

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตผลเกษตร
2. โครงการวิจัย : การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชไร่ที่เหมาะสม
3. ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย) : การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลือง
ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) : Loss of quantity and quality of soybeans
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : จารุรัตน์ พุ่มประเสริฐ กวป.
ผู้ร่วมงาน : จารุวรรณ บางแวก กวป.
5. บทคัดย่อ

ศึกษาการสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลือง ดำเนินการที่แปลงปลูกถั่วเหลืองอำเภอศรีราชา จังหวัดสุโขทัย และกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 – มีนาคม 2563 ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา) จำนวน 2 ปี พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 97 วันหลังปลูก จะให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 227.59 กิโลกรัมต่อไร่ และมีปริมาณการสูญเสียน้อย 11.97 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปปริมาณผลผลิตที่ได้จะมีปริมาณน้อย มีการสูญเสียผลผลิตสูงเนื่องจากโรคเกี่ยวไม่สามารถจะเหาะเมล็ดออกจากฝักได้ ผลผลิตที่ได้ด้อยคุณภาพเพราะเมล็ดยังสุกแก่ไม่เต็มที่ แต่ถ้าเก็บเกี่ยวช้าเกินไปจะเกิดการสูญเสียจากฝักแห้งและแตกทำให้เมล็ดร่วงหล่น เมื่อนำเมล็ดถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้งมาเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่า อายุเก็บเกี่ยวและระยะเวลาการเก็บรักษาไม่มีผลต่อปริมาณโปรตีน น้ำมัน และปริมาณสารไอโซฟลาโวน ส่วนการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองที่ปลูกในช่วงปลายฝน พบว่า ในช่วงของการเก็บเกี่ยวอากาศจะเริ่มเข้าสู่ฤดูหนาว ช่วงเช้าอากาศเย็น และชื้น ช่วงสายอากาศร้อน และแห้ง ส่งผลให้อายุการเก็บเกี่ยวสั้นลง โดยสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ที่อายุต่ำกว่า 92 วันหลังปลูก แต่พบว่ามีปริมาณการสูญเสียสูงกว่าการปลูกในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากฝักถั่วแห้ง และแตกทำให้เมล็ดร่วงหล่นสูง และถั่วเหลืองที่ปลูกในช่วงปลายฝน พบว่าอายุเก็บเกี่ยวไม่มีผลต่อปริมาณโปรตีน น้ำมัน และปริมาณสารไอโซฟลาโวน

คำหลัก: ถั่วเหลืองเชียงใหม่ 60 อายุการเก็บเกี่ยว การสูญเสีย การเก็บรักษา

Abstract

Studies on the loss of quantity and quality of soybean. Proceed at the soybean plantation in Khiri Mat District Sukhothai and Postharvest and Processing Research and Development Division during October 2018 - March 2020. The experiment was planted soybean Chiang Mai 60

cultivar in the dry season (soybean after rice) for 2 years, it was found that harvesting at 97 days after planting received the highest yield of 22 7.59 kg per rai. The yield loss was 11.97 percent. When the harvest was too early, there was higher loss of yield. Because the harvester was unable to remove the seeds from the pod. The yield was inferior to the quality because the seeds were not fully ripe. But if harvested too late, loss from dry and cracked pods which could cause falling of seeds. When soybean seed was stored during the dry season for 6 months, the harvesting time and storage period did not affect to protein, oil and isoflavones content. For the harvest of soybeans planted at the end of the rainy season beginning of the winter which the morning is cool and humid and the morning to the afternoon was hot and dry the result showed that the harvesting time was shorter. The yield could be harvested by 92 days after planting, but the yield loss was higher than harvesting in the dry season. Due to the dry and cracked pods would cause higher falling seeds. And the planted soybeans that are in the late rain was found that harvesting age had no effect on protein, oil and isoflavones content.

Keywords: soybeans Chiang Mai 60 harvested loss storage

6. คำนำ

ถั่วเหลือง (soybean) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* (L.) Merrill อยู่ในวงศ์ Leguminosae มีปริมาณโปรตีนประมาณร้อยละ 38-40 มีน้ำมันประมาณร้อยละ 18-20 ซึ่งถือเป็นแหล่งของโปรตีนที่สำคัญจากพืช มีสารไอโซฟลาโวน (isoflavones) เป็นสารฟลาโวนอยด์ชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้างทางเคมีคล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนซึ่งพบได้ในเพศหญิง (Dobbins *et al.*, 2002) ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นอาหารเสริม เพื่อช่วยยับยั้งการเกิดของเซลล์มะเร็ง (DeMan, 1990) ยับยั้งการเสื่อมของกระดูก และช่วยรักษาอาการของผู้ที่อยู่ในวัยหมดประจำเดือน (Dobbins *et al.*, 2002) ผ่องศรี และคณะ (2550) พบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารไอโซฟลาโวนในถั่วเหลืองจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงระยะ R5 (เริ่มติดเมล็ด) - R7 (เริ่มสุกแก่) โดยถั่วเหลืองพันธุ์อายุสั้น จะมีปริมาณสารดังกล่าวต่ำกว่าในพันธุ์อายุปานกลาง และอายุยาว นอกจากนี้ความแตกต่างในกลุ่มพันธุ์อายุสั้นจะมีค่าน้อยกว่าในกลุ่มพันธุ์อายุปานกลาง และอายุยาว ตามลำดับ

ในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และการสูญเสียผลผลิต โดยคุณภาพผลิตผล เช่น ปริมาณแป้ง โปรตีน ไขมัน ความหนืด น้ำตาล และอื่นๆ เป็นเรื่องสำคัญที่จะมีผลต่อการแข่งขันทางการตลาด และราคาของผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลิตผล และผลิตภัณฑ์เกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น คุณภาพก่อนการเก็บรักษา สภาพการเก็บรักษา ระยะเวลาในการเก็บรักษา ดังนั้นการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และ

