Regular planting ของปี 2543/44

*** หมายถึง การจัดการแบบ Intensive planting ของปี 2543/44

**** หมายถึง การจัดการแบบ Late planting ของปี 2543/44

5.2.9 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

เมื่อทำการเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จแล้วนำไปผึ่งในที่ร่ม 2 วัน แล้วทำการนวดด้วยมือ หลังจากนั้นนำผลผลิตไปคัดทำความสะอาดและทำการรมด้วยก๊าซฟอสฟีนเป็นเวลา 7 วัน แล้วทำการคัดเมล็ดเสียทิ้งด้วยแรงงานคนอีกครั้งหนึ่ง ทำการชั่งน้ำหนัก บรรจุลงกระสอบ ทำการรมอีกครั้ง แล้วขนผลผลิตไปเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 7 เชียงใหม่

5.2.10 การตรวจสอบคุณภาพถั่วอะซูกิ ทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดถั่วของแต่ละกรรมวิธีออกเป็น 3 ชุด ๆ ละ 2 กก. และทำการตรวจสอบดังนี้

ตัวอย่างชุดที่ 1 ทำการตรวจสอบคุณภาพโดยบริษัท อูเอโน ไฟน์ เคมีคัล อินดัสตรี จำกัด

ตัวอย่างชุดที่ 2 ทำการตรวจสอบคุณภาพโดยคณะทำงานของมูลนิธิโครงการหลวง ที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ตัวอย่างชุดที่ 3 ทำการตรวจสอบคุณภาพโดยคณะทำงาน ศูนย์อารักขาพืช
มูลนิธิโครงการหลวง

5.2.11 การบันทึกข้อมูล ทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- (1) บันทึกข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพดิน
- (2) บันทึกข้อมูลวันปลูก วันเก็บเกี่ยว
- (3) บันทึกข้อมูลผลผลิตต่อไร่และคุณภาพผลผลิตเมล็ด เช่น เปอร์เซ็นต์ความชื้น เปอร์เซ็นต์เมล็ดแข็ง เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่ว ค่าสีของเปลือกหุ้มเมล็ด ได้แก่ ค่าความสว่าง (L^* : brightness) ค่าสีแดง (a^* : redness) และค่าสีเหลือง (b^* : yellowness)

5.2.12 การวิเคราะห์ข้อมูล

- (1) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย
- (2) การวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการศึกษารทดสอบการใช้สารเคมีก่อนการปลูกทดลองในแปลงเกษตรกร (Pre-test) ฤดูปลูก 2544/45 ที่ศูนย์ฯ ขุนแปะ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ พื้นที่ 1 ไร่

ผลการวิเคราะห์ดินของแปลง 1 ไร่ ในการศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีก่อนการปลูกทดลองในแปลงเกษตรกร (Pre-test) ได้แสดงในตารางที่ 3 ดินจากแปลงทดลอง 1 ไร่ มีค่า pH เฉลี่ยเท่ากับ 5.16 ความต้องการปูน (Lime Requirement :LR (CaCO_3) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 521.40 กก./ไร่ % อินทรีย์วัตถุในดิน (Organic Matter: O.M.) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.77 % ค่า P เฉลี่ยเท่ากับ 19.83 ppm และค่า K มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 119.28 ppm

ตารางที่ 4 แสดงความสูง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิจากแปลง 1 ไร่ พบว่าความสูงของต้นถั่วอะซูกิโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 12.22 ซม. ความสูงของกรรมวิธี B1 มีค่าสูงสุด (14.88 ซม.) และกรรมวิธี B2 มีความสูงต่ำสุด (9.47 ซม.)

