

การวิเคราะห์ความสามารถในการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อย

จับเวลาการเก็บเกี่ยวอ้อยต่อ 1 รถบรรทุก และความเร็วเครื่องเก็บเกี่ยว วัดขนาดพื้นที่ และ สอบถามน้ำหนักบรรทุกอ้อยจากคนขับ (ภาพที่ 1.5) คำนวณอัตราการทำงานเชิงพื้นที่และเชิงน้ำหนัก ประสิทธิภาพการทำงานของรถเก็บเกี่ยว จากสูตร

$$\text{อัตราการทำงานเชิงพื้นที่} = \text{พื้นที่เก็บเกี่ยวต่อ 1 คันรถบรรทุก/เวลาที่ใช้} \quad (\text{ไร่/ชั่วโมง})$$

$$\text{อัตราการทำงานเชิงน้ำหนัก} = \text{น้ำหนักอ้อยที่เก็บเกี่ยวได้ต่อ 1 คันรถบรรทุก/เวลาที่ใช้} \quad (\text{ตัน/ชั่วโมง})$$

$$\text{ประสิทธิภาพการทำงานของรถเก็บเกี่ยว} = \text{เวลาที่ใช้เก็บเกี่ยว} \times 100 / \text{เวลาทำงานทั้งหมด} \quad (\%)$$

- เวลาทำงานทั้งหมด = เวลาเก็บเกี่ยว (Productive time) + เวลาสูญเสียที่ไม่ได้งาน (Non-productive time)
- เวลาสูญเสียที่ไม่ได้งาน (Non-productive time) เช่น เวลากลับเลี้ยว, เวลาปรับแต่งเครื่อง เป็นต้น ยกเว้นเวลา เติมน้ำมันและซ่อมแซมเครื่อง



ภาพที่ 1.5 ตัวอย่างการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยที่ทดสอบในพื้นที่ต่างๆ

การวิเคราะห์การสูญเสียอ้อย

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างบนพื้นที่ 5 x 4 ตารางเมตร โดยใช้เชือกจึง โดยให้ด้านของเชือกที่ยาว 5 เมตรจึงไปตามความยาวของแถวอ้อย (ภาพที่ 1.6) สุ่มหาปริมาณการสูญเสียอ้อยจำนวน 4 จุด เพื่อเก็บ ตัวอย่างอ้อยที่สูญเสียจากพัฒนาทำความสะอาด ร่วงหล่นจากสะพานลำเลียง สูญเสียจากการตัดไม่หมด รวมถึงการสูญเสียจากการถูกรดตัดอ้อยชนล้ม เป็นต้น (ภาพที่ 1.7) ชั่งน้ำหนักอ้อย และคำนวณการ สูญเสียจากสูตร

$$\text{การสูญเสียอ้อย(ตัน/ไร่)} = \text{น้ำหนักเนื้ออ้อยที่พบ (กิโลกรัม)} \times 1600 / \text{พื้นที่เก็บตัวอย่าง (ตารางเมตร)} \times 1000$$



ภาพที่ 1.6 ตัวอย่างการเก็บตัวอย่างการสูญเสียในพื้นที่ต่างๆ



ภาพที่ 1.7 ตัวอย่างอ้อยที่สูญเสีย

การวิเคราะห์สิ่งเจือปน

สุ่มเก็บตัวอย่างอ้อยจากรถบรรทุก จำนวน 4 ตัวอย่าง ตัวอย่างละประมาณ 25 กิโลกรัม โดยใช้
 เช่ง (ภาพที่ 1.8) นำอ้อยที่ได้มาคัดแยกวัสดุที่ประกอบด้วยใบอ้อย, ยอดอ้อย, เนื้ออ้อย, รากอ้อยและเศษ
 ดิน (ภาพที่ 1.9-1.13) แล้วชั่งน้ำหนักเพื่อหาปริมาณสิ่งเจือปน โดยคำนวณจาก

$$\text{สิ่งเจือปนในอ้อย (\%)} = \frac{\text{ใบ, ยอด, ราก, ดิน (กิโลกรัม)} \times 100}{\text{เนื้ออ้อย} + \text{ใบ, ยอด, ราก, ดิน (กิโลกรัม)}}$$