การเก็บรักษาจึงมีบทบาทสำคัญในการรักษาคุณภาพผลิตผล โดย Feng (1999) พบว่า การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในพืชทั่วไปจะเกิดการสูญเสียประมาณ 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ กัมทิมา และคณะ (2557) ศึกษาช่วงอายุเก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง โดยดำเนินการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในปลายฤดูฝนช่วงเดือนพฤศจิกายน 2556 และฤดูแล้งช่วงเดือนมีนาคม 2557 เก็บเกี่ยว 3 วิธี คือ เคียวเกี่ยว และนวดด้วยมือ เครื่องเกี่ยวนวด และพנסารเคมีพาราควอตรา 100 กรัม(a.i)/ไร่ ให้ต้นแห้งและเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด ในช่วงอายุเก็บเกี่ยว 3 ระยะ คือ ฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50 เปอร์เซ็นต์ (R7.5) ฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95 เปอร์เซ็นต์ (R8) และ R8+5 วัน ผลการทดลองพบว่าการเก็บเกี่ยวด้วยมือที่ระยะ R7.5 และ R8 เป็นวิธีการที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง การพנסารให้ต้นแห้งและเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดที่ระยะ R8 เป็นวิธีการเก็บเกี่ยวที่ปริมาณผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ใกล้เคียงวิธีการเก็บเกี่ยวด้วยมือแต่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว 8.3 - 9.3 เปอร์เซ็นต์ และการแตกร้าว 11.0 - 44.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเกี่ยวต้นสดด้วยเครื่องเกี่ยวนวดที่ระยะ R8 เป็นวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว และการแตกร้าวน้อยกว่าการพנסารให้ต้นแห้งและเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด แต่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษาไม่สามารถนำไปใช้ปลูกขยายพันธุ์ในฤดูปลูกถัดไปได้ เนื่องจากมีความงอก และความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็ว แต่การเก็บเกี่ยวทุกวิธีและทุกช่วงอายุเก็บเกี่ยวสามารถนำไปปลูกขยายพันธุ์ได้ทันทีเนื่องจากคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยวมีความงอกอยู่ระหว่าง 75 - 97 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐานชั้นพันธุ์ขยาย (≥ 75 เปอร์เซ็นต์) และความแข็งแรงอยู่ระหว่าง 83 - 87 เปอร์เซ็นต์ พิกุล และพิชัย (2558) ทดสอบถั่วเหลืองพันธุ์รับรองในพื้นที่จังหวัดน่านเพื่อหาพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดน่าน โดยการปลูกในช่วงปลายฤดูฝนเป็นการปลูกในสภาพพื้นที่ดอนและอาศัยน้ำฝน ส่วนการปลูกในช่วงฤดูแล้งเป็นการปลูกในสภาพหลังนา อาศัยน้ำชลประทาน โดยใช้ถั่วเหลืองพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 3 พันธุ์เชียงใหม่ 5 พันธุ์เชียงใหม่ 60 พันธุ์ สจ. 5 พันธุ์สุโขทัย 1 พันธุ์สุโขทัย 2 พันธุ์สุโขทัย 3 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 พบว่าผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์รับรองทั้ง 8 พันธุ์ จะขึ้นอยู่กับฤดูที่ปลูก โดยการปลูกถั่วเหลืองในช่วงปลายฤดูฝนจะได้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในช่วงฤดูแล้ง และอรวรรณ (2554) เก็บเมล็ดถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์เชียงใหม่ 2 และ พันธุ์ศรีสำโรง 1 ในถุงพลาสติกเก็บไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง 10 และ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 เดือน โดยสุ่มเมล็ดมาวัดความชื้น วิเคราะห์ปริมาณน้ำมัน และคุณภาพน้ำมัน พบว่า ความชื้นเมล็ดไม่เปลี่ยนแปลงมากนักเมื่อเก็บไว้นาน 6 เดือน ปริมาณน้ำมันในพันธุ์เชียงใหม่ 2 ที่เก็บเมล็ดในสภาพอุณหภูมิห้อง เมื่อเก็บไว้นานขึ้น ปริมาณน้ำมันที่สกัดได้จะมากขึ้น แต่พันธุ์ศรีสำโรง 1 เมล็ดที่เก็บในสภาพอุณหภูมิห้อง 25 และ 10°C จะสกัดน้ำมันได้ในปริมาณสูงกว่าเมล็ดที่เก็บในอุณหภูมิห้อง คุณภาพน้ำมันเมื่อเก็บเมล็ดถั่วเหลืองนานขึ้นกว่า 4 เดือน ในสภาพอุณหภูมิห้องจะทำให้ไขมันที่สกัดได้เกิดกลิ่นหืนมากกว่าการเก็บในสภาพที่อุณหภูมิห้อง 25 และ 10 องศาเซลเซียส

ดังนั้นการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาจึงมีบทบาทสำคัญในการรักษาคุณภาพผลิตผล งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลือง ในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาที่เหมาะสม

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60
2. เครื่องวัดความชื้นเมล็ดในแปลง
3. เครื่องชั่ง
4. เครื่องวิเคราะห์น้ำมัน
5. เครื่องวิเคราะห์โปรตีน

- วิธีการ

ครั้งที่ 1 ถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา)

1. วางแผนการทดลองแบบ Split Plot จำนวน 4 ซ้ำ Main plot คือ อายุเก็บเกี่ยว 3 ระยะ คือ 87 97 และ 107 วันหลังปลูก และ Sub plot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

2. เตรียมแปลงปลูกถั่วเหลืองที่บ้านหนองจิก อำเภอศรีมหาศ จังหวัดสุโขทัย จำนวน 12 แปลง ในพื้นที่ 3 ไร่ โดยแบ่งเป็นอายุเก็บเกี่ยวละ 4 แปลง

3. ดำเนินการตามวิธีเกษตรกร โดยไถพรวนจำนวน 2 ครั้ง ปลูกโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ ใช้อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก 25 × 25 เซนติเมตร ดูแลให้น้ำด้วยวิธีปล่อยน้ำท่วมแปลง ใส่ปุ๋ยเดือนละ 1 ครั้ง สูตรเสมอ 15-15-15 กำจัดวัชพืชโดยการพ่นสารกำจัดวัชพืชในเดือนที่ 1 และ 2

4. เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อมีอายุ 87 97 และ 107 วันหลังปลูก

5. เก็บข้อมูลตามกรรมวิธี ดังนี้

5.1 การสูญเสียในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว

- เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่อายุต่างๆ 3 ระยะ คือ 87 97 และ 107 วันหลังปลูก

- บันทึกข้อมูลปริมาณการสูญเสียในแปลงโดยสุ่มจากพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2×3 ตารางเมตร

ซึ่งน้ำหนักเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด เมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง และสุ่มเมล็ดเพื่อนำมาวัดความชื้นเมล็ด

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียจากการเก็บเกี่ยว} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดที่ร่วงหล่น} \times 100}{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด}}$$