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลง 1 ไร่ (Pre-test)

จุดที่	pH	LR (CaCO ₃) (kg/rai)	% O.M.	P (ppm)	K (ppm)
1	5.03	531.02	7.68	9.50	151.20
2	5.10	548.34	6.05	13.00	78.12
3	5.35	484.85	6.59	37.00	128.52
เฉลี่ย	5.16	521.40	6.77	19.83	119.28

ที่มา : ผลการวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลาง ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่

ตารางที่ 4 แสดงความสูง องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของถั่วอะซูกิจากแปลง 1 ไร่ (Pre-test)

กรรมวิธี	ความสูง (ซ.ม.)	จำนวน ข้อ/ต้น	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
A	12.61	6.3	7.8	7.5	10.59	57.90
B1	14.88	6.2	9.8	7.4	12.19	113.50
B2	9.47	5.0	5.9	6.8	10.43	49.11
C	13.33	6.4	9.3	8.4	12.10	112.22
D	12.13	6.1	8.8	8.2	11.79	87.62
E	12.90	6.2	8.0	6.9	11.99	73.38
F	12.83	6.3	6.8	7.4	11.54	79.19
G	12.62	6.2	8.8	8.0	12.69	109.30
H	10.72	6.1	8.9	7.8	12.55	96.25
IC (control)	10.70	5.8	6.5	7.7	10.67	54.72
Mcan	12.22	6.1	8.1	7.6	11.65	83.32
F-test	**	**	**	*	**	**
LSD.05	3.39	0.5	1.8	1.3	0.74	20.85
CV (%)	16.29	5.29	12.87	9.82	3.73	14.70

ที่มา : การบันทึกข้อมูลของผู้ช่วยนักวิจัย โครงการวิจัยถั่วอะซูกิ ศูนย์ฯ ขุนแปะ

จำนวนข้อ/ต้นของถั่วอะซูกิแปลง 1 ไร่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.1 ข้อ/ต้น กรรมวิธี C มีจำนวนข้อ/ต้น สูงสุด และ B2 มีค่าต่ำสุด คือมีค่าเท่ากับ 6.4 และ 5.0 ตามลำดับ จำนวนฝัก/ต้น เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 8.1 ฝัก/ต้น จำนวนฝัก/ต้นของกรรมวิธี B1 มีค่าสูงสุด (9.8 ฝัก/ต้น) และกรรมวิธี B2 มีค่าต่ำสุด (5.9 ฝัก/ต้น) องค์ประกอบของผลผลิตที่วัดได้จาก จำนวนเมล็ด/ฝัก เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 7.6 เมล็ด/ฝัก โดยกรรมวิธี C มีจำนวนเมล็ด/ฝัก สูงสุด และ B2 มีค่าต่ำสุด คือ มีค่าเท่ากับ 8.4 และ 6.8 เมล็ด/ฝัก ตามลำดับ ส่วนการหาน้ำหนัก 100 เมล็ด เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 11.65 กรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดของกรรมวิธี G มีค่าสูงสุด และ B2 มีค่าต่ำสุดคือมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 12.69 และ 10.43 กรัม ตามลำดับ การวัดผลผลิตของถั่วอะซูกิพบว่า มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 83.32 กก./ไร่ โดยผลผลิตของกรรมวิธี B1 มีค่าสูงสุด และ B2 มีค่าต่ำสุดคือมีค่าเท่ากับ 113.50 และ 49.11 กก./ไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงคุณภาพผลผลิตเมล็ดถั่วอะซูกิ ได้แก่ การค่าวัดสีของเปลือกหุ้มเมล็ด %ความชื้น น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) %เมล็ดแข็งและ % การปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่วจากแปลง 1 ไร่ (Pre-test) พบว่าค่าของสีเปลือกหุ้มเมล็ด ค่า L* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.5 ค่า L* ของกรรมวิธี G มีค่าสูงสุด (22.9) และกรรมวิธี IC มีค่า L* ต่ำสุด (19.9) ค่า a* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.0 ค่า a* ของกรรมวิธี B2 มีค่าสูงสุด (27.5) และกรรมวิธี F มีค่า a* ต่ำสุด (20.6) ค่า b* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.1 ค่า b* ของกรรมวิธี B2 มีค่าสูงสุด (13.3) และกรรมวิธี H มีค่า b* ต่ำสุดวัดค่าได้เท่ากับ 11.0

