



รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ กรมวิชาการเกษตร

การพัฒนาระบบการผลิต การเก็บเกี่ยวและการแปรรูป เพื่อยกระดับ
มูลค่าผลิตภัณฑ์ข้าว จังหวัดน่าน

Development on Sugar Palm Production , Harvesting and
Processing for Value Added Of Products Value, Nan Province.

โดย

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย นางศิวพร แสนมงคล สังกัดสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร
เขตที่ 1

ชื่อคณะวิจัยนางสาววิลาสลักษณ์ ว่องไว สังกัดสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
นายทวีพงษ์ ณ น่าน สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน
นายเกรียงศักดิ์ นักผูก สังกัดศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่
เดือนมีนาคม ปี พ.ศ. 2568

งบประมาณสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

บทสรุปผู้บริหาร

ลูกตำว หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า ลูกชิด เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวอยู่ในวงศ์ปาล์มเช่นเดียวกับตาลและมะพร้าว พบมากในป่าดิบชื้น ผู้คนต่างนิยมนำมาทำขนม เช่น ใส่ในไอศกรีม หวานเย็น รวมมิตร อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน นอกจากจะเป็นต้นกำเนิดแม่น้ำน่านแล้ว ยังเป็นอำเภอหนึ่งจากหลายอำเภอของจังหวัดน่านที่มีผลผลิตลูกตำวออกสู่ท้องตลาดอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันตำวเป็นที่นิยมของผู้บริโภคมากขึ้น แต่ผลผลิตตำวในประเทศไทยมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ มีการนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อนำมาแปรรูปและบริโภคในประเทศ เนื่องจากตำวเป็นพืชที่มีอยู่ในป่าที่มีความชื้นสูง ริมแม่น้ำลำธาร ตามโคดหิน ตำวให้ผลในช่วงอายุ 15-20 ปี ส่วนใหญ่จะให้ผลเพียงครั้งเดียว และให้มากที่สุดไม่เกิน 4 ครั้ง หลังจากนั้นจะเจริญเติบโตต่อไปแต่ไม่ให้ผล ทำให้ปัจจุบันต้นตำวในธรรมชาติเริ่มจะขาดแคลน มีจำนวนลดน้อยลงทุกปี เพราะมีการเก็บลูกตำวมาขายกันมากขึ้นและไม่มีการปลูกเพื่อทดแทน ต้นตำวเจริญไม่ทัน ประกอบกับมีการตัดไม้ทำลายป่ากันมากขึ้น จนทำให้หลายฝ่ายวิตกว่าต้นตำวอาจจะสูญพันธุ์ได้

ตำวเป็นพืชที่มีคุณค่าต่อทรัพยากรป่าไม้เขตต้นน้ำลำธารของประเทศ เป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของสภาพนิเวศลุ่มน้ำที่สูง ขณะเดียวกัน ก็มีมูลค่าทางเศรษฐกิจของชุมชนที่อยู่ใกล้กับป่า โดยมีการเก็บหาผลผลิตไปแปรรูป เบื้องต้น และจำหน่าย ในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว หลังตัดทาลายลงมาจากต้น ต้องต้มตำว ตัดขั้วผล และนำมาบิบที่ละผล ด้วยเครื่องมือ แบบดั้งเดิม ใช้ไม้สองชิ้นประกบกันหนีบ ที่ละผล ซึ่งเป็นงานที่ค่อนข้างหนัก ยุ่งยาก ใช้เวลาและแรงงานมาก ต้องไปค้างแรมในป่า ครั้งละ 3 ถึง 5 วัน จึงทำได้ซ้ำ และคันเมื่อสัมผัสเมือกหุ้มเมล็ด แต่ด้วยความสำคัญของตำว จึงมีการส่งเสริมให้มีการปลูก ในพื้นที่ทำกินของเกษตรกรมาตั้งแต่หลายสิบปีก่อน จนปัจจุบันตำวที่ปลูก เริ่มให้ผลผลิต และทยอยออกดอก ออกผลผลิตเพิ่มมากขึ้นทุกปี ประกอบกับในโครงการสร้างป่าสร้างรายได้ ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ พระกนิษฐาธิราชเจ้าฯ เกษตรกรร่วมโครงการ ได้เสนอความต้องการ ต้นกล้าตำวไปปลูกร่วมในระบบวนเกษตร ในพื้นที่ทำกินของตนเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะส่งผลให้มี ตำวปลูกมากขึ้นไม่ใช่การเก็บหาจากป่า และต้องการวิทยากรเครื่องมือจักรกล ช่วยในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว จนให้ได้ผลผลิตที่สามารถลดขั้นตอนการบิบตำว ลงได้ ส่วนการแปรรูปผลผลิต กลุ่มเกษตรกรและกลุ่มแม่บ้านต้องการหาทางเลือกใหม่ๆในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เป็นสินค้าที่มีเอกลักษณ์ของท้องถิ่น สามารถสร้างรายได้เพิ่มมากขึ้น แทนการขายเป็นวัตถุดิบเบื้องต้น ทั้งนี้จะเป็นการสนับสนุนโครงการสร้างป่าสร้างรายได้ตามพระราชดำริอีกด้วย

โครงการพัฒนาระบบการผลิตการเก็บเกี่ยวและสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ดาวจังหวัดน่าน ดำเนินการวิจัย โดยประกอบด้วย 4 การทดลอง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ให้ได้องค์ความรู้ด้านพันธุ์ การเพาะเมล็ด กระบวนการผลิตดาว ทั้งในสภาพดั้งเดิมและสรุปที่มีการปรับเปลี่ยนจากพืชป่ามาเป็นพืชปลูก และมีกระบวนการปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยใช้เครื่องมือกึ่งอัตโนมัติ การทดลองนี้จึงประกอบไปด้วย การรวบรวม และพัฒนาพันธุ์ดาว เป็นการสำรวจและรวบรวมพันธุ์ดาวจากแหล่งต่างๆในพื้นที่ภาคเหนือ เพื่อนำมาจำแนกพันธุ์ให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ การพัฒนาวิธีการเพาะเมล็ดดาวเพื่อผลิตต้นกล้า เป็นการทดลองเพื่อให้ได้วิธีการเพาะเมล็ดดาวที่มีการงอกที่มีประสิทธิภาพ เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ป่าไม้สามารถนำไปใช้ได้

ฮอโมน GA และ NAA มาทดสอบกับการแช่ด้วยน้ำอุ่น กระบวนการผลิตและวิธีการตลาดของดาวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน การนำเข้าและส่งออก ใช้ข้อมูลปฐมภูมิจากด่านชายแดนธรรมชาติ และ ข้อมูลทุติยภูมิจากด่านตรวจพืช กรมวิชาการเกษตร รวมถึงการรวบรวมผลผลิต ของพ่อค้าคนกลาง และโรงงาน ด้านการปรับปรุงกระบวนการเก็บเกี่ยว จะนำเครื่องต้นแบบการหนีบดาว แบบ กึ่งอัตโนมัติ ที่มีลูกกลิ้ง 2 ชุด มาปรับปรุง และ ขยายผลไปสู่กลุ่มผู้ผลิตดาว เพื่อให้มีประสิทธิภาพ ในการเก็บเกี่ยวและมีความสม่ำเสมอในคุณภาพผลผลิต ลดระยะเวลาการเก็บเกี่ยว ทำให้ส่งถึงมือผู้บริโภค หรือผู้แปรรูปได้เร็วขึ้น รวมถึงสามารถเพิ่มกำลังการผลิตในสภาวะที่มีการปลูกในลักษณะเป็นสวนดาว เพื่อป้อนสู่ ขบวนการแปรรูป ได้อย่างต่อเนื่อง งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินทั้งหมด 610,000 บาท โดยเริ่มดำเนินงาน ตุลาคม 2565 - กันยายน 2566 ผลการวิจัยการรวบรวม และพัฒนาพันธุ์ดาว พบว่าสามารถจำแนกลักษณะผลได้ 4 ประเภท ได้แก่ ขนาดของผลใหญ่ ขนาดของผลกลาง ขนาดของผลเล็กเป็นเหลี่ยม และขนาดของผลเล็กกลม เป็นแนวทางในการที่จะต่อยอดงานวิจัยในขั้นตอนต่อไป เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก ผลการวิจัยวิธีการเพาะเมล็ดดาว สามารถทำได้ง่ายและได้ผลดีที่สุด เป็นการแช่เมล็ดดาวที่แก่ ในน้ำอุ่น 75 องศาเซลเซียส และได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ไปยังเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ป่าไม้ในโครงการพระราชดำริต่างๆ เพื่อช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนการเพาะเมล็ดดาวนี้ได้ ผลการสำรวจกระบวนการผลิตและวิธีการตลาดของดาวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน พบในเขตพื้นที่จังหวัดน่าน ได้แก่ ตำบลผาทอง ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา ตำบลบ่อ อำเภอเมืองน่าน ตำบลภูฟ้าและตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ ตำบลชนแดน และตำบลนาไร่หลวง อำเภอสองแคว ตำบลเปือย และ ตำบลพระธาตุ อำเภอเชียงกลาง มีการใช้ประโยชน์จากต้นดาวนอกจากการขายลูกดาวแล้ว ชาวบ้านยังเก็บเมล็ดเพาะขาย ใช้ก้านใบทำไม้กวาด รวมถึงการทำน้ำดาวจากต้นที่ดอกไม่พัฒนาเป็นผล การใช้ข้อมูลจากการสำรวจกระบวนการผลิตและวิธีการตลาดของดาวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน จะเป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือชาวบ้านนำไปกำหนดแนวทางร่วมกันในการพัฒนาพืชปลูกทดแทนการเก็บหาจากป่า ทำให้เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เกิดพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้น ตอบโจทย์ตามวิสัยทัศน์การใช้ประโยชน์ที่ดินชุมชนบนที่สูง ทั้งตามแนวคิดสร้างป่า สร้างรายได้ รวมถึงพัฒนาอาชีพ พอกิน พออยู่ พอใช้ และมีส่วนร่วมดูแล

รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การขยายผลเทคโนโลยีเครื่องมือบีบตัวสู่เกษตรกรในพื้นที่ จ.น่าน กลุ่มเกษตรกรให้การยอมรับเครื่องมือบีบตัวแบบตัดข้าวพร้อมบีบ เหตุผลในการยอมรับ คือ ลักษณะการใช้งานง่าย สะดวกไม่ต้องตัดข้าวตัวไว้ก่อนสามารถทำการตัดข้าวและบีบต่อได้เลยในการทำงานครั้งเดียวทำให้การทำงานเร็วขึ้นมากและให้การยอมรับเครื่องมือบีบตัวลูกกลิ้ง เพราะใช้งานได้สะดวก รวดเร็วเหมาะกับการบีบตัวจำนวนมาก สำหรับเชื้อสีเหลืองที่ปนออกมาสามารถล้างล่อนตะแกรงออกได้ การใช้เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง ใช้ต้นกำลังมอเตอร์ 488.14 ± 44.80 กก/ชม สามารถบีบได้เร็วกว่าเครื่องมือแบบใช้แรงคนประมาณ 24 เท่า ซึ่งราคาของเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้งราคาประมาณ 78,000 บาท เทียบกับการจ้างบีบตัวด้วยวิธีแบบดั้งเดิม มีจุดคุ้มทุนที่ 6,764 กก/ปี ในระยะเวลา 5.56 ปี หากเกษตรกรมีการรวมกลุ่มกันทำ จะสามารถลดต้นทุนได้

บทคัดย่อ

การดำเนินงานรวบรวมสายต้นตำจาก อำเภอเมือง จำนวน 5 สายต้น อำเภอบ่อเกลือ จำนวน 13 สายต้น อำเภอนาน้อย จำนวน 4 สายต้น อำเภอสองแคว จำนวน 1 สายต้น อำเภอนาหมื่นจังหวัดน่าน จำนวน 1 สายต้น อำเภอเมืองจังหวัดเชียงราย จำนวน 2 สายต้น อำเภอบ้านหลวงจำนวน 4 สายต้น รวม 30 สายต้น และสามารถจำแนกตามลักษณะขนาดของผล จำนวน เมล็ดของแต่ละผลได้ 3 ลักษณะ ได้แก่ ขนาดของผลใหญ่ ขนาดของผลกลาง ขนาดของผลเล็กเป็นเหลี่ยม และขนาดของผลเล็กกลม

การศึกษาการเพาะเมล็ดตำโดยใช้ NAA ที่ระยะเวลาการแช่ที่แตกต่างกัน พบว่าเปอร์เซ็นต์การงอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่แช่และแช่ที่เวลาต่าง ๆ กัน ส่วนความสูงต้นและความยาวใบ พบว่า การแช่ NAA 36 ชม. ทำให้ต้นกล้าตำมีความสูงและความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด เมื่อนำผลการศึกษามาทดสอบการเพาะเมล็ดตำโดยแช่น้ำ แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส แช่สาร NAA และ GA พบว่าการแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส มีอัตราการงอกครั้งแรกสูงสุด และมีแนวโน้มที่จะมีการเจริญเติบโตที่สูงกว่ากรรมวิธีอื่น

ปัจจุบันผลผลิตตำจากป่าธรรมชาติลดลงมาก แต่ยังพบต้นตำอย่างหนาแน่นในเขตพื้นที่จังหวัดน่าน ได้แก่ ตำบลผาทอง ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา ตำบลบ่อ อำเภอเมืองน่าน ตำบลภูฟ้าและตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ ตำบลชนแดน และตำบลนาไร่หลวง อำเภอสองแคว ตำบลเปือ และ ตำบลพระธาตุ อำเภอเชียงกลาง และพบว่าที่ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา ประชากรจำนวน 286 ครัวเรือน(คิดเป็นร้อยละ 40 ของทั้งตำบล) มีอาชีพเก็บตำจากป่า มีรายได้ปีละ 4,000,000 บาท ในเขตอำเภอยางชุมน้อยและอำเภอนครหลวงพบว่าการทำตำที่หมู่บ้านยางชุมน้อย บ้านน้ำสอ บ้านน้ำเลียง บ้านห้วยโก้น บ้านปางหมก บ้านปิน บ้านใหม่ไชยธรรมรัตน์ การใช้ประโยชน์จากต้นตำนอกจากการขายลูกตำ เพื่อบริโภคแล้วยังสามารถใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆได้อีก ได้แก่ การจำหน่ายเมล็ดตำในราคาถึงละ 300 - 400 บาท โดยจำหน่ายแก่ชุมชนที่มีอาชีพเพาะข้าวกล้าไม้ และหน่วยงานป่าไม้ การทำน้ำตำ ในต้นที่มีทะลายช่อดอกตัวผู้ ซึ่งจะไม่ให้ผลผลิตเป็นทะลายตำหรือลูกชิต ก้านทางใบของตำ สามารถนำมาผสมและทำเป็นไม้กวาดได้ดี มีความแข็งแรงกว่าไม้กวาดทางมะพร้าว ดังนั้นโครงการสร้างป่าสร้างรายได้ โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มลำน่าน โครงการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลุ่มตามพระราชดำริ ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา และอื่นๆ จึงคัดเลือกตำเป็นพืชเป้าหมาย ทำให้มีการพัฒนาจากพืชป่ามาเป็นพืชปลูก

การศึกษานี้ได้ดำเนินการทดสอบขยายผลเทคโนโลยีเครื่องมือบีบตำสู่เกษตรกรในพื้นที่ จ.น่าน โดยใช้เครื่องมือบีบแบบใช้แรงคน 4 แบบ คือ เครื่องมือบีบตำแบบคันเดียว เครื่องมือบีบตำแบบคันคู่ เครื่องมือบีบตำแบบตัดข้าวแล้วบีบ เครื่องมือบีบตำแบบตัดข้าวพร้อมบีบ และเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง เพื่อเพิ่ม

ประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยว และการยอมรับเทคโนโลยีเครื่องมือที่เหมาะสมไปใช้ในการแปรรูปของกลุ่มเกษตรกร หรือกลุ่มผู้แปรรูป พบว่า เครื่องมือบีบตำแบบดั้งเดิมใช้แรงคน มีความสามารถในการบีบตำ 23.30 ± 5.60 กก/ชม เครื่องมือบีบตำแบบตัดข้าวพร้อมบีบใช้แรงคน มีความสามารถในการบีบตำ 25.57 ± 5.70 กก/ชม และ เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง ใช้ต้นกำลังมอเตอร์ 488.14 ± 44.80 กก/ชม การบีบตำด้วยเครื่องมือบีบตำแบบ ลูกกลิ้ง สามารถบีบได้เร็วกว่าเครื่องมือแบบใช้แรงคนประมาณ 24 เท่า ผลตำมีน้ำหนักเฉลี่ย 28.23 ± 1.49 กรัม เนื้อในมีน้ำหนัก 6.16 ± 0.28 กรัม และสัดส่วนเนื้อในต่อผลตำ $21.87 \pm 0.50\%$ เนื้อในตำหลังแช่น้ำน้ำหนัก เพิ่มขึ้นจากเนื้อในตำแห้ง 79.94% เมื่อประเมินราคาของเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งราคาประมาณ 78,000 บาท เทียบกับการจ้างบีบตำด้วยวิธีแบบดั้งเดิม มีจุดคุ้มทุนที่ 6,764 กก/ปี ในระยะเวลา 5.56 ปี และกลุ่ม เกษตรกรในพื้นที่ จ.น่าน ให้การยอมรับเครื่องมือบีบตำแบบตัดข้าวพร้อมบีบ เหตุผลในการยอมรับ คือ ลักษณะ การใช้งานง่ายสะดวกไม่ต้องตัดข้าวตำไว้ก่อนสามารถทำการตัดข้าวและบีบต่อได้เลยในการทำงานครั้งเดียวทำให้ การทำงานเร็วขึ้นมากและให้การยอมรับเครื่องมือบีบตำลูกกลิ้ง เพราะใช้งานได้สะดวก รวดเร็วเหมาะกับการบีบ ตำจำนวนมาก สำหรับเยื่อสีเหลืองที่ปนออกมาสามารถล้างล่อนตะแกรงออกได้

Abstract

The operation of collecting Sugar palm clone from Mueang District, 5 trees, Bo Kluea District, 13 trees, Na Noi District, 4 trees, Song Kwae District, 1 tree, Na Muen District, Nan Province, 1 tree, Mueang District, Chiang Rai Province, 2 trees. There are 4 clone of trees in Ban Luang District, totaling 30 trees, and can be classified according to the size of the fruit, the number of seeds of each fruit in 3 characteristics, including the size of the large fruit, Medium fruit size, size of the fruit is small and square, the size of the fruit is small and circular.