5.2 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลืองในระหว่างเก็บรักษา

- นำเมล็ดถั่วเหลืองแต่ละอายุเก็บเกี่ยวใส่ในถุงกระสอบปุ๋ย ถุงละ 2 กิโลกรัม เก็บรักษาไว้ที่สภาพ

อุณหภูมิห้อง และบันทึกข้อมูลสภาพอากาศระหว่างการเก็บรักษา

- บันทึกข้อมูลทุก 2 เดือน เป็นระยะเวลา 6 เดือน ได้แก่ ความชื้นเมล็ด ปริมาณโปรตีน ปริมาณน้ำมัน และ ปริมาณสารไอโซฟลาโวน

ครั้งที่ 2 ถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา)

1. วางแผนการทดลองแบบ Split Plot จำนวน 4 ซ้ำ Main plot คือ อายุเก็บเกี่ยว 5 ระยะ คือ 92 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูก และ Sub plot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

2. เตรียมแปลงปลูกถั่วเหลืองที่บ้านหนองจิก อำเภอศีร์ษะเกษ จังหวัดสุโขทัย จำนวน 12 แปลง ในพื้นที่ 3 ไร่ โดย แบ่งเป็นอายุเก็บเกี่ยวละ 4 แปลง

3. ดำเนินการตามวิธีเกษตรกร โดยไถพรวนจำนวน 2 ครั้ง ปลูกโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ โดยใช้อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก 25 × 25 เซนติเมตร ดูแลให้น้ำด้วยวิธีปล่อยน้ำท่วมแปลง ใส่ปุ๋ยเดือนละ 1 ครั้ง สูตรเสมอ 15-15-15 กำจัดวัชพืชโดยการพ่นสารกำจัดวัชพืชในเดือนที่ 1 และ 2

4. เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อมีอายุ 92 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูก

5. เก็บข้อมูลตามกรรมวิธี ดังนี้

5.1 การสูญเสียในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว

- เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่อายุต่างๆ 5 ระยะ คือ 92 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูก

- บันทึกข้อมูลปริมาณการสูญเสียในแปลงโดยสุ่มจากพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2×3 ตารางเมตร ชั่งน้ำหนักเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด เมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง และสุ่มเมล็ดเพื่อนำมาวัดความชื้นเมล็ด

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียจากการเก็บเกี่ยว} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดที่ร่วงหล่น} \times 100}{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด}}$$

5.2 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลืองในระหว่างเก็บรักษา

- นำเมล็ดถั่วเหลืองแต่ละอายุเก็บเกี่ยวใส่ในถุงกระสอบปุ๋ย ถุงละ 1 กิโลกรัม เก็บรักษาไว้ที่สภาพ อุณหภูมิห้อง และบันทึกข้อมูลสภาพอากาศระหว่างการเก็บรักษา

- บันทึกข้อมูลทุกเดือน ตั้งแต่ 0 เดือน เป็นเวลา 6 เดือน บันทึกข้อมูล ได้แก่ ความชื้นเมล็ด ปริมาณโปรตีน ปริมาณน้ำมัน และปริมาณสารไอโซฟลาโวน

ครั้งที่ 3 ถั่วเหลืองปลายฝน

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ Main plot คือ อายุเก็บเกี่ยว 5 ระยะ

คือ 92 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูก และ Sub plot คือ ระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน

2. เตรียมแปลงปลูกถั่วเหลืองที่บ้านหนองจิก อำเภอศรีราชา จังหวัดสุโขทัย จำนวน 12 แปลง ในพื้นที่ 3 ไร่ โดยแบ่งเป็นอายุเก็บเกี่ยวละ 4 แปลง

3. ดำเนินการตามวิธีเกษตรกร โดยไถพรวนจำนวน 2 ครั้ง ปลูกโดยใช้เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ โดยใช้อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก 25 × 25 เซนติเมตร ดูแลให้น้ำด้วยวิธีปล่อยน้ำท่วมแปลง ใส่ปุ๋ยเดือนละ 1 ครั้ง สูตรเสมอ 15-15-15 กำจัดวัชพืชโดยการพ่นสารกำจัดวัชพืชในเดือนที่ 1 และ 2

4. เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อมีอายุ 92 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูก

5. เก็บข้อมูลตามกรรมวิธี ดังนี้

5.1 การสูญเสียในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว

- เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่อายุต่างๆ 5 ระยะ คือ 92 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูก

- บันทึกข้อมูลปริมาณการสูญเสียในแปลงโดยสุ่มจากพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2 × 3 ตารางเมตร ชั่งน้ำหนักเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด เมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง และสุ่มเมล็ดเพื่อนำมาวัดความชื้นเมล็ด

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียจากการเก็บเกี่ยว} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ดที่ร่วงหล่น} \times 100}{\text{น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด}}$$

5.2 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลืองในระหว่างเก็บรักษา

- บันทึกข้อมูลหลังเก็บเกี่ยว ได้แก่ ความชื้นเมล็ด ปริมาณโปรตีน ปริมาณน้ำมัน และปริมาณสารไอโซฟลาโวน

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาทำการทดลอง: เริ่มต้น ตุลาคม 2561 – กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง: แปลงปลูกถั่วเหลือง อำเภอศรีราชา จังหวัดสุโขทัย

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ครั้งที่ 1 ถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา)

ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และเก็บข้อมูลต่างๆ ตามวิธีการทดลอง ที่ 3 อายุเก็บเกี่ยว คือ 87 97 และ 107 วันหลังปลูก

ความขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว

ที่อายุเก็บเกี่ยว 87 วัน ต้นและฝักถั่วเหลืองยังคงมีสีเขียวปนเหลืองปะปนอยู่ เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้มีขนาดใหญ่ และยังคงสดอยู่ ความขึ้นเมล็ดหลังการเก็บเกี่ยวสูง 29.9 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) (Figure 1) สอดคล้องกับกัณทิมา และคณะ (2557) พบว่าการเก็บเกี่ยวที่ระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50 เปอร์เซ็นต์ นั้น ต้นถั่วเหลืองยังมีความขึ้นสูง ฝักมีสีน้ำตาล 50 เปอร์เซ็นต์ มีเมล็ดอ่อนบวมเขียวคุณภาพต่ำ ที่อายุเก็บเกี่ยว 97 วัน พบว่า ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งเป็นสีน้ำตาลทั้งหมด เมล็ดมีสีเหลือง ความขึ้นเมล็ดหลังจากเก็บเกี่ยว 18.8 เปอร์เซ็นต์ และที่อายุเก็บเกี่ยว 107 วัน พบว่า ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งเป็นสีน้ำตาลทั้งหมด เมล็ดมีสีเหลือง และมีฝักแตกปนอยู่บ้างเล็กน้อย ความขึ้นเมล็ดหลังจากเก็บเกี่ยว 17.8 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) (Figure 1)