คุณภาพของเมล็ดจากการวัดค่า % ความชื้น โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 16.9% ค่า % ความชื้นของกรรมวิธี H มีค่าสูงสุด และกรรมวิธี C มีค่าความชื้นต่ำสุดคือมีค่าเท่ากับ 19.3 และ 14.8 % ตามลำดับ น้ำหนักต่อ 100 เมล็ดของถั่วอะซูกิตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.5 กรัม กรรมวิธี H มีน้ำหนักต่อ 100 เมล็ดสูงสุด และกรรมวิธี B2 มีน้ำหนักต่อ 100 เมล็ดต่ำสุด คือมีค่าเท่ากับ 12.1 และ 10.8 กรัม ตามลำดับ ค่า % เมล็ดแข็ง โดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.4% กรรมวิธี C มีเมล็ดแข็งสูงสุด (2.4%) และกรรมวิธี E G H และ IC ไม่พบ % เมล็ดแข็งเลย (0.0%)

ค่า %การปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่วพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1% โดยกรรมวิธี IC มีค่า %การปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่วสูงสุดคือมีค่าเท่ากับ 0.6% และกรรมวิธี A B2 D F G และ H ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงด้วงถั่ว (0.0%)

ตารางที่ 5 แสดงคุณภาพผลผลิตถั่วอะซูกิจากการวัดค่าสีของเปลือกหุ้มเมล็ด %ความชื้น น้ำหนัก 100 เมล็ด %เมล็ดแข็งและ % การปนเปื้อนของแมลงคั่งงั่วจากแปลง 1 ไร่ (Pre-test)

กรรมวิธี	ค่าสีจากการวัดโดยเครื่องวัดค่าสี Minolta CR300			% ความชื้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	% เมล็ดแข็ง	% การปนเปื้อนของแมลงคั่งงั่ว
	L*	a*	b*				
A	22.6	24.1	11.8	16.4	11.5	1.4	0.0
B1	21.0	23.9	11.7	16.8	11.9	0.8	0.2
B2	21.8	27.5	13.3	15.5	10.8	5.4	0.0
C	22.1	24.2	11.7	14.8	11.2	15.0	0.2
D	20.7	25.5	12.9	15.9	11.0	1.4	0.0
E	20.7	20.6	11.5	18.9	11.5	0.0	0.2
F	22.9	24.1	12.0	16.2	11.3	0.2	0.0
G	21.1	24.2	12.2	17.4	11.9	0.0	0.0
H	21.8	22.1	11.0	19.3	12.1	0.0	0.0
IC (control)	19.9	23.8	12.7	18.1	12.0	0.0	0.6
Mean	22.5	24.0	12.1	16.9	11.5	2.4	0.1
Max	22.9	27.5	13.3	19.3	12.1	15.0	0.6
Min	19.9	20.6	11.0	14.8	10.8	0.0	0.0
SD	21.5	1.8	0.7	1.5	0.4	4.7	0.2

ที่มา: การตรวจสอบคุณภาพโดยบริษัท Ueno Fine Chemical Industry, Ltd.

ผลการศึกษารทดสอบการใช้สารเคมีในแปลงเกษตรกร ฤดูปลูก 2544/45 ที่ศูนย์ฯ ขุนแปะ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ พื้นที่ 10 ไร่

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ตัวอย่างดินของแปลงเกษตรกรพื้นที่ 10 ไร่ พบว่าตัวอย่างดินที่นำไปวิเคราะห์มีค่า pH เฉลี่ยเท่ากับ 5.11 ซึ่งดินเป็นกรด โดยค่า pH ของแปลง H มีค่าสูงสุด และแปลง F มีค่าต่ำสุด คือมีค่าเท่ากับ 5.28 และ 4.70 ตามลำดับ ค่าความต้องการปุ๋ย NLR (CaCO_3) เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 595.09 กก./ไร่ โดยค่า NLR (CaCO_3) ของแปลง C มีค่าสูงสุดและแปลง A มีค่าต่ำสุด คือมีค่าเท่ากับ 756.13 และ 438.67 กก./ไร่ หลังจากการวิเคราะห์ดินแต่ละแปลง ได้ทำการปรับ pH ของดินโดยการหว่านด้วยปูนขาว

ค่าอินทรีย์วัตถุในดิน (%O.M.) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.12% โดยแปลง C มีค่าสูงสุด (11.06%) และแปลง F มีค่าต่ำสุด(4.93%) ค่า P ในตัวอย่างดินที่วิเคราะห์ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.45 ppm. โดยค่า P ของแปลง F มี

