



รายงานโครงการวิจัย

ชื่อเรื่องภาษาไทย

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชไร่ที่เหมาะสม

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ

Research on appropriate postharvest management of field crops

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวจรรุวรรณ บางแวก

CHARUWAN BANGWAEK

ปี พ.ศ. 2563

กรมวิชาการเกษตร



รายงานโครงการวิจัย

ชื่อเรื่องภาษาไทย

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชไร่ที่เหมาะสม

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ

Research on appropriate postharvest management of field crops

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาวจารุวรรณ บางแวก

CHARUWAN BANGWAEK

ปี พ.ศ. 2563

## คำปรารภ

วัตถุประสงค์ของโครงการนี้ เพื่อลดปัญหาการสูญเสียอาหารจากผลผลิตพืชไร่ที่เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ ที่ปลูกในมีพื้นที่กว้างแต่ผลผลิตที่ได้ต่ำ ทั้งการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวยังเป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียอาหาร ถ้าสูญเสียอาหารเพียง 1% เกิดการขาดแคลนอาหารหลักของโลก อีกด้านหนึ่ง ก็จะทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลงมาก หรือทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ต้องขายในราคาสูง ผู้บริโภคสามารถบริโภคได้ลดลง ด้วยเหตุนี้ ถ้าสามารถลดการสูญเสีย โดยการรู้สาเหตุของการสูญเสีย ก็สามารถหาแนวทางในการลดการสูญเสียได้ จะทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตต่ำ สามารถขายได้ในราคาที่เหมาะสม สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ มีปริมาณอาหารโลกพอเพียง ซึ่งสาเหตุของการสูญเสียจะต่างกันในแต่ละชนิดพืชไร่ จึงต้องศึกษาในพืชไร่ที่มีลักษณะ องค์ประกอบทางเคมีต่างกัน เพื่อจะใช้เป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติกับพืชอื่นต่อไป

หัวหน้าโครงการวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
บทคัดย่อ	2
ABSTRACT	3
บทนำ	4
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม	

กรมวิชาการเกษตร

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่อนุมัติงบประมาณทุนอุดหนุนวิจัย ประจำปี งบประมาณ 2559-2563 ทำให้ผลงานวิจัยโครงการนี้เกิดขึ้นได้ ทั้งขอขอบคุณ กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร (กวป.) กรมวิชาการเกษตร สำหรับอาคารสถานที่ และเครื่องมือในการวิจัย ขอขอบคุณ หน่วยงานอื่นๆ ภายใต้กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความช่วยเหลือทั้งเรื่อง ข้อมูล เมล็ดพันธุ์ เกตรกรที่ให้ความช่วยเหลือในการผลิตผลิตผลพืชชนิดต่างๆ และงานวิจัยคงไม่สำเร็จหากขาดผู้ช่วยวิจัย จึงขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

## ผู้วิจัย

นางสาวจากรุวรรณ บางแวก

นายอนุวัฒน์ รัตนชัย

นางสาวจากรัตน์ พุ่มประเสริฐ

นายนฤเทพ เวชภิบาล

นางภักวิไล ยอดทอง

Charuwan Bangwaek

Anuwat Ratanachai

Jarurat Pumprasert

Naruthep Wechpibal

Phakwilai Yodthong

## บทคัดย่อ

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเป็นขั้นตอนที่จะลดการสูญเสียผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ได้ส่วนหนึ่งโดยเฉพาะในพืชไร่ที่ปลูกเป็นปริมาณมาก และส่วนใหญ่เป็นพืชเศรษฐกิจ ซึ่งการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น อายุเก็บเกี่ยว การลดความชื้นผลผลิต การเก็บรักษาสภาพผลผลิต ที่ต่างกันในแต่ละพืช จะมีผลทำให้สูญเสียผลผลิต ในโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาหาสาเหตุของการสูญเสียทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ของพืชไร่ชนิดต่างๆ ที่มีวิธีการจัดการที่ต่างกัน คือ มันเทศ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง และอ้อย ดำเนินการโดย กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่ปี 2559- 2563 จากการศึกษา พบว่า ถ้าเก็บเกี่ยวล่าช้า ถั่วเหลือง จะทำให้ผลผลิตเสียหาย เพราะเกิดการร่วงหล่น เพราะความชื้นต่ำ ถั่วลิสงก็จะมีสัตว์เข้าทำลาย แต่ถ้าเก็บเกี่ยวมันเทศ 2 สายพันธุ์ คือ พจ. 06-15 และ PROC NO. 65-16 ล่าช้าจนถึง 15 สัปดาห์หลังปลูก จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และคุณภาพไม่ต่างกัน แต่ต้องมีการป้องกันด้วงงวงมันเทศเข้าทำลายผลผลิตในดิน และเป็นผลผลิตสดจึงต้องจัดการหลังเก็บเกี่ยวให้เหมาะสม คือการทำความสะอาด บรรจุในถุง LDPE เก็บในสภาพอุณหภูมิต่ำที่ 15 องศาเซลเซียสก็จะดี แต่ค่าใช้จ่ายสูง จึงสามารถเก็บที่อุณหภูมิห้องได้ มีการศึกษาถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่า การเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือที่อายุ 97 วันหลังปลูก หลังจากนั้นความชื้นจะต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ ฝักถั่วเหลืองเริ่มมีฝักแตกทำให้เมล็ดร่วงหล่นลงพื้น เกิดการสูญเสียเมล็ดถึง 18-19% แต่ไม่ควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 87 วันหลังปลูกเนื่องจากฝักถั่วยังไม่แห้ง มีความเหนียว และมีสีเขียวปนเหลือง ผลผลิตน้อยที่สุด 70.04 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเก็บรักษา เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า ปริมาณและคุณภาพเปลี่ยนแปลง และถั่วลิสง สามารถเก็บเกี่ยวที่อายุที่เหมาะสม คือ 110-120 วันหลังปลูกตามลำดับ อย่างไรก็ตามเก็บเกี่ยวที่อายุใดก็ไม่ทำให้คุณภาพแตกต่างกัน อ้อยควรเก็บเกี่ยวที่อายุ เพื่อลดการสูญเสีย จากการศึกษากการสูญเสียปริมาณและคุณภาพอ้อย โดยวิธีการเก็บเกี่ยว และอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสามารถสรุปได้ว่า วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยควรเลือกใช้วิธีเก็บเกี่ยวอ้อยสดโดยการไ้รรถเก็บเกี่ยวเนื่องจากเป็นวิธีการที่ลดการสูญเสียปริมาณน้ำหนักร้อยระหว่างขนส่ง (0.70%) และคุณภาพของอ้อยโดยพิจารณาจากค่าความหวาน (14.53 C.C.S) ที่จะให้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลของโรงงานน้ำตาลเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการ



เผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยวที่จะทำให้การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น (1.03%) เพราะความร้อนสะสมในลำอ้อย ส่งผลให้ความชื้นภายในลำอ้อยลดลง และส่งผลให้ค่าความหวานลดลง (13.98 C.C.S) นอกจากนี้อายุของ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว คืออ้อยอายุ 12 เดือนหลังปลูกเพราะมีค่าความหวาน สูงสุด (14.83 C.C.S) และปริมาณผลผลิตอ้อย (ตัน/ไร่) มีค่าใกล้เคียงกับอ้อยอายุ 10 เดือนหลังปลูก คิด เป็น 18.91 และ 21.65 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นจึงควรแนะนำให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่อายุ 10 และ 12 เดือนหลังปลูกเมื่อเปรียบเทียบกับเดือนที่ 8 และ 14 หลังปลูก เพราะจะเพิ่มโอกาส ในการได้รับผลตอบแทนจากปริมาณการจำหน่ายผลผลิตอ้อยแก่โรงงานน้ำตาลที่มากกว่าการเก็บเกี่ยวใน เดือนอื่นๆ

### Abstract

According to agronomic crops were cash crops to cultivate in large areas thus the practices were not perfect. That's why the yield of agronomic crops were very low and the postharvest practices were also poor so the big losses occurred and losses of much foods and benefit for growers. The overcome to reduce losses after harvest of cash crops are sweet potato, soybean, ground nut and sugarcane could be recognized. The steps of postharvest of agronomic crops are harvesting age, harvesting method, drying, cleaning, storage and logistics etc. These steps were various depended upon the kinds of crops caused of types of plants, chemical composition in yield and the types of consumption. The aims of this project were to find out the causes of quantity and quality losses in agronomic crops which had different chemical composition. They were conducted at Postharvest and Processing Research and Development Division during 2016-2020. The results were found that the losses of yield were higher at late harvesting causes of low moisture grain drops in the field and also too young or greenish grains at earlier harvesting in soybean. If harvesting sweet potato was late, the yield losses were damage by insects in ground. Sweet potato yield at 15 weeks after planting, was higher than harvested earlier of sweet potato lines, PJ 06-15 and PROC NO. 65-16 and qualities of fresh sweet potato were not different but should be protected carefully from insect in ground. Due to fresh sweet potato were on shelf so the qualities and quantities losses by good postharvest technologies should be conducted are packed in LDPE and better kept in low temperature (15°C) but costly then could be kept in room temperature. Losses at soybean var. CM60, harvesting were 18-19% after appropriate harvesting time (97 DAP). If it was harvest lately (MC <12%), grains dropped much. The appropriate harvesting time on groundnut was 110-120 DAP. Reduce losses about 0.7% in sugarcane were cutting by

machine and higher losses by burning sugarcane. Losses in burning were about 1.03%, that's reduce the amount of sugar production. The appropriate harvesting age of sugarcane should be 10-12 MAP. For recommendation of sugarcane to get more benefit is planting var. Khonkhan3 at 10-12 MAP.