Study on cultivation of Sugar palm seeds using NAA at different soaking times. It was found that the germination percentage was not statistically different between not soaking and soaking at different times. As for plant height and leaf length, it was found that soaking in NAA for 36 hours gave the seedlings the highest average height and leaf length. When the results of the study were used to test the cultivation of Sugar palm seeds by soaking in water. Soaked in warm water at a temperature of 75 degrees of celsius, soaked in NAA and GA substances. It was found that soaking in warm water at a temperature of 75 degrees of celsius had the highest first germination rate. and tends to have higher growth than other methods.

At present, the production of Sugar palm from natural forests has greatly decreased. But Sugar palm trees are also found densely in the area of Nan Province, including Pha Thong Subdistrict, Pa Kha Subdistrict, Tha Wang Pha District, Bo Subdistrict, Mueang Nan District. Phu Fa Subdistrict and Bo Kluea Tai Subdistrict Bo Kluea District, Chon Daen Subdistrict and Na Rai Luang Subdistrict, Song Kwae District, Pue Subdistrict and Phra That Subdistrict, Chiang Klang District and found that at Pha Thong Subdistrict Tha Wang Pha District has a population of 286 households (representing 40 percent of the entire subdistrict). They have a career collecting Sugar palm from the forest, earning an annual income of 4,000,000 baht in Thung Chang District and Chaloem Phra Kiat District. It was found that Sugar palm was made at Thung Chang Village, Ban Nam Sot, Ban Nam Liang, Ban Huai Kon, Ban Pang Hok, Ban Pin, Ban Mai Chai Thongrat. Utilizing the Sugar palm tree besides selling the Sugar palm tree For consumption, you can also make use of other parts, such as selling Sugar palm seeds at a price of 300 - 400 baht per bucket, selling to communities that have a career in growing seedlings. and the Forestry Department, making water of Sugar palm in trees with male flower bunches. which will not produce fruit bunches or close fruits. Leaf stalks of Sugar palm can be bundled and makes a good broom It is stronger than a coconut broom.

This study was conducted to test and expand the technology of tapping tools to farmers in the Nan Province area by using 4 types of manual tapping tools: a single beam tapping tool, Double-bar crimping tool

Cutting and squeezing tool, Crimping tool with terminal cutter and squeezer and a roller press tool to increase harvest efficiency and acceptance of appropriate technology and tools for use in processing by farmers group found that traditional Sugar palm squeezing tools use manual labor has a capacity for squeezing 23.30 ± 5.60 kg/hr. A terminal-cutting crimping tool with manual compression has a capacity for squeezing 25.57 ± 5.70 kg/hr and has a roller press tool use a motor power of 488.14 ± 44.80 kg/hr to squeeze the sugar palm with a roller-type sugar palm squeezing tool can be squeezed approximately 24 times faster than manual tools. The fruit has an average weight of 28.23 ± 1.49 grams, the pulp has a weight of 6.16 ± 0.28 grams, and the ratio of pulp to fruit is $21.87 \pm 0.50\%$. The weight of the pulp increases after soaking in water. From 79.94% dried fruit. When estimating the price of a roller press tool, the price is approximately 78,000 baht, compared to hiring a presser using the traditional method. There is a break-even point of 6,764 kg/year over a period of 5.56 years. The group of farmers in the Nan Province area accepted the cutting and ready-to-squeeze tool. The reason for acceptance is the ease of use, convenience, no need to cut the terminals first can cut the terminals and connect them in one operation, making the work much faster and accepting the roller terminal clamping tool. Because it's convenient to use. Fast, suitable for squeezing large amounts of dice for the yellow pulp that comes out, you can wash the sieve off.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนเป็นอย่างดีจากนายวินัย สมประสงค์ ผู้เชี่ยวชาญด้านคุ้มครองพันธุ์พืช ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนโครงการนี้เสร็จ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ป่าไม้ เจ้าหน้าที่โครงการกฐีฬา จ.น่าน ที่ได้ให้สนับสนุนข้อมูลต่างๆ ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกคนที่อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้สนใจต่อไป

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	5
Abstract	7
กิตติกรรมประกาศ	9
สารบัญ	10
สารบัญตาราง	11
บทที่ 1 บทนำ	14
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	17
บทที่ 3 ผลการศึกษา	23
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	54
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	57

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 เครื่องมือบีบตัวแบบคันเดียว เครื่องมือบีบตัวแบบคันคู่ เครื่องมือบีบตัวแบบตัดชั่วแล้วบีบ เครื่องมือบีบตัวแบบตัดชั่วพร้อมบีบ เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง	21
รูปที่ 2 ลักษณะเมล็ดตำ การงอกของเมล็ด ต้นกล้า และลำต้นตำ	23
รูปที่ 3 ลักษณะเมล็ดตำ ความยาวรากตำ ต้นกล้าตำ	28
รูปที่ 4 การเตรียมเมล็ดตำแ่สารตามกรรมวิธีทดลอง	29
รูปที่ 5 การเพาะเมล็ดตำตามกรรมวิธี ปี 2566	29
รูปที่ 6 ลักษณะลำต้น ใบ และราก ของต้นกล้าตำที่งอกจากเมล็ดตามกรรมวิธี	30
รูปที่ 7 เมล็ดตำที่งอกเป็นต้นกล้าตามกรรมวิธีทดลอง	30
รูปที่ 8 ลักษณะเมล็ดตำ ความยาวรากตำ ต้นกล้าตำ	31
รูปที่ 9 ผู้ประกอบการโรงงานตำจังหวัดอุดรดิตถ์	33
รูปที่ 10 เครื่องต้นแบบตัวแรกที่ใช้งานมานาน 8 ปี ตรวจเช็คสภาพความเสียหายจากการใช้งานมานาน ดำเนินการซ่อมแซมให้ชิ้นส่วนที่แตกหักเสียหาย หลังซ่อมแซมเครื่องบีบตัวทำงานได้ปกติ	39
รูปที่ 11 เกษตรกรผู้บีบตำ สภาพเครื่องบีบตำของเกษตรกรที่ใช้งานมีการชำรุด ดำเนินการซ่อมแซมเครื่องบีบตัวแบบลูกกลิ้ง เครื่องหลังดำเนินการซ่อมแซมสามารถใช้งานได้เป็นปกติ	40
รูปที่ 12 การบีบและเครื่องบีบตำที่เกษตรกรใช้บีบ การบีบและเครื่องบีบตำที่งานใช้ทดสอบสาธิต อธิบายทำความเข้าใจการใช้เครื่องบีบตัวแบบใช้แรงคน ทดสอบสาธิตบีบเครื่องบีบตัวแบบใช้แรงคน อธิบายทำความเข้าใจการใช้เครื่องบีบตัวแบบลูกกลิ้ง สาธิตการใช้เครื่องบีบตัวแบบลูกกลิ้ง	41
รูปที่ 13 เครื่องมือบีบตำที่เกษตรกรใช้บีบตำ สาธิตการใช้เครื่องมือบีบตำของเกษตรกร เนื้อในตำที่บีบได้จากเครื่องมือบีบตำของเกษตรกร ตำที่เกษตรกรแช่ไว้แล้ว 2 วัน เกษตรกรล้างตำในลำธารก่อนนำไปจำหน่าย วิธีล้างตำที่รับซื้อมาของผู้แปรรูปเบื้องต้น	42

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 14 การบีบตัวแบบของเกษตรกร	43
เกษตรกรทดสอบเครื่องมือบีบตัวแบบคันเดียว	
เกษตรกรทดสอบเครื่องมือบีบตัวแบบตัดข้าวพร้อมบีบ	
สาธิตเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง เกษตรกรทดสอบเครื่องมือตัวแบบลูกกลิ้ง	
เกษตรกรทดสอบเครื่องมือตัวแบบลูกกลิ้งและดูสภาพผลการบีบ	
รูปที่ 15 การบีบเอาเนื้อในตำ	44
รูปที่ 16 ตรวจเช็คสภาพเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง	45
รูปที่ 17 การเก็บข้อมูลร่วมกับกับเกษตรกร เกษตรกรผู้บีบตำ	45
รูปที่ 18 การทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตำ	46
รูปที่ 19 เกษตรกรที่ร่วมทดสอบสาธิต	47
รูปที่ 20 การเก็บเกี่ยวตำพื้นที่บ้านสบขุน	48
รูปที่ 21 การทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตัวแบบใช้แรงคน	48
รูปที่ 22 ทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง	49
รูปที่ 23 ทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง ที่จุดแปรรูปตำดี	49
รูปที่ 24 เครื่องโยกล้างตำ	50
รูปที่ 25 อัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักเนื้อในตำหลังแช่น้ำต่อน้ำหนักเนื้อตำแห้ง	51
รูปที่ 26 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลตำที่บีบได้ต่อต้นทุนการใช้เครื่องบีบตัวแบบลูกกลิ้ง	52

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงแหล่งที่มา อายุต้น ความสูง จำนวนใบ จำนวนทลาย	24
ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าต่าวอายุ 90 วัน	27
ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การงอกของต้นกล้าต่าว	28
ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของต้นกล้าต่าว อายุ 30 วัน	29
ตารางที่ 5 ปริมาณการนำเข้าต่าว ปี 2560 – 2565 (หน่วย : กิโลกรัม)	37
ตารางที่ 6 มูลค่าของต่าวที่นำเข้า ปี 2560 – 2565 (หน่วย : บาท)	37
ตารางที่ 7 ความสามารถในการบีบต่าวของเครื่องมือที่ใช้แรงคนและเครื่องมือบีบต่าวแบบลูกกลิ้ง	51
ตารางที่ 8 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อใน และสัดส่วนเนื้อในต่อผลต่าว	51

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตภัณฑ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☒ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษ และภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวน.....510,000.....บาท
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 จำนวน.....577,183.....บาท
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จำนวน.....194,400.....บาท

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

ตำวหรือลูกชิด มีชื่อวิทยาศาสตร์ Arenga pinnata (Wurmb) Merr. อยู่ในวงศ์ปาล์มเช่นเดียวกับมะพร้าว ตาลและปาล์ม ในภาคเหนือตอนบนของไทย มักพบตามเชิงเขาในป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์และชุ่มชื้น เช่นที่จังหวัด น่าน แพร่ อุตรดิตถ์ และกาญจนบุรี ทางภาคใต้เรียกลูกชก พบในป่า เช่นที่จังหวัดพังงา มีการใช้ประโยชน์จากเมล็ดหรือส่วนที่เป็น เอ็นโดสเปิร์ม นำมาแปรรูปโดยการเชื่อม รับประทานเป็นของหวาน ที่เรียกว่าลูกตำวหรือลูกชิด หรือใช้ต้มน้ำดื่ม ในส่วนยอดมาประกอบอาหารคาว ตลาดใหญ่ของตำวได้แก่ โรงงานผลิตตำวเชื่อมบรรจุปี๊บ ส่วนใหญ่วัตถุดิบมาจากการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ส่วนในประเทศไทย เป็นการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากป่า และเริ่มมีการส่งเสริมสนับสนุนให้ปลูกในโครงการพระราชดำริต่างๆ ซึ่งตอบสนองตลาดทั้งโรงงานใหญ่และตลาดท้องถิ่น ที่พัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปเป็นสินค้าโอท็อปด้วย โรงงานใหญ่ 1 ใน 10 แห่งระบุว่า ใช้วัตถุดิบ ประมาณ 1,800 ตันต่อปี นอกจากนี้ยังมีข้อมูลในอำเภอบ่อเกลือและท่าวังผาว่า ผลิตตำวได้ 300-350 ตันต่อปี มีรายได้ประมาณ 15 ล้านบาทต่อปี

ปัจจุบันต้นตำวในธรรมชาติเริ่มจะขาดแคลน มีจำนวนลดน้อยลงทุกปี เพราะมีการเก็บลูกตำวมาขายกันมากขึ้น ต้นตำวเจริญไม่ทัน ประกอบกับมีการตัดไม้ทำลายป่ากันมากขึ้น จนทำให้หลายฝ่ายวิตกว่าต้นตำวอาจจะสูญพันธุ์ได้

ตำวเป็นพืชเป้าหมายหนึ่งในโครงการสร้างป่าสร้างรายได้ ที่เกษตรกรมีความต้องการนำต้นกล้าไปปลูกในพื้นที่ของตนเองมาก และผลดีของการปลูกในไร่นา ทำให้มีการดูแลรักษาจนเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในพื้นที่ทำกินของตนเอง ทดแทนการเก็บหาจากป่า ซึ่งนับวันจะมีปริมาณลดลง ทำให้มีการพัฒนาจากพืชป่ามาเป็นพืชปลูก มีการดูแลรักษา จัดปัญหาการออกเดินทางเข้าป่าเพื่อเก็บหาไกลขึ้นๆทุกปี ความต้องการต้นกล้าจึงมีมากขึ้น แต่การงอกของเมล็ดที่ไม่สม่ำเสมอ เป็นข้อจำกัดในการผลิตและเพาะต้นกล้า สนับสนุนการปลูก ด้านการเก็บเกี่ยวมีปัญหาในเรื่องการเข้าถึงเครื่องมือทุ่นแรง คือเครื่องบีบตำว ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้วิจัยศึกษาผลิตเครื่องต้นแบบไว้แล้ว ตำวซึ่งมีบทบาทในเชิงเศรษฐกิจมากขึ้น จากความต้องการของผู้บริโภคตลอดทั้งปี ดังนั้น การศึกษาสถานการณ์การผลิตเพื่อสนับสนุนการนำพืชป่ามาปลูกสร้างเป็นพืชปลูกจึงต้องดำเนินการ โดยค้นคว้าองค์ความรู้พื้นบ้าน การปลูกร่วมในระบบเกษตร ลดปัญหาภูเขาหัวโล้น สำหรับเครื่องทุ่นแรงควรพัฒนาเครื่องช่วยการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรกล ทั้งแบบแรงคนและแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งเป็นปัจจัยช่วยให้การเก็บเกี่ยวมีประสิทธิภาพมากขึ้น จะทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณเพียงพอ ลดการนำเข้ามายังประเทศไทยอีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อสำรวจรวบรวมองค์ความรู้ ด้านพันธุ์ ระบบการผลิต-แปรรูปข้าวในชุมชน รวมถึงวิธีการตลาด
- 2) เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการเพาะเมล็ด เพื่อการผลิตต้นกล้าข้าว
- 3) เพื่อทดสอบขยายผลและพัฒนาเครื่องบีบข้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยวและสร้างมูลค่าเพิ่ม

ขอบเขตการศึกษา

เป็นโครงการวิจัยที่เริ่มจากการรวบรวมพันธุ์ การจำแนกลักษณะพันธุ์กรรม เพื่อนำมาคัดเลือกพันธุ์ ตลอดจนการขยายพันธุ์ โดยการพัฒนาวีธีการเพาะเมล็ดข้าว เพื่อให้มีอัตราการงอกที่ดีกว่าเดิม และให้ได้ต้นกล้าข้าวที่มีความสมบูรณ์ เพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรนำไปขยายพื้นที่ปลูก รวมถึงการดำเนินการวิจัยพัฒนาเชิงพื้นที่ ใช้กระบวนการ วิจัยพัฒนาระบบเกษตรกรรม Farming System Approach เป็นหลัก มีการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi structured interview) กับกลุ่ม Focus Group แต่ละกลุ่มที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือ Stakeholder เช่นผู้เก็บหาข้าว กลุ่มแปรรูปกับวิธีการหลักการเก็บเกี่ยว วิธีการตลาด การนำเข้าเป็นต้น ส่วนการทดลองด้านผลิตภัณฑ์และเครื่องมือเก็บเกี่ยวเป็นการทดลองเชิงปฏิบัติการ และนำไปทดสอบขยายผล ถ่ายทอดสู่ชุมชนผู้ผลิตและแปรรูปข้าว โดยดำเนินการวิจัยในพื้นที่จังหวัดน่าน ที่เป็นแหล่งผลิตหลัก และด่านชายแดนไทย-ลาว จังหวัดอุดรธานี ที่มีโรงงานประกอบการ และจังหวัดเชียงราย ที่มีด่านตรวจพืชผ่านแดนนำเข้าข้าวเข้ามาในประเทศไทย จังหวัดเชียงใหม่พื้นที่พัฒนาเครื่องจักรกล และ กรุงเทพฯ ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