ค่าสูงสุด และแปลง C มีค่าต่ำสุดวิเคราะห์ได้เท่ากับ 33.50 และ 4.75 ppm. ตามลำดับ ส่วนค่า K ที่วิเคราะห์ ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 189.31 ppm. ค่า K ของแปลง IS IC มีค่าสูงสุด และแปลง C มีค่าต่ำสุดคือมีค่าเท่ากับ 416.92 และ 58.65 ppm. ตามลำดับ

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงเกษตรกร 10 ไร่

กรรมวิธี	PH	LR (CaCO ₃) (kg/rai)	% O.M.	P (ppm)	K (ppm)
A	5.12	438.67	5.34	19.00	218.02
B1	5.25	663.78	9.16	12.75	155.55
B2	5.17	611.83	8.85	7.75	115.80
C	4.76	756.13	11.06	4.75	58.65
D	5.28	528.13	7.68	11.25	247.35
E	5.04	643.57	9.32	9.25	198.90
F	4.70	574.31	4.93	33.50	138.97
G	5.23	683.98	9.35	19.00	95.62
H	5.28	528.13	7.68	11.25	247.35
IS , IC	5.26	522.36	7.79	16.00	416.92
Mean	5.11	595.09	8.12	14.45	189.31
Max	5.28	756.13	11.06	33.50	416.92
Min	4.70	438.67	4.93	4.75	58.65
SD	0.21	94.48	1.87	8.14	102.41

ที่มา : ผลการวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลาง ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตต่อไร่และค่าการวัดสีของเปลือกหุ้มเมล็ดพบว่าผลผลิตของถั่วอะซูกิแปลง 10 ไร่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 138.5 กก./ไร่ ผลผลิตสูงสุดวัดได้จากแปลง E และผลผลิตต่ำสุดวัดได้จากแปลง D มีค่าเท่ากับ 252.0 และ 59.5 กก./ไร่ ตามลำดับ

คุณภาพทางด้านค่าสีของเปลือกหุ้มเมล็ดจากการวัดของบริษัท Ueno Fine Chemical Industry, Ltd. (U) พบว่าค่า L* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.5 ค่า L* สูงสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี B1 และค่าต่ำสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี C มีค่าเท่ากับ 25.9 และ 22.8 ตามลำดับ ค่า a* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.1 ค่าที่วัดได้สูงสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี G และค่าต่ำสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี E และ H วัดค่าได้เท่ากับ 27.0 และ 25.2 ตามลำดับ ส่วนค่า b* วัดค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 13.1 ค่าสูงสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี F และค่าต่ำสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี IC วัดค่าได้เท่ากับ 14.1 และ 12.0 ตามลำดับ

คุณภาพทางด้านค่าสีจากการวัดของคณะกรรมการวิจัยถั่วอะซูกิ มูลนิธิโครงการหลวง (R) พบว่าค่า L* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.8 โดยค่า L* สูงสุดวัดจากเมล็ดของกรรมวิธี IS และค่าต่ำสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี A มีค่าเท่ากับ 27.4 และ 24.6 ตามลำดับ ค่า a* เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 25.1 ค่าสูงสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี A และค่าต่ำสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี IC วัดค่าได้เท่ากับ 26.8 และ 22.9 ตามลำดับ ส่วนค่า b* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.9 ค่าสูงสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี G (11.8) และค่าต่ำสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี D (10.0)

ตารางที่ 8 แสดงคุณภาพของเมล็ดถั่วอะซูกิจากแปลงเกษตรกร 10 ไร่ พบว่าเมล็ดถั่วอะซูกิมีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 11.5% เมล็ดที่มีความชื้นสูงสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี C และความชื้นต่ำสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี D โดยวัดค่าได้เท่ากับ 12.2 และ 11.0% ตามลำดับ น้ำหนักต่อ 100 เมล็ดจากการวัดของบริษัท Ueno Fine Chemical Industry, Ltd. (U) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.1 กรัม ค่าสูงสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี E และค่าต่ำสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี A มีค่าเท่ากับ 12.7 และ 11.7 กรัม ตามลำดับ ค่า % การปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่ว จากการวัดของบริษัท Ueno Fine Chemical Industry, Ltd. พบการปนเปื้อนเฉลี่ยเท่ากับ 0.4 % ค่าสูงสุดจากกรรมวิธี IS (0.4%) และค่าต่ำสุดจากกรรมวิธี H (0.0%) การหา % เมล็ดแข็งจากการวัดของบริษัท Ueno Fine Chemical Industry, Ltd. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.2 % ค่าสูงสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี D และค่าต่ำสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี G มีค่าเท่ากับ 57.2 และ 21.8% ตามลำดับ