กรมวิชาการเกษตร

## บทนำ

ในการปลูกพืชแต่ละครั้งต้องการผลผลิตสูงสุด และคุณภาพดีที่สุดใน แต่หลังเก็บเกี่ยวปริมาณและคุณภาพผลผลิตจะลดลง ซึ่งอัตราการลดลงจะมากหรือน้อยขึ้นกับปัจจัยสภาพแวดล้อมหลายอย่าง เช่น ฤดูกาล อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ที่จะทำให้ผลผลิตที่ได้มาเสียหายได้ การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในแต่ละขั้นตอนจะมีผลต่อการสูญเสียผลผลิตและคุณภาพผลผลิต เช่น อายุเก็บเกี่ยว เครื่องมือในการเก็บเกี่ยว วิธีการลดความชื้น ความชื้นผลผลิต สภาพและระยะเวลาการเก็บรักษา

การสูญเสียด้านปริมาณ เช่น การร่วงหล่นของเมล็ดพืชขณะเก็บเกี่ยว ระหว่างการขนส่ง ผลผลิตเสียหายระหว่างการเก็บรักษา เมล็ดไม่แตกหักเสียหาย มีโรค แมลงทำลาย

การสูญเสียด้านคุณภาพ อาจจะไม่เห็นหรือไม่เห็น เกิดเนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของผลผลิต เช่น แป้ง โปรตีน น้ำมันเยื่อใย เถ้า สารสำคัญ สารพิษ เป็นต้น ปริมาณและองค์ประกอบทางเคมีจะแตกต่างกัน ขึ้นกับพันธุ์และชนิดพืช เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงจะมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมี เช่น ทำให้เกิดกลิ่นหืน ความหนืดแป้งลดลง มีโรค แมลงทำลาย เป็นต้น

การสูญเสียทำให้ค่าตอบแทนที่ได้จากการผลิตลดลงไป การที่จะรักษาให้ผลผลิตมีปริมาณและคุณภาพไม่ลดลงมากนัก ดังนั้นในการผลิตที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด จึงต้องมีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ต้องคำนึง เช่น

-อายุเก็บเกี่ยว ถ้าไม่เหมาะสม จะทำให้ผลผลิตลดลง การเก็บเกี่ยวเร็วเกินไป เมล็ดสะสมอาหารไม่สมบูรณ์ มีเมล็ดอ่อนจำนวนมากทำให้ผลผลิตต่ำ ถ้าเก็บเกี่ยวล่าช้าผลผลิตก็อาจพบกับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ฝนตก หรือถ้าเก็บเกี่ยวที่ความชื้นต่ำเกินไป คผลผลิตจะร่วงหล่นง่าย ทำให้ผลผลิตลดลงมาก

-วิธีการลดความชื้นผลผลิต ระยะเก็บเกี่ยวที่ความชื้นผลผลิตสูงมากเกินไป ต้องทำการลดความชื้นให้รวดเร็ว โดยให้คุณภาพเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ค่าใช้จ่ายในการลดความชื้นควรต่ำก็จะสูง แต่ถ้าลดความชื้นช้าเกินไปโรคและแมลงก็จะเข้าทำลายได้อย่างรวดเร็ว หรือการลดความชื้นไม่ถูกวิธี เช่น อุณหภูมิสูงเกินไป เมล็ดก็จะแตกหักเสียหายได้ เมื่อทำการขัดสี

-ความชื้นที่เหมาะสมต้องไม่สูงหรือต่ำเกินไปขึ้นกับชนิดของพืช ความชื้นร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น อุณหภูมิ จะเป็นสภาพที่มีผลต่อการทำงานทำให้เอนไซม์ที่จะย่อยองค์ประกอบทางเคมีภายในเมล็ด เช่น โปรตีน ไขมันให้เร็วขึ้น ทำให้การเสื่อมของเมล็ดเร็วขึ้น การลดลงของโปรตีน ปริมาณสารไอโซฟลาโวนในถั่วเหลืองก็ลดลง หรือ ความชื้นจะเกิดเร็วขึ้น โรคและแมลงก็จะเข้าทำลายเมล็ดได้อย่างรวดเร็ว

-วิธีและระยะเวลาในการขนส่ง ถ้าไม่มีการดูแลในระหว่างการขนส่ง ไม่มีภาชนะบรรจุที่เหมาะสม เช่น กองมากับรถขนส่ง ก็จะมีการร่วงหล่น มีการปนเปื้อนกับผลผลิตพืชอื่นที่รถเคยขนส่งมาก่อน หรือรถเช่นไม่สะอาดก็จะทำให้มีการปนเปื้อนโรค แมลงได้ ซึ่งการปนเปื้อนก็จะป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตเสียหายทั้งปริมาณและคุณภาพได้ ถ้าระยะทางไกล และยานพาหนะไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ก็จะทำให้ผลผลิตเกิดความร้อนและคุณภาพมีการเปลี่ยนแปลง

-ความสะอาดของผลผลิต การทำความสะอาดผลผลิตก่อนเก็บรักษาเป็นสิ่งสำคัญเพราะผลผลิตอาจมีเศษพืช วัชพืช ทราย กรวด หิน ดินทราย ดินโคลนซึ่งสิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อความชื้นผลผลิตที่อาจสูงขึ้นเพราะเศษพืชหรือวัชพืชยังมีการหายใจทำให้เกิดความชื้นและความร้อนได้ จะเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญของ โรค แมลง หรือทำให้องค์ประกอบทางเคมีภายในผลผลิตเปลี่ยนแปลง เช่น เรงการทำงานของเอนไซม์หรือปฏิกิริยาทางเคมี ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพผลผลิต เช่น ทำให้เกิดกลิ่นหืนในผลผลิตที่มีน้ำมันสูง คุณภาพแปงเปลี่ยนแปลงในการย่อยแปง เป็นต้น

-สภาพการเก็บรักษา เช่น สภาพโรงเก็บที่ไม่มิดชิด การกองผลผลิตบนพื้น กองผลผลิตเป็นกองใหญ่ เมื่อมีฝนตก และเก็บรักษาเป็นเวลานาน ก็อาจทำให้ความชื้นและความร้อนผลผลิตสูงขึ้นมาก โดยเฉพาะส่วนในของกอง ซึ่งจะมีผลต่ออุณหภูมิภายในกอง การเจริญของ โรค แมลง และการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบในผลผลิตได้

-ระยะเวลาการเก็บรักษา ถ้าเก็บรักษานานในสภาพที่ไม่เหมาะสมก็จะทำให้เกิดการความเสียหายได้ มีการทำลายของสัตว์ต่างๆในโรงเก็บ และรงการทำงานของปฏิกิริยาภายในผลผลิตได้ เป็นต้น

ดังนั้นวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการที่จะรักษาทั้งปริมาณและคุณภาพผลผลิตให้มีความเสียหายต่ำที่สุด

พืชไร่เป็นพืชที่ปลูกในพื้นที่กว้าง การจัดการในแปลงปลูกไม่พิถีพิถันมาก แต่เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ในโครงการนี้เลือกพืชศึกษา 4 ชนิด ที่มีลักษณะผลผลิต การปลูกการจัดการ และผลผลิตมีองค์ประกอบทางเคมีต่างกัน คือ มันเทศ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง อ้อย เพื่อศึกษาหาและนำไปใช้เป็นแนวทางในการลดการสูญเสียในขั้นตอนต่างๆ หลังการเก็บเกี่ยวของพืชไร่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

มันเทศเป็นพืชหัวใต้ดินมีแปงเป็นองค์ประกอบหลัก ที่มีกบรีโกลด์หัวสด สามารถปลูกได้ทั้งปีถ้ามีการให้น้ำ ขณะเก็บเกี่ยวความชื้นในหัวสูง ถ้าการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสมจะทำให้อายุการวางจำหน่ายสั้น คุณภาพแปงจะลดลงเร็ว มีหลากหลายพันธุ์ แต่ถ้ายึดอายุการเก็บเกี่ยว อาจทำให้น้ำหนักหัวเพิ่มขึ้น ผลผลิตสูงขึ้น มีปริมาณแปงมากขึ้น เพื่อนำไปผลิตแปง เพราะแปงมันเทศสามารถนำไปแปงรูปเป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เช่น เค้ก แพนเค้กทดแทนแปงสาธิตสำหรับผู้บริโภคที่แพ้กลูเตนในแปงสาธิตได้ ถ้าการจัดการไม่เหมาะสมก็จะทำให้สูญเสียผลผลิต การวางจำหน่ายสั้น ทั้งคุณภาพแปงเปลี่ยนแปลง แต่ถ้ายึดอายุการเก็บเกี่ยวนานเกินไป ก็ต้องมีวิธีการป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศ ที่จะมาทำลายผลผลิต