ภาพที่ 1.8 การเก็บตัวอย่างอ้อยจากรถบรรทุก



ภาพที่ 1.9 การคัดแยกสิ่งเจือปน



ภาพที่ 1.10 ตัวอย่างเนื้ออ้อยที่คัดแยกได้



ภาพที่ 1.11 ตัวอย่างยอดอ้อยที่คัดแยกได้



ภาพที่ 1.12 ตัวอย่างใบอ้อยที่คัดแยกได้



ภาพที่ 1.13 ตัวอย่างรากและดินที่คัดแยกได้

การวิเคราะห์การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน

อัตราการทำงานของการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน สุ่มวัดเวลาที่เกษตรกรใช้ในการตัดอ้อย เป็นระยะทาง 3 เมตร และชั่งน้ำหนักอ้อยที่เกษตรกรตัดได้ สำหรับจำนวนแถวที่เกษตรกรตัดอ้อยขึ้นอยู่กับความชำนาญของแต่ละคน ค่าโดยประมาณ 3-5 แถว (ภาพที่ 1.14) เมื่อได้พื้นที่, เวลา และน้ำหนักของอ้อยที่ตัดได้ สามารถนำไปคำนวณหาอัตราการทำงานเชิงพื้นที่และเชิงน้ำหนักได้

การสูญเสียอ้อยจากการใช้แรงงานคนตัด ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดสอบในเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อย คือสุ่มจากพื้นที่ 5x4 ตารางเมตร (ภาพที่ 1.15)

สิ่งเจือปนในอ้อยจากการใช้แรงงานคนตัด สุ่มอ้อยที่เกษตรกรตัดได้ประมาณ 25 กก. คัดแยกใบ, ยอดอ้อย, เนื้ออ้อย, ราก และดิน (ภาพที่ 1.16)



ภาพที่ 1.14 การเก็บเกี่ยวอ้อยโดยใช้แรงงานคน



ภาพที่ 1.15 การเก็บตัวอย่างและตัวอย่างอ้อยที่สูญเสียในแปลงจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน



ภาพที่ 1.16 ตัวอย่างอ้อยที่เกษตรกรตัดได้และการมัดแกล้งเก็บ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการสำรวจ

จากการสำรวจ รวบรวมข้อมูลการปลูกอ้อย และการเก็บเกี่ยวอ้อยของเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดต่างๆทั่วประเทศ ได้ตัวอย่างจำนวน 258 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นตัวอย่างจากภาคกลาง 101 ตัวอย่าง ภาคเหนือ 80 ตัวอย่าง และภาคอีสาน 77 ตัวอย่าง ผลการสำรวจที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

สภาพทั่วไปของการปลูกอ้อย เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกอ้อยพันธุ์ลำปาง 11, K84-200, K88-92, ขอนแก่น 3, อุทอง 7 เป็นต้น เป็นการปลูกแบบร่องเดี่ยว 42.41% ร่องคู่ 57.59% การพูนโคน 51.77% ไม่พูนโคน 48.23% เกษตรกรที่พูนโคนจะพูนโคนสูงประมาณ 10-25 ซม. (ส่วนใหญ่ประมาณ 10-15 ซม.) การไถตออ้อยหลังเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่จะไถประมาณ 2-6 รุน

พื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรมีขนาด 1-30 ไร่จำนวน 40.32% ขนาด 31-70 ไร่ 28.46% ขนาด 71-100 ไร่ 18.97% และมากกว่า 100 ไร่ 12.25% รูปร่างของแปลงอ้อยส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม

73.72% แปลงมีรูปร่างบิดเบี้ยว 26.28% สภาพแปลงส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบเรียบ 71.43% พื้นที่ไม้สมำเสมอ 28.57% มีถนนเข้าถึงทุกแปลง 94.23% ถนนเข้าถึงบางแปลง 5.77% ซึ่งจากการสำรวจพบว่า การนำเอาเครื่องจักรกลเกษตรต่างๆ เช่น รถไถ เครื่องปลูก ฯลฯ เข้าไปใช้งานในพื้นที่ มีความสะดวก 99.21% ไม่สะดวก 0.79%

การเก็บเกี่ยว ส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยว 88.54% ใช้เครื่องเก็บเกี่ยว 5.14% และใช้แรงงานคนผสมกับการใช้เครื่อง 6.32% เหตุผลที่เกษตรกรใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวเนื่องจาก แรงงานหาง่าย มีราคาถูก สูญเสียน้อย และเครื่องเก็บเกี่ยวมีราคาแพง เป็นต้น เหตุผลที่เกษตรกรใช้เครื่องเก็บเกี่ยวเนื่องจาก แรงงานหายาก มีราคาแพง อ้อยที่เก็บเกี่ยวได้สะอาด เป็นต้น เหตุผลที่เกษตรกรใช้แรงงานคนผสมกับการใช้เครื่องเนื่องจาก การใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยวอย่างเดียวอาจเก็บเกี่ยวไม่ทัน จึงต้องนำเครื่องมาช่วยเก็บเกี่ยว เป็นต้น

การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน เป็นการตัดอ้อยสด 39.54% อ้อยเผา 52.09% อ้อยสดผสมกับอ้อยเผา 8.36% ส่วนการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเก็บเกี่ยวเป็นการตัดอ้อยสดทั้งหมด 100% เหตุผลที่เกษตรกรตัดอ้อยสดเนื่องจาก ได้ราคาดี รักษาต่อ ถ้าเผาแล้วน้ำหนักอ้อยหาย เป็นต้น ส่วนเหตุผลที่เกษตรกรตัดอ้อยเผาเนื่องจาก รวดเร็ว แรงงานไม่ยอมตัดอ้อยสด เป็นต้น

การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนมีวิธีการจ้าง 3 ชนิดคือ 1) ตัดแบบคิดเป็นมัด มัดละประมาณ 1-2 บาท จำนวนลำอ้อยต่อมัดประมาณ 10-20 ลำ 2) ตัดแบบวัดวา วาละ 1-2 บาท 3) ตัดแบบเหมา ต้นละประมาณ 120-150 บาท (อ้อยเผา – รวมค่าตัด+ค่าคิบบอ้ยขึ้นรถบรรทุกด้วย) หรือต้นละประมาณ 250-350 บาท (อ้อยเผา-รวมค่าตัด+ค่าคิบบอ้ย+ค่าบรรทุกอ้อยไปโรงงาน ราคาถูกหรือแพงขึ้นอยู่กับระยะทางจากแปลงอ้อยถึงโรงงานน้ำตาล) จำนวนแรงงานที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวประมาณ 5-40 คน/คณะ (ส่วนใหญ่ประมาณ 10-20 คน/คณะ) ซึ่งการใช้แรงงานคนจะตัดอ้อยวันละประมาณ 30-45 ต้น

การเก็บเกี่ยวอ้อยโดยใช้เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อย มีราคาค่าจ้างตัดต้นละประมาณ 130-165 บาท แต่ละเครื่องมีการใช้งานปีละประมาณ 10,000-15,000 ต้น มีค่าซ่อมแซมดูแลรักษาเครื่องประมาณปีละ 50,000-200,000 บาท/เครื่อง ค่าจ้างแรงงานคนขับรถเก็บเกี่ยว 5-10 บาท/ต้น อัตราการใช้น้ำมันประมาณ 1-2 ลิตร/ต้น

เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อย จากการสำรวจเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด มี 2 ชนิด คือ

1. เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยแบบเป็นลำ เช่น เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยของบริษัทมลินด์สตริรุ่น K80-200PP บริษัทเออาร์ทีเทคโนโลยีแอนด์เอ็นจิเนียริง บริษัทเอสเคจีเอฟเทรดดิ้ง (2002) เป็นต้น (ภาพที่ 1.17)



ภาพที่ 1.17 ตัวอย่างรถตัดอ้อยแบบเป็นลำที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

2. เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยแบบเป็นท่อน เป็นเครื่องที่นิยมใช้กันอยู่มากในประเทศไทยในปัจจุบัน มีทั้งแบบที่ผลิตเองในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ เครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศ ส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมใช้เครื่องแบบมือสอง เนื่องจากจะมีราคาที่ถูกกว่า เครื่องมือหนึ่งมีราคาประมาณ 10 กว่าล้านบาท ในขณะที่เครื่องมือสองมีราคาประมาณ 4-7 ล้านบาท ขึ้นอยู่กับสภาพ แรงม้าเครื่องยนต์ ปีที่ผลิตเครื่อง เป็นต้น ตัวอย่างเครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น AUSTOFT CAMECO เป็นต้น สำหรับเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยที่ผลิตในประเทศ เช่น เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยของบริษัทกมลอินคัสตีร์รูน K80-300B เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยของบริษัทพัฒนกิจบ้านโป่ง เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยของหจก.สามารถเกษตรยนต์ เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยของบริษัทไทยรุ่งเรือง เป็นต้น (ภาพที่ 1.18) เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยที่ผลิตในประเทศมีข้อดีคือมีราคาที่ถูกกว่าเครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศ คือมีราคาประมาณ 5-9 ล้านบาท ขึ้นอยู่กับขนาดเครื่องยนต์ ระบบต่างๆของเครื่อง เป็นต้น



ภาพที่ 1.18 ตัวอย่างเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยที่ผลิตในประเทศไทย