ปริมาณผลผลิต

ปริมาณผลผลิตที่ความขึ้น 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่า อายุเก็บเกี่ยว 97 วันหลังปลูก มีปริมาณผลผลิตสูงสุด 220.89 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากฝักถั่วแห้งแก่กำลังดี ฝักมีสีเหลืองน้ำตาล ยังไม่มีฝักแตก รองลงมา คือ อายุเก็บเกี่ยว 107 วันหลังปลูก มีปริมาณผลผลิต 205.50 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากฝักถั่วเหลืองเริ่มมีฝักแตกทำให้เมล็ดร่วงหล่นลงพื้น และอายุเก็บเกี่ยว 87 วันหลังปลูก มีปริมาณผลผลิตน้อยที่สุด 70.04 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากฝักถั่วยังไม่แห้ง มีความเหนียว และมีสีเขียวปนเหลือง (Table 1) สอดคล้องกับกัณทิมา และคณะ (2557) พบว่า การเกี่ยวต้นแห้งด้วยเครื่องเกี่ยวขนาดที่ระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้สูงสุด และการเก็บเกี่ยวที่ระยะฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95 เปอร์เซ็นต์ +5 วัน และ ฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บเกี่ยวได้ผลผลิตต่ำสุดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ตามลำดับ (Table 1)

ปริมาณการสูญเสีย

การสูญเสียในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวที่ความขึ้น 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอายุเก็บเกี่ยว 107 วันหลังปลูก มีการสูญเสียเมล็ดน้อยที่สุด 14.40 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากฝักถั่วเหลืองแก่เต็มที่และแห้งพร้อมกันทั้งแปลง เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 97 วันหลังปลูก มีการสูญเสียเมล็ด 14.83 เปอร์เซ็นต์ และที่อายุเก็บเกี่ยว 87 วันหลังปลูก มีการสูญเสียเมล็ดมากที่สุด 28.73 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากฝักถั่วเหลืองยังสดอยู่มาก ฝักยังมีความเหนียว รถเกี่ยวไม่สามารถกะเทาะเมล็ดออกจากฝักได้หมด จึงเหลือฝักสดร่วงไว้ในแปลงสูงมาก (Table 1)

การเก็บรักษาถั่วเหลืองระยะเวลา 6 เดือน

เก็บรักษาถั่วเหลืองอายุเก็บเกี่ยว 87 97 และ 107 วันหลังปลูก ระยะเวลา 6 เดือน และสุ่มบันทึกข้อมูลทุก 2 เดือน พบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาและอายุเก็บเกี่ยวมีปฏิสัมพันธ์กันต่อปริมาณความขึ้นและน้ำมันในเมล็ดถั่วเหลือง โดยที่อายุเก็บเกี่ยว 87 วันหลังปลูก เมล็ดมีความขึ้นน้อยสุด 10.04 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 97 และ 107 วันหลังปลูกมีความขึ้น 10.57 และ 11.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2) ปริมาณโปรตีน น้ำมัน และปริมาณสารไอโซฟลาโวน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 3 อายุเก็บเกี่ยว เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน ถั่วเหลืองอายุเก็บเกี่ยว 87 97 และ 107 วันหลังปลูก มีปริมาณโปรตีนเฉลี่ย 38.60 39.00 และ 39.05 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) ปริมาณน้ำมัน

เฉลี่ย 19.32 20.88 และ 21.14 เปอร์เซ็นต์ (Table 4) ปริมาณสารไอโซฟลาโวนเฉลี่ย 449.31 432.61 และ 457.25 ไมโครกรัมต่อกรัม (Table 5) ตามลำดับ

Table 1 Moisture content Yield and Yield loss in field crop of soybean by various harvesting time

Day after planting	Moisture content at harvesting periods (%)	Yield at harvesting periods at 12% Moisture content (kg/rai)	Yield loss at harvesting periods at 12% Moisture content (%)
87	29.93 b	70.04 b	28.73 b
97	18.75 a	220.89 a	14.83 a
107	17.78 a	205.50 a	14.40 a
CV(%)	5.90	34.40	37.60

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

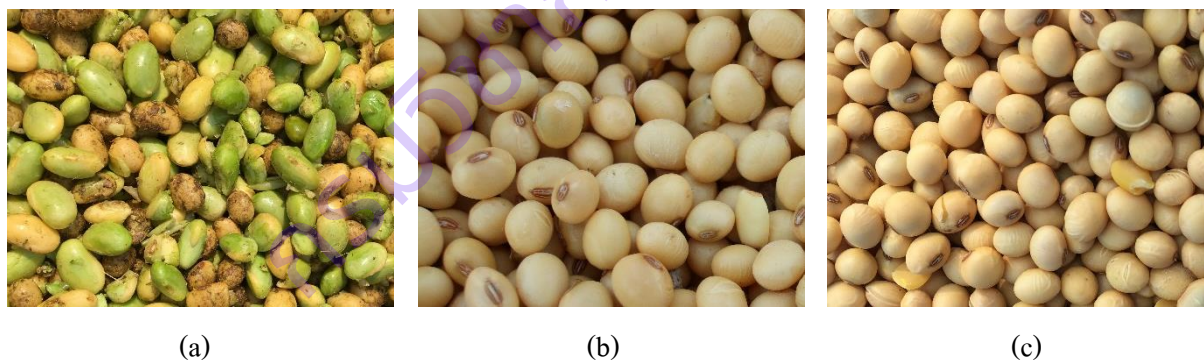


Figure 1 Soybean (Chiangmai 60) harvest at 87 (a) 97 (b) and 107 (c) Day after plant

Table 2 Moisture content (%) of soybean at various harvesting periods at room temperature

Month	Day after planting					
	87		97		107	
0	9.92	bc A	10.64	c C	10.33	a B
2	9.68	ab A	10.20	b AB	10.39	a B
4	9.49	a A	9.92	a B	10.22	a C
6	10.04	c A	10.57	c B	11.13	b C

C.V.(a) = 1.7% C.V.(b) = 1.8%

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

In a row, means followed by the same capital letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 3 Percentage of Protein in soybean at various harvesting periods at room temperature