ถั่วเหลือง ผลผลิตพืชที่มีปริมาณโปรตีน น้ำมันสูง สามารถใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันพืช ดังนั้น นอกจากการต้องลดความชื้นอย่างรวดเร็วหลังเก็บเกี่ยวเพื่อลดปัญหาการเน่า การทำลายของโรคและแมลงแล้ว ยังต้องมีการเก็บรักษาวัตถุดิบไว้เป็นเวลานาน น้ำมันในเมล็ดถั่วเหลืองจะเสื่อมคุณภาพง่ายถ้าสภาพการเก็บรักษาไม่เหมาะสม ทำให้น้ำมันมีกลิ่นหืนและคุณภาพลดลง มีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ใช้เมล็ดเป็นวัตถุดิบ นอกจากนั้น มักจะเกิดปัญหาการทำลายของแมลง ทำให้สูญเสียผลผลิตมาก

ถั่วลิสง ผลผลิตพืชที่มีปริมาณน้ำมันสูง เป็นพืชที่ฝักอยู่ใต้ดิน ซื่อขายตามน้ำหนัก จึงต้องเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดสะสมอาหารสมบูรณ์ ต้องนับอายุตั้งแต่ถั่วแทงเปลือกหรือส่วนที่เจริญหลังจากการผสมเกสรเจริญ

และย่นลงดินเพื่อสร้างเมล็ดและสะสมอาหาร เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตอาจจะเสียหายเนื่องจากแมลงในดิน และการเก็บเกี่ยวไม่สามารถเห็นผลผลิตเมื่อใช้เครื่องมือขุดดินอาจไปทำให้ผลผลิตเสียหายได้ เมื่อเก็บเกี่ยว ความชื้นผลผลิตสูงต้องลดความชื้นอย่างรวดเร็ว เพราะความชื้นสูงจะทำให้เชื้อรา *Aspergillus* sp. เจริญอย่างรวดเร็วและสร้างสารพิษแอฟลาทอกซินได้ง่าย

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งในฤดูกาลผลิตปี 2556/57 คาดว่าจะมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 382,924 ไร่ ลดลงจากปี 2555/56 จำนวน 13,510 ไร่ หรือร้อยละ 3 ส่วนผลผลิต 4,149,798 ตัน ลดลงจำนวน 89,049 ตันหรือร้อยละ 2 มีมติคณะรัฐมนตรีเห็นชอบราคาอ้อยขั้นต้นฤดูกาลผลิต 2556/57 ตันละ 900 บาท ผนวกความหวาน 10 ซีซีเอส. และกำหนดราคาขึ้นลง 54 บาทต่อ 1 ซีซีเอส.ต่อตัน ข้อมูลเมื่อต้นเดือนธันวาคม 2556 โรงงานน้ำตาลภาคตะวันออกทั้ง 4 แห่งเริ่มเปิดหีบอ้อย โดยมีปริมาณอ้อยเข้าหีบแล้วรวม 194,567 ตัน แบ่งเป็นอ้อยสด 64,070 ตัน คิดเป็นร้อยละ 33 และอ้อยไฟไหม้ 130,497 ตัน คิดเป็นร้อยละ 67 ของปริมาณอ้อยที่เข้าหีบทั้งหมด ซึ่งเป็นปัญหาต่อคุณภาพวัตถุดิบ ปริมาณน้ำตาลที่ได้ และเป็นมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม

ปัญหาของผลผลิตอ้อย ก็คือ อ้อยไฟไหม้ เกษตรกรเผาก่อนตัดส่งโรงงานถึงร้อยละ 67 นั้น เนื่องจากสาเหตุหลายประการ คือ ขาดแคลนแรงงานตัดอ้อยสดเครื่องจักรกลไม่เพียงพอใช้งานในช่วงเก็บเกี่ยวพร้อมกัน เป็นต้น การตัดอ้อยไฟไหม้ส่งผลให้ค่าความหวานลดลงซึ่งค่าความหวานของอ้อยช่วงเปิดฤดูกาลปี 2556/57 นี้ โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 10.22 ซีซีเอส.ต่ำกว่าความหวานเฉลี่ยของภาคตะวันออกเมื่อปิดหีบในฤดูกาลผลิต ปี 2555/56 ที่มีความหวานเฉลี่ย 10.92 ซีซีเอส.และต่ำกว่าค่าความหวานเฉลี่ยทั้งประเทศที่ 11.64 ซีซีเอส. ทั้งนี้ พบว่ามีปริมาณน้ำตาลต่อตันอ้อย 66.19 กิโลกรัมต่อตันอ้อย ซึ่งยังต่ำกว่าฤดูการผลิตปีที่ผ่านมาของภาคตะวันออกที่มีปริมาณน้ำตาลต่อตันอ้อย 92.14 กิโลกรัมต่อตันอ้อย และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทั้งประเทศ 100.24 กิโลกรัมต่อตันอ้อย รวมทั้งมีสิ่งสกปรกปนเปื้อนมาก เพราะอ้อยเผาจะมีน้ำตาลเฝือออกมาที่ลำอ้อยหากตัดวางสัมผัสกับพื้นดินก็จะมีเศษหิน ดินทรายปนเข้ามาและเมื่อลำเลียงขึ้นรถเพื่อขนส่งจะทำให้สิ่งสกปรกติดปนเปื้อนเข้ามามากขึ้น) ดังนั้น จึงควรศึกษาความสูญเสียเปรียบเทียบกับ การตัดอ้อยสดส่งโรงงาน เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจถึงการสูญเสียจากการเผาอ้อยที่ทำให้ความหวานและปริมาณน้ำตาลต่อตันอ้อยลดลงและมีผลทำให้เกิดมลพิษต่อสภาพแวดล้อม

ขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยวจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง และการสูญเสีย ซึ่ง Feng (1998) พบว่าการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในพืชทั่วไปจะเกิดการสูญเสียประมาณ 5-20%

McNeill and Montross ([www2.ca.uky.edu/agc/pubs/id139/harvesting.pdf](http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/id139/harvesting.pdf)) รายงานว่า หลังจากเก็บเกี่ยว ข้าวโพดจะมีการสูญเสียฝักเฉลี่ย 4 เปอร์เซ็นต์ สูญเสียในการกะเทาะเมล็ด 0.7 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เมล็ดเสียหาย 1.4 เปอร์เซ็นต์ รวมสูญเสีย 6.1 เปอร์เซ็นต์

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมทำให้คุณภาพผลผลิตลดลงต่ำเช่น การปรับสภาพการเก็บรักษาข้าวเปลือก โดยเก็บที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส แบบมีการเป่าลมเย็น ทำให้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวในข้าวขาวดอกมะลิ 105 สูงขึ้น (ธีรานันท์ ชันงาม และคณะ, 2553)

Champagne *et al.* (2005) พบว่า การเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น 9 วัน จากวันเก็บเกี่ยวปกติ ทำให้ความหนืดแป้งข้าวต่ำกว่าข้าวที่เก็บเกี่ยวปกติ การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันในข้าวจะต่ำเมื่อความชื้นข้าวต่ำ

การเก็บเกี่ยวข้าวมีความชื้นเมล็ดประมาณ 18-21% ทำให้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดสูง (Kester *et al.* 1963) Champagne *et al.* (2004a) ความชื้นเมล็ดสูงทำให้จุลินทรีย์เจริญได้ดี ซึ่งต้องใช้พลังงานในการลดความชื้นสูง

ในการลดความชื้นข้าวโพด จะมีวิธีที่ต่างกันในเรื่องของอุณหภูมิ และแรงลมที่ใช้ ซึ่งจะคำนึงถึงค่าใช้จ่ายและคุณภาพข้าวโพด ข้าวโพดที่มีความชื้นสูงจะต้องลดความชื้นให้ได้ 16 เปอร์เซ็นต์ภายใน 24 ชั่วโมง และเอาออกมาทำให้เย็นภายนอก ต้องทำให้เสร็จ ภายใน 48 ชั่วโมงหลังเก็บเกี่ยว เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราและการสร้างสารพิษ ถ้าการใช้ความร้อนในการลดความชื้นใช้เวลานานกว่านี้ จะทำให้น้ำหนักผลผลิต และคุณภาพลดลง เวลาในการลดความชื้นขึ้นกับอุณหภูมิที่ใช้ ถ้าใช้อุณหภูมิสูงเวลาก็สั้น แต่เมล็ดแตกหักก็จะสูงขึ้น (McNeill and Montross, [www2.ca.uky.edu/agc/pubs/id139/harvesting.pdf](http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/id139/harvesting.pdf))