การใช้เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยในประเทศไทย ริเริ่มมาจากโรงงานน้ำตาลนำเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยจากต่างประเทศมาให้เกษตรกรทดลองใช้งาน เครื่องที่นำเข้าส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือสอง โรงงานน้ำตาลจะทำการซ่อมแซมชิ้นส่วนต่างๆที่ชำรุดให้อยู่ในสภาพดี และส่งอะไหล่ต่างๆมาให้เกษตรกรที่นำเครื่องไปใช้งานอย่างได้ผล อาจติดต่อขอซื้อเครื่องเหล่านี้จากทางโรงงานน้ำตาลอีกทีหนึ่ง ภายหลังจากใช้เครื่องได้รับความนิยมนจากเกษตรกรมากขึ้น จึงเกิดบริษัทต่างๆขึ้นเพื่อซื้อเครื่องมือสองมาซ่อมแซม รับจ้างเก็บเกี่ยว รวมถึงขายเครื่องให้เกษตรกรด้วย บริษัทเหล่านี้จะมีมากในแถบจังหวัดกาญจนบุรี กำแพงเพชร นครสวรรค์ เป็นต้น

จากการสำรวจพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อย โรงงานน้ำตาล และบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการเก็บเกี่ยว ไม่พบการใช้งานเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยแบบเป็นลำ พบแต่การใช้งานเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยแบบเป็นท่อนเท่านั้น

เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยแบบเป็นท่อนที่พบมี 3 ยี่ห้อคือ AUSTOFT, CAMECO, และไทยรุ่งเรือง จากการสอบถามเกษตรกรที่ซื้อเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยแบบเป็นท่อนไปใช้งานพบว่า เกษตรกรจะเป็นรายใหญ่ๆซึ่งมีฐานะการเงินที่สูงเท่านั้น เกษตรกรเหล่านี้ต้องการเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยที่เก็บเกี่ยวได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และลดปัญหาเรื่องแรงงานเก็บเกี่ยว เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยแบบเป็นท่อนจะพ่นอ้อยที่เก็บเกี่ยวแล้วลงสู่รถบรรทุก และขนส่งไปโรงงานน้ำตาลได้ทันที ทำให้ใช้แรงงานในการเก็บเกี่ยวน้อย สะดวกและรวดเร็ว จึงตรงกับความต้องการของเกษตรกรเหล่านี้ ในส่วนของเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยแบบเป็นลำซึ่งมีราคาเครื่องที่ถูกกว่า เกษตรกรเหล่านี้ไม่นิยมเนื่องจาก การทำงานจะมีหลายขั้นตอน ทำให้เสียเวลาและต้องใช้แรงงานมากขึ้น กล่าวคือจะต้องมีเครื่องคีบอ้อยและแรงงานลำเลียงอ้อยที่เก็บเกี่ยวออกมาเป็นลำขึ้นรถบรรทุกอีกทีหนึ่ง

เครื่องเก็บเกี่ยวแบบเป็นท่อนที่เกษตรกรใช้งานส่วนใหญ่จะเป็นแบบล้อยาง อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ดี ในปัจจุบันมีการวิจัยและผลิตเครื่องแบบล้อตีนตะขาบออกมาจำหน่าย เครื่องแบบล้อตีนตะขาบนี้มีความเหมาะสมในแง่ของการกระจายแรงกดทับของตัวเครื่องลงสู่ดิน ทำให้การเกิดชั้นดินดานน้อยลง แต่ความนิยมของการใช้เครื่องแบบล้อตีนตะขาบยังมีอยู่น้อย เกษตรกรส่วนหนึ่งให้ความเห็นว่า การใช้เครื่องแบบล้อตีนตะขาบจะเคลื่อนที่ในแปลงอ้อยได้ยากกว่าแบบล้อยาง การเลี้ยงจะงัดและทำความสะอาดเสียหายกับต่ออ้อยได้ ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับแบบของล้อที่เหมาะสมที่จะใช้ในแปลงอ้อยยังมีไม่มากนัก

ผลการทดสอบ

ได้ดำเนินการทดสอบเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยจำนวน 19 เครื่อง แบ่งเป็นเครื่องยี่ห้อไทยรุ่งเรือง ซึ่งเป็นเครื่องที่ผลิตในประเทศไทย 5 เครื่อง ยี่ห้อ CAMECO 4 เครื่อง และยี่ห้อ AUSTOFT 10 เครื่อง ผลการทดสอบอยู่ในตารางที่ 3 สำหรับการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนดำเนินการ 9 การทดสอบ โดยเป็นการตัดอ้อยแบบสด 6 การทดสอบ และตัดอ้อยแบบเผา 3 การทดสอบ ผลการทดสอบอยู่ในตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ จากตารางที่ 3-5 สามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