การทดลองที่ 1 รวบรวม และพัฒนาพันธุ์ข้าว (ปีเริ่มต้น 2565- สิ้นสุด 2567)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

แบบบันทึก

มีดตัด

ถุงตาข่าย

ตลับเมตร

ตราขัง

ป้าย

แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สํารวจหาต้นข้าวที่มีลักษณะให้ผลผลิตแล้วเพื่อหาต้นที่มีลักษณะที่พร้อมที่จะทำการขยายพันธุ์ และชี้แจงให้เจ้าของต้นข้าวในพื้นที่แต่ละที่รับทราบวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน
2. เก็บรวบรวมเมล็ดข้าวจากแต่ละพื้นที่ของแต่ละต้นและบันทึกลักษณะต่างๆเช่น พิกัดต้น ความสูง จำนวนใบ จำนวนทลาย ขนาดของผล
3. นำเมล็ดที่ได้มาเพาะเป็นต้นกล้า การเพาะต้นกล้า โดยใช้อัตราส่วนดังนี้ วัสดุเพาะกล้า ทรายละเอียด : แกลบดำ : พีทมอส อัตรา 1:1:1 นำเมล็ดข้าวทำการคลิบด้านข้างของเมล็ดเพื่อให้ น้ำและอากาศผ่านเข้าได้ ผสมคลุกเคล้า เมล็ดกับวัสดุเพาะ นำวัสดุเพาะที่ผสมเรียบร้อยแล้วใส่ถุงพลาสติกรดน้ำให้ชุ่มมัดปากถุงเปิดเช็คความงอกหลังเพาะ 30 วัน
4. ปฏิบัติดูแลรักษาแปลงปลูก การให้น้ำ ให้ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช บันทึกการเจริญเติบโต

การบันทึกข้อมูล

1.บันทึกแหล่งที่มาของพันธุ์ โดยการบันทึกภาพ พิกัดพื้นที่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ความชื้นสัมพัทธ์ของพื้นที่ที่สำรวจ และลักษณะของแต่ละต้นที่สำรวจ ดังนี้

- ค่าเฉลี่ยความยาวใบ และก้านใบ ลักษณะลำต้น และความสูง
- ค่าเฉลี่ยผลผลิตทลายสด ได้แก่ จำนวนทลายต่อต้น น้ำหนักทลาย
- ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลและจำนวนผลต่อทลาย
- ค่าเฉลี่ยพื้นที่หน้าตัดแกนทาง ได้แก่ความยาวของก้านทลาย พื้นที่ทางใบ
- ค่าเฉลี่ยสัดส่วนน้ำหนักเนื้อชั้นนอก เนื้อในเมล็ด ความหนาของกะลา

ระยะเวลาดำเนินการ ปีงบประมาณ 2565-สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2567

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน จ.น่าน

การทดลองที่ 2 การพัฒนาวิธีการเพาะเมล็ดข้าวเพื่อผลิตต้นกล้า(ปีเริ่มต้น 2565 - สิ้นสุด 2566)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

วัสดุการเพาะเมล็ด

อุปกรณ์ในการทดสอบความชื้น

อุปกรณ์ในการทดลองความงอก

อุปกรณ์การให้น้ำ

สารป้องกันเชื้อรา

สาร NAA

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design(CRD) ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่แช่สาร(Control)

กรรมวิธีที่ 2 แช่สาร NAA 200 mg/L นาน 6 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 3 แช่สาร NAA 200 mg/L นาน 12 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 4 แช่สาร NAA 200 mg/L นาน 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 5 แช่สาร NAA 200 mg/L นาน 36 ชั่วโมง

วิธีการปฏิบัติการทดลอง

1. นำเมล็ดพันธุ์ไปลดความชื้นโดยวิธีการตากแดดให้เหลือในประมาณ $18 \pm 1\%$
2. นำเมล็ดที่ลดความชื้นแล้วนำไปบรรจุในถุงพลาสติกใส ปิดปากถุงให้แน่น จำนวนถุงละ 50 เมล็ด จำนวน 20 ถุง (5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ)
3. นำไปวางไว้ที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ $40 \pm 10^{\circ}\text{C}$ นาน 60 วัน
4. นำเมล็ดที่ผ่านความร้อนแล้ว มาแช่สาร NAA ตามทำตามกรรมวิธีทดลองที่กำหนด (Yang, 2017)
5. นำเมล็ดมาเพาะ ก่อนเพาะนำเมล็ดไปแช่สารละลายป้องกันกำจัดเชื้อรา และผึ่งอากาศในที่ร่มให้แห้ง เพื่อ

ทดสอบความงอก

6. นำเมล็ดไปเพาะในถุงขนาด 3×5 นิ้ว ที่บรรจุวัสดุเพาะ ได้แก่ แกลบดำ: ทราย : ปุ๋ยคอก: ดิน อัตราส่วน 1:1:1:1 ให้มีความชื้นประมาณ 60 % (วิรัตน์,มปป.)

7. ตรวจสอบความงอก จะเริ่มนับเมื่อสังเกตเห็นเมล็ดงอกโดยเมล็ดงอกนั้นสามารถแยกส่วนของรากอ่อนและยอดอ่อนได้ชัดเจนและความยาวรวมกัน 8-25 มม.

8. ตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ด โดยวิธีวัดความยาวราก และความยาวลำต้น เมื่ออายุ 3 เดือน
9. ตรวจสอบความขึ้นเมล็ด ทำโดยการนำเมล็ดที่ฝัองอากาศมาชั่งน้ำหนักสด จากนั้นนำเมล็ดเข้าตูบที่มีอุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 48 ชม. จากนั้นชั่งน้ำหนักเมล็ดแห้ง และคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความขึ้นได้ดังนี้

$$\% \text{ความขึ้นของเมล็ดต่อน้ำหนักแห้ง} = (\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง}) / \text{น้ำหนักแห้ง} \times 100$$
10. การหาความเร็วในการงอก โดยการนับจำนวนต้นกล้าที่งอกปกติทุกวัน

การบันทึกข้อมูล

1. คุณภาพเมล็ดก่อนเพาะเช่น น้ำหนักเมล็ด ความหนาของกะลา น้ำหนักกะลา และน้ำหนักเนื้อใน สุ่มเมล็ดจำนวน 10 เมล็ด ไปชั่งน้ำหนัก หลังจากนั้นเอาไปกะเทาะเพื่อวัดความหนาของกะลา ชั่งน้ำหนักกะลา และน้ำหนักเนื้อใน
2. เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด
3. วัดความยาวรากและความยาวลำต้น
4. วัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าอายุ 3 เดือน โดยวัดความสูงจากโคนต้นถึงปลายยอด วัดความกว้างและความยาวใบ
5. ข้อมูลความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ตรวจสอบในสภาพแปลงปลูก

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2565-กันยายน 2566

สถานที่ดำเนินการ

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

การทดลองที่ 3 กระบวนการผลิตและวิธีการตลาดของข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน(ปีเริ่มต้น 2565 - สิ้นสุด 2566)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนที่ภูมิประเทศ ภาพถ่ายดาวเทียม
2. เครื่องจับพิกัด GPS หรือ แอปพลิเคชันการหาตำแหน่ง/พิกัดพื้นที่
3. แบบสอบถามแบบกึ่งโครงสร้าง
4. เครื่องคอมพิวเตอร์
5. ข้อมูลการนำเข้า ส่งออกข้าว การใช้วัตถุดิบของโรงงานและข้อมูลการปลูกข้าวในพื้นที่ จังหวัดน่าน

แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สืบค้นข้อมูลด้านการพัฒนาอาชีพในพื้นที่สูงที่มีข้าวเป็นพืชร่วมระบบและการจัดการ

2. ศึกษาข้อมูลการผลิตข้าว ได้แก่ แหล่งปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน สภาพพื้นที่ปลูก ปริมาณผลผลิตทั้งในสภาพพื้นที่ป่า และแปลงปลูก คัดเลือกกลุ่มเกษตรกรเป้าหมายเสวนาแบบ Focus Group วิธีการคัดเลือกหลายและการเก็บเกี่ยวข้าว การแปรรูปข้าวเบื้องต้น

3. ศึกษาวิธีการตลาดข้าวในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ได้แก่ ราคา ตามชนิดของผลผลิตแหล่ง รวบรวมตัวผู้ประกอบการรับซื้อหรือโรงงานที่ผลิต ช่องทางการจำหน่าย แปรณต์สินค้าและรูปแบบผลิตภัณฑ์ในระดับชุมชน โรงงาน-ส่งออก ตามกรณี

4. ศึกษาสถานการณ์การนำเข้าข้าวที่ด่านชายแดนช่องทางต่างๆ รวบรวมถึงสภาพปัญหาและความต้องการของเกษตรกร ผู้รวบรวมหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องด้านการพัฒนาข้าว

5. เชื่อมโยงองค์ความรู้ผลงานวิจัยที่ผ่านมาของกลุ่มผู้ผลิตข้าว ให้เข้าถึงแหล่งความรู้ ปัจจัยที่ช่วยในการผลิตเพื่อให้มีการพัฒนาการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตภัณฑ์

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน สถานที่จำหน่าย การนำเข้า การตลาด ความต้องการวัตถุดิบของโรงงาน

2. ข้อมูลทางด้านสังคม ได้แก่ การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตข้าว
ระยะเวลาเริ่ม ตุลาคม 2564-กันยายน 2565

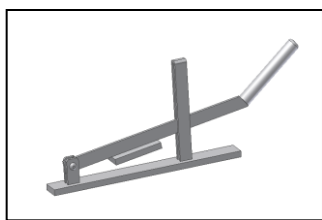
สถานที่ดำเนินการ

ด้านตรวจพืชเชิงสน และของ แม่สาย และด้านท่าอากาศยานเชียงราย ด้านห้วยโก๋น แปลงเกษตรกร โรงงานแปรรูป จ.อุตรดิตถ์ ด้านตรวจพืช จ.เชียงราย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จ.เชียงใหม่

การทดลองที่ 4 ขยายผลเทคโนโลยีเครื่องมือบีบข้าวสู่เกษตรกรในพื้นที่ จ.น่าน(ปีเริ่มต้น 2565 - สิ้นสุด 2566)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องมือบีบแบบใช้แรงคน 4 แบบ เครื่องมือบีบข้าวแบบคานเดี่ยว เครื่องมือบีบข้าวแบบคานคู่ เครื่องมือบีบข้าวแบบตัดข้าวแล้วบีบ (รูปที่ 1 ก-ง)
2. เครื่องมือบีบข้าวแบบลูกกลิ้ง (รูปที่ 1 จ)
3. ผลผลิตหลายตัวในระยะเก็บเกี่ยว



ก



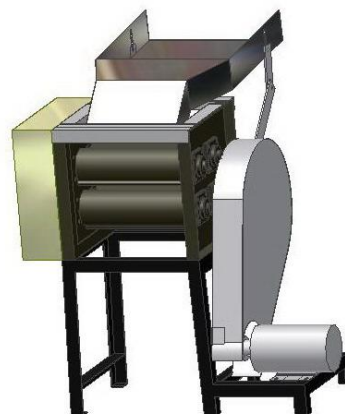
ข



ค



ง



จ

รูปที่ 1 ก เครื่องมือบีบตัวแบบคานเดี่ยว ข เครื่องมือบีบตัวแบบคานคู่ ค เครื่องมือบีบตัวแบบตัดชั่วแล้วบีบ
ง เครื่องมือบีบตัวแบบตัดชั่วพร้อมบีบ จ เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง

วิธีการดำเนินการ

1. เก็บข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตตัวของกลุ่มเกษตรกรหรือของกลุ่มผู้แปรรูปตัว ที่ทำกันอยู่ในปัจจุบัน โดยการประชุมเสวนาร่วมกับกลุ่มเกษตรกรและผู้แปรรูปตัว
2. ทดสอบขยายผลและพัฒนาเครื่องมือบีบตัว เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และฝึกทักษะการใช้งาน โดย การทดสอบสาธิตและกระบวนการใช้เครื่องมือในการบีบตัวรวมทั้งการดูแลรักษาซ่อมบำรุงร่วมกับกลุ่มเกษตรกรหรือผู้แปรรูป เป็นการสร้างองค์ความรู้ให้กับเกษตรกร นำข้อมูลไปใช้ในการพิจารณาเลือกขนาดเครื่องมือที่เหมาะสม กับความต้องการของเกษตรกรและการยอมรับเทคโนโลยีเครื่องมือที่เหมาะสมไปใช้ในการแปรรูปของกลุ่มเกษตรกรหรือกลุ่มผู้แปรรูป
3. เก็บข้อมูลการทดสอบในสภาพการใช้งานในการใช้เครื่องมือบีบตัวร่วมกับกลุ่มเกษตรกรหรือผู้แปรรูป มาวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง ของเครื่องมือ ที่พบจากการทดสอบร่วมกับกลุ่มเกษตรกรผู้แปรรูป เพื่อปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องร่วมกับกลุ่มเกษตรกรที่ใช้งาน
4. ทดสอบความสามารถการทำงานของเกษตรกรหรือผู้แปรรูปร่วมกับเครื่องจักร ในการบีบตัวต่อ ชั่วโมงและหาประสิทธิภาพในการแปรรูปและทำการเปรียบเทียบการแปรรูปโดยกับการใช้วิธีแบบดั้งเดิมที่ เกษตรกรสามารถทำได้ เพื่อรวบรวมข้อมูลว่ามีปัญหาการใช้งานในระยะยาวหรือไม่และถ้ามีปัญหาทำการ แก้ไขจนได้เครื่องต้นแบบที่สมบูรณ์

5. เก็บข้อมูลกระบวนการใช้เครื่องมือในบิ๊ต้าว ทำการวิเคราะห์ค่าทางเศรษฐศาสตร์เปรียบเทียบการแปรรูปโดยใช้วิธีแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรสามารถทำได้ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ผลการทดสอบตลอดทั้งการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปและรายงานผลการวิจัยสิ้นสุด

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

- ☐ ไม่มี ☐ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)
- ☐ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....
- ☐ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

การทดลองที่ 1 รวบรวม และพัฒนาพันธุ์ข้าว

จากการสำรวจรวบรวมสายต้นข้าวจาก อำเภอเมือง จำนวน 5 สายต้น อำเภอบ่อเกลือ จำนวน 7 สายต้น อำเภอนาน้อย จำนวน 4 สายต้น อำเภอสองแคว จำนวน 1 สายต้น อำเภอนาหมื่นจังหวัดน่าน จำนวน 1 สายต้น อำเภอเมืองจังหวัดเชียงราย จำนวน 2 สายต้น อำเภอบ้านหลวงจำนวน 4 สายต้น อำเภอบ่อเกลือจำนวน 6 สายต้น ดังตารางที่ 1 และสามารถจำแนกตามลักษณะขนาดของผล จำนวน เมล็ดของแต่ละผลได้ 4 ลักษณะ ดังนี้

- 1.ขนาดของผลใหญ่ จำนวนเมล็ดมี จำนวนเมล็ด 3 เมล็ด มี 1 สายต้น
- 2.ขนาดของผลกลาง จำนวนเมล็ดมี จำนวนเมล็ด 3 เมล็ด มี 17 สายต้น
- 3.ขนาดของผลเล็กเป็นเหลี่ยม จำนวนเมล็ดมี จำนวนเมล็ด 3 เมล็ด มี 11 สายต้น
- 4.ขนาดของผลเล็กกลม จำนวนเมล็ดมี จำนวนเมล็ด 2 เมล็ด มี 1 สายต้น

รวม 30 สายต้น เมื่อนำเมล็ดข้าวมาเพาะ พบว่า หลังจากเพาะจำนวน 6 สายต้น พบสายต้นที่งอก จำนวน 5 สายต้น โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอก 30 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 2 ลักษณะเมล็ดข้าว การงอกของเมล็ด ต้นกล้า และลำต้นข้าว