การเก็บรักษาข้าวที่อุณหภูมิต่ำ 10 14 และ 15 องศาเซลเซียส สามารถช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของข้าวและชะลอการสูญเสียกลิ่นหอมได้ (เมธินี และคณะ, 2543)

จะเห็นว่าพืชไร่แต่ละชนิดจะมีวิธีการปลูก การจัดการ องค์ประกอบทางเคมีของผลผลิตที่ต่างกัน ทำให้เกิดการสูญเสียในระดับที่ต่างกัน เพื่อเป็นการลดการสูญเสียทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต จึงควรศึกษาหาวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม และศึกษาหาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในพืชไร่ประเภทต่างๆ เพื่อลดการสูญเสียผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- เพื่อศึกษาหาปริมาณการสูญเสียในแต่ละขั้นตอนของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในพืชไร่ประเภทต่างๆ
- เพื่อศึกษาหาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในพืชไร่ประเภทต่างๆ ที่มีการสูญเสียทั้งปริมาณและคุณภาพต่ำที่สุดมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ และมูลค่าผลผลิตสูงขึ้น

### ระเบียบวิธีการวิจัย

**การทดลองที่ 1** การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของมันเทศ

**อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันเทศ**

1. วางแผนการทดลองแบบ Split plot โดยปัจจัยหลัก คือ มันเทศ จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ พง 06-15 และ PROC NO. 65-16 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่มีแป้งสูง และปัจจัยรอง คือ อายุเก็บเกี่ยว 4 ระยะ คือ 12 13 14 และ 15 สัปดาห์หลังปลูก จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรผู้ปลูกมันเทศในจังหวัดพิจิตร ปลูกฤดูแล้ง (ปลูกเดือนธันวาคม 2558 เริ่มเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม 2559) และฤดูฝน (ปลูก

เดือนกรกฎาคม 2559 เริ่มเก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน 2559) และจังหวัดสุโขทัย ปลูกฤดูฝน (ปลูกเดือนกันยายน 2559 เริ่มเก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน 2559) นำใส่เดือนพฤษภาคมพันธุ์ที่ทำลายเสียดิน ซึ่งเป็นชนิดหนึ่งที่ทำลายหัวมันเทศในแปลงปลูก จากสำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร มาใช้โดยวางเหยื่อล่อ ก่อนการเก็บเกี่ยวทุก 1 สัปดาห์

2. เก็บเกี่ยวผลผลิตมันเทศโดยการใช้จอบขุดเอาหัวมันเทศขึ้นมาให้หมด ที่อายุต่างๆ 4 ระยะ คือ 12 13 14 และ 15 สัปดาห์หลังปลูก เก็บเกี่ยวในพื้นที่ 18 ตารางเมตร บันทึกข้อมูลน้ำหนักผลผลิต เปอร์เซ็นต์แป้งสตาร์ช องค์ประกอบทางเคมีของแป้งฟลาว เช่น ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใย วิเคราะห์คุณภาพ เช่น ความหนืดแป้ง ปริมาณอมิโลส ปริมาณน้ำตาล

#### การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมันเทศ

1. มันเทศสายพันธุ์ คือ พจ 06-15 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 4 ซ้ำ โดยให้ปัจจัยหลัก เป็น  $2 \times 2 \times 2$  Factorial โดยมี ปัจจัยที่ 1 จำนวน 2 กรรมวิธี คือ มันเทศที่ล้างทำความสะอาด และ มันเทศที่ไม่ล้างผลผลิต ปัจจัยที่ 2 คือภาชนะบรรจุ จำนวน 2 กรรมวิธี คือ ถุงพลาสติกที่ใช้ทางการค้า และถุงชนิดโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene : LDPE) ปัจจัยที่ 3 คือ อุณหภูมิ 2 ระดับ คือ อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (ประมาณ 30-40 องศาเซลเซียส) ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 มันเทศล้างดินออกบรรจุในถุงทางการค้า เก็บที่อุณหภูมิห้อง (WPR)

กรรมวิธีที่ 2 มันเทศล้างดินออกบรรจุในถุงชนิด LDPE เก็บที่อุณหภูมิห้อง (WLR)

กรรมวิธีที่ 3 มันเทศไม่ล้างดินออกบรรจุในถุงทางการค้า เก็บที่อุณหภูมิห้อง (DPR)

กรรมวิธีที่ 4 มันเทศไม่ล้างดินออกบรรจุในถุงชนิด LDPE เก็บที่อุณหภูมิห้อง (DLR)

กรรมวิธีที่ 5 มันเทศล้างดินออกบรรจุในถุงทางการค้า เก็บที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส (WPT)

กรรมวิธีที่ 6 มันเทศล้างดินออกบรรจุในถุงชนิด LDPE เก็บที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส (WLT)

กรรมวิธีที่ 7 มันเทศไม่ล้างดินออกบรรจุในถุงทางการค้า เก็บที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส (DPT)

กรรมวิธีที่ 8 มันเทศไม่ล้างดินออกบรรจุในถุงชนิด LDPE เก็บที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส (DLT)

ปัจจัยรอง คือ ระยะเวลาเก็บรักษา 4 ระยะ คือ 0 1 2 3 และ 30 วัน

2. บรรจุภาชนะ 2 แบบ คือ ถุงพลาสติกทางการค้า และถุง LDPE บรรจุมันเทศถุงละ 10 กิโลกรัม ขนส่ง 2 สภาพอุณหภูมิ คือ อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส ด้วยรถควบคุมความเย็น และอุณหภูมิห้อง (ประมาณ 30-40 องศาเซลเซียส) ด้วยรถยนต์ จากจังหวัดพิจิตรดำเนินงานปี 2558 และจังหวัดสุโขทัยดำเนินงานปี 2559 มากองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

3. นำตัวอย่างไปเก็บไว้ 2 สภาพอุณหภูมิ คือ ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง

4. บันทึก น้ำหนักผลผลิต เปอร์เซ็นต์แป้งสตาร์ช และคุณภาพองค์ประกอบทางเคมีของแป้ง ฟลาว คือ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใย ความหนืดแป้ง ปริมาณอมิโลส ปริมาณน้ำตาล ระยะเวลา เก็บรักษานาน 0 1 2 3 และ 30 วัน

**เวลาและสถานที่** กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการ เกษตร

แปลงของเกษตรกร จ. พิจิตร และ จ. สุโขทัย

**ระยะดำเนินการ** ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560

**การทดลองที่ 2** การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลือง

ปลูกถั่วเหลืองจำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

ถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา) ปี 2561

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

2. พันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ คือ เชียงใหม่ 60

3. ดำเนินการปลูก ดูแลให้น้ำ ใส่ปุ๋ย และกำจัดวัชพืช ตามวิธีเกษตรกร

4. เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อมีอายุ 87 97 และ 107 วันหลังปลูก

5. เก็บข้อมูลตามกรรมวิธี ดังนี้

5.1 การสูญเสียในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว

- เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่อายุต่างๆ 3 ระยะ คือ 87 97 และ 107 วัน หลังปลูก

- บันทึกข้อมูลปริมาณการสูญเสียในแปลงโดยสุ่มจากพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2×3 ตารางเมตร ชั่งน้ำหนักเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด เมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง และสุ่มเมล็ดเพื่อนำมาวัดความชื้นเมล็ด

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

5.2 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลืองในระหว่างเก็บรักษา

- นำเมล็ดถั่วเหลืองแต่ละอายุเก็บเกี่ยวใส่ในถุงกระสอบปุ๋ย ถุงละ 2 กิโลกรัม เก็บรักษาไว้ที่ สภาพอุณหภูมิห้อง และบันทึกข้อมูลสภาพอากาศระหว่างการเก็บรักษา

- บันทึกข้อมูลทุก 2 เดือน เป็นระยะเวลา 6 เดือน ได้แก่ ความชื้นเมล็ด ปริมาณโปรตีน ปริมาณน้ำมัน และปริมาณสารไอโซฟลาโวน



### ถั่วเหลืองฤดูแล้ง (ถั่วเหลืองหลังนา) ปี 2562

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. เตรียมแปลงปลูกถั่วเหลืองจำนวน 20 แปลง ในพื้นที่ 3 ไร่ โดยแบ่งเป็นอายุเก็บเกี่ยวละ 4 แปลง
3. ดำเนินการปลูก ดูแลให้น้ำ ใส่ปุ๋ย และกำจัดวัชพืช ตามวิธีเกษตรกร
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 2x3 ตารางเมตร ชั่งน้ำหนักเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด เมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง และสุ่มเมล็ดเพื่อนำมาวัดความชื้นเมล็ด