Month	Day after planting			M-MEAN
	87	97	107	
0	38.21	38.74	39.15	38.70 c
2	37.49	38.46	38.35	38.10 b
4	39.97	40.08	39.68	39.91 a
6	38.75	38.72	39.02	38.83 b
T-MEAN	38.60a	39.00a	39.05a	38.88

C.V.(a) = 1.6% C.V.(b) = 1.2%

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

In a row, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 4 Percentage of Oil in soybean at various harvesting periods at room temperature

Month	Day after planting					
	87		97		107	
0	21.08	a C	26.02	a A	23.06	a BC
2	19.20	a A	20.02	b A	19.64	b A
4	21.00	a A	20.65	b A	21.63	ab A
6	19.32	a A	20.88	b A	21.14	ab A

C.V.(a) = 6.9% C.V.(b) = 6.6%

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

In a row, means followed by the same capital letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 5 Percentage of Isoflavone in soybean at various harvesting periods at room temperature

Month	Day after planting			M-MEAN
	87	97	107	
0	365.32	351.93	391.50	369.58 cd
2	383.47	317.87	350.48	350.60 d
4	623.75	581.11	596.75	600.54 a
6	424.72	479.54	490.28	464.85 b
T-MEAN	449.31 a	432.61 a	457.25 a	446.39

C.V.(a) = 15.8% C.V.(b) = 16.1%

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

In a row, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ครั้งที่ 2 ถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา)

จากการศึกษาการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา) ครั้งที่ 1 พบว่า อายุเก็บเกี่ยวที่ 87 วันหลังปลูก เป็นอายุการเก็บเกี่ยวที่เร็วเกินไปฝักถั่วเหลืองยังคงมีความสดอยู่มาก เมื่อเก็บเกี่ยวทำให้มีปริมาณการสูญเสียสูง ดังนั้นจึงปรับเปลี่ยนอายุการเก็บเกี่ยวใหม่เป็นเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองที่ 5 อายุ คือ 92 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูก

ความชื้นหลังการเก็บเกี่ยว

ที่อายุเก็บเกี่ยว 92 วัน ต้นและฝักถั่วเหลืองยังคงมีสีเขียวปนเหลืองปะปนอยู่บ้าง เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้มีความชื้นเมล็ดหลังจากเก็บเกี่ยว 16.97 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 97 วัน พบว่า ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งเป็นสีน้ำตาลทั้งหมด เมล็ดมีสีเหลือง ความชื้นเมล็ดหลังจากเก็บเกี่ยว 11.75 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 102 วัน พบว่า ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งเป็นสีน้ำตาลทั้งหมด เมล็ดมีสีเหลือง และมีฝักแตกเมล็ดร่วงหล่นลงพื้นอยู่บ้างเล็กน้อย ความชื้นเมล็ดหลังจากเก็บเกี่ยว 13.85 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 107 วัน พบว่า ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งเป็นสีน้ำตาลทั้งหมด เมล็ดมีสีเหลือง และมีฝักแตกเมล็ดร่วงหล่นลงพื้นค่อนข้างมาก ความชื้นเมล็ดหลังจากเก็บเกี่ยว 10.20 เปอร์เซ็นต์ และ อายุเก็บเกี่ยว 112 วัน พบว่า ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งเป็นสีน้ำตาลทั้งหมด เมล็ดมีสีเหลือง มีฝักแตก และพบเมล็ดร่วงหล่นอยู่ตามพื้นค่อนข้างมาก ความชื้นเมล็ดหลังจากเก็บเกี่ยว 11.50 เปอร์เซ็นต์ โดยความชื้นเมล็ดหลังเก็บเกี่ยวที่ 92 วัน ยังคงมีความชื้นสูงอยู่พอสมควร ในขณะที่อายุ 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูกมีความชื้นใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 10.20–13.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นความชื้นที่ใกล้เคียงกับความชื้นที่ใช้ในการเก็บรักษาเมล็ดถั่วเหลืองทั่วไป (Table 6)

ปริมาณผลผลิต

ปริมาณผลผลิตที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยว 107 วันหลังปลูก มีปริมาณผลผลิตสูงสุด 249.26 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ อายุเก็บเกี่ยว 97 วันหลังปลูก มีปริมาณผลผลิต 234.29 กิโลกรัมต่อไร่ และอายุเก็บเกี่ยว 112 102 และ 92 วันหลังปลูก มีปริมาณผลผลิต 219.18 190.55 และ 173.66 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 6) ในขณะที่การศึกษาการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา) ครั้งที่ 1 พบว่า อายุเก็บเกี่ยว 97 วันหลังปลูก มีปริมาณผลผลิตสูงสุด 220.89 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ อายุเก็บเกี่ยว 107 วันหลังปลูก มีปริมาณผลผลิต 205.50 กิโลกรัมต่อไร่

ปริมาณการสูญเสีย

การสูญเสียในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยว 97 วันหลังปลูก มีการสูญเสียเมล็ดน้อยที่สุด 9.11 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากฝักถั่วเหลืองแก่เต็มที่และแห้งพร้อมกันทั้งแปลงทำให้รถเกี่ยวสามารถเก็บเกี่ยวได้ผลผลิตสูง มีการสูญเสียน้อย รองลงมา คือ อายุเก็บเกี่ยว 92 102 107 และ 112 วันหลังปลูก การสูญเสียเมล็ด 10.92 13.24 18.21 และ 19.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 6)

การเก็บรักษาถั่วเหลืองระยะเวลา 6 เดือน

เก็บรักษาถั่วเหลืองอายุเก็บเกี่ยว 92 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูก ระยะเวลา 6 เดือน และสุ่มบันทึกข้อมูลทุกเดือน พบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาและอายุเก็บเกี่ยวมีปฏิสัมพันธ์กันต่อปริมาณความชื้นเมล็ด โปรตีน น้ำมัน และสารไอโซฟลาโวน เมื่อเก็บรักษาเมล็ดถั่วเหลืองเป็นระยะเวลา 6 เดือน ความชื้นเมล็ด ปริมาณโปรตีน และสารไอโซฟลาโวน ทุกอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกัน ในขณะที่การศึกษาการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา) ครั้งที่ 1 พบว่า เมื่อเก็บรักษาเมล็ดถั่วเหลืองเป็นระยะเวลา 6 เดือน ปริมาณโปรตีน และปริมาณสาร

ไอโซพลาโวนทุกอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกัน โดยที่อายุเก็บเกี่ยว 97 วันหลังปลูก เมล็ดมีความชื้นน้อยสุด 9.82 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 92 102 107 และ 112 วันหลังปลูก เมล็ดมีความชื้น 9.93 10.14 10.12 และ 10.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 7) ปริมาณโปรตีน ที่อายุเก็บเกี่ยว 112 วันหลังปลูก มีปริมาณมากที่สุด 39.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ที่อายุเก็บเกี่ยว 107 92 102 และ 97 วันหลังปลูก มีปริมาณโปรตีน 39.62 39.56 39.41 และ 39.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 8) และปริมาณสารไอโซพลาโวน ที่อายุเก็บเกี่ยว 102 วันหลังปลูก มีปริมาณมากที่สุด 358.63 ไมโครกรัมต่อกรัม รองลงมา คือ ที่อายุเก็บเกี่ยว 107 112 92 และ 97 วันหลังปลูก มีปริมาณ 352.72 338.53 334.31 และ 323.01 ไมโครกรัมต่อกรัม ตามลำดับ (Table 10) ในขณะที่ปริมาณน้ำมัน เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุเก็บเกี่ยว 92 วัน มีปริมาณมากที่สุด 24.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ ที่อายุเก็บเกี่ยว 97 112 107 และ 102 วันหลังปลูก มีปริมาณ 24.06 23.07 21.87 และ 19.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 9)

Table 6 Moisture content Yield and Yield loss in field crop of soybean by various harvesting time

Day after planting	Moisture content at harvesting periods (%)	Yield at harvesting periods at 12% Moisture content (kg/rai)	Yield loss at harvesting periods at 12% Moisture content (%)
92	16.97 c	173.66 c	10.92 a
97	11.75 ab	234.29 ab	9.11 a
102	13.85 b	190.55 bc	13.24 ab
107	10.20 a	249.21 a	18.21 b
112	11.50 ab	219.18 abc	19.68 b
CV(%)	11.80	15.50	32.60

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 7 Moisture content (%) of soybean at various harvesting periods at room temperature

Month	Day after planting									
	92		97		102		107		112	
0	7.46	a A	8.53	c D	10.52	e E	7.98	a B	8.95	a D
1	8.53	b A	8.62	b A	8.77	a A	8.75	b A	8.68	a A
2	9.64	cd A	9.47	cd A	9.67	c A	9.47	c A	9.41	b A
3	9.28	c A	9.29	c A	9.24	b A	9.51	c A	9.53	b A
4	9.70	d A	9.71	d A	9.72	c A	9.70	c A	9.77	b A
5	10.94	e B	10.74	e B	10.56	e A	10.34	d A	10.71	d B
6	9.93	d A	9.82	d A	10.14	d A	10.12	d A	10.26	c A

C.V.(a) = 2.2% C.V.(b) = 2.4%

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

In a row, means followed by the same capital letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 8 Percentage of Protein in soybean at various harvesting periods at room temperature

Month	Day after planting									
	92		97		102		107		112	
0	39.82	a A	38.92	ab B	37.88	b CD	37.79	cd CDE	38.28	bc BC
1	38.20	c A	37.66	c AB	36.89	c B	37.88	cd A	37.77	c A
2	37.43	d A	36.16	d B	37.48	bc A	37.76	cd A	37.95	bc A
3	39.20	ab A	38.59	ab A	39.29	a A	38.85	b A	38.53	b A
4	38.95	b A	38.30	bc AB	37.89	b B	38.28	bc AB	38.29	bc AB
5	36.76	e BCD	36.49	d BCDE	37.09	c BC	37.28	d B	38.62	b A
6	39.56	ab A	39.14	a A	39.41	a A	39.62	a A	39.72	a A

C.V.(a) = 1.9% C.V.(b) = 1.1%

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

In a row, means followed by the same capital letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 9 Percentage of Oil in soybean at various harvesting periods at room temperature

Month	Day after planting													
	92		97		102		107		112					
0	21.34	d B	23.19	ab A	21.23	bc A	21.28	a BC	21.06	b BCDE				
1	21.69	cd AB	22.57	bc A	21.16	c B	21.57	a AB	21.39	b B				
2	22.32	bcd A	22.66	bc A	22.56	a A	22.10	a A	21.90	ab A				
3	22.66	bc A	21.92	c A	21.42	abc B	22.44	a A	22.68	a A				
4	22.97	b A	22.89	abc A	21.40	abc B	22.48	a A	22.96	a A				
5	22.87	bc A	22.63	bc A	22.42	ab A	22.50	a A	22.70	a A				
6	24.29	a A	24.06	a AB	19.12	d D	21.87	a C	23.07	a B				

C.V.(a) = 2.7% C.V.(b) = 3.1%

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

In a row, means followed by the same capital letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 10 The amount of Isoflavone (ug/g) in soybean at various harvesting periods at room temperature

Month	Day after planting													
	92		97		102		107		112					
0	209.97	e C	242.95	c A	270.43	c AB	265.27	cde AB	296.33	a A				
1	270.62	bcd B	300.30	ab AB	315.29	ab A	301.99	bcd AB	336.59	a A				
2	285.27	bc B	330.98	a A	333.57	a A	308.37	bc AB	322.96	a AB				
3	230.82	de B	255.76	c AB	277.15	bc A	260.53	de AB	253.35	b AB				
4	246.30	cde B	266.37	bc AB	265.23	c AB	254.02	e B	298.70	a A				
5	307.65	ab A	301.30	ab A	333.77	a A	314.49	ab A	249.07	b B				
6	334.31	a A	323.01	a A	358.63	a A	352.72	a A	338.53	a A				

C.V.(a) = 7.6% C.V.(b) = 8.7%

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

In a row, means followed by the same capital letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

ครั้งที่ 3 ถั่วเหลืองปลายฤดูฝน

ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และเก็บข้อมูลต่างๆ ตามวิธีการทดลองที่อายุ 92 97 102 และ 107 วันหลังปลูก โดยที่อายุเก็บเกี่ยว 112 วันหลังปลูกไม่ได้ทำการเก็บเกี่ยวเนื่องจากฝักถั่วแตก และเมล็ดร่วงหล่นบนพื้นเกือบทั้งหมด