ตารางที่ 1 แสดงแหล่งที่มา อายุต้น ความสูง จำนวนใบ จำนวนทลาย

ลำดับ	แหล่งที่มา			อายุต้น(ปี)	ความสูงต้น (เมตร)	จำนวนใบ	จำนวนทลาย	ขนาดของผล
1	นายเหรียญ คำแคว้น	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	10	6	8	3	เล็ก
2	นายเหรียญ คำแคว้น	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	10	7	11	2	เล็ก
3	นายเหรียญ คำแคว้น	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	10	6	9	3	เล็ก
4	นายเหรียญ คำแคว้น	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	10	5	13	1	ใหญ่
5	นายเหรียญ คำแคว้น	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	10	6	9	3	เล็ก
6	นายเหรียญ คำแคว้น	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	10	7	7	1	เล็ก
7	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน	อำเภอเมืองน่าน	จังหวัดน่าน	8	8	10	3	เล็ก
8	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน	อำเภอเมืองน่าน	จังหวัดน่าน	9	7	9	2	เล็ก
9	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน	อำเภอเมืองน่าน	จังหวัดน่าน	10	8	8	1	เล็ก
10	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน	อำเภอเมืองน่าน	จังหวัดน่าน	10	5	11	3	ใหญ่
11	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน	อำเภอเมืองน่าน	จังหวัดน่าน	10	6	7	5	ใหญ่
12	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน	อำเภอเมืองน่าน	จังหวัดน่าน	12	9	12	1	ใหญ่
13	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน	อำเภอเมืองน่าน	จังหวัดน่าน	12	9	12	1	เล็ก
14	นางคำ ทาดัน	อำเภอนาน้อย	จังหวัดน่าน	10	8	11	4	เล็ก
15	นายสลัด ต้นแก้ว	อำเภอนาน้อย	จังหวัดน่าน	9	7	8	2	เล็ก

ตารางที่ 1 แสดงแหล่งที่มา อายุต้น ความสูง จำนวนใบ จำนวนทลาย (ต่อ)

ลำดับ	แหล่งที่มา			อายุต้น(ปี)	ความสูงต้น (เมตร)	จำนวนใบ	จำนวนทลาย	ขนาดของผล
16	นางสุภาพ ปะละลือ	อำเภอนาน้อย	จังหวัดน่าน	8	5	8	2	เล็ก
17	นายเผ่น อุดม	อำเภอนาหมื่น	จังหวัดน่าน	12	7	5	3	เล็ก
18	นายวิทยา สอนนา	อำเภอสองแคว	จังหวัดน่าน	10	6	6	1	ใหญ่
19	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูง เชียงราย	อำเภอเมือง	จังหวัด เชียงราย	13	6	12	7	ใหญ่
20	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูง เชียงราย	อำเภอเมือง	จังหวัด เชียงราย	13	6		3	ใหญ่
21	นายเสาร์ ใจปิง	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	12	6	9	4	เล็ก
22	นายเสาร์ ใจปิง	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	8	8	10	3	เล็ก
23	นายเตียง ใจปิง	อำเภอแม่จริม	จังหวัดน่าน	9	7	9	2	ใหญ่
24	นายชัย แปงอุด	อำเภอแม่จริม	จังหวัดน่าน	10	8	8	1	เล็ก
25	นายชัย แปงอุด	อำเภอแม่จริม	จังหวัดน่าน	10	5	11	2	เล็ก
26	นายชัย แปงอุด	อำเภอแม่จริม	จังหวัดน่าน	10	6	7	2	เล็ก
27	นายวิธิ พิศจารย์	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	9	7	6	3	ใหญ่
28	นายดา พิศจารย์	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	12	5	5	1	เล็ก
29	นายดา พิศจารย์	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	10	8	8	4	ใหญ่
30	นายล้วน ขาเหล็ก	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	9	5	10	4	ใหญ่

ตารางที่ 1 แสดงแหล่งที่มา อายุต้น ความสูง จำนวนใบ จำนวนทลาย (ต่อ)

ลำดับ	แหล่งที่มา			อายุต้น(ปี)	ความสูงต้น (เมตร)	จำนวนใบ	จำนวนทะลาย	ขนาดของผล
31	นายล้วน ชาเหล็ก	อำเภอบ่อเกลือ	จังหวัดน่าน	9	6	7	5	ใหญ่
32	สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ บ้านสันติสุข-บ้านขุนกำลัง ตำบลขุนควร อำเภอปง จังหวัดพะเยา	อำเภอปง	จังหวัดพะเยา	12	7	5	3	เล็ก
33	สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ บ้านสันติสุข-บ้านขุนกำลัง ตำบลขุนควร อำเภอปง จังหวัดพะเยา	อำเภอปง	จังหวัดพะเยา	10	6	6	1	เล็ก
34	สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ บ้านสันติสุข-บ้านขุนกำลัง ตำบลขุนควร อำเภอปง จังหวัดพะเยา	อำเภอปง	จังหวัดพะเยา	11	6	12	3	เล็ก
35	นางจันทร์ คนอยู่	อำเภอบ้านหลวง	จังหวัดน่าน	9	6	7	1	ใหญ่
36	นางจันทร์ คนอยู่	อำเภอบ้านหลวง	จังหวัดน่าน	9	6	9	3	เล็ก
37	ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร แม่ฮ่องสอน	อำเภอเมือง	จังหวัดแม่ฮ่องสอน	8	8	10	2	เล็ก
38	ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร แม่ฮ่องสอน	อำเภอเมือง	จังหวัดแม่ฮ่องสอน	9	7	9	2	ใหญ่

การทดลองที่ 2 การพัฒนาวิธีการเพาะเมล็ดข้าวเพื่อผลิตต้นกล้า(2565-2566)

จากการศึกษาการเพาะเมล็ดข้าวโดยใช้ NAA ที่ระยะเวลาการแช่ที่แตกต่างกัน ดำเนินการเพาะเมล็ดข้าวในเดือน มกราคม พ.ศ. 2565 ในแปลงภายในสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ สุ่มในบล็อกสมบูรณ์(RCBD) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ แช่สาร NAA 200 mg/L นาน 6 ,12, 24 และ 36 ชั่วโมง แล้วบันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด วัดความยาวรากและความยาวลำต้น วัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าอายุ 3 เดือน โดยวัดความสูงจากโคนต้นถึงปลายยอด วัดความกว้างและความยาวใบ เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ตรวจสอบในสภาพแปลงปลูก พบว่า เปอร์เซ็นต์การงอกที่ได้จากการแช่ NAA 24 ชม. มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดเฉลี่ย 19.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่แช่และแช่ที่เวลาต่าง ๆ กัน ส่วนความสูงต้นพบว่า การแช่ NAA 36 ชม. ทำให้ต้นกล้าข้าวมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 22.4 ซม. ความกว้างใบพบว่ากรรมวิธีที่แช่ NAA 36 ชม. ไม่แตกต่างกับการไม่แช่และแช่ที่เวลาต่าง ๆ กัน แต่พบว่ามี ความยาวเฉลี่ยมากที่สุด 14.2 ซม. (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวอายุ 90 วัน

การใส่ปุ๋ย	เปอร์เซ็นต์การงอก (%)	ความสูง 90 วันหลังงอก (ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)
ไม่แช่สาร	12 a	21.2 ab	6.9 a	13.5 ab
แช่สาร NAA 200 mg/L นาน 6 ชั่วโมง	14 a	18.1 b	6.4 a	12.8 b
แช่สาร NAA 200 mg/L นาน 12 ชั่วโมง	16 a	18.3 b	6.7 a	14.1 ab
แช่สาร NAA 200 mg/L นาน 24 ชั่วโมง	19.5 a	19.9 ab	6.8 a	13.3 ab
แช่สาร NAA 200 mg/L นาน 36 ชั่วโมง	16.5 a	22.4 a	7.3 a	14.2 a
CV (%)	33.08	7.59	8.52	6.02

จากการศึกษาการเพาะเมล็ดข้าวโดยใช้ NAA และ GA ดำเนินการเพาะเมล็ดข้าวในเดือน เมษายน พ.ศ. 2566 ในแปลงภายในสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ สุ่มในบล็อกสมบูรณ์(RCBD) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ได้แก่ แช่น้ำ แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส แช่สาร GA 170 ppm แช่สาร NAA 200 ppm แล้วบันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ตรวจสอบในสภาพแปลงปลูก พบว่า การแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียสมีอัตราการงอกครั้งแรกสูงสุดเฉลี่ย 31.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการแช่สาร NAA 200 ppm ไม่แช่สาร แช่สาร GA 170 ppm และแช่น้ำ ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การงอกครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การงอกของต้นกล้าข้าว

การใส่ปุ๋ย	เปอร์เซ็นต์การ งอกครั้งที่ 1 (%)	เปอร์เซ็นต์การ งอกครั้งที่ 2 (%)	เปอร์เซ็นต์การ งอกครั้งที่ 3 (%)
ไม่แฉะสาร	13.6 bc	10.8 a	1.2 a
แช่น้ำ	7.6 c	8.8 a	2.8 a
แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส	31.6 a	10.0 a	4.8 a
แฉะสาร GA 170 ppm	11.2 c	6.4 a	4.8 a
แฉะสาร NAA 200 ppm	18.0 b	6.0 a	3.2 a
CV (%)	29.3	66.6	79.5



รูปที่ 3 การเพาะเมล็ดข้าวตามกรรมวิธี ปี 2565

จากการวัดความยาวรากและความยาวลำต้น วัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าอายุ 1 เดือน โดยวัดความสูงจากโคนต้นถึงปลายยอด วัดความกว้างและความยาวใบ พบว่า เมื่อวัดความสูง 30 วัน แต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน แต่กรรมวิธีแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มจะสูงกว่ากรรมวิธีอื่น และพบว่ากรรมวิธีแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส มีความยาวใบเฉลี่ยสูงสุด 28.5 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่การแฉะสาร NAA 200 ppm ไม่แฉะสาร แฉะสาร GA 170 ppm และแช่น้ำ ตามลำดับ(ตารางที่ 3)

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว อายุ 30 วัน

กรรมวิธี	ความสูง 30 วันหลัง งอก(ซม.)	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)
ไม่แช่สาร	19.2	8.3 ab	23.8 b
แช่น้ำ	19.4	8.9 a	19.8 c
แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส	21.6	7.4 b	28.5 a
แช่สาร GA 170 ppm	14.8	7.5 b	22.8 ab
แช่สาร NAA 200 ppm	16.4	7.5 b	24.9 b
CV (%)	33.08	11.31	10.6



รูปที่ 4 การเตรียมเมล็ดข้าวแช่สารตามกรรมวิธีทดลอง



รูปที่ 5 การเพาะเมล็ดข้าวตามกรรมวิธี ปี 2566



รูปที่ 6 ลักษณะลำต้น ใบ และราก ของต้นกล้าข้าวที่งอกจากเมล็ดตามกรรมวิธี



รูปที่ 7 เมล็ดข้าวที่งอกเป็นต้นกล้าตามกรรมวิธีทดลอง



ก



ข



ค

รูปที่ 8 ก ลักษณะเมล็ดต้าว ข ความยาวรากต้าว ค ต้นกล้าต้าว

การทดลองที่ 3 กระบวนการผลิตและวิธีการตลาดของต้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำนาน

ต้าวเป็นพืชดึกดำบรรพ์ ตระกูลปาล์ม ลำต้นสูงกว่า 5 เมตร พบในบริเวณผืนป่าที่มีความชุ่มชื้นและความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศมีการใช้ประโยชน์โดยการเข้าไปเก็บลูกต้าวมาจำหน่ายผู้บริโภครู้จักในนามลูกชิด ปัจจุบันต้าวเป็นพืชเป้าหมายหนึ่งในโครงการพัฒนาอาชีพเกษตรกรบนที่สูงต่างๆ เช่น โครงการสร้างป่าสร้างรายได้ โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำนาน โครงการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลู่ตามพระราชดำริ และอื่นๆ ทำให้มีการพัฒนาจากพืชป่ามาเป็นพืชปลูกมีการดูแลรักษา ระบบการผลิตต้าว สามารถจำแนกได้ตามการใช้ประโยชน์ดังนี้

1. การปลูกเพื่อรักษาระบบนิเวศต้นน้ำเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ต้นน้ำลำธารและห่วงโซ่อาหาร เป็นการใช้ประโยชน์ทางอ้อม โดยไม่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตออกมาบริโภค-จำหน่าย ดังเช่นในพื้นที่หน่วยอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำห้วยสามสบ อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน แต่สามารถใช้เป็นสถานที่เรียนรู้ เส้นทางศึกษาธรรมชาติได้อย่างดี ยิ่ง เนื่องจากมีต้นต้าวจำนวนมากในทุกกระยะการเจริญเติบโต

2. การผลิตตำวโดยการตัดทะลายตำว (หรือซ่อผล) ลงมาทำการปลิดผล ต้มแล้วหนีบน้ำเอาเมล็ดหรือเนื้อในตำวมาบริโภคหรือจำหน่าย ระบบการผลิตแบบนี้ทำได้ทั้งการเก็บของจากป่าและการปลูกในรูปแบบวนเกษตรแล้วเก็บผลผลิตในพื้นที่ทำกิน อุปกรณ์สำหรับการบีบตำวได้แก่ ทะลายตำวเตาและฟัน สำหรับตำตำวถึงน้ำ มีด ไม้รองตัดซั่วผล ไม้หนีบ ผ้าปูพื้น กะละมังสำหรับล้างตำว กระดังงาสำหรับแยกเยื่อหุ้มเมล็ดออกจากเนื้อตำว การผลิตเริ่มจากการทดสอบผลว่าสุกแก่พอดี โดยการผ่าครึ่งผลใช้ไม้จิ้มที่เนื้อดูความหนืดให้พอดี ไม่แข็งจนเป็นไต จากนั้นตัดทะลายจากต้น ปลิดผล ต้ม ตัดซั่วและใช้ไม้หนีบเนื้อในออกจากผลตำว ผลตำวมีหลายขนาดวัดกว้างยาวได้ตั้งแต่ 2.9 - 4.2 มิลลิเซนติเมตร x 2.1 - 3.9 มิลลิเซนติเมตร การเก็บเกี่ยวเป็นขั้นตอนที่ใช้แรงงานมากและยุ่งยาก เนื่องจากเยื่อหุ้มเมล็ดสีเหลืองเมื่อสัมผัสจะมีพิษต่อผิวหนังและคันมาก ผลผลิตตำวจำหน่ายได้ในราคาตั้งแต่ 26-40 บาทต่อกิโลกรัม และอาจต่ำกว่านี้กรณีส่งโรงงานหรือสูงกว่าเมื่อจำหน่ายตรงผ่านระบบตลาดออนไลน์

3. การทำน้ำตำว ในพื้นที่มีทะลายซ่อดอกตัวผู้ซึ่งจะไม่ให้ผลผลิตทะลายตำว เกษตรกรจะตัดซ่อดอกตัวผู้ ออกแล้วปาดและเจาะส่วนที่เป็นคอรวง ใช้กระบอกลอยใต้น้ำประมาณ 1.2 - 1.5 เมตร ที่ทะลุซ่อแล้วเสียบเพื่อรองรับน้ำตำวที่ใช้เวลาประมาณ 3 วันจะมีน้ำออกจากลำต้นตำวไหลหยดลงมาในกระบอกรวบรวมไว้แล้วเทใส่ขวดน้ำหรือแกลลอน น้ำตำวมีรสชาติเฉพาะตัวเมื่อทิ้งไว้จะเกิดการหมักจากยีสต์ธรรมชาติ น้ำตำวสามารถจำหน่ายได้ในชุมชนในราคาขวดละ 30 บาทหรือแกลลอนละ 300 บาท การดื่มน้ำตำวปริมาณมากอาจทำให้เกิดอาการเมา

4. การใช้ประโยชน์จากก้านทางใบของตำว ตำวมีความยาวทางใบมากถึง 6 เมตร ใบย่อยจำนวน 144 ต่อทางใบ ความยาวใบย่อย 135 เซนติเมตร ความกว้างใบย่อย 6.83 เซนติเมตร เส้นแกนกลางทางใบย่อยที่ตัดใบแยกออกแล้วสามารถนำมารมมัดเป็นไม้กวาดได้ มีความแข็งแรงมากกว่าไม้กวาดทางมะพร้าว

5. การผลิตต้นกล้าตำวจำหน่าย จากการพัฒนาตำวให้เป็นพืชปลูกความต้องการใช้ต้นกล้ามีมากขึ้นทั้งหน่วยงานรัฐนำไปส่งเสริมและเกษตรกรที่สูงโดยทั่วไป จึงมีกลุ่มอาชีพเพาะกล้าตำวจำหน่าย โดยการเก็บหาเมล็ดแก่มาเพาะตามวิธีการดังนี้ เก็บลูกตำวที่แก่และหล่นจากต้นนำไปหมักทิ้งเปลือกไว้ 15-30 วัน ให้เปลือกเน่า นำเมล็ดตำวซึ่งมี 3 ซีกต่อผล ไปผึ่งในร่ม 2 วัน นำไปล้างให้สะอาดแล้วเพาะในขุยมะพร้าวที่อบฆ่าเชื้อแล้วและแช่น้ำบิบบอพมหาๆ คลุมพลาสติกไว้ 30-60 วัน เริ่มงอกแต่ไม่พร้อมกันนำมาเช็ดคัดแยกเมล็ดที่งอกออกนำไปเพาะต่อในถุงดำเลี้ยงไว้อีก 6-8 เดือน จึงนำไปปลูกในแปลง ราคาจำหน่ายต้นกล้าตั้งแต่ 5- 20 บาทต่อต้น