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

#### 5.2 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลืองในระหว่างเก็บรักษา

- นำเมล็ดถั่วเหลืองแต่ละอายุเก็บเกี่ยวใส่ในถุงกระสอบปุ๋ย ถุงละ 1 กิโลกรัม เก็บรักษาไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้อง และบันทึกข้อมูลสภาพอากาศระหว่างการเก็บรักษา

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

### ปีงบประมาณ 2563 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. เตรียมแปลงปลูกถั่วเหลืองจำนวน 20 แปลง ในพื้นที่ 3 ไร่ โดยแบ่งเป็นอายุเก็บเกี่ยวละ 4 แปลง
3. ดำเนินการปลูก ดูแลให้น้ำ ใส่ปุ๋ย และกำจัดวัชพืช ตามวิธีเกษตรกร
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 ซึ่งน้ำหนักเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด เมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง และสุ่มเมล็ดเพื่อนำมาวัดความชื้นเมล็ด

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

## 5.2 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลืองในระหว่างเก็บรักษา

- บันทึกข้อมูลหลังเก็บเกี่ยว ได้แก่ ความชื้นเมล็ด ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน และปริมาณสารไอโซฟลาโวน

### การทดลองที่ 3 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วลิสง

#### อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของถั่วลิสง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดยใช้ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 6 โดยเลือกแปลงถั่วลิสงของ

เกษตรกร จำนวน 1 ราย ในอำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสงที่อายุเก็บเกี่ยวต่าง ๆ 3 ระยะคือ 110 120 และ 130 วันหลังออก ซึ่งน้ำหนักผลผลิต และน้ำหนักเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง วัดความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว ความชื้นเมล็ดแห้ง ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน คุณภาพไขมัน และปริมาณสารแอฟลาทอกซิน ด้วยวิธี ELIZA test kit

#### วิธีเก็บรักษาถั่วลิสง

เลือกถั่วลิสงอายุเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุดในการทดลองย่อยเรื่องอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมมาทำการเก็บรักษา โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีปัจจัยหลักคือ อุณหภูมิที่เก็บรักษา และปัจจัยรองคือ ระยะเวลาในการเก็บรักษา 7 ครั้ง ได้แก่ เดือน 0, 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 โดยนำเมล็ดถั่วลิสงเก็บในถุงกระสอบถูละ 1.5 กิโลกรัม เก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง และ 10 องศาเซลเซียส ทุกเดือนสุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์คุณภาพ และทำการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นเมล็ด ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน คุณภาพไขมัน และสารพิษแอฟลาทอกซิน ด้วยวิธี ELIZA test kit

#### เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2561 – กันยายน 2563

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตการเกษตร

### การทดลองที่ 4 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวของพืชประเภทพืชไร่ประเภทน้ำตาด

#### 4.1 การเก็บเกี่ยวอ้อย

ทำการเก็บเกี่ยวอ้อยตามวิธีของเกษตรกร โดยเลือกแปลงอ้อยไฟไหม้ก่อนเก็บเกี่ยว และอ้อยสดก่อนเก็บเกี่ยว แล้วเปรียบเทียบผลผลิตอ้อยที่เสียหายหลังเก็บเกี่ยวในแปลง โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 เก็บเกี่ยวอ้อยตามวิธีของเกษตรกร (อ้อยสด และอ้อยไฟไหม้) ในพื้นที่ อย่างละ 1 ไร่/เกษตรกร 1 ราย นำผลผลิตอ้อยขึ้นรถเพื่อส่งไปยังโรงหีบ ซึ่งน้ำหนักผลผลิตอ้อยก่อนจำหน่ายและหลังจำหน่าย โดยบันทึกระยะเวลาตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวถึงสิ้นสุดการจำหน่ายผลผลิตให้แก่โรงหีบอ้อย

4.1.2 เก็บรวบรวมผลผลิตอ้อยที่หล่นตกค้างอยู่ภายในแปลงปลูกอ้อยหลังเก็บเกี่ยว และนำอ้อยไปชั่งน้ำหนัก เพื่อกำหนดเปอร์เซ็นต์ความเสียหายหลังการเก็บเกี่ยวอ้อย

4.1.3 นำผลผลิตที่เก็บเกี่ยวใหม่จากแปลงปลูก และจากโรงหีบมาลอกกาบ และใบอ้อยออกจากลำให้สะอาด ใช้อ้อย 6 ลำ/ตัวอย่างแล้วสับตัดอ้อย 3 ส่วน คือส่วนโคน กลาง และปลาย นำอ้อยที่ตัดแล้วเข้าเครื่องหีบน้ำอ้อย แล้วนำน้ำอ้อยผ่านตะแกรงกรองสิ่งสกปรก คมน้ำอ้อยให้รวมเป็นเนื้อเดียวกัน นำน้ำอ้อยตัวอย่างละ 100 มล. มาทำให้ใสด้วยการเติมสารแคลเซียมไฮดรอกไซด์ 2 กรัม และอะลูมิเนียมคลอไรด์ 4.66 กรัม คนให้สารเคมีละลาย กรองสารละลายผ่านตัวกรอง นำน้ำอ้อยที่กรองได้ไปวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (บริกซ์) และร้อยละน้ำตาลซูโครส (โพล) แล้วนำกากอ้อยที่ได้จากลำอ้อยตัวอย่างละ 100 กรัม ไปต้มในน้ำเดือดนาน 30 นาทีแล้วอบให้แห้งด้วยอุณหภูมิ 80 °C เป็นเวลา 5 วัน นำมาชั่งน้ำหนักแห้งของเส้นใย (Fiber)

4.1.4 คำนวณค่าความหวานของอ้อย (Commercial Cane Sugar; C.C.S) ตามสูตรดังนี้

$$C.C.S = 0.9433Pol (100-Fiber)/100 - 1/2[0.9660$$

$$Brix (100-Fiber)/100-0.9433Pol(100-F)/100]$$

โดย

Pol คือ ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของน้ำตาลซูโครสที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย

Brix คือ ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย

F คือ เปอร์เซ็นต์เส้นใยอ้อย

## 4.2 อายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสม

4.2.1 วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCB) จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีอายุการเก็บเกี่ยวอ้อย 4 ระยะ คือ 8 10 12 และ 14 เดือนหลังปลูกอ้อย

4.2.2 สำรวจพื้นที่ และคัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ณ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี จำนวน 1 ราย เพื่อปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยใช้พื้นที่ปลูกขนาด 1 ไร่ และบำรุงดูแลต้นอ้อยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกรจนถึงระยะเก็บเกี่ยว 4 ระยะ (8 10 12 และ 14 เดือนหลังปลูกอ้อย)

4.2.3 เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เมื่ออ้อยมีอายุ 8 10 12 และ 14 เดือนหลังปลูกในพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 3x5 ตารางเมตร ใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยว โดยชั่งน้ำหนักลำต้นอ้อยหลังจากตัดยอดทิ้งต่อพื้นที่เก็บเกี่ยวเพื่อบันทึกข้อมูลปริมาณผลผลิตอ้อย

4.2.4 จากนั้นนำตัวอย่างอ้อยไปวิเคราะห์ค่าความหวาน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี โดยลำอ้อยจะถูกตัดแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนโคน กลาง และปลาย แล้วนำตัวอย่างอ้อยแต่ละส่วนมาวิเคราะห์คำนวณค่าความหวานของอ้อย (C.C.S)

#### 4.3 การบันทึกข้อมูล

4.3.1 บันทึกระยะเวลาตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวถึงสิ้นสุดการจำหน่ายผลผลิตให้แก่โรงหีบอ้อย

4.3.2 บันทึกเปอร์เซ็นต์ความเสียหายหลังการเก็บเกี่ยวอ้อย

4.3.3 บันทึกค่าความหวานของอ้อย (C.C.S)

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2561 – กันยายน 2562

แปลงปลูกอ้อยของเกษตรกร จังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร

#### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของมันเทศ

การสูญเสียผลผลิตมันเทศที่อายุเก็บเกี่ยวต่างๆ

ในฤดูแล้ง เก็บเกี่ยวมันเทศ 2 สายพันธุ์ คือ พจ. 06-15 และ PROC NO. 65-16 ที่อายุต่างกัน คือ 12 13 14 และ 15 สัปดาห์หลังปลูก พบว่า เมื่อยืดอายุการเก็บเกี่ยวไปถึง 15 สัปดาห์หลังปลูก ผลผลิตจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทั้ง 2 สายพันธุ์ สายพันธุ์ พจ. 06-15 คือ 2,100 2,018 2,142 และ 2,678 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เช่นเดียวกัน สายพันธุ์ PROC NO. 65-16 จะให้ผลผลิตสูงสุดเมื่ออายุการเก็บเกี่ยว 15 สัปดาห์หลังปลูก คือ 2,070 2,400 2,766 และ 3,052 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ผลผลิตทั้ง 2 สายพันธุ์ที่ปลูกในฤดูฝนสูงกว่าการปลูกในฤดูแล้ง ในช่วงฤดูฝน สายพันธุ์ พจ. 06-15 ให้ผลผลิตที่อายุเก็บเกี่ยว 12 13 14 และ 15 สัปดาห์หลังปลูก คิดเป็น 4,800 5,582 5,890 และ 6,564 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ PROC NO. 65-16 ให้ผลผลิตที่อายุเก็บเกี่ยว 12 13 14 และ 15 สัปดาห์หลังปลูก คิดเป็น 2,041 3,277 3,370 และ 3,128 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก คือ สายพันธุ์ พจ. 06-15 ถ้าปลูกในช่วงฤดูฝนให้ผลผลิตสูงกว่า 2 เท่าของสายพันธุ์ PROC NO. 65-16