จากการวัดของคณะกรรมการวิจัยถั่วอะซูกิ มูลนิธิโครงการหลวง (R) พบว่ามีน้ำหนักต่อ 100 เมล็ดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.0 กรัม ค่าสูงสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี IC ค่าและต่ำสุดจากเมล็ดของกรรมวิธี A และ H มีค่าเท่ากับ 13.2 และ 11.4 กรัม ตามลำดับ %การปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่ว พบการปนเปื้อนเฉลี่ยเท่ากับ 0.02 % และพบการปนเปื้อนเฉพาะกรรมวิธี D (0.2%) การหา %เมล็ดแข็ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.2% ค่า

สูงสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี A และค่าต่ำสุดวัดได้จากเมล็ดของกรรมวิธี C มีค่าเท่ากับ 17.5 และ 0.2% ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตและคุณภาพทางด้านค่าสีของเปลือกหุ้มเมล็ดถั่วชะงูจากแปลงเกษตรกร 10 ไร่

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ค่าสี					
		L* R	L* U	a* R	a* U	b* R	b* U
A	78.0	24.6	23.8	26.8	26.3	10.9	12.4
B1	170.0	25.8	25.9	26.3	26.0	11.6	12.5
B2	225.5	25.5	25.4	25.2	26.2	11.0	13.9
C	142.0	24.9	22.8	22.9	26.1	10.7	13.3
D	59.5	25.4	24.2	25.3	25.8	10.1	12.8
E	242.0	26.4	24.6	25.1	25.2	11.4	14.0
F	67.0	25.9	23.8	25.0	26.7	10.7	14.1
G	159.5	25.5	24.8	25.6	27.0	11.8	13.6
H	216.0	26.6	24.8	25.4	25.2	10.3	12.7
IS	80.0	27.4	24.6	25.5	26.2	10.6	12.5
IC	84.0	26.2	25.1	22.9	26.1	11.2	12.0
Mean	138.5	25.8	24.5	25.1	26.1	10.9	13.1
Max	242.0	27.4	25.9	26.8	27.0	11.8	14.1
Min	59.5	24.6	22.8	22.9	25.2	10.1	12.0
SD	68.6	0.8	0.8	1.2	0.5	0.5	0.7

- ที่มา: 1. การตรวจสอบโดยคณะทำงานโครงการวิจัยถั่วชะงู มูลนิธิโครงการหลวง
(R : ใช้เครื่องวัดค่าสี Minolta CR 200b)
2. การตรวจสอบโดยบริษัท Ueno Fine Chemical Industry, Ltd.
(U : ใช้เครื่องวัดค่าสี Minolta CR300)

ตารางที่ 8 แสดงคุณภาพของเมล็ดถั่วอะซูจิกิจากแปลงเกษตรกร 10 ไร่

กรรมวิธี	ความชื้น (%)	นน. 100 เมล็ด (กรัม) R	นน. 100 เมล็ด (กรัม) U	การปนเปื้อน แมลง(%) R	การปนเปื้อน แมลง(%) U	เมล็ดแข็ง (%) R	เมล็ดแข็ง (%) U
A	11.6	11.4	11.7	0.0	0.9	17.5	41.0
B1	11.6	12.1	12.0	0.0	0.1	6.2	44.0
B2	11.4	12.4	12.5	0.0	0.2	9.0	35.2
C	12.2	11.9	11.8	0.0	0.1	0.2	49.2
D	11.0	11.9	12.0	0.2	0.7	4.2	57.2
E	11.2	12.4	12.7	0.0	0.1	3.0	29.8
F	11.7	11.8	12.0	0.0	0.4	4.2	55.4
G	11.0	11.7	12.3	0.0	0.3	3.5	21.8
H	11.5	11.4	11.8	0.0	0.0	0.7	30.4
IS	11.8	12.1	12.3	0.0	1.2	2.5	45.4
IC	11.7	13.2	12.6	0.0	0.7	6.2	43.4
Mean	11.5	12.0	12.1	0.02	0.4	5.2	41.2
Max	12.2	13.2	12.7	0.2	1.2	17.5	57.2
Min	11.0	11.4	11.7	0.0	0.0	0.2	21.8
SD	0.3	0.5	0.3	0.06	0.4	4.8	11.0