วิธีการตลาดของตำว เนื่องจากผลผลิตตำวยังเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค โรงงานทำตำวป๊อที่จังหวัดอุดรดิตถ์และผู้ประกอบการแปรรูปอื่นๆ ผู้รวบรวมหรือพ่อค้าคนกลางจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดหารับซื้อจากเกษตรกรรายย่อย รวมถึงนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน ข้อมูลปริมาณและมูลค่าสินค้าตำวผ่านด่านตรวจพืช กรมวิชาการเกษตรจังหวัดน่าน เลย และเชียงราย พบว่ามีปริมาณนำเข้าอยู่ระหว่าง 1,129,400 - 5,285,828 ต้นต่อปี คิดเป็นมูลค่า 20,908,017 - 64,236,702 บาทต่อปี

การแปรรูปต่างในชุมชน มีทั้งตำวน้ำเชื่อม ตำวอบแห้ง การนำตัวไปประกอบอาหารหวานคาว เช่น ยำ ตำว แค้ตำว และอื่นๆ ผลิตภัณฑ์นี้จึงยังจำเป็นต้องศึกษาพัฒนาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของลูกตำว การผลิตที่ได้คุณภาพการสร้างผลผลิตประพันธ์ใหม่ขึ้นเช่นทำเป็นเยลลี่ และการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ซึ่งมักเป็นข้อจำกัดของการผลิตระดับชุมชน รวมถึงการคำนวณต้นทุนการผลิตและแปรรูป แหล่งจำหน่ายผลผลิตมีทั้งระบบ on site ร้านจำหน่ายของที่ระลึก ตลาดริมทาง แหล่งท่องเที่ยว และออนไลน์ เช่น กลุ่มคนชอบกินลูกชิด ลูกตำวใน facebook เป็นต้น

จากระบบการผลิตที่ส่วนใหญ่อยู่ในชุมชนที่สูงชายแดนพื้นที่ทางไกลสู่การแปรรูปของผู้ประกอบการ จำเป็นต้องมีเครือข่ายของผู้ผลิตผู้รับซื้อระดับโรงงาน มีการประสานโรงงานรับซื้อตำวจังหวัดอุดรดิตถ์ รวบรวมข้อมูลแหล่งวัตถุดิบที่เข้าสู่โรงงาน กระบวนการลักษณะวัตถุดิบตำวที่ต้องการ เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่พร้อมจำหน่าย ซึ่งการเดินเครื่องแต่ละครั้งใช้ตำวเป็นปริมาณมากถึง 10 ตันขึ้นไป



รูปที่ 9 ผู้ประกอบการโรงงานตำวจังหวัดอุดรดิตถ์

ต้นตำวจะขึ้นในระบบนิเวศเกษตรแบบป่าดิบชื้นในเขตภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์และจังหวัดน่าน สามารถใช้ตำวเป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของสภาพพื้นที่ป่าได้ มีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติโดยสัตว์ป่า เช่น อีเห็น หมูป่า กินผลแล้วถ่ายมูล หรือหล่นลงพื้นเมื่อผลแก่จัด การใช้ประโยชน์ ใบใช้มุงหลังคา ก้านใบนำมาจักสานเก้าอี้ เมล็ดในใช้บริโภค เปลือกผลหรือกะลามานำมาทำเป็นปุ๋ยหมักและเพาะเห็ด ส่วนแขนงทะเลายที่ตากแห้งแล้ว นำมาทำเป็นฟืนในการต้มผลตำว ในต่างประเทศ เช่น อินโดนีเซียนำไปทำไวน์น้ำตาลหรือแป้งที่เรียกว่า sago ในประเทศอินเดีย เอาน้ำหวานนำไปทำน้ำตาลและหมักเป็นน้ำส้มสายชู

ปัจจุบันผลผลิตตำวจากป่าธรรมชาติลดลงมาก แต่ยังพบต้นตำวอย่างหนาแน่นในเขตพื้นที่จังหวัดน่าน ได้แก่ ตำบลผาทอง ตำบลปาคา อำเภอท่าวังผา ตำบลบ่อ อำเภอเมืองน่าน ตำบลภูฟ้าและตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ ตำบลชนแดน และตำบลนาไร่หลวง อำเภอสองแคว ตำบลเปือ และ ตำบลพระธาตุ อำเภอเชียงกลาง และพบว่าที่ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา ประชากรจำนวน 286 ครัวเรือน(คิดเป็นร้อยละ 40 ของทั้งตำบล)

มีอาชีพเก็บตัวจากป่า มีรายได้ปีละ 4,000,000 บาท ในเขตอำเภอทุ่งช้างและอำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบว่ามีการทำตัวที่หมู่บ้านทุ่งช้าง บ้านน้ำสวด บ้านน้ำเลียง บ้านห้วยโก๋น บ้านปางหมก บ้านปิน บ้านใหม่ไชยธรรมรัตน์

การผลิตตัวยังคงเป็นอาชีพหลักสำหรับชุมชนที่สูงมาอย่างต่อเนื่อง จากตัวอย่างชุมชนสบซุ่น ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ปี 2565 มีรายได้จากการจำหน่ายตัวสดรวมกว่า 1 ล้านบาท มีข้อมูลว่า 1 ครัวเรือน มีรายได้ 60,000 – 100,000 บาทต่อปี โดยการจำหน่ายให้ผู้รวบรวมในท้องถิ่น และในต่างอำเภอ นอกจากนี้ยังมีการจำหน่ายตัวผ่านระบบการตลาดออนไลน์ ซึ่งทำราคาได้สูงขึ้นกว่าวิถีการตลาดแบบเดิม โดยจำหน่ายในรูปแบบลูกชิดสดในราคา 60 – 99 บาทต่อกิโลกรัม (เฉลี่ย 78 บาทต่อกิโลกรัม) ลูกตัวเชื่อมราคากล่องละ 155 – 190 บาทต่อกิโลกรัม มีช่องทางการตลาดผ่านเฟซบุ๊กในกลุ่มคนชอบลูกชิด

ตัวจึงเป็นพืชสำคัญชนิดหนึ่งในการใช้ประโยชน์ที่ดินทำกิน ของชุมชนในระบบวนเกษตร นอกเหนือจากการเก็บหาจากป่าธรรมชาติอยู่เสมอ ดังตัวอย่างแปลงของ นายเหรียญ คำแคว่น ม.4 บ้านสบมาง ตำบลภูฟ้า อำเภอปัว จังหวัดน่าน มีพืชในระบบเกษตรกรรมบนพื้นที่ทำกินของตนเองที่ทำรายได้แก่ครัวเรือน จนเป็นแปลงต้นแบบของโครงการสร้างป่าสร้างรายได้ อำเภอปัว จังหวัดน่าน ดังนี้

ตัว หมาก เงาะ มะนาวพื้นเมือง สละ เสาวรส ลิ้นจี่ กาแฟ ขนุน แอปเปิ้ลสตาร์ มะม่วง สะค่าน อ้อยดำ อ้อยสุพรรณบุรี 50 ฟรัง ผักฮาก ชะอม เมี่ยง กระท้อน มะขม หวายขม หวายผาด กฤษณา มะเข่น สับปะรด หาดทองจิง กล้วยสามเหลี่ยม ฝรั่งนางวล ฝรั่ง ฝรั่งเปาะ ฝรั่งวัก ฝรั่งสุก ฝรั่ง ฝรั่งเขียว สัก ประดู่ มะค่าโมง มะขามหวาน มะกรูด มะขามป้อมลูกใหญ่ มะขามป้อม เผือก กระเจต ผักกูด ไม้ไผ่ มะไฟป่า มะไฟจีน ชิง กล้วยป่า จี่กุก มันกู๋ อะโวคาโด เพกา ทองเหลือง เตย ผักหนาม บุก ดีปลากั้ง มะแฮะ มะขวิด ลางสาต ลองกอง ผักหวาน หม่อนกินผลสด ชมพู่มะเหมี่ยว มะพลอด มะขมสักด้อย มะเดื่อ หว้า มะนอด ส้มมะคด ไม้ตองโคบ ปอสา ทองตั้ง ไม้เหี้ยะ จั้วดอกแดง มะคาเดเมีย เกาลัด กระถินเทพา ยางนา มันอ่อน มันทอง ดอกลิงลาว มะพร้าวกะทิ เชียง เต่าร้างยักษ์ ค้อควาย คา กัง ขี้เหล็ก มะพร้าวพื้นเมือง แฝก ส้มป่อย ขมหวาน จิง ชุมเห็ดเทศ ผักย่านาง ตูน มะขามนก มะม่วงหิมพานต์ ปาล์มประดับ แก้วมังกร ดาหลา ตะไคร้หอม ตะไคร้ ต้นมะพร้าวน้ำหอม ว่านชักมดลูก ขมิ้น ดอกไม้จีน มะเขือพวง กล้วยตดหมา มันสำปะหลัง มะระขี้นก หาดตด มันกำ ผักหนอก ผือกหอม ลำไย พุเรียน มะปราง กล้วยหวดแมว พุทรา ข่าป่า ข่าดำ ตะไคร้ กระถินยักษ์ ยางพารา ไม้มะห่า รางจืด มะเฟือง กระทกรก เฟิร์นข้าหลวง ผักปุย่า สะตอผักหวาน ผักแค พลับพลึง ปอหูช้าง มะเหวน หาดดอกคำ มันพระฤๅษี มะเขือแจ้

การจัดการตัวไม่มีการใส่ปุ๋ยหรือฉีดสารเคมี แต่มีการขยายพันธุ์โดยปล่อยให้ผลตัวร่วง เปลือกผลสีเขียวยาวนออก เหลือแต่เมล็ดที่ไต่ต้น นำเมล็ดไปใส่กระสอบคลุกกับขุยมะพร้าวมัดปากกระสอบ รอเวลาจนเริ่มงอก นำไปเพาะเป็นต้นกล้าแล้วนำไปปลูกเพิ่มเติม จนได้ปริมาณต้นตัวที่จะเติบโตให้ผลผลิตมากพอ

จนไม่ต้องไปเก็บหาจากป่าอีกต่อไป เมล็ดต๋าวยังจำหน่ายได้ในราคาถึงละ 300 - 400 บาท โดยจำหน่ายแก่ชุมชนที่มีอาชีพเพาะชำกล้าไม้ และหน่วยงานป่าไม้ รวมถึงองค์กรในท้องถิ่นต่างๆ ส่วนการหนีบต๋าวเพื่อจำหน่ายแหล่งท่องเที่ยวจะเริ่มเดือนตุลาคม - กุมภาพันธ์ ของทุกปี

แหล่งผลิตต๋าวปรากฏอยู่แทบทุกอำเภอ ของจังหวัดน่าน โดยเฉพาะอำเภอบ่อเกลือ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ อำเภอท่าวังผา อำเภอทุ่งช้าง นอกจากนี้ที่อำเภอเมือง อำเภอสันติสุข อำเภอนาน้อย อำเภอเชียงกลาง มีการทำต๋าวเช่นกัน บางชุมชนมีการปลูกต๋าวแล้วตัดหน่อหรือยอด นำไปรับประทานและจำหน่ายเพื่อประกอบอาหาร เรียกว่า หน่อต๋าว ขายได้ราคา 400 บาทต่อตัน เช่นที่บ้านห้วยฟ่าน อำเภอเชียงกลาง ส่วนที่อำเภอเฉลิมพระเกียรติ มีการทำน้ำต๋าว โดยการใช้กระบอกไม้ไผ่ เสียบกับทะลายช่อดอกต๋าวผู้ให้น้ำเลี้ยงลำต้นไหลหยดลงมา น้ำต๋าวมีรสชาติเฉพาะตัว เมื่อปล่อยทิ้งไว้ในกระบอกมีการหมักเกิดขึ้นตามธรรมชาติ และหากดื่มมากจะมีอาการเมา การทำน้ำต๋าวจะทำในฤดูฝน ผู้ผลิตน้ำต๋าวสามารถจำหน่ายได้ในราคาเกลอนละ 300 บาท (ขนาด 5 ลิตร)

การพัฒนาส่งเสริมการปลูกต๋าวโดยหน่วยงานต่างๆ

ต๋าว เป็นพืชดึกดำบรรพ์ตระกูลปาล์มลำต้นสูงกว่า 6.5 เมตร พบในบริเวณผืนป่าที่มีความชุ่มชื้นและความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ มีการใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ โครงการพัฒนาอาชีพบนพื้นที่สูงต่างๆ เช่น โครงการสร้างป่าสร้างรายได้ โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มลำน่าน โครงการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลู่ตามพระราชดำริ ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา และอื่นๆ จึงคัดเลือกต๋าวเป็นพืชเป้าหมาย ทำให้มีการพัฒนาจากพืชป่ามาเป็นพืชปลูก มีการปลูก ดูแลรักษา ศึกษาพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ดังเช่นโครงการปลูกป่าของศูนย์ภูฟ้าพัฒนาที่บ้านห้วยลอย ปลูกต๋าวจำนวน 500 ต้น ในช่วงเดือนสิงหาคม 2564 โดยงานเพาะชำที่กลุ่ม 7 ทำการสนับสนุนกล้าต๋าวไปแล้วเป็นจำนวน 2,946 ต้น ส่วนโครงการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลู่เพาะต๋าวจำนวน 2,000 ต้น ในปี 2564 เพื่อใช้ปลูกและสนับสนุนโครงการต่างๆ

ระบบการผลิตต๋าวสามารถจำแนกได้ ตามการใช้ประโยชน์ดังนี้

1. การปลูกเพื่อรักษาระบบนิเวศต้นน้ำ เพิ่มพื้นที่ป่าไม้ ต้นน้ำลำธาร เป็นการใช้ประโยชน์ทางอ้อม และเพิ่มห่วงโซ่อาหาร โดยไม่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตออกมาบริโภคหรือจำหน่าย ดังเช่นพื้นที่หน่วยอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำห้วยสามสَب อำเภอพาน้อย จังหวัดน่าน ซึ่งสามารถใช้เป็นสถานที่เรียนรู้เส้นทางศึกษาธรรมชาติได้อย่างดีเยี่ยมเนื่องจากมีต้นต๋าวจำนวนมาก ในทุกระยะการเจริญเติบโต ให้ศึกษาวิจัยและเรียนรู้ และยังเป็นแหล่งเพาะกล้าต๋าวสนับสนุนผู้สนใจปลูกอีกด้วย เช่น กลุ่มฮักนาหมื่น เป็นต้น

2. การผลิตต๋าวโดยการตัดทะลายต๋าว ลงมาจากต้น ทำการปลิดผล ต้มให้สุกแล้วหนีบ นำเอาเมล็ดหรือเนื้อในต๋าวมาบริโภคหรือจำหน่าย ระบบการผลิตแบบนี้ทำได้ทั้งการเก็บหาจากป่าและการปลูกในรูปแบบวนเกษตร ซึ่งมีข้อดีคือสามารถเก็บผลผลิตในพื้นที่ทำกินตนเอง อุปกรณ์สำหรับการบีบต๋าว ได้แก่ ทะลายต๋าว เตา

พิน ถัง หรือปั๊มสำหรับตมตำว น้ำ มีด ไม้รอนตัดข้าวผล ไม้หนึบ ผ้าปูพื้น กะละมังสำหรับล้างตำว กระดังดาห้ง สำหรับแยกเยื่อหุ้มเมล็ดออกจากเนื้อตำว การผลิตเริ่ม จากการทดสอบผลว่าสุกแก่พอดีหรือไม่ โดยการเก็บ ตัวอย่างผลมาผ่าครึ่งผล ใช้ไม้จิ้มที่เนื้อดูความหนืดให้พอดี ไม่ละหรือแข็งจนเป็นไต จากนั้นตัดทะลายจากต้นลง มา ปลิดผล ตม ใช้มีดตัดข้าว และใช้ไม้หนึบ ให้เนื้อ ซึ่งมี 3 ซีกต่อผล ออกจากผลตำว ผลตำวมีหลายขนาด วัด ความกว้าง ยาว ได้ตั้งแต่ 2.9 - 4.2 มิลลิเมตร x 2.1 - 3.9 มิลลิเมตร 1 ทะลาย มีอย่างน้อย 55 แขนง ความยาว แขนง 108 - 125 เซนติเมตร มี 53 - 83 ผลต่อแขนง อาจให้ผลเกินกว่า 10,000 ผลต่อทะลาย ตำวที่ตมสุกจะมี น้ำหนัก 2.6 กิโลกรัมต่อ 100 ผล เมื่อหนึบแล้วจะได้เนื้อตำวหรือลูกชิด 400 กรัม การเก็บเกี่ยวเป็นขั้นตอนที่ใช้ แรงงานมากและยุ่งยาก เนื่องจากเยื่อหุ้มเมล็ดสีเหลืองเมื่อสัมผัสจะมีพิษต่อผิวหนังและคันมาก ผลผลิตตำว จำหน่ายได้ ในราคาตั้งแต่ 26 - 40 บาทต่อกิโลกรัม และอาจจะต่ำกว่านี้กรณีส่งโรงงาน ซึ่งรับซื้อในราคา 15 -25 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจะสูงกว่านี้เมื่อจำหน่ายโดยตรง ผ่านระบบตลาดออนไลน์ (60 - 99 บาทต่อกิโลกรัม)