จะเห็นว่า ถ้ายืดอายุการเก็บเกี่ยวให้นานขึ้นจะเพิ่มผลผลิตได้มากถึง 500 -1000 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เกษตรกรมักพบปัญหาเสียนดินและแมลงเจาะหัวมัน จึงต้องมีการจัดการที่เหมาะสม

ที่อายุเก็บเกี่ยวต่างๆ ความชื้นของผลผลิตไม่ต่างกันมาก ประมาณ 68-80% ขึ้นกับสภาพอากาศขณะเก็บเกี่ยว ความชื้นสูงจึงทำให้อายุการวางจำหน่ายสั้น ถ้าการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม

เช่น เน่าง่าย คุณภาพแป้งเปลี่ยนแปลง เป็นต้น ทั้งนี้เป็นเพราะสภาพอากาศโดยแรงปฏิกิริยาทางเคมีภายในของผลผลิต

**การสูญเสียด้านคุณภาพของแป้งมันเทศเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุต่างๆ กัน**

**ปริมาณแป้งสตาร์ช (%)**

ปริมาณแป้งสตาร์ชของมันเทศที่ปลูกในฤดูแล้ง จะไม่แตกต่างกันเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุต่าง ๆ เฉลี่ย 13.96% ในทั้ง 2 สายพันธุ์ แต่ในฤดูฝนปริมาณแป้งสตาร์ช จะลดลง เพราะปริมาณน้ำในหัวสูงหรือความชื้นสูง ถึง 80% ขณะที่ความชื้นในหัวมันเทศต่ำประมาณ 70% ในฤดูแล้ง ดังนั้น ถ้าจะนำมาทำแป้ง ปริมาณหัวมันสดในฤดูฝนจะให้ผลผลิตแป้งต่ำกว่าในฤดูแล้ง แต่ควรเก็บเกี่ยวที่อายุ 15 สัปดาห์หลังปลูก

**คุณภาพแป้ง**

พบว่า อายุเก็บเกี่ยวไม่มีผลต่อคุณภาพแป้ง คือ ปริมาณอมิโลส เฉลี่ย 27% ค่าความหนืดสูงสุด (peak viscosity) แตกต่างกันเล็กน้อย ขึ้นกับสภาพพื้นที่ปลูก ฤดูกาล อยู่ระหว่าง 56-76 Brabender Unit (BU) ซึ่งเป็นความหนืดที่ไม่สูงเมื่อเทียบกับแป้งมันสำปะหลัง

**ปริมาณโปรตีน (%)** พบว่า อายุเก็บเกี่ยว ฤดูกาล พันธุ์ ไม่ทำให้ปริมาณโปรตีนในแป้งมันเทศแตกต่างกัน เฉลี่ย 3.41% เช่นเดียวกัน ปริมาณไขมันก็ไม่แตกต่างกันมากในทุกปัจจัยที่เปลี่ยนแปลง เฉลี่ย 0.31%

**เถ้า** พบว่า อายุเก็บเกี่ยว ฤดูกาล พันธุ์ ไม่ทำให้ปริมาณเถ้าในแป้งมันเทศแตกต่างกัน เฉลี่ย 2.57%

**เยื่อใย** พบว่า อายุเก็บเกี่ยวมีผลต่อปริมาณเยื่อใย ในแป้งมันเทศทั้ง 2 สายพันธุ์และทุกฤดูกาลปลูก เมื่อยืดอายุการเก็บเกี่ยวปริมาณเยื่อใย จะลดลง มันเทศสายพันธุ์ พจ. 06-15 ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 13 14 และ 15 สัปดาห์หลังปลูก มีปริมาณเยื่อใยแตกต่างกัน คือ 4.72 3.42 2.30 และ 2.35% ตามลำดับ สายพันธุ์ PROC NO. 65-16 มีปริมาณเยื่อใยแตกต่างกันเช่นกัน คือ 3.26 2.57 1.78 และ 1.98% ตามลำดับ

**น้ำตาลซูโครสและกลูโคส** ปัจจัยต่างๆ จะไม่มีผลต่อปริมาณน้ำตาลซูโครสและกลูโคสในแป้งมันเทศ แตกต่างกันในแหล่งปลูกเล็กน้อย ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาลซูโครสและกลูโคสของมันเทศทั้ง 2 สายพันธุ์ที่พิจิตร เท่ากับ 1.29 และ 1.33% ตามลำดับ ปริมาณน้ำตาลซูโครสที่ สุโขทัย สูงกว่าเล็กน้อย เฉลี่ย 1.53% อาจเป็นเพราะปริมาณปุ๋ยที่ใช้

**การสูญเสียในขั้นตอนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมันเทศ**

หลังจากเก็บเกี่ยวหัวมันเทศสดแล้ว เนื่องจากหัวมันเทศอยู่ใต้ดิน เก็บเกี่ยวโดยการขุด เด็ดหัวจากต้น หัวมีความชื้นสูง การจัดการในการยืดอายุการวางจำหน่ายควรมีวิธีที่เหมาะสมอย่างไร

จากการศึกษา 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 มันเทศล้างดินออกบรรจุในถุงทางการค้า เก็บที่อุณหภูมิห้อง (WPR)

กรรมวิธีที่ 2 มันเทศล้างดินออกบรรจุในถุงชนิด LDPE เก็บที่อุณหภูมิห้อง (WLR)

กรรมวิธีที่ 3 มันเทศไม่ล้างดินออกบรรจุในถุงทางการค้า เก็บที่อุณหภูมิห้อง (DPR)

กรรมวิธีที่ 4 มันเทศไม่ล้างดินออกบรรจุในถุงชนิด LDPE เก็บที่อุณหภูมิห้อง (DLR)

กรรมวิธีที่ 5 มันเทศล้างดินออกบรรจุในถุงทางการค้า เก็บที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส (WPT)  
 กรรมวิธีที่ 6 มันเทศล้างดินออกบรรจุในถุงชนิด LDPE เก็บที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส (WLT)  
 กรรมวิธีที่ 7 มันเทศไม่ล้างดินออกบรรจุในถุงทางการค้า เก็บที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส (DPT)  
 กรรมวิธีที่ 8 มันเทศไม่ล้างดินออกบรรจุในถุงชนิด LDPE เก็บที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส (DLT)  
 ปัจจัยรอง คือ ระยะเวลาเก็บรักษา 4 ระยะ คือ 0 1 2 3 และ 30 วัน เปรียบเทียบการล้าง และการไม่ล้างหัวมันเทศ หลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากเมื่อเก็บรักษาดินจะแห้งและหลุดออก มันเทศที่ล้างดินออกบรรจุในถุงทางการค้าใช้และถุงชนิด LDPE เก็บที่อุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง **ต่อนั้น** **ขนส่งมันเทศกรรมวิธีต่างๆจากแปลงเกษตรกรจังหวัดสุโขทัยถึงสถานที่ปฏิบัติงานทดลอง กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร กทม.**

### เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

**วิธีการจัดการที่เหมาะสม** คือ สามารถล้างหรือไม่ล้างดินออก เก็บในถุงได้ทั้ง 2 ชนิด คือถุงทางการค้า และ ถุงชนิด LDPE แต่ควรเก็บรักษาที่สภาพอุณหภูมิ  $15 \pm 2$  องศาเซลเซียส มีแนวโน้มดีกว่าการเก็บที่อุณหภูมิห้อง เหนี่ยวนการสูญเสียต่ำกว่า 1% ส่วนการเก็บที่อุณหภูมิห้องปริมาณการสูญเสียสูงกว่า 1% การจัดการไม่ทำให้ปริมาณการสูญเสียต่างกัน แต่ระยะเวลาการวางจำหน่ายทำให้ปริมาณการสูญเสียต่างกัน เมื่อเก็บหัวสดนานขึ้นทำให้การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น แต่การเก็บรักษานาน 1-3 วัน ปริมาณการสูญเสียไม่ต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเก็บรักษาหัวสดนานขึ้น 30 วัน ปริมาณการสูญเสียจะมากถึง 1.62%

### คุณภาพแป้งมันเทศ

หลังการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า กรรมวิธีต่างๆ ทำให้ปริมาณสตาร์ช ปริมาณอมิโลส ค่าความหนืดสูงสุด โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย น้ำตาลซูโครสน้ำตาลกลูโคสไม่ต่างกัน