ความชื้นหลังการเก็บเกี่ยว

ความชื้นถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยวที่อายุเก็บเกี่ยวต่างๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่อายุ 92 วันหลังปลูก มีความชื้นเมล็ดต่ำสุด 12.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ อายุ 97 102 และ 107 วันหลังปลูก มีความชื้นเมล็ด 15.45 16.31 และ 16.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 11) ที่อายุเก็บเกี่ยวมากขึ้นเมล็ดมีความชื้นสูงขึ้นนั้น อาจเนื่องมาจากเมล็ดถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวอายุมากขึ้นมีฝักที่ปริแตกอยู่บนต้นแต่เมล็ดยังไม่ร่วงจำนวนมาก ทำให้เมล็ดสัมผัสกับอากาศโดยตรง ในช่วงเช้าที่มีอากาศเย็นและชื้น ทำให้มีการสะสมความชื้นไว้ที่เมล็ด เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดในช่วงสาย เมล็ดจึงมีความชื้นสูงกว่าที่อายุเก็บเกี่ยวสั้น

ปริมาณผลผลิต

ผลผลิตถั่วเหลืองที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณผลผลิตที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ที่อายุ 92 วันหลังปลูก มีผลผลิตสูงที่สุด 181.80 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือที่อายุเก็บเกี่ยว 97 102 และ 107 วันหลังปลูก มีผลผลิต 157.70 105.19 และ 101.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 11)

ปริมาณการสูญเสีย

ปริมาณการสูญเสียผลผลิตมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 107 วันหลังปลูก มีการสูญเสียสูงที่สุด 91.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือที่อายุเก็บเกี่ยว 102 97 และ 92 วันหลังปลูก สูญเสียเมล็ดจากการเก็บเกี่ยว 63.42 44.93 และ 27.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในช่วงปลายฤดูฝนเมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนธันวาคม 2562 พบว่า อุณหภูมิมีความแปรปรวนมาก อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ อากาศเย็น และชื้นในช่วงเช้า อากาศร้อน และแห้งในช่วงบ่าย โดยมีอุณหภูมิต่ำสุดในช่วง 10 – 24 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิสูงสุดในช่วง 27 – 36 องศาเซลเซียส (Figure 2) และอุณหภูมิในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตมีอุณหภูมิต่ำสุดที่ 11 – 21 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 27 – 34 องศาเซลเซียส (Figure 3) ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองที่ได้กระทบหนาว ฝักแห้ง และแตกเร็วกว่าอายุเก็บเกี่ยวที่กำหนด คือ 92 97 102 107 และ 112 วันหลังปลูก ทำให้สูญเสียผลผลิตเนื่องจากฝักแตกเมล็ดร่วงหล่นลงพื้น ที่อายุเก็บเกี่ยว 92 วันหลังปลูก ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งมาก เริ่มมีฝักแตก และมีเมล็ดร่วงหล่นเล็กน้อย ที่อายุเก็บเกี่ยว 97 วันหลังปลูก ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งมาก เริ่มมีฝักแตก และมีเมล็ดร่วงหล่นมากขึ้น ที่อายุเก็บเกี่ยว 102 วันหลังปลูก ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งมาก เริ่มมีฝักแตก และมีเมล็ดร่วงหล่นจำนวนมาก และที่อายุเก็บเกี่ยว 107 วันหลังปลูก ต้นและฝักถั่วเหลืองแห้งมาก มีฝักแตกสูง และมีเมล็ดร่วงหล่นจำนวนมาก (Table 11) สอดคล้องกับ นิลุบล และละอองดาว (2547) พบว่า ในช่วงการเก็บเกี่ยวสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอากาศมีผลกระทบต่อปริมาณ และคุณภาพของเมล็ดถั่วเหลืองอย่างมาก

การมีฝนตกสลับกับแดดจัด ความชื้นในอากาศสูง ทำให้เมล็ดถั่วเหลืองเสื่อมความงอกเร็ว มีเมล็ดเขียว เมล็ดย่น เมล็ดปริ และเมล็ดร่วงหล่นมาก

คุณภาพถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยว

คุณภาพของถั่วเหลืองที่อายุเก็บเกี่ยวทั้ง 4 ระยะ คือ 92 97 102 และ 107 วันหลังปลูก พบว่า มีความชื้นใกล้เคียงกัน อยู่ระหว่าง 8.75–9.28 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 92 วันหลังปลูก ถั่วเหลืองมีความชื้นเมล็ดต่ำที่สุด เนื่องจากวันที่ทำการเก็บเกี่ยวมีอากาศแห้ง และมีอุณหภูมิต่ำเพียง 11 องศาเซลเซียส โดยแต่ละอายุเก็บเกี่ยว พบว่ามีปริมาณโปรตีน และน้ำมันไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีปริมาณน้ำมันอยู่ในช่วง 20.53–23.12 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 37.76–38.25 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อายุเก็บเกี่ยวมีผลต่อปริมาณสารไอโซฟลาโวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อายุเก็บเกี่ยว 107 วันหลังปลูก มีปริมาณสารไอโซฟลาโวนสูงสุด คือ 178.87 ไมโครกรัมต่อกรัม รองลงมาคือที่อายุ 97 102 และ 92 วันหลังปลูก มีปริมาณสารไอโซฟลาโวน 150.49 137.72 และ 119.29 ไมโครกรัมต่อกรัม ตามลำดับ (Table 12)

Table 11 Moisture content Yield and Postharvest loss in field crop of soybean by various harvesting time

Day after planting	Moisture content at harvesting periods (%)	Yield at harvesting periods at 12% Moisture content (kg/rai)	Yield loss at harvesting periods at 12% Moisture content (%)
92	12.21 a	181.80 a	27.54 d
97	15.45 b	157.70 a	44.93 c
102	16.31 c	105.19 b	63.42 b
107	16.83 d	101.37 b	93.42 a
CV(%)	3.10	11.50	30.40