3. การทำน้ำตำว ในต้นที่มีทะลายช่อดอกตัวผู้ ซึ่งจะไม่ให้ผลผลิตเป็นทะลายตำวหรือลูกชิด เกษตรกรจะ ตัดช่อดอกตัวผู้ออก แล้วปาดและเจาะส่วนที่เป็นคอรวง ใช้กระบอกล้างไม้ไผ่ยาวประมาณ 1.2 - 1.5 เมตร ที่ทะลุช่องแล้ว เสียบเข้าบริเวณคอรวง เพื่อรองรับน้ำตำวที่จะไหลออกมาจากลำต้น ใช้เวลา ประมาณ 3 วัน จะมีน้ำจากลำต้นตำวไหลหยดลงมาในกระบอกล้างไม้ไผ่ รวบรวมไว้แล้วเทใส่ขวดน้ำ หรือกลลอน น้ำตำวมีรสชาติเฉพาะตัวเมื่อทิ้งไว้จะเกิดการหมักจากยีสต์ธรรมชาติ น้ำตำวสามารถจำหน่ายได้ในชุมชน ราคา กลลอน ละ 300 บาท การดื่มน้ำตำวปริมาณมากอาจทำให้เกิดอาการเมา

4. การใช้ประโยชน์จากก้านทางใบของตำว ตำวมีความยาวทางใบมากถึง 6 เมตร ใบย่อยจำนวนเฉลี่ย 144 ใบย่อยต่อทางใบ ความยาวใบย่อย 135 เซนติเมตร ความกว้างใบย่อย 6.83 เซนติเมตร เส้นแขนกลางทางใบ ย่อยที่ตัดใบย่อยออกแล้ว สามารถนำมารมมัด และทำเป็นไม้กวาดได้ดี มีความแข็งแรงกว่าไม้กวาดทางมะพร้าว เกษตรกรที่อยู่ใกล้แหล่งปลูกสามารถผลิตไม้กวาดออกมาใช้และจำหน่ายได้ ส่วนการตมตำวในป่านิยมตัดทางใบมา มุงเป็นเพิงพัก

5. การผลิตต้นกล้าตำวจำหน่าย จากการพัฒนาตำวให้เป็นพืชปลูก ความต้องการใช้ต้นกล้า จึงมีมากขึ้น ทั้งจากหน่วยงานรัฐที่นำไปส่งเสริมปลูกในพื้นที่เป้าหมาย และเกษตรกรที่ต้องการปลูกโดยทั่วไป จึงมีกลุ่มอาชีพ เพาะกล้าตำวจำหน่าย เช่น ที่ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา เริ่มโดยการคัดเลือกต้นที่มีทะลายแก่ เก็บหาเมล็ดแก่ มาเพาะตาม วิธีการดังนี้ เก็บลูกตำวที่แก่และหล่นจากต้น นำไปหมักทิ้งเปลือก ทิ้งไว้ 15 - 30 วัน ให้เปลือกเน่าและร่อน นำ เมล็ดตำว ซึ่งมี 3 ซีกต่อผลไปผึ่งในร่ม 2 วัน จึงนำไปล้างให้สะอาด แล้วเพาะในขุยมะพร้าวที่อาจจะอบฆ่าเชื้อ หรือไม่ต้องอบก็ได้ ขุยมะพร้าวต้องแช่น้ำ บีบพอหมาดๆ คลุกเมล็ด คลุมพลาสติกไว้ 30 - 60 วัน จะเริ่มงอกแต่ไม่ พร้อมกัน นำเมล็ดที่งอกมาคัดแยก นำไปเพาะต่อในถุงเพาะบรรจุดินดำขนาด 2 x 6 นิ้ว เลี้ยงไว้อีก 6 - 8 เดือน

บางแปลงเพาะชำต่อจนถึง 1 – 2 ปี จึงนำไปปลูกในแปลง ราคาจำหน่ายต้นกล้าตำว มีตั้งแต่ 5 - 20 บาทต่อต้น ตามขนาดต้นและแหล่งจำหน่าย

วิธีการตลาดของตำว

วิธีการตลาดของตำวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน เนื่องจากผลผลิตตำวยังเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค มีโรงงานทำตำวปิ้งที่จังหวัดอุดรดิตถ์ จังหวัดอ่างทอง และผู้ประกอบการแปรรูปอื่นๆ ผู้รวบรวมหรือพ่อค้าคนกลางจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดหา รับซื้อ รวบรวม จากเกษตรกรรายย่อยรวมถึง นำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เช่น ผู้รวบรวมที่อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน นำตำวเข้าผ่านด่านห้วยโก๋นหรือชื่อที่เป็นทางการคือ ด่านทุ่งช้าง ผู้รวบรวมที่ผาได อำเภอยะรัง จังหวัดเชียงราย นำเข้าผ่านช่องทางด่านเชียงของและหรือผ่านลำน้ำโขง

ข้อมูลปริมาณและมูลค่าสินค้าตำวผ่านด่านตรวจพืช กรมวิชาการเกษตร จังหวัดน่าน จังหวัดเลย และ จังหวัดเชียงราย พบว่ามีปริมาณการนำเข้า อยู่ระหว่าง 1,129,400 - 5,285,828 ต้นต่อปี คิดเป็นมูลค่า 20,908,017 - 64,236,702 บาทต่อปี เมื่อรวมการนำเข้าตั้งแต่ปี 2560 - 2565 พบว่ามีการนำเข้าตำวรวม 21,596,284 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 240,324,297 บาท ปริมาณและมูลค่า การนำเข้าตำวจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผ่านด่านตรวจพืช ในปี 2565 จากด่านตรวจพืชเชียงแสน ทุ่งช้าง เชียงคาน และเชียงของ พบว่า มีการนำเข้าตำวเป็นปริมาณ 4,042,000 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 31,263,789 บาท ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2560 ถึง 2.5 เท่า และมีมูลค่าสูงขึ้นถึง 49 % ซึ่งมีแนวโน้มที่มีผู้นิยมบริโภคที่มากขึ้นด้วย ดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 5 ปริมาณการนำเข้าตำว ปี 2560 – 2565 (หน่วย : กิโลกรัม)

ปี	ด่านทุ่งช้าง จ.น่าน	ด่านเชียงคาน จ.เลย	ด่านท่าลี่ จ.เลย	ด่านเชียงแสน จ.เชียงราย	ด่านเชียงของ จ.เชียงราย	รวม
2560	-	-	-	-	1,129,400	1,129,400
2561	-	-	-	-	1,253,000	1,253,000
2562	977,000	3,227,828		270,000	811,000	5,285,828
2563	1,746,000	-	549,265	1,410,500	1,090,000	4,795,765
2564	1,233,000	-	832,291	2,040,000	985,000	5,090,291
2565	420,000	1,245,000	-	1,575,000	802,000	4,042,000
รวม						21,596,284

ตารางที่ 6 มูลค่าของตำวที่นำเข้า ปี 2560 – 2565 (หน่วย : บาท)

ปี	ด่านทุ่งช้าง จ.น่าน	ด่านเชียงคาน จ.เลย	ด่านท่าลี่ จ.เลย	ด่านเชียงแสน จ.เชียงราย	ด่านเชียงของ จ.เชียงราย	รวม
2560	-	-	-	-	20,908,017	20,908,017
2561	-	-	-	-	22,770,026	22,770,026
2562	6,129,388	44,157,821	-	1,094,000	12,855,493	64,236,702
2563	11,751,103	-	4,177,487	10,084,000	18,862,914	44,875,504

2564	9,486,192	-	4,735,482	15,515,000	6,473,200	36,209,874
2565	20,060,385	17,032,037	-	13,504,000	14,098,314	31,263,789
รวม						240,324,297

การแปรรูปตัวในชุมชน นอกเหนือการจำหน่ายตัวสดแล้ว ยังมีการทำตัวในน้ำเชื่อม ตัวอบแห้ง การนำตัวไปประกอบอาหารหวาน คาว เช่น ยำตัว เค้กตัว และอื่นๆ การผลิตเหล่านี้ ยังจำเป็นต้องศึกษา พัฒนาวิทยาศาสตร์ทางอาหาร และบรรจุภัณฑ์ การผลิตที่ได้มาตรฐานการรับรองคุณภาพ การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เช่นการทำเป็นเยลลี่ ตลอดจนการศึกษาอายุการเก็บรักษา และวางจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมักเป็นข้อจำกัดของการผลิตในระดับชุมชน รวมถึงการคำนวณต้นทุนการผลิตด้านแหล่งจำหน่ายผลผลิต มีทั้งในร้านจำหน่ายของที่ระลึก ตลาดริมทางในแหล่งท่องเที่ยว และระบบออนไลน์ เช่นกลุ่มคนชอบกินลูกชิด ลูกตัว ใน Facebook เป็นต้น

จากแหล่งการผลิตที่ส่วนใหญ่อยู่ในชุมชนที่สูงชายแดน พื้นที่ห่างไกล ผู้ประกอบการ จำเป็นต้องมีเครือข่ายของผู้ผลิต ผู้รวบรวม ผู้รับซื้อระดับโรงงาน วัตถุดิบตัวที่โรงงานต้องการต่อการเดินเครื่องแต่ละครั้ง ต้องใช้ตัวประมาณ 10 ตันต่อครั้ง และต้องการตัวที่สะอาดและไม่มีสิ่งเจือปนจากเปลือก เนื้อหุ้มเมล็ดปะปนมากเกินไปรวมถึงสีไม่คล้ำ อันเป็นปัญหาที่เกิดจากขั้นตอนการหนีบ แช่วัวจากต้นทาง ที่ต้องตระหนักเรื่องน้ำและความสะอาดเพิ่มขึ้น

ตัวอย่างรายนามผู้ประกอบการและลักษณะของผลิตภัณฑ์

1. โรงงานจันทร์พาณิชย์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ รับซื้อตัวจากการรวบรวมของพ่อค้าคนกลาง จังหวัดต่างๆ เพื่อผลิตตัวเชื่อมบรรจุปี๊บ มีการจัดซื้อทั้งจากในประเทศและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
2. ผู้ประกอบการผลิตตัวอบแห้ง จังหวัดเชียงใหม่ มีทั้งโรงงานใหญ่ เช่น วันสนั่น ท้อแสงทอง และรายย่อยที่ผลิตตัวอบแห้ง รสกาแฟ รสใบเตย รสธรรมชาติ และตัวกลั่นลูกหลาบ บรรจุซอง จำหน่ายในแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ
3. ผู้ประกอบการ Wild Nature Artisan จังหวัดเชียงใหม่ นำตัวมาเป็นส่วนประกอบของไอศกรีมรสชาติใหม่ ได้แก่ ไอศกรีมมัลเบอร์รี่ผสมลูกชิด หรือมะขามผสมลูกชิดในลักษณะโฮมเมด
4. ผู้ประกอบการร้าน OTOP วิถีบ้าน จังหวัดน่าน ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ลูกชิดอบแห้งในแบรนด์ฟ้ารดา
5. แบรินด์ท้องถิ่น เกษตรกรผู้นำบ้านสบซุ่น อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน รับซื้อ แปรรูป และจำหน่ายตัวสด และตัวเชื่อม ในแบรนด์ตัวดี ส่งจำหน่ายทั่วไป ในขณะที่ชุมชน ดงผาปูน อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ผลิตจำหน่ายตัวในแบรนด์ตัวหนุบนัน ซึ่งรับการสนับสนุนจากมูลนิธิรักษ์ไทย

การทดลองที่ 4 ขยายผลเทคโนโลยีเครื่องมือบีบตัวสู่เกษตรกรในพื้นที่ จ.น่าน

การติดตามเก็บข้อมูล ในพื้นที่จังหวัดน่าน โดยการทีมวิศวกรการเกษตรและช่าง จากศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรม เชียงใหม่ ได้เข้าตรวจเช็ค ซ่อมแซมเครื่องหนีบตัว ต้นแบบตัวแรก ที่ผลิตและนำมาทดสอบการใช้งาน ที่ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา อำเภอป่อเกลือจังหวัดน่าน เมื่อ 8 ปีก่อน ในการนี้ได้หารือกับเจ้าหน้าที่ ฝ่ายส่งเสริมศูนย์ภูฟ้าด้านแนวทาง พัฒนาตัวครบวงจร และพืชอื่นๆที่เหมาะสมในพื้นที่ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา อีกด้วย



ก



ข



ค



ง

รูปที่ 10 ก เครื่องต้นแบบตัวแรกที่ใช้มานาน 8 ปี ข ตรวจเช็คสภาพความเสียหายจากการใช้งานมานาน
ค ดำเนินการซ่อมแซมให้ชิ้นส่วนที่แตกหักเสียหาย ง หลังซ่อมแซมเครื่องบีบตัวทำงานได้ปกติ

จากการติดตามเก็บข้อมูล กับเกษตรกร ที่ใช้เครื่องบีบตัวแบบลูกกลิ้ง ในพื้นที่ ต. ภูฟ้า อ.ป่อเกลือ จ. น่าน พบว่า เครื่องยังสามารถใช้งานได้ มีปัญหา คือ ตัวตึงโซ่ตลับลูกปืนแตก และที่ยึดมีลักษณะบิดงอเล็กน้อย เนื่องจากการล้าเป็นผลมาจากการใช้งานมายาวนาน ตั้งแต่ ปี 2558 จึงได้ทำการซ่อมแซมทำให้เครื่องสามารถใช้งานได้ดีเป็นปกติ



ก



ข



ค



ง

รูปที่ 11 ก เกษตรผู้บีบตัว ข สภาพเครื่องบีบตัวของเกษตรกรที่ใช้งานมีการชำรุด ค ดำเนินการซ่อมแซม เครื่องบีบตัวแบบลูกกลิ้ง ง เครื่องหลังดำเนินการซ่อมแซมสามารถใช้งานได้เป็นปกติ

จากการเข้าเก็บข้อมูลสภาพเครื่องต้นแบบชุดแรกที่มีการใช้งานในระยะยาว พบว่า จุดที่เกิดความเสียหายได้ง่าย คือ ระบบการส่งกำลังด้วยโซ่ ตัวแรกใช้โซ่ เบอร์ 40 มักเจอปัญหาคือ โซ่หย่อนง่าย เมื่อหย่อนแล้วหากไม่ได้ตรวจเช็คบ่อยๆ ก็เกิดชุดโซ่หลุดออกมาจากชุดเฟืองได้ง่าย ประกอบกับตัวชุดตึงโซ่มีการจับยึดไม่แข็งแรงพอทำให้สละไถ่เองได้ง่าย ส่วนตัวที่เกษตรกรใช้อยู่ใช้โซ่ เบอร์ 50 เมื่อผ่านการใช้งานได้ระยะหนึ่งแล้ว พบว่า วัสดุที่ใช้ทำที่ยึดและร่องสไลด์เกิดการบิดตัวโค้งงอเสียรูปทำให้ไม่สามารถจับยึดชุดตึงโซ่ได้ดีเหมือนช่วงก่อนเกิดการบิดงอ

การเก็บข้อมูลในพื้นที่ บ้านแม่สะน่าน ต.พงษ์ อ. สันติสุข จ น่าน พบว่า มีการبيبตำวเพื่อบริโภคและจำหน่ายกันในพื้นที่บ้าง หรือมีผู้รับซื้อจากในจังหวัดน่านเข้าไปรับซื้อ และในปัจจุบัน มีพื้นที่ปลูกตำวที่เกิดจากการส่งเสริมการสร้างป่าสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ ทำให้มีพื้นที่ปลูกตำวในเขตชุมชนมากขึ้น ดังนั้น ทีมวิจัยได้ประสานงานให้ความรู้เรื่องการبيبตำวและ ร่วมทดสอบสาธิตการبيبตำว



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

รูปที่ 12 ก การبيبและเครื่องبيبตำวที่เกษตรกรใช้بيب ข การبيبและเครื่องبيبตำวที่งานใช้ทดสอบสาธิต

ค อธิบายทำความเข้าใจการใช้เครื่องบีบตัวแบบใช้แรงคน ง ทดสอบสาธิตบีเครื่องบตัวแบบใช้แรงคน
 จ อธิบายทำความเข้าใจการใช้เครื่องบีบตัวแบบลูกกลิ้ง ฉ สาธิตการใช้เครื่องบีบตัวแบบลูกกลิ้ง

จากการเก็บข้อมูลและทดสอบสาธิตใน พื้นที่ บ.สบขุน ต.ป่าคา อ.ท่าวังผา จ.น่าน ในเบื้องต้น พบว่า เกษตรกรส่วนมากที่บีบตัว จะเข้าป่าไปหาตัวในป่า เมื่อพบตัวที่เหมาะสมที่จะทำการบีบก็ทำการตัดตัวลงมา รวมในพื้นที่ที่เลือกไว้สำหรับสร้างที่พักชั่วคราวสำหรับการต้มและบีบตัว โดยในพื้นที่นี้นิยมใช้เครื่องมือบีบตัวแบบ ที่บีบและตัดข้าวไปในตัว (รูปที่ 4) หลังบีบตัวเสร็จรวมใส่กระสอบ แล้วขนย้ายกลับเข้ามาหมู่บ้าน จากนั้นทำการแช่ตัวไว้ 2 วัน จึงนำไปขายให้ผู้รับซื้อในหมู่บ้าน ผู้รับซื้อก็ทำการล้างและรวบรวมไว้ขายต่อให้พ่อค้าที่มารับซื้อจากในตัวจังหวัดน่าน หรือบางรายก็ทำการล้างก่อนแล้วจึงขายก็จะได้ราคาที่สูงกว่า