อัตราการทำงาน เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยที่ทดสอบสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขนาด ตามขนาดแรงม้าของเครื่องยนต์ต้นกำลังคือ เล็ก กลาง และใหญ่

เครื่องขนาดเล็ก ได้แก่ เครื่องเก็บเกี่ยวยี่ห้อไทยรุ่งเรือง ซึ่งมีเครื่องยนต์ขนาด 175 แรงม้า ระยะเวลาว่างแถวอ้อยที่สามารถใช้เครื่องได้ประมาณ 1-1.20 เมตร ผลการทดสอบพบว่า เครื่องมีอัตราการทำงานเชิงพื้นที่ประมาณ 0.81-1.83 ไร่/ชั่วโมง อัตราการทำงานเชิงน้ำหนัก 11.13-23.48 ตัน/ชั่วโมง

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การใช้เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อย

การทดสอบที่	เครื่องตัดอ้อย	ขนาดแรงม้า	สถานที่ทดสอบ	ความเร็วรอบ (กม/ชม)	อัตราการทำงานเชิงพื้นที่ (ไร่/ชม.)	อัตราการทำงานเชิงน้ำหนัก (ตัน/ชม.)	การสูญเสีย (ตัน/ไร่)	สิ่งเจือปน (%)	ประสิทธิภาพ (%)	หมายเหตุ
1	CAMECO	325	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	3.74	3.00	36.52	0.262	13.30	58.35	แปลงใหญ่
2	AUSTOFT	240	อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี	4.07	2.51	20.19	0.33	17.66	48.83	ท้ายแปลง กลับริดยาก
3	CAMECO	350	อ.สองพี่น้อง จ.สุพรรณบุรี	4.73	2.68	34.0	0.156	16.23	74.13	แปลงใหญ่
4	AUSTOFT	340	อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี	3.42	1.84	24.32	0.368	13.94	63.27	มีวัชพืชในแปลง
5	CAMECO	325	อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	3.44	2.01	32.57	0.63	7.73	72.03	แปลงใหญ่ อ้อยล้ม
6	AUSTOFT	325	อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี	2.10	1.45	19.25	0.666	16.39	67.0	พื้นที่ขรุขระ อ้อยล้มมาก
7	ไทยรุ่งเรือง	175	อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี	1.89	1.26	17.03	0.28	13.69	69.41	แปลงขนาดใหญ่มาก คนขับพิถีพิถันมาก
8	ไทยรุ่งเรือง	175	อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี	2.25	1.79	22.5	0.438	17.15	60.0	อ้อยล้ม
9	AUSTOFT	330	อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี	4.17	1.66	9.83	0.448	15.22	39.74	แปลงสั้นและเว้าแหว่ง อ้อยไม่ดี
10	AUSTOFT	330	อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี	4.35	-	12.75	0.528	8.03	46.54	แปลงเว้าแหว่งไม่เป็นสี่เหลี่ยม
11	CAMECO	325	อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี	4.85	2.25	14.57	0.412	16.22	47.97	แปลงสั้น ทำให้เครื่องทำงานช้า
12	AUSTOFT	240	อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี	2.30	2.23	27.6	0.172	12.64	79.18	แปลงจัดรูปเพื่อการใช้รถเก็บเกี่ยว
13	AUSTOFT	240	อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี	2.44	0.93	13.85	0.336	11.55	45.03	อ้อยล้มมาก มีเสาไฟฟ้าในแปลง
14	ไทยรุ่งเรือง	175	อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี	2.22	0.81	11.13	0.48	18.52	47.0	อ้อยสูงๆต่ำๆ ไม่สม่ำเสมอ
15	ไทยรุ่งเรือง	175	อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี	3.26	1.83	23.48	0.282	13.29	48.81	อ้อยถูกไฟไหม้ มีเศษหินในแปลงมาก
16	ไทยรุ่งเรือง	175	อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี	2.55	1.28	12.41	0.73	18.51	48.88	การใช้เครื่องสะดวกน้อย เนื่องจากมีต้นไม้ใหญ่ในแปลง
17	AUSTOFT	325	อ.ตาคลี จ.นครสวรรค์	3.50	0.46	10.0	0.284	11.68	33.52	แปลงเว้าแหว่ง และเปิดแปลงใหม่
18	AUSTOFT	330	อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์	3.96	3.13	31.43	0.277	9.09	77.48	แปลงจัดรูป คนขับมีประสบการณ์มาก
19	AUSTOFT	325	อ.อุทัย จ.ชัยภูมิ	4.55	2.90	28.5	0.474	14.78	70.3	แปลงจัดรูป