### การทดลองที่ 2 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วเหลือง

#### ปริมาณการสูญเสีย

พบว่า จากผลการทดลองทั้ง 2 ฤดูกาล พบว่า อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 คือ 97 วันหลังปลูก จะเหมาะสมที่สุด เมล็ดสุกแก่เต็มที่ไม่มีเมล็ดเขียวและไม่หลุดร่วงมาก ถั่วเก็บเกี่ยวช้าหลังจาก 97 วันหลังปลูก ความชื้นจะต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ ฝักถั่วเหลืองเริ่มมีฝักแตกทำให้เมล็ดร่วงหล่นลงพื้น เกิดการสูญเสียเมล็ดถึง 18-19%

ถ้าเก็บเกี่ยวเร็วที่ 87 วันหลังปลูก มีปริมาณผลผลิตน้อยที่สุด 70.04 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากฝักถั่วยังไม่แห้ง มีความเหนียว และมีสีเขียวปนเหลือง

### การเก็บรักษาถั่วเหลืองระยะเวลา 6 เดือน

เมื่อนำเมล็ดถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวที่อายุต่างๆ เก็บรักษา เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า อายุเก็บเกี่ยว 92 102 107 และ 112 วันหลังปลูก ความชื้นเมล็ดไม่สูงขึ้น 9.93 10.14 10.12 และ 10.26 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ปริมาณโปรตีน ไม่แตกต่าง ประมาณ 39% ปริมาณสารไอโซพลาโวนไม่ต่างมาก เฉลี่ย 449.31 432.61 และ 457.25 ไมโครกรัมต่อกรัม ปริมาณน้ำมันแตกต่างกันเล็กน้อย เฉลี่ย 19.32 20.88 และ 21.14 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุเก็บเกี่ยว 87 97 และ 107 วันหลังปลูก ตามลำดับ

### การทดลองที่ 3 การสูญเสียด้านปริมาณและคุณภาพของถั่วลิสง

#### การสูญเสียผลผลิตถั่วลิสงที่อายุเก็บเกี่ยวต่างๆ

ถั่วลิสงพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์เกษตร 1 ใช้ในการทดลองในฤดูฝนและฤดูแล้ง พบว่า การเก็บเกี่ยวถั่วลิสงทั้ง 2 พันธุ์ที่อายุ 110 120 และ 130 วันหลังปลูก จะมีความชื้นของเมล็ดพันธุ์ลดลงเมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป คือ 39.50 35.57 และ 32.16% ตามลำดับ เก็บเกี่ยวที่อายุ 110 และ 120 วันหลังงอก ได้ผลผลิตสูงไม่แตกต่างกัน คือ 557.17 และ 540.22 กก./ไร่ ตามลำดับ

อัตราการสูญเสียในแปลงของถั่วลิสงอายุเก็บเกี่ยว 110 120 และ 130 วันหลังงอกเท่ากับ 22.33 21.26 และ 57.08% ตามลำดับ เพราะที่ 130 วันหลังงอก เมล็ดมีความชื้นต่ำ เพียง 9% ทำให้ฝักหลุดร่วงออกจากต้นฝังจมอยู่ในดิน ปริมาณสารพิษแอฟลาทอกซินไม่ต่างกันมากทุกอายุการเก็บเกี่ยว ดังนั้นระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือไม่นานกว่า 120 วันหลังปลูก

คุณภาพน้ำมันจากถั่วลิสงที่อายุเก็บเกี่ยวต่างกัน พบว่า ค่า Acid Value (AV) ค่า Peroxide Value (PV) ค่า Iodine Value (IV) และโปรตีน ไม่แตกต่างกันมากนักในทุกระยะของการเก็บเกี่ยว

### การทดลองที่ 4 ศึกษาปริมาณการสูญเสียอ้อยที่อายุเก็บเกี่ยวต่างๆ

การศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวอ้อย โดยเปรียบเทียบวิธีการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร ณ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี สามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การเก็บเกี่ยวอ้อยสดโดยใช้รถตัดอ้อย และการเก็บเกี่ยวอ้อยไฟไหม้โดยใช้แรงงานคนตัดพบการสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) ของผลผลิตอ้อยในช่วงระหว่างการขนส่งจากแปลงเก็บเกี่ยวอ้อยโดยอ้อยจะถูกตัดออกเป็นท่อนๆ ละ 30 เซนติเมตร โดยรถตัดอ้อยจะตัดอ้อยจากแปลงปลูก แล้วลำเลียงท่อนอ้อยไปยังท้ายรถบรรทุก 10 ล้อจนเต็มลำรถ (ประมาณ 20 ตัน) จากนั้นจึงขนบรรทุกอ้อยไปยังโรงงานน้ำตาลท่ามะกา อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี รวมระยะเวลาเริ่มต้นเก็บเกี่ยว ไปถึงระยะเวลาสิ้นสุดการจำหน่าย (ถึงโรงงาน) เป็นเวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง แต่การสูญเสียน้ำหนักอ้อยเท่ากับ 0.70% สาเหตุของการสูญเสียอาจเนื่องจากการสูญเสียความชื้นของอ้อยที่ถูกตัดเป็นท่อนในระหว่างจากการระเหยของน้ำขณะขนส่งโดยปราศจากการคลุมผ้าใบ ทำให้อ้อยสัมผัสอากาศ และได้รับความร้อนจากแสงแดด ส่งผลต่อการระเหยของน้ำในผลผลิตอ้อย และน้ำหนักที่หายไป แต่ไม่จัดว่าเป็นการสูญเสียอาหาร นอกจากนี้ยังพบการสูญเสีย และความเสียหายของอ้อยภายหลังการเก็บเกี่ยวถึง 2.50% เนื่องจากอ้อยล้มเสียหายเนื่องจากลำอ้อยที่โค้งงอและลมพายุ และฝนในระหว่างการปลูกในพื้นที่ ทำให้รถตัดอ้อยไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ทำให้อ้อยบางลำตกค้างภายในแปลงอ้อย และถูกล้อรถตัดอ้อยทับเสียหาย บางพื้นที่ปลูกพบเศษหินขนาดใหญ่ส่งผลให้ใบมีดของรถตัดอ้อยได้รับความเสียหาย และทำให้ประสิทธิภาพในการตัดอ้อยลดลง ส่วนค่าความหวานของอ้อยตัดสด เท่ากับ 14.53 C.C.S.