ค

ง



จ

ฉ

รูปที่ 13 ก เครื่องมือบีบตำที่เกษตรกรใช้บีบตำ ข สาธิตการใช้เครื่องมือบีบตำของเกษตรกร ค เนื้อในตำที่บีบได้จากเครื่องมือบีบตำของเกษตรกร ง ตำที่เกษตรกรแช่ไว้แล้ว 2 วัน จ เกษตรกรล้างตำในลำธารก่อนนำไปจำหน่าย ฉ วิธีล้างตำที่รับซื้อมาของผู้แปรรูปเบื้องต้น

4.2. ได้ดำเนินการบรรยายทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้งานเครื่องบีบตำแบบใช้แรงคนและเครื่องบีบตำแบบลูกกลิ้ง จากการได้รวมทดสอบสาธิตการทำงาน of เครื่องบีบตำให้เกษตรกรที่สนใจดูและทดลองใช้งานเครื่องบีบด้วยตัวของเกษตรกรเอง



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

รูปที่ 14 ก การบีบตำแบบของเกษตรกร ข เกษตรกรทดสอบเครื่องมือบีบตำแบบคานเดียว ค เกษตรกรทดสอบเครื่องมือบีบตำแบบตัดข้าวพร้อมบีบ ง สาธิตเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง จ เกษตรกรทดสอบเครื่องมือตำแบบลูกกลิ้ง ฉ เกษตรกรทดสอบเครื่องมือตำแบบลูกกลิ้งและดูสภาพผลการบีบ

จากการเก็บข้อมูลการประชุมเสวนาร่วมกับกลุ่มเกษตรกรและผู้แปรรูปตำ พบว่า การบีบตำเป็นอาชีพเสริมของเกษตรกรที่เสร็จจากงานหลักในไร่นา จึงเข้าป่าเพื่อหาตำป่า เมื่อพบตำที่พอเหมาะสำหรับการบีบ ก็ทำที่ปักชั่วคราวขึ้น เพื่อใช้ในการปักแรมในป่า ทำการตัดทะลายตำลงจากต้น จากนั้นตำตำโดยใช้ฟันไม้แห้งในป่า

เป็นเชื้อเพลิง และทำการบีบตัว ด้วยเครื่องที่ทำจากไม้ในป่า (รูปที่ 15ก) คือ ใช้ท่อนไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100-150 มม.ยาวประมาณ 1,500-2,000 มม. เป็นฐาน ส่วนไม้ตัวบีบตัว ใช้ท่อนไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30-40 มม.ยาวประมาณ 600 มม.จากปลายไม้ประมาณ 20 มม. ทำเป็นร่องเพื่อใช้เชือกมัดท่อนไม้ให้แน่นแล้วมัดส่วนปลายนี้ติดท่อนไม้ส่วนที่เป็นฐาน ในการบีบตัวด้วยเครื่องมือนี้ต้องนำตัวที่ต้มสุกแล้วมาตัดชั่วผล จึงสามารถทำการบีบตัวเอาเนื้อในได้ (รูปที่ 15ข)



ก



ข

รูปที่ 15 การบีบเอาเนื้อในตัว ก เครื่องมือบีบตัวแบบดั้งเดิม ข การตัดชั่วตัวและการบีบตัว

เทคโนโลยีการผลิตตัวของกลุ่มเกษตรกรหรือของกลุ่มผู้แปรรูปตัว ที่ทำกันอยู่ในปัจจุบัน จากการประชุมเสวนาร่วมกับกลุ่มเกษตรกร พบว่า กระบวนการเก็บเกี่ยวและการบีบตัวของเกษตรกรที่ทำกันอยู่ทุกๆไปมีขั้นตอนดังนี้

1 ต้องทำการตรวจเช็ค เนื้อในตัวก่อนว่ามีความเหมาะสมพร้อมที่จะบีบเอาเนื้อในแล้ว จึงทำการตัดทะลายลงจากต้นตัว

2 ควรปลิดลูกตัวออกจากทะลายก่อนทำการต้ม เพราะหากไม่ปลิดผลตัวออกจากทะลายต้องใช้หม้อต้มขนาดใหญ่เกินความจำเป็นและจะทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงด้วย

3 การต้มตัว โดยใส่ตัวลงไปในหม้อแล้วเติมน้ำลงในหม้อให้ท่วมผลตัว แล้วนำขึ้นต้มบนเตา เมื่อน้ำเดือด ให้จับเวลาในการต้มประมาณ 1 ชม ตักผลตัวออก ทิ้งไว้ให้เย็น

4 ขั้นตอนการตัดชั่วตัว ให้ตัดที่ตำแหน่งสุดปลายกลีบเลี้ยงผล จะไม่ถึงส่วนที่เป็นเนื้อในตัว หากตัดลึกเข้าไปในส่วนของผลมากกว่านี้ มักจะฉีกเนื้อในตัวออกไปด้วย

5 การบีบตัวให้ยกไม้บีบที่ส่วนด้ามจับขึ้น แล้วนำผลตัวที่ตัดชั่วแล้วมาวางบนไม้ท่อนฐานให้ชิดกับจุดที่ผูกไม้สองท่อนติดกัน จากนั้นก็กดด้ามไม้ลง ผลตัวที่อยู่ระหว่างไม้ท่อนฐานกับไม้ท่อนด้ามจับ เมื่อถูกบีบให้แบนลง เนื้อในตัวจะไหลออกที่ปลายด้านที่ตัดชั่วไว้แล้ว

ผลการดำเนินการติดตามเก็บข้อมูลสภาพการใช้งานเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง

ดำเนินการติดตามเก็บข้อมูล ในพื้นที่จังหวัดน่าน โดยการทีมวิศวกรการเกษตรและช่าง จากศูนย์วิจัย
เกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ ได้เข้าตรวจเช็ค ซ่อมแซมเครื่องหนีบตัว ดันแบบตัวแรก ที่ผลิตและนำมาทดสอบการ
ใช้งาน ที่ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา อำเภอบ่อเกลือจังหวัดน่าน พบว่า เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้งอยู่ในสภาพชำรุด (รูปที่
16ก) ทีมช่างได้ตรวจเช็ค มีปัญหา คือ ตัวตึงโซ่ตลับลูกปืนแตก และที่ยึดมีลักษณะบิดงอเล็กน้อย เนื่องจากการล้า
เป็นผลมาจากการใช้งานมายาวนาน (รูปที่ 16ข) ทีมช่างได้ทำการซ่อมแซม ชิ้นส่วนที่ชำรุด (รูปที่ 16ค) ทำให้
เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้งสามารถใช้งานได้ตามเดิม (รูปที่ 16ง)



ก

ข

ค

ง

รูปที่ 16 ตรวจเช็คสภาพเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง ก เครื่องดันแบบตัวแรกที่ใช้มานาน ข ตรวจเช็ค
สภาพความเสียหายจากการใช้งานมานาน ค ดำเนินการซ่อมแซมให้ชิ้นส่วนที่แตกหักเสียหาย ง หลัง
ซ่อมแซมเครื่องบีบตัวทำงานได้ปกติ

ผลการเก็บข้อมูลร่วมกับเกษตรกร นายเหรียญ คำแคว่น (รูปที่ 17ก) ที่ใช้เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง
ในพื้นที่ ต. ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน (รูปที่ 17ข) พบว่า เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้งอยู่ในสภาพชำรุด มีปัญหา
คือ ตัวตึงโซ่ตลับลูกปืนแตก และที่ยึดมีลักษณะบิดงอเล็กน้อย เนื่องจากการล้าเป็นผลมาจากการใช้งานมายาวนาน
ตั้งแต่ ปี 2558 ทีมช่างจึงได้ทำการซ่อมแซม (รูปที่ 17ค) ทำให้เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้งสามารถใช้งานได้ดีเป็น
ปกติ (รูปที่ 17ง)

จากการเข้าเก็บข้อมูลสภาพเครื่องดันแบบชุดแรกที่มีการใช้งานในระยะยาว พบว่า จุดที่เกิดความเสียหาย
ได้ง่าย คือ ระบบการส่งกำลังด้วยโซ่ ตัวแรกใช้โซ่ เบอร์ 40 มักเจอปัญหา คือ โซ่หย่อนง่าย เมื่อหย่อนแล้วหากไม่ได้
ตรวจเช็คบ่อยๆ ก็เกิดชุดโซ่หลุดออกมาจากชุดเฟืองได้ง่าย ประกอบกับตัวชุดตึงโซ่มีการจับยึดไม่แข็งแรงพอทำให้
สะโล้ยเองได้ง่าย ส่วนตัวที่เกษตรกรใช้อยู่ใช้โซ่ เบอร์ 50 เมื่อผ่านการใช้งานได้ระยะหนึ่งแล้ว พบว่า วัสดุที่ใช้ทำที่
ยึดและร่องสะโล้ยเกิดการบิดตัวโค้งงอเสียรูปทำให้ไม่สามารถจับยึดชุดตึงโซ่ได้ดีเหมือนช่วงก่อนเกิดการบิดงอ



ก

ข

ค

ง

รูปที่ 17 การเก็บข้อมูลร่วมกับเกษตรกร ก เกษตรกรผู้บีบตำว ข สภาพเครื่องบีบตำวของเกษตรกรที่ใช้งานมีการชำรุด ค ดำเนินการซ่อมแซมเครื่องมือบีบตำวแบบลูกกลิ้ง ง เครื่องหลังดำเนินการซ่อมแซมสามารถใช้งานได้เป็นปกติ

ทีมวิจัยได้ประสานงานให้ความรู้เรื่องการบีบตำว ร่วมทดสอบสาธิตการบีบตำวและเก็บข้อมูลในพื้นที่บ้านแม่สะน่าน ต.พงษ์ อ. สันติสุข จ. น่าน ในวันทำการทดสอบ มีคณะนายอำเภอ ป่าไม้ และเทศบาลตำบล ร่วมดูการทดสอบสาธิตด้วย (รูปที่ 18ก) พบว่า เกษตรกรมีการบีบตำวเพื่อบริโภคและจำหน่ายกันในพื้นที่บ้าง โดยใช้เครื่องมือบีบตำวแบบดั้งเดิมในการบีบ (รูปที่ 18ข) จากนั้นแช่น้ำไว้ 2-3 วัน จึงจำหน่ายให้ผู้รับซื้อจากในจังหวัดน่าน เข้าไปรับซื้อ เกษตรกรผู้บีบตำวได้ทดลองใช้เครื่องบีบตำวจากทีมวิจัยมีความพอใจ ยอมรับเครื่องมือบีบตำวแบบใช้แรงคน คือ เครื่องมือบีบตำวแบบตัดข้าวพร้อมบีบ (รูปที่ 18ค)



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

รูปที่ 18 การทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตำว ก การบีบและเครื่องบีบตำวที่เกษตรกรใช้บีบ ข การบีบและเครื่องบีบตำวที่งานใช้ทดสอบสาธิต ค อธิบายทำความเข้าใจการใช้เครื่องบีบตำวแบบใช้แรงคน ง ทดสอบสาธิตบีบเครื่องบตำวแบบใช้แรงคน จ อธิบายทำความเข้าใจการใช้เครื่องมือบีบตำวแบบลูกกลิ้ง ฉ สาธิตการใช้เครื่องมือบีบตำวแบบลูกกลิ้ง

ในส่วน of เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งได้อธิบายการใช้งาน (รูปที่ 18ง) สาธิตการทำงานของเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง (รูปที่ 18จ) เกษตรกรได้ทดสอบการใช้เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง (รูปที่ 18ฉ) ให้การยอมรับเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งว่าใช้งานได้ดี และสำหรับบ้านแม่สะน่านในปัจจุบัน หากการเก็บเกี่ยวทำได้ง่ายขึ้นจะส่งผลให้มีพื้นที่ปลูกตำที่เกิดจากการส่งเสริมการสร้างป่าสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ได้ง่ายขึ้น ทำให้มีตำปลูกในที่ทำกินในเขตชุมชนมากขึ้น

ทีมวิจัยได้ประสานงานให้ความรู้เรื่องการบีบตำและร่วมทดสอบสาธิตการบีบตำ ในพื้นที่ บ้านผาปูน ตำบลบ่อเกลือ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน พบว่า เกษตรกรมีการบีบตำเพื่อบริโภคและจำหน่ายกันในพื้นที่บ้าง โดยตำเป็นตำในพื้นที่ป่าชุมชนใช้ร่วมกัน ผู้นำชุมชนได้ตกลงกับชาวบ้านให้จัดกลุ่มเวรในการเก็บตำในรอบการเกี่ยวแต่ละปีและปีถัดไปเป็นอีกกลุ่ม เกษตรกรยังใช้เครื่องมือบีบตำแบบดั้งเดิมในการบีบ จากนั้นแช่น้ำไว้ 2-3 วัน จึงนำไปให้ผู้รับซื้อในชุมชนที่ทำการแปรรูป แบรินด ตำหนีบหนับ หรือจำหน่ายให้ผู้รับซื้อจากในจังหวัดน่าน เข้าไปรับซื้อ เกษตรกรผู้บีบตำได้ทดลองใช้เครื่องบีบตำจากทีมวิจัยมีความพอใจ ยอมรับเครื่องมือบีบตำแบบใช้แรงคน คือ เครื่องมือบีบตำแบบตัดข้าวพร้อมบีบ (รูปที่ 19ก) ในส่วนของเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งได้อธิบายการใช้งาน (รูปที่ 19ข) สาธิตการทำงานของเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง (รูปที่ 19ค) เกษตรกรได้ทดสอบการใช้เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง ให้การยอมรับเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งว่าใช้งานได้ดี และในปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกตำที่เกิดจากการส่งเสริมการสร้างป่าสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ทำให้มีพื้นที่ปลูกตำในเขตชุมชนมากขึ้น



ก



ข



ค

รูปที่ 19 เกษตรกรที่ร่วมทดสอบสาธิต ก เกษตรกรที่ร่วมทดสอบมีความเข้าใจการใช้เครื่องมือบีบตำแบบใช้แรงคน ข อธิบายการใช้เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง ค เกษตรกรใช้เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งและดูสภาพเนื้อในตำ

จากการประสานงานในพื้นที่ บ.สบขุน ต.ป่าคา อ.ท่าวังผา จ.น่าน เพื่อเก็บข้อมูลและทดสอบสาธิตเทคโนโลยีการบีบตำ

1. ผลการเก็บข้อมูลในเบื้องต้น พบว่า เกษตรกรส่วนมากที่บีบตำ จะเข้าป่าไปหาตำในป่า เมื่อพบตำที่เหมาะสมที่จะทำการบีบก็ทำการตัดตำลงมารวมในพื้นที่ ที่เลือกไว้สำหรับสร้างที่พักชั่วคราว เพื่อทำการต้มและบีบตำ โดยในพื้นที่นี้นิยมใช้เครื่องมือบีบตำแบบที่บีบและตัดข้าวตำไปในตัว (รูปที่ 20ก) หลังต้มตำและปล่อยให้เย็นแล้ว เกษตรกร จึงทำการบีบตำ (รูปที่ 20ข) เนื้อในตำหลังบีบเสร็จ (รูปที่ 20ค) ในจุดบีบตำที่รถเข้าถึงเกษตรกรจะแช่ตำไว้รอผู้ซื้อเอารถเข้าไปรับซื้อในจุดที่บีบตำเลย ส่วนในจุดที่รถเข้าไม่ถึง เกษตรกรจะนำเนื้อในตำใส่กระสอบ แล้วขนย้ายกลับเข้ามาหมู่บ้านเอง จากนั้นทำการแช่ตำไว้ 2 วัน (รูปที่ 20ง) จึงนำไปขาย

ให้ผู้รับซื้อในหมู่บ้าน หรืออาจนำตัวที่แช่แล้วไปทำการล้าง (รูปที่ 20จ) ในลำธารที่ไหลผ่านใกล้หมู่บ้านแล้วจึงนำไปขายก็จะได้ราคาสูงขึ้น สำหรับผู้รับซื้อในชุมชน เมื่อรับซื้อเนื้อในตำมาแล้วก็ทำการล้างและรวบรวมใส่กระสอบ(รูปที่ 20ฉ) ไว้ขายต่อให้พ่อค้าที่มารับซื้อจากในตัวจังหวัดน่าน โดยในพื้นที่นี้ มีผู้ประกอบการรายย่อย ที่ทำการแปรรูปเนื้อในตำเป็นตำเชื่อมน้ำตาลไว้จำหน่ายทั้งปลีกและส่ง จำนวน 2 เจ้า คือ นางรุ่งลภัส นันทพรสกุล แบรินต์ ตำวดี และ นายไชยพัฒน์ ดาใหญ่ เจ้านี้ไม่มีแบรนด์



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

รูปที่ 20 การเก็บเกี่ยวตำวพื้นที่บ้านสบซุ่น ก เครื่องมือบิبتำวที่เกษตรกรใช้บิبتำว ข สาธิตการใช้เครื่องมือบิبتำวของเกษตรกร ค เนื้อในตำวที่บิบได้จากเครื่องมือบิبتำวของเกษตรกร ง ตำวที่เกษตรกรแช่ไว้แล้ว 2 วัน จ เกษตรกรล้างตำวในลำธารก่อนนำไปจำหน่าย ฉ วิธีล้างตำวที่รับซื้อมาของผู้แปรรูปเบื้องต้น

2. ได้ดำเนินการบรรยายทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้งานเครื่องบิبتำวแบบใช้แรงคนและเครื่องมือบิبتำวแบบลูกกลิ้ง ในพื้นที่นี้ จำนวน 2 จุด คือ กลุ่มแปรรูปตำว นางรุ่งลภัส นันทพรสกุล แบรินต์ ตำวดี และ นายไชยพัฒน์ ดาใหญ่ เจ้านี้ไม่มีแบรนด์ พบว่า เกษตรกรผู้บิبتำว ผู้ประกอบการรับซื้อและแปรรูปที่ร่วมทดสอบสาธิตการทำงานของเครื่องบิبتำว โดยเกษตรกรผู้บิبتำวได้ทดลองใช้เครื่องบิبتำวแบบเดิมของเกษตรกร (รูปที่ 21ก) เทียบกับเครื่องบิبتำวจากทีมวิจัยที่เกษตรกรให้ความสนใจ คือ เกษตรกรได้ทดสอบเครื่องมือบิبتำวแบบคานเดี่ยว (รูปที่ 21ข) และเครื่องมือบิبتำวแบบตัดข้าวพร้อมบิบ (รูปที่ 21ค) ผู้ที่เข้าร่วมทดสอบได้ยอมรับเครื่องมือบิبتำวแบบใช้แรงคน คือ เครื่องมือบิبتำวแบบตัดข้าวพร้อมบิบ ใช้งานได้ดีมีขนาดความเหมาะสมในการใช้บิبتำว สามารถพกพาไปใช้บิبتำวในป่าได้ง่าย มีน้ำหนักเบา โครงสร้างมีความคงทนแข็งแรงดี



ก



ข



ค

รูปที่ 21 การทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตำแบบใช้แรงคน ก ทดสอบเครื่องมือบีบตำแบบของเกษตรกร
ข ทดสอบเครื่องมือบีบตำแบบคานเดี่ยว ค เกษตรกรทดสอบเครื่องมือบีบตำแบบตัดข้าวพร้อมบิ

3. ทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง ที่จุดแปรรูป นายไชยพัฒน์ ดาใหญ่ มีเกษตรกรและผู้ประกอบการจากโรงงานแปรรูปตำจากจังหวัดอุดรดิตถ์ (รูปที่ 22ก) ได้อธิบายการใช้งาน สาธิตการทำงานของเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง เกษตรกรได้ทดสอบการใช้เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง (รูปที่ 22ข) พบว่า เกษตรกรผู้แปรรูป ได้ดูเนื้อในตำที่บิได้ (รูปที่ 22ข) และเมื่อบิเสร็จทำการล้าง เนื้อในที่ได้มีความสมบูรณ์ดีไม่มีขี้ขาด (รูปที่ 22ง) จึงให้การยอมรับเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งว่าใช้งานได้ดี เกษตรกรให้ความสนใจ อยากได้เครื่องบิตำไปไว้ใช้สำหรับบิตำที่ปลูกไว้ในที่ทำกินตัวของเกษตรกรเอง



ก



ข



ค



ง

รูปที่ 22 ทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง ก ผู้ประกอบและเกษตรกรทดสอบเครื่องมือตำแบบลูกกลิ้ง ข เกษตรกรทดสอบเครื่องมือตำแบบลูกกลิ้ง ค เกษตรกรผู้แปรรูปดูสภาพเนื้อในตำที่เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งบิได้ ง เกษตรกรผู้แปรรูปล้างตำที่บิได้

4. ทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง ที่จุดแปรรูปตำ นางรุ่งลภัส นัทรสกุล แบรินด์ ตำวดี มีเกษตรกรและผู้นำชุมชนเข้าร่วมการทดสอบสาธิต (รูปที่ 23ก) ได้อธิบายการใช้งาน สาธิตการทำงานของเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง เกษตรกรได้ทดสอบการใช้เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง (รูปที่ 23ข) พบว่า เกษตรกร ผู้แปรรูป ได้ดูเนื้อในตำที่บิได้ (รูปที่ 23ค) และเมื่อบิเสร็จทำการล้าง เนื้อในที่ได้มีความสมบูรณ์ดีไม่มีขี้ขาด (รูปที่ 23ง) จึงให้การยอมรับเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งว่าใช้งานได้ดี เกษตรกรให้ความสนใจ อยากได้เครื่องบิตำไปไว้ใช้สำหรับบิตำที่ปลูกไว้ในที่ทำกินตัวของเกษตรกรเอง



ก

ข

ค

ง

รูปที่ 23 ทดสอบสาธิตเครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้ง ที่จุดแปรรูปตำดี ก ผู้ประกอบและเกษตรกรทดสอบ เครื่องมือตำแบบลูกกลิ้ง ข เกษตรกรทดสอบเครื่องมือตำแบบลูกกลิ้ง ค เกษตรกรผู้แปรรูปดูสภาพ เนื้อในตำที่เครื่องมือบีบตำแบบลูกกลิ้งบีบได้ ง เกษตรกรผู้แปรรูปล้างตำที่บีบได้

3.3.5. ผลทดสอบขยายผลร่วมกับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ จ.น่าน เพื่อเพื่อถ่ายทอดเทคนิคและฝึกทักษะ การใช้งานพร้อมทั้งเก็บข้อมูล ความเหมาะสมกับความต้องการ และการยอมรับเทคโนโลยีเครื่องมือที่เหมาะสมไป ใช้ในการแปรรูปของกลุ่มเกษตรกร หรือกลุ่มผู้แปรรูป พบว่า เทคโนโลยีเครื่องมือที่เหมาะสมในการบีบด้วยแรงคน ให้การยอมรับเครื่องมือบีบตำแบบตัดข้าวพร้อมบีบ โดยเกษตรกรที่ร่วมทดสอบการบีบตำให้เหตุผลในการ ยอมรับ คือ ลักษณะการใช้งานง่ายสะดวกไม่ต้องตัดข้าวตัวไว้ก่อนสามารถทำการตัดข้าวและบีบต่อได้เลยในการ ทำงานครั้งเดียวทำให้การทำงานเร็วขึ้นมาก มีโครงสร้างขนาดเล็กสามารถพกติดตัวไปใช้งานได้สะดวก หากต้อง เดินทางไปบีบตำในป่า และให้การยอมรับเครื่องมือบีบตำลูกกลิ้ง เพราะใช้งานได้สะดวก รวดเร็วเหมาะกับการ บีบตำจำนวนมาก สำหรับเยื่อสีเหลืองที่ปนออกมาสามารถล้างล่อนตะแกรงออกได้ หรืออาจแช่เนื้อในตำไว้ 2 วัน ก่อนล้างก็จะล้างได้ง่ายเพราะเนื้อในตำโตขึ้นมาก หากเครื่องล้างแบบใช้ตะแกรงโยกแบบใช้แรงคน (รูปที่ 24 ก) หรือแบบใช้ต้นกำลังมอเตอร์มาใช้ในการล้างยิ่งสะดวกมากขึ้น (รูปที่ 24ข)



ก



ข

รูปที่ 24 เครื่องโยกล้างตำ ก เครื่องโยกล้างตำแบบใช้แรงคน ข เครื่องโยกล้างตำแบบใช้ต้นกำลังมอเตอร์

4. ผลการเก็บข้อมูลกระบวนการใช้เครื่องมือในบีบตำ คือ

4.1 ทดสอบความสามารถการทำงานของกลุ่มเกษตรกรหรือผู้แปรรูปร่วมกับเครื่องมือในบีบตำ พบว่า เครื่องมือบีบตำแบบดั้งเดิมใช้แรงคน มีความสามารถในการบีบตำ 23.30 ± 5.60 กก/ชม เครื่องมือบีบตำแบบตัด

ชั่วพร้อมบีบใช้แรงคน มีความสามารถในการบีบตัว 25.57 ± 5.70 กก/ชม และเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง ใช้ต้นกำลังมอเตอร์ 488.14 ± 44.80 กก/ชม (ตารางที่ 7)

4.2 ปริมาณเนื้อในต่อผลตำโยน้ำหนัก พบว่า ผลตำมีน้ำหนักเฉลี่ย 28.23 ± 1.49 กรัม เนื้อในมีน้ำหนัก 6.16 ± 0.28 กรัม และสัดส่วนเนื้อในต่อผลตำ $21.87 \pm 0.50\%$ (ตารางที่ 8)

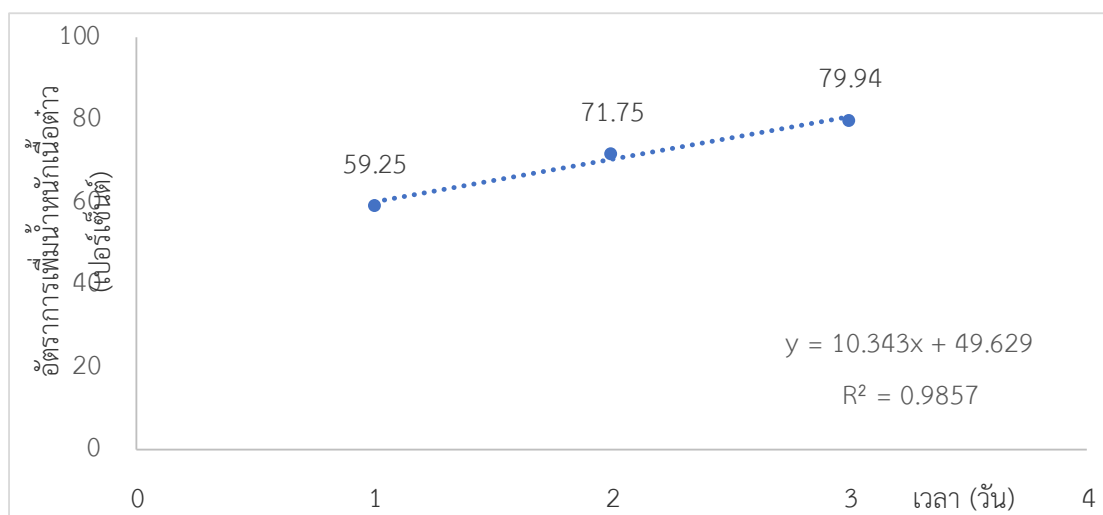
4.3 ผลการหาอัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักเนื้อในหลังแช่น้ำ 1, 2 และ 3 วัน พบว่า เนื้อในตำที่แช่น้ำแล้ว มีน้ำหนักเนื้อในตำเพิ่มขึ้นจากเนื้อในตำแห้ง 59.25, 71.75 และ 79.94% ตามลำดับ (รูปที่ 25)

ตารางที่ 7 ความสามารถในการบีบตัวของเครื่องมือที่ใช้แรงคนและเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง

เครื่องมือบีบตัว	ความสามารถในการบีบตัว (กก/ชม)
เครื่องมือบีบตัวแบบดั้งเดิม	23.30 ± 5.60
เครื่องมือบีบตัวแบบตัดชั่วพร้อมบีบ	25.57 ± 5.70
เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง	488.14 ± 44.80

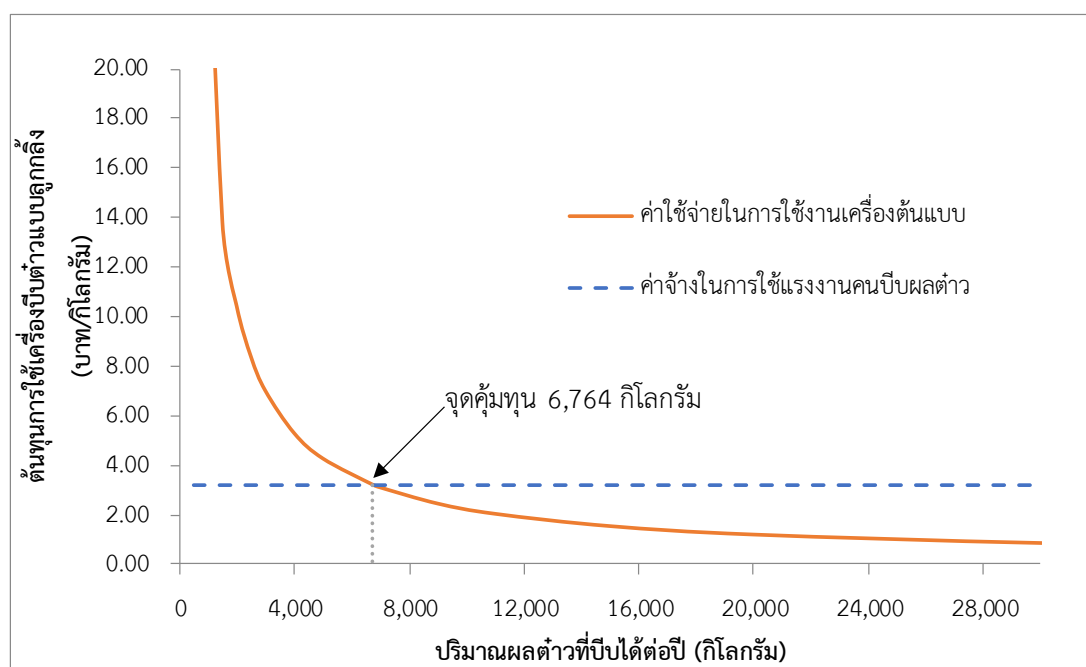
ตารางที่ 8 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อใน และสัดส่วนเนื้อในต่อผลตำ

	ผลตำ (กรัม)	เนื้อใน (กรัม)	เนื้อในต่อผล (%)
ค่าเฉลี่ย	28.23 ± 1.49	6.16 ± 0.28	21.87 ± 0.50



รูปที่ 25 อัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักเนื้อในตำหลังแช่น้ำต่อน้ำหนักเนื้อตำแห้ง

6. ผลการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของการทำงานเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้ง เปรียบเทียบกับการจ้างบีบตัวแบบวิธีดั้งเดิมที่เกษตรกรใช้ โดยใช้หลักการของ Donnell Hunt (1977) เมื่อคิดค่าเสื่อมราคาเป็นแบบเส้นตรง (Straight-Line Method) โดยประเมินราคาของเครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้งมีราคาประมาณ 78,000 บาท ความสามารถในการบีบตัว 488.14 กก/ชม กำหนดจำนวนผู้ปฏิบัติงาน 2 คน ทำงานวันละ 8 ชม จำนวน 60 วัน/ปี ผลการวิเคราะห์ พบว่า ต้นทุนหากจ้างคนบีบตัวแบบดั้งเดิม 3.22 บาท/กก จุดคุ้มทุนของการใช้เครื่องมือบีบตัวแบบลูกกลิ้งปีละ 6,764 กก เป็นเวลา 5.56 ปี หรือทั้งหมด 37,442 กก จึงจะคุ้มกับการลงทุน (รูปที่ 26)



รูปที่ 26 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลต้าวที่บีบได้ต่อต้นทุนการใช้เครื่องบีบตัวแบบลูกกลิ้ง

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วย นับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วย นับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบ หลักฐาน)**	เชิงคุณภาพ
-------------------	-------	--------------	-----------------------	-------	--------------	---	------------

1.ข้อมูลการสำรวจ รวบรวมสายต้นตำวใน พื้นที่ภาคเหนือตอนบน	1	กระบวน งานกา รใหม่	ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ รวบรวมสายต้นตำวจำนวน 30 สายต้น	1	กระบวน การใหม่	ข้อมูลสายต้นตำว จำนวน น 30 สายต้น	ข้อมูลสายต้นตำว ประกอบด้วยลักษณะต้น ทลาย ผล และเมล็ด
---	---	--------------------------	--	---	-------------------	--------------------------------------	--

* ใส่ผลผลิตที่ได้ตามคำรับรอง

** หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตให้แสดงรายละเอียดในภาคผนวก และแนบไฟล์ เรียงตามลำดับผลผลิต

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
	2566

*ผลลัพธ์ : ผลสำเร็จที่เกิดจากการนำผลผลิต (Output)ไปต่อยอด การเปลี่ยนรูปของผลผลิตไปสู่รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้อย่าง
กว้างขวาง หรือการเคลื่อนผลผลิตไปสู่กิจกรรมที่ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ที่ปรากฏชัด และมี
คุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ :	
ด้านสังคม :	
ด้านสิ่งแวดล้อม :	

* ผลกระทบ : ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมี
หลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และ
ไม่ได้ ผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไป
ใช้ประโยชน์ โดยชี้แจงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก และแนบไฟล์หลักฐาน)

.....
.....
ด้านนโยบาย โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

อย่างไร..... (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

ด้านสังคม โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

อย่างไร (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

ด้านเศรษฐกิจ โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

อย่างไร..... (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

ด้านวิชาการ โดย นักวิจัยพัฒนาบนพื้นที่สูง โดยการใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยและพัฒนาตัวในระบบวน
เกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 รวบรวม และพัฒนาพันธุ์ตำว

สรุปผล ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาสามารถรวบรวมสายต้นตำวจาก อำเภอเมือง จำนวน 5 สายต้น