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การใช้แรงงานคนตัดอ้อยสด

การทดสอบที่	จำนวนแรงงานที่ทดสอบ (คน)	สถานที่ทดสอบ	อัตราการทำงานเชิงพื้นที่ / คน (งาน/ชม.)	อัตราการทำงานเชิงพื้นที่/ คน (งาน/วัน)	อัตราการทำงานเชิงน้ำหนัก/ คน (กก./ชม.)	อัตราการทำงานเชิงน้ำหนัก/ คน (ตัน/วัน)	การสูญเสีย (ตัน/ไร่)	สิ่งเจือปน (%)
1	4	อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี	0.08	0.48	235.58	1.41	0.572	15.29
2	6	อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี	0.24	1.45	558.62	3.35	0.236	11.55
3	6	อ.ลำสนธิ จ.ลพบุรี	0.12	0.72	354.33	2.13	0.256	8.61
4	5	อ.ลำสนธิ จ.ลพบุรี	0.13	0.83	401.22	2.41	0.436	14.47
5	6	อ.ลำสนธิ จ.ลพบุรี	0.14	0.82	311.68	1.87	0.254	9.06
6	6	อ.จตุรัส จ.ชัยภูมิ	0.15	0.92	455.13	2.73	0.322	7.24

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์การใช้แรงงานคนตัดอ้อยเผา

การทดสอบที่	จำนวนแรงงานที่ทดสอบ (คน)	สถานที่ทดสอบ	อัตราการทำงานเชิงพื้นที่ / คน (งาน/ชม.)	อัตราการทำงานเชิงพื้นที่/ คน (งาน/วัน)	อัตราการทำงานเชิงน้ำหนัก/ คน (กก./ชม.)	อัตราการทำงานเชิงน้ำหนัก/ คน (ตัน/วัน)	การสูญเสีย (ตัน/ไร่)	สิ่งเจือปน (%)
1	6	อ.คลองหาด จ.สระแก้ว	0.23	1.37	605.42	3.63	0.492	10.54
2	6	อ.วังสมบูรณ์ จ.สระแก้ว	0.27	1.60	977.24	5.86	0.232	5.81
3	6	อ.วังน้ำเย็น จ.สระแก้ว	0.38	2.31	1000.64	6.00	0.236	9.85

เครื่องขนาดกลาง ได้แก่ เครื่องเก็บเกี่ยวหัว AUSTOFT ซึ่งมีเครื่องยนต์ขนาด 240 แรงม้า ระยะระหว่างแถวอ้อยที่เหมาะสมที่จะใช้กับเครื่องชนิดนี้ต้องมีระยะประมาณ 1-1.20 เมตร ผลการทดสอบพบว่า เครื่องชนิดนี้มีอัตราการทำงานเชิงพื้นที่ประมาณ 0.93-2.51 ไร่/ชั่วโมง อัตราการทำงานเชิงน้ำหนัก 13.85-27.60 ตัน/ชั่วโมง

เครื่องขนาดใหญ่ ได้แก่ เครื่องเก็บเกี่ยวหัว AUSTOFT และ CAMECO ซึ่งมีเครื่องยนต์ขนาด 325-350 แรงม้า ระยะระหว่างแถวอ้อยที่ใช้เครื่องชนิดนี้ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ผลการทดสอบพบว่า เครื่องชนิดนี้มีอัตราการทำงานเชิงพื้นที่ประมาณ 0.46-3.13 ไร่/ชั่วโมง อัตราการทำงานเชิงน้ำหนัก 9.83-36.52 ตัน/ชั่วโมง

อัตราการทำงานของเครื่องขึ้นอยู่กับสภาพแปลง สภาพอ้อย ความเร็วในการเคลื่อนที่ของเครื่อง ฯลฯ สภาพแปลงและสภาพอ้อยที่ดี การใช้ความเร็วของเครื่องเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม จะทำให้อัตราการทำงานของเครื่องดีขึ้น การเปิดแปลงใหม่เครื่องจะมีอัตราการทำงานที่ช้าลงกว่าปกติ เป็นต้น

สำหรับการเก็บเกี่ยวอ้อยโดยใช้แรงงานคนพบว่า ในการเก็บเกี่ยวอ้อยสดมีอัตราการทำงานประมาณ 1.41-3.35 ตัน/วัน/คน ในการเก็บเกี่ยวอ้อยเผามีอัตราการทำงานประมาณ 3.63-6.00 ตัน/วัน/คน จะพบว่า การเก็บเกี่ยวอ้อยเผามีอัตราการทำงานที่สูงกว่าอ้อยสดเป็นเท่าตัว การใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวอ้อยสดมีแนวโน้มที่จะลดลง เนื่องจากความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าและความยากลำบากในการเก็บเกี่ยว ทำให้แรงงานไม่ต้องการเก็บเกี่ยวอ้อยสด และค่าจ้างแรงงานสูงขึ้นเรื่อยๆ