- ที่มา : 1. การตรวจสอบคุณภาพโดยคณะทำงานโครงการวิจัยถั่วอะซูจิ มูลนิธิโครงการหลวง (R)
 2. การตรวจสอบคุณภาพโดยบริษัท Ueno Fine Chemical Industry, Ltd. (U)

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิในฤดูการปลูก 2544/45 ในพื้นที่เกษตรกรรมของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะ อ. จอมทอง จ. เชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดการปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่ว ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 เรื่อง คือ การศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีก่อนการปลูกทดลองในแปลงเกษตรกร (Pre-test) ในพื้นที่ 1 ไร่ มีกรรมวิธีการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมีจำนวน 10 กรรมวิธี ทำการปลูกเมื่อวันที่ 27-28 กรกฎาคม 2544 เก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 13-16 ตุลาคม 2544 และการศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีในแปลงเกษตรกรโดยคัดเลือกเกษตรกรที่เคยปลูกถั่วอะซูกิ และได้ผลดีมาแล้วจำนวน 7 ราย พื้นที่ปลูก 10 ไร่ โดยมีกรรมวิธีการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมีจำนวน 11 กรรมวิธี ทำการปลูกเมื่อวันที่ 1-5 กันยายน 2544 เก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 18-26 พฤศจิกายน 2544

ผลการศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีก่อนการปลูกทดลองในแปลงเกษตรกรในพื้นที่ 1 ไร่ พบว่าสีของเปลือกหุ้มเมล็ดมีค่าความสว่าง (L^* : brightness) ค่าสีแดง (a^* : redness) และค่าสีเหลือง (b^* : yellowness) เฉลี่ยเท่ากับ 22.5 24.0 และ 12.1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 11.50 กรัม มีเปอร์เซ็นต์ ความชื้นเมล็ดแห้ง และการปนเปื้อนของแมลงด้วงถั่วเฉลี่ยเท่ากับ 16.9 2.4 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การวิเคราะห์การเจริญเติบโตและผลผลิตพบว่าต้นถั่วมีความสูงเฉลี่ย 12.2 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก เฉลี่ยเท่ากับ 6.1 8.1 และ 7.6 ตามลำดับและมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ 11.65 กรัม ได้ผลผลิตเฉลี่ย 83.32 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการศึกษาการทดสอบการใช้สารเคมีในแปลงเกษตรกรพื้นที่ 10 ไร่ ทำการตรวจวัดสีของเปลือกหุ้มเมล็ด โดยคณะทำงานโครงการวิจัยถั่วอะซูกิ มูลนิธิโครงการหลวง ใช้เครื่องวัดค่าสี Minolta CR 200b พบว่ามีค่า L^* a^* และ b^* มีค่าเท่ากับ 25.8 25.1 และ 10.9 ส่วนการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดถั่วโดยเจ้าหน้าที่ของบริษัท อูเอโนะ ใช้เครื่องวัดค่าสี Minolta CR300 ได้ค่า L^* a^* และ b^* เท่ากับ 24.5 26.1 และ 13.1 ตามลำดับ เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ผลผลิตเฉลี่ย 138.5 กิโลกรัมต่อไร่ มีความชื้นเฉลี่ย 11.5 เปอร์เซ็นต์ การห้ำน้ำหนัก 100 เมล็ดโดยคณะทำงานโครงการวิจัยถั่วอะซูกิ มูลนิธิโครงการหลวงและวัดโดยเจ้าหน้าที่ของบริษัท อูเอโนะ ได้ค่าอยู่ระหว่าง 12.0-12.1 กรัม ส่วนเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของแมลงและเปอร์เซ็นต์เมล็ดแห้งที่วิเคราะห์ได้มีค่าระหว่าง 0.02-0.4 และ 5.2-41.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การปลูกถั่วอะซูกิเร็วเกินไปในปลายเดือนกรกฎาคมมีผลทำให้ได้ผลผลิตต่ำและคุณภาพของเมล็ดถั่วไม่ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกในช่วงดังกล่าวต้นถั่วอะซูกิขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ทำให้ต้นถั่วสูงเพียง 12 เซนติเมตร และได้ผลผลิต 83 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การทดลองนี้ต้องการศึกษารวมวิธีในการจัดการแปลงและการพ่นสารเคมี เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการทดลองที่ 2 ที่ปลูกในต้นเดือนกันยายนซึ่งให้ผลผลิตสูงถึง 138 กิโลกรัม/ไร่ มีค่าสีของเปลือกหุ้มเมล็ดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ต้องการ มีขนาดของ