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

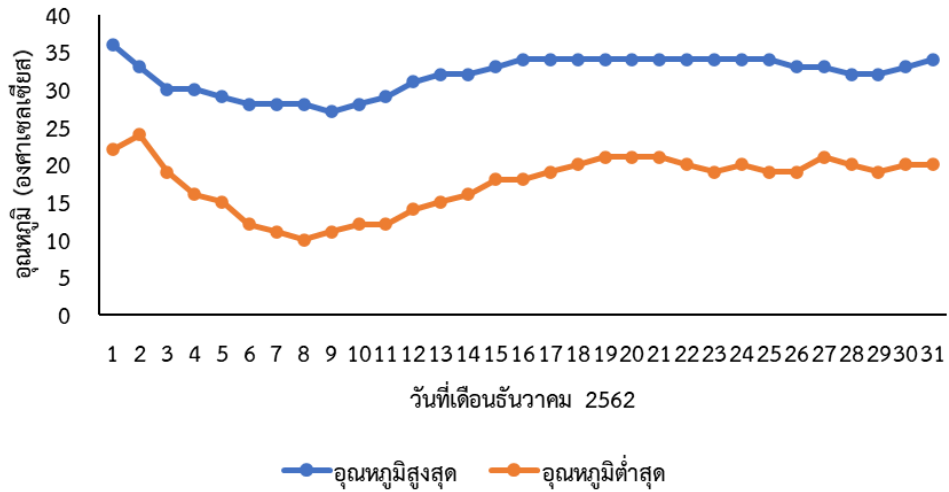


Figure 2 Temperature during December 2019 when the soybeans were harvested

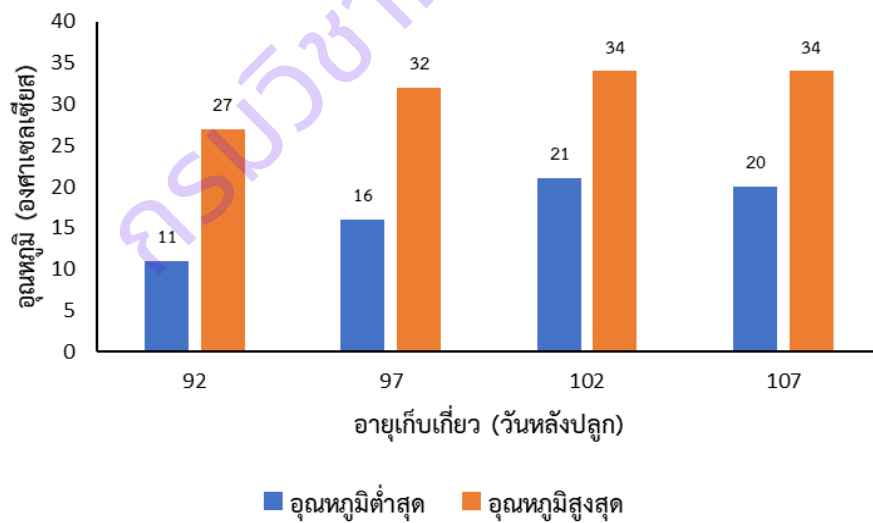


Figure 3 Temperature date of harvesting soybeans

Table 12 Moisture content Protein Oil and Isoflavone of soybean at various harvesting periods

Day after planting	Moisture content (%)	Protein (%)	Oil (%)	Isoflavone (ug/g)
92	8.75 a	38.25 a	23.12 a	119.29 b
97	9.07 b	38.13 a	22.17 a	150.49 ab
102	8.99 ab	37.91 a	20.53 a	137.72 b
107	9.28 b	37.76 a	22.02 a	178.87 a
CV(%)	2.1	1.1	7.1	13.3

In a column, means followed by the same common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในฤดูแล้ง พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 97 วันหลังปลูก จะให้ปริมาณผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 2 ครั้ง คือ 227.59 กิโลกรัมต่อไร่ และมีปริมาณการสูญเสียเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 11.97 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองที่ปลูกในช่วงปลายฝน พบว่า ในช่วงของการเก็บเกี่ยวอากาศจะเริ่มเข้าสู่ฤดูหนาว ช่วงเช้าอากาศเย็นและชื้น ช่วงสายอากาศร้อนและแห้ง ส่งผลให้อายุการเก็บเกี่ยวสั้นลงโดยสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้สูงสุดที่อายุ 92 วันหลังปลูก ได้ผลผลิต 181.80 กิโลกรัมต่อไร่ และมีปริมาณการสูญเสียเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 27.54 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พบว่ามีปริมาณการสูญเสียสูงกว่าการปลูกในช่วงฤดูแล้ง เมื่อนำเมล็ดถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้งมาเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่า อายุเก็บเกี่ยวและระยะเวลาการเก็บรักษาไม่มีผลต่อปริมาณโปรตีน น้ำมัน และปริมาณสารไอโซฟลาโวน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในฤดูแล้งควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 97 วันหลังปลูก จะให้ปริมาณผลผลิตสูงสุด และมีปริมาณการสูญเสียเฉลี่ยน้อย
2. การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในช่วงปลายฝน ข้อควรระวัง คือ ในช่วงของการเก็บเกี่ยวอากาศอาจมีความแปรปรวนเนื่องจากเป็นช่วงปลายฝนต้นหนาว ส่งผลให้อายุการเก็บเกี่ยวสั้นลง และมีปริมาณการสูญเสียสูงกว่าการปลูกในช่วงฤดูแล้ง

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดถั่วเหลือง คุณอรณิชา สุวรรณโณม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการพาสำรวจพื้นที่แปลงปลูกถั่วเหลืองสำหรับการทำ การทดลอง และผู้ใหญ่สนอง จันทร์สุข ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงปลูกถั่วเหลืองและอำนวยความสะดวกในการทำการทดลองในทุกขั้นตอน

12. เอกสารอ้างอิง

- กัณทิมา ทองศรี นรีลักษณ์ วรรณสาย นิภาภรณ์ พรรณรา และ สอนง บัวเกตุ. 2557. การศึกษาช่วงอายุ เก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์ พืชพิษณุโลก กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 8 หน้า.
- ผ่องศรี ศิวราศักดิ์ วัฒนา วิริวุฒิกอ อมร ไชยสัตย์. การสกัดไอโซฟลาโวนจากกากถั่วเหลืองด้วยเอทานอล. แหล่งที่มา : <http://library.ura.ac.th> วันที่สืบค้น 25 พฤษภาคม 2550
- พิกุล สุพรไพบุลย์ และพิชัย สุพรไพบุลย์. 2558. การทดสอบผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์รับรองในพื้นที่ จังหวัดน่าน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 23 ฉบับที่ 5 (ฉบับพิเศษ) 2558. หน้า 847-853.
- อรวรรณ จิตต์ธรรม และจรรุวรรณ บางแวก. 2554. เรื่องเต็มศึกษาวิธีการเก็บรักษาเมล็ดถั่วเหลืองที่เหมาะสมเพื่อ ลดการสูญเสียปริมาณและคุณภาพ. กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร. 8 หน้า .
- DeMan, J.M. 1990. Principles of Food Chemistry. 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, New York. 468 p.
- Dobbins, T.A., Konwinski and H. Arthur. 2002. Soy isoflavone concentrate process and product. US Patent 6, 369, 200.
- Feng, S.H. 1999. Main postharvest problems and countermeasures for agricultural products in China. The 5th JIRCAS International Symposium "Postharvest Technology in Asia-A step forward to stable supply of food products. JIRCAS International Symposium Series No.7. pp.25-32.