การใช้เครื่องเก็บเกี่ยวจะเก็บเกี่ยวอ้อยสดได้ประมาณวันละ 100-300 ตัน ใช้แรงงานประมาณ 2-6 คน (แรงงาน 2 คนขับเครื่องเก็บเกี่ยวและรถบรรทุก แรงงานที่เหลือคอยเก็บอ้อยที่ร่วงหล่นหรืออ้อยที่ล้มในแปลง) การใช้แรงงานในการเก็บเกี่ยวจะใช้แรงงานไม่น้อยกว่า 10-20 คน ในการเก็บเกี่ยวอ้อยสดวันละ 20-30 ตันขึ้นไป จะเห็นว่าการใช้เครื่องสามารถลดเวลา แรงงานในการเก็บเกี่ยว รวมถึงปัญหาการเก็บเกี่ยวอ้อยเผาได้มาก

ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเก็บเกี่ยว มีค่าประมาณ 33.52-79.18% เครื่องเก็บเกี่ยวจำนวน 9 เครื่อง จาก 19 เครื่อง หรือเกือบครึ่งหนึ่งของเครื่องที่ทดสอบทั้งหมด มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 50% ซึ่งหมายความว่า การใช้เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยในบ้านเราเกิดความสูญเสียมาก ทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นมาก ประสิทธิภาพของเครื่อง 30 % หมายถึง เวลาเก็บเกี่ยวจริง 30 % เวลาสูญเสียที่ไม่ได้งาน เช่น เวลาถลันเลี้ยว 70 % เป็นต้น เวลาที่สูญเสียที่ไม่ได้งานนี้ เครื่องยนต์ยังทำงานอยู่ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง โดยที่ไม่ได้ผลผลิต เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยโดยทั่วไปจะใช้น้ำมันไม่น้อยกว่าวันละ 200-300 ลิตร/คัน ปริมาณน้ำมันที่สูญเสียโดยไม่ได้งานต่อคัน น่าจะมีมูลค่าที่มากมาย

จากผลการทดสอบพบว่า แปลงที่จัดรูป เช่น แปลงในการทดสอบที่ 12 และ 18 มีประสิทธิภาพสูงที่สุด คือ 79.18 และ 77.48 % แปลงที่จัดรูปที่มีขนาดของแปลงยาว มีถนนในการถลันเลี้ยว ทำให้การใช้เครื่องจักรกลเกษตรเกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น และสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้ สำหรับแปลงที่มีประสิทธิภาพต่ำส่วนใหญ่จะเป็นแปลงที่มีขนาดสั้น เว้าแหว่ง มีสิ่งเกะกะในแปลง ทำให้การใช้เครื่องไม่สะดวก เป็นต้น

การสูญเสีย การใช้เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยมีการสูญเสียประมาณ 0.156-0.73 ตัน/ไร่ ส่วนการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนมีการสูญเสียประมาณ 0.232-0.572 ตัน/ไร่ ค่าที่ได้อาจไม่แตกต่างกันมากนัก แต่การสูญเสียโดยใช้เครื่องเก็บเกี่ยวน่าจะมีความสูงมากกว่านี้ เนื่องจากอ้อยที่สูญเสียโดยใช้เครื่องเก็บเกี่ยวบางส่วนจะถูกเครื่องเก็บเกี่ยวและรถบรรทุกทับจนบีบแบน เมื่อนำอ้อยเหล่านี้มาชั่ง จึงเกิดความผิดพลาดขึ้นได้ (ภาพที่ 1.19)