เมล็ดโค การจัดการแปลงและการพันสารเคมีในแปลงปลูกถั่วอะซูกิสามารถลดการปนเปื้อนของแมลงด้วง ถั่วลงได้ แต่ยังไม่เป็น 0 เปอร์เซนต์ที่ทางบริษัท อุเอโน ไฟน์เคมีคัล อินค์สตีร์ ต้องการ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ ขอขอบคุณ มูลนิธิโครงการหลวง ที่ให้การสนับสนุนทุน บุคลากรและสถานที่ในการศึกษาวิจัย ขอขอบคุณหัวหน้าฝ่ายวิจัย และหัวหน้าฝ่ายพัฒนา ที่ให้การสนับสนุนโครงการฯ ขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ ดร. สุมินทร์ สมุทคุปดี ที่ให้คำแนะนำปรึกษา ขอขอบคุณ บริษัท อุเอโน ไฟน์ เคมีคัล อินค์สตีร์ จำกัด (ประเทศไทย) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยผ่านมูลนิธิโครงการหลวง ตลอดจนให้การสนับสนุนด้านความรู้ เครื่องมือที่ใช้วัดคุณภาพในห้องปฏิบัติการและเจ้าหน้าที่ที่ช่วยในโครงการ ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์ฯ หัวหน้าศูนย์ฯ และเจ้าหน้าที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนแปะทุกท่าน และขอขอบคุณ คณะทำงานโครงการวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพถั่วอะซูกิ ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือจน โครงการนี้ประสบความสำเร็จอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

- สุมินทร์ สมุทคุปดี. 2541. แนวทางการพัฒนาการผลิตถั่วอะซูกิเพื่ออุตสาหกรรมทำแป้งถั่ว. โครงการวิจัยและพัฒนาถั่วที่สูง. เอกสารประกอบการประชุมโครงการวิจัยถั่วอะซูกิ วันที่ 9 มกราคม 2541. 4 หน้า.
- สุทัศน์ จุลศรีไกวัด. 2541. คุณภาพของเมล็ดถั่วเพื่อทำแป้งถั่ว. รายงานเสนอในที่ประชุมโครงการหลวง ครั้งที่ 3/2541 วันที่ 2 เมษายน 2541 ณ ห้องประชุมกองพัฒนาเกษตรที่สูง จ.เชียงใหม่. 4 หน้า.
- สุรัตน์ นักหล่อ. 2542. คุณภาพเมล็ดถั่วอะซูกิที่โครงการ. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ปลูกถั่วอะซูกิ มูลนิธิโครงการหลวง. พฤษภาคม 2542.
- สุรัตน์ นักหล่อ อาคม กาญจนประโชติ สุทัศน์ จุลศรีไกวัด ชีระ จารุจินดา และสุมินทร์ สมุทคุปดี. 2542. การทดสอบการปลูกถั่วอะซูกิในสถานี. รายงานผลการวิจัยเสนอมูลนิธิโครงการหลวง. พฤษภาคม 2542. 11 หน้า.
- อาคม กาญจนประโชติ สุรัตน์ นักหล่อ สุทัศน์ จุลศรีไกวัด ชีระ จารุจินดา และสุมินทร์ สมุทคุปดี. 2542. การทดสอบการผลิตถั่วอะซูกิในแปลงเกษตรกร. รายงานผลการวิจัยเสนอมูลนิธิโครงการหลวง. พฤษภาคม 2542. 10 หน้า.
- Lumpkin, T.A. and D.C. McClary. 1994. Azuki Bean : Botany, Production and Uses. Department of Crop and Soil Sciences Washington State University, USA. 268 pp.