การเก็บเกี่ยวอ้อยไฟไหม้ จะใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยวแทนการใช้รถตัด โดยผู้รับจ้างเก็บเกี่ยวอ้อยจะ กอง และมัดอ้อยไว้เพื่อรอรถคีบอ้อยมาบรรทุกใส่ท้ายรถบรรทุก 10 ล้อเพื่อส่งไปจำหน่ายยังโรงงาน น้ำตาล จากการบันทึกข้อมูล พบว่า ความหวานของอ้อยไฟไหม้ มีค่าเท่ากับ 13.98 C.C.S. ส่วนช่วง ระยะเวลาระหว่างการขนส่งจากแปลงปลูก (เริ่มต้นเก็บเกี่ยว) ไปยังโรงงานน้ำตาลท่ามะกา อำเภอท่า มะกา จังหวัดกาญจนบุรี รวมระยะเวลาที่ใช้ทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง สาเหตุที่ระยะเวลาในการขนส่งของอ้อยไฟ ไหม้นานกว่าอ้อยสด เนื่องจากความล่าช้าในการจัดเรียงอ้อยบรรทุกลงท้ายรถบรรทุก และกฎระเบียบของ โรงงานรับซื้อที่จัดระเบียบการรับซื้อผลผลิตอ้อยไฟไหม้เป็นลำดับสุดท้าย เพื่อเป็นการรณรงค์ยุติการเผา อ้อยก่อนเก็บเกี่ยวและส่งโรงงานผลิตน้ำตาล จากการรายงานของอรรถสิทธิ์ (2540) ระบุว่าอ้อยไฟไหม้จะ ถูกตัดราคาจำหน่าย โดยตั้งแต่ปีการผลิต พ.ศ. 2540/2541 คณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล (กอน.) ได้ กำหนดให้ตัดราคาอ้อยไฟไหม้ตันละ 20 บาท และเพิ่มราคาอ้อยตัดสดตันละ 10 บาท เพื่อจูงใจให้ชาวไร่ อ้อยตัดอ้อยสดเข้าโรงงาน ส่งผลทำให้ปริมาณอ้อยไฟไหม้ลดลงเหลือร้อยละ 57.5 จากปีการผลิต พ.ศ. 2539/2540 ที่มีอ้อยไฟไหม้เข้าหีบถึงร้อยละ 76.5 นอกจากนี้ยังพบการสูญเสียน้ำหนักของอ้อยไฟไหม้เป็น 1.03% สาเหตุของการสูญเสียเช่นเดียวกับการขนอ้อยตัดสด จากการศึกษาของ กิตติวุฒิ และคณะ (2557) พบว่า อ้อยที่ถูกเผาจะส่งผลให้ สารที่เคลือบบริเวณพื้นผิวเปลือกอ้อยถูกทำลายไปบางส่วนและ เกิดการแตกของเนื้ออ้อย ทำให้น้ำที่เป็นองค์ประกอบหลักของอ้อยสูญเสียไปได้ง่ายกว่าอ้อยสด อีกทั้งยัง พบความเสียหาย และการสูญเสียอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว เป็น 1.00% เนื่องมาจากต้นอ้อยได้รับความ เสียหายจากการเผาไหม้ และการเข้าทำลายของด้วงหนวดยาวอ้อยที่เจาะทำลายต้นอ้อย ทำให้ต้องคัดทิ้ง อ้อย และไม่สามารถจำหน่ายผลผลิตอ้อยได้ กรรมวิธีการเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยวเป็นสาเหตุของการสูญเสีย น้ำตาลที่สำคัญ เกิดเนื่องจากจุลินทรีย์เจริญในอ้อยโดยใช้น้ำตาลซูโครสซึ่งมีจำนวนมากในอ้อยเป็นแหล่ง อาหารเพื่อการเจริญเติบโต และมีการผลิตสารมัธยันต์ (Metabolite Compound) ต่างๆหลายชนิด ขึ้นกับสายพันธุ์จุลินทรีย์ ในการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนจุลินทรีย์พบบริเวณผิวของอ้อยไฟไหม้ ซึ่งจุลินทรีย์ที่ พบโดยทั่วไป และรู้จักกันดี เช่น ยีสต์ (*Saccharomyces Torula* และ *Pichia*) แบคทีเรีย (*Pseudomonas*) และเชื้อจุลินทรีย์ที่พบมากในดินพวก *Bacillus cereus* เชื้อรา (*Penicillium*) และรา อื่นๆ (*Actinomyces*) และกลุ่มผลิตกรด (Acid-Producing) เช่น *Streptomyces* เป็นต้น การสูญเสีย ดังกล่าวเกิดขึ้นหลังจากการเก็บเกี่ยวอ้อย และการขนส่งอ้อยเข้าโรงงานจะมีการสูญเสียเกิดขึ้น เนื่องมาจากการเผาผลาญน้ำตาลในระบบหายใจ และกระบวนการทางชีวภาพต่าง ๆ ของอ้อย ซึ่งกิจกรรม ของจุลินทรีย์ก่อนขนส่งอ้อยเป็นส่วนที่ค่อนข้างมีปัญหาในโรงงานต่างๆ แบคทีเรียที่พบ เช่น *Leuconstoc mesenteroides* และ *L. dextranum* จุลินทรีย์ดังกล่าวจะเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสให้กลายเป็นสารโพลีแซคคาไรด์ ที่เรียกว่า เดกซ์แทรน (dextran) โดยมีลักษณะเมือกเหนียว ส่งผลให้กระบวนการผลิตน้ำตาล เช่น การทำให้ใส การกรอง การตกผลึก และการเปลี่ยนรูปร่างของผลึกน้ำตาลมีประสิทธิภาพลดลง ทำให้ ได้ผลผลิตน้ำตาลต่อต้นอ้อยน้อยลง และเสียค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น (Sugarcane Breeding Institute, 2014)



### อายุการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสม

ผลการทดลองพบว่า ปริมาณผลผลิตอ้อย (ตันต่อไร่) ของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่อายุการเก็บเกี่ยว 10 เดือนหลังปลูก จะมีปริมาณผลผลิตที่มากกว่าอ้อยที่อายุการเก็บเกี่ยว 8 10 12 และ 14 เดือนหลังปลูกอย่างมีนัยสำคัญ เป็น 16.57 21.65 18.91 และ 14.81 ตันต่อไร่ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่อายุ 10 เดือนหลังปลูกจะทำให้ได้ปริมาณผลผลิตของอ้อยสูงสุด และทำให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยได้รับรายได้จากการปลูกอ้อยสูงกว่าเดือนอื่นๆ แต่ถ้าหากเกษตรกรต้องการขยายระยะเวลาการเก็บเกี่ยวอ้อย เนื่องจากราคารับซื้ออ้อยของโรงงานน้ำตาลช่วงเวลานั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แรงงานในการเก็บเกี่ยวอ้อยหรือรถตัดอ้อยมีปริมาณไม่เพียงพอในเดือนที่ 10 เกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวอ้อยได้นานถึง 12 เดือน แต่ไม่แนะนำให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 14 เดือนเพราะแนวโน้มของปริมาณผลผลิตต่อไร่ลดลง อาจสืบเนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวสภาพอากาศค่อนข้างร้อนส่งผลต่อการสูญเสียความชื้นในลำอ้อย และส่งผลต่อค่าความหวานในอ้อยที่ลดลง ทำให้โรงงานผลิตน้ำตาลได้ปริมาณน้ำตาล (sugar yield) ลดลงด้วย และการเก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุ 8 เดือนหลังปลูกอาจพบว่ามีปริมาณผลผลิตต่อไร่ใกล้เคียงกับการเก็บเกี่ยวในเดือนที่ 12 แต่จะต้องพิจารณาค่าความหวานในอ้อยว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2560) ประกาศในราชกิจจานุเบกษาว่า ค่าความหวานในอ้อยมาตรฐานจะต้องมีค่าตั้งแต่ 10 ซี.ซี.เอส โดยรายละเอียดจะกล่าวในหัวข้อความหวานของอ้อย

ในการซื้อขายอ้อย ต้องคำนึงถึงน้ำหนักและปริมาณน้ำตาล จากการคำนวณ พบว่า อ้อยอายุ 10 เดือนจะให้ทั้งปริมาณและน้ำตาลสูงกว่า 8 12 และ 14 เดือน

ตารางที่ 1 สรุปปริมาณการสูญเสีย (%) ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว

ชนิดพืช	ระยะเก็บเกี่ยว
มันเทศ	-
ถั่วเหลือง	18-19
ถั่วลิสง	57.08
อ้อย	2.5

หมายเหตุ ไม่มีข้อมูล

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การสูญเสียผลผลิตมันเทศ ในทั้ง 2 สายพันธุ์ พจ. 06-15 และ PROC 65-16 ต่ำ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 13-15 สัปดาห์หลังปลูก ผลผลิตสูง วิธีการจัดการหลังเก็บเกี่ยวที่สามารถวางจำหน่าย คือ ล้างหรือไม่ล้างมันเทศ บรรจุในถุงพลาสติก LDPE เก็บที่อุณหภูมิห้อง หรือเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15+2 องศาเซลเซียส

การสูญเสียผลผลิตถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 ต่ำเมื่อเก็บเกี่ยวที่ 97 วันหลังปลูก

การสูญเสียผลผลิตถั่วลิสงต่ำเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 110-120 วันหลังปลูก

การสูญเสียผลผลิตอ้อยต่ำเมื่อเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องจักรเก็บสด ไม่เผาอ้อย ที่อายุ 10-12 เดือน  
หลังปลูก

ถั่วลิสงมีปริมาณการสูญเสียสูงถึง 5708%

#### บรรณานุกรม

- ธีรานันท์ ชันงาม ละมุล วิเศษ บพิธ บุผโซติ ณ์ัฐพล ภูมิสะอาด. 2553. การเป่าอากาศเพื่อรักษาคุณภาพ  
ข้าวระหว่างการเก็บรักษา. Agric. Sci. 41:1(Suppl.) :461-444.
- เมธินี เหวซึ่งเจริญ สุภศักดิ์ ลิ้มปิติ ทวีชัย นิมาแสง พัสกร เจียตระกูล.2545. การรักษาข้าวดอกมะลิให้คง  
ความหอม ด้วยวิธี Grain Chilling. ผลงานวิจัยโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยี  
หลังการเก็บเกี่ยว.
- Champagne, E.T., J. Thompson, K.L. Bett-Garber, , R. Mutters, J.A. Miller and E. Tan. 2004a.  
Impact of storage of freshly harvested paddy rice on milled rice flavor. Cereal  
Chem. 81:444-449.
- Champagne, E.T., K.L. Bett-Garber, J. Thompson, R. Mutters, C.C. Grimm and M. Mcclung.  
2005. Effects of drain and harvest dates on rice sensory and physicochemical  
properties. Cereal Chem. 82(4):369-374.
- Feng, S.H. 1999. Main postharvest problems and countermeasures for agricultural  
products in China. The 5<sup>th</sup> 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.
- McNeill, S. and M. Montross. [www2.ca.uky.edu/agc/pubs/id139/harvesting.pdf](http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/id139/harvesting.pdf) in 2017. 7  
pp.
- Kester, B.B., H.C. Lukens, R.E. Ferrel, A. Moharnmad and D.C. Finrock. 1963. Influence of  
maturity on properties of Western rices. Cereal Chem. 40:323-336.