ภาพที่ 1.19 สภาพอ้อยที่สูญเสียจากเครื่องเก็บเกี่ยวก่อนนำไปชั่ง

การสูญเสียโดยใช้เครื่องเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่มีสาเหตุจาก การร่วงหล่นของอ้อย การที่ต้นอ้อยถูกเครื่องชนล้ม สูญเสียจากพัดลมทำความสะอาด เป็นต้น สำหรับการสูญเสียโดยใช้แรงงานคน ส่วนใหญ่จะสูญเสียจากการตัดอ้อยไม่ชิดดินเป็นสาเหตุสำคัญ การแก้ปัญหาของการสูญเสียโดยการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน จึงสามารถแก้ไขได้ง่ายโดยให้คนงานตัดอ้อยตัดอ้อยให้ชิดดินมากขึ้น ส่วนการแก้ปัญหาการสูญเสียจากการใช้เครื่อง ต้องแก้ไขทั้งในส่วนของสภาพแปลง อ้อย เครื่องเก็บเกี่ยว และคนขับ กล่าวคือ สภาพแปลงอ้อยควรออกแบบให้มีขนาดยาว กลับเลี้ยวรถได้สะดวก จะลดปัญหาอ้อยถูกชนล้มลงและไม่ถูกเก็บเกี่ยวมากขึ้น พันธุ์อ้อยควรพัฒนาพันธุ์ที่ต้านทานต่อการล้ม เลือกเครื่องเก็บเกี่ยวให้มีขนาดที่เหมาะสมต่อระยะแถวของอ้อย คนขับเครื่องเก็บเกี่ยวใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่และความเร็วรอบของพัดลมทำความสะอาดได้เหมาะสม เป็นต้น

สิ่งเจือปน การใช้เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยมีสิ่งเจือปนประมาณ 7.73-18.52% ส่วนการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนมีสิ่งเจือปนประมาณ 5.81-15.29% สิ่งเจือปนจากการใช้เครื่องเก็บเกี่ยวจะพบใบและยอดอ้อยเป็นหลัก ส่วนรากและเศษดินมีไม่มากนัก สำหรับการใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยว พบสิ่งเจือปนเป็นใบและยอดอ้อยเท่านั้น ส่วนรากและดินแทบจะไม่มีเลย การวิเคราะห์สิ่งเจือปนจากการใช้แรงงานคน จะสุ่มตัวอย่างอ้อยในแปลงที่เก็บเกี่ยวมาวิเคราะห์ ยังขาดขั้นตอนของการคืบอ้อยขึ้นรถบรรทุก ซึ่งขั้นตอนนี้ สิ่งเจือปนประเภทดินจะเข้าไปผสมกับอ้อยที่คืบมาก สิ่งเจือปนในอ้อยเผาจะน้อยกว่าในอ้อยสด เนื่องจากในอ้อยเผา สิ่งเจือปนหลักเช่น ใบอ้อย จะถูกเผาให้หายไป อ้อยเผาจึงมีเปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนน้อยกว่า สำหรับสิ่งเจือปนนี้ เกษตรกรจะถือว่าเป็นรายได้ เนื่องจากอ้อยที่มีสิ่งเจือปนจะมีน้ำหนักมากขึ้น ส่วนโรงงานถือว่าเป็นการสูญเสีย การแก้ปัญหานั้น ควรออกมาตรการจูงใจให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวอ้อยให้สะอาด หรือ มีขบวนการวิเคราะห์สิ่งเจือปนที่รวดเร็วและแม่นยำ เป็นต้น

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบพบว่า เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยมีอัตราการทำงานประมาณ 10-36 ตัน/ชั่วโมง ประสิทธิภาพของเครื่องประมาณ 33-79 % การสูญเสีย 0.16-0.73 ตัน/ไร่ และสิ่งเจือปน 7.73-18.52 % การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนมีอัตราการทำงานประมาณ 1.4-6.0 ตัน/วัน การสูญเสีย 0.23-0.57 ตัน/ไร่ และสิ่งเจือปน 5.81-15.29 %

การใช้เครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยมีข้อดีในแง่ของการลดปัญหาแรงงานลงได้มาก อ้อยที่เก็บเกี่ยวได้ส่วนใหญ่เป็นอ้อยสด ลดปัญหาการเผาอ้อยที่เกิดมลภาวะลง และโรงงานได้รับอ้อยที่ดีเหมาะแก่การผลิตมากยิ่งขึ้น สำหรับการจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวมีข้อดีคือ สามารถเก็บเกี่ยวอ้อยได้ในเกือบทุกสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้เครื่อง เช่น แปลงบิดเบี้ยว อ้อยล้ม เป็นต้น

เพื่อให้การใช้เครื่องเกิดประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ควรมีการจัดรูปแบบแปลงให้เหมาะสมต่อการใช้เครื่อง พัฒนาพันธุ์อ้อยที่ต้านทานต่อการล้ม เลือกรุ่นเครื่องเก็บเกี่ยวอ้อยที่เหมาะสมกับระยะของแถวอ้อย มีการพูนโคนอ้อย ใช้ความเร็วในการเคลื่อนที่ของเครื่องเก็บเกี่ยว และความเร็วของพัดลมทำความสะอาดที่เหมาะสม เป็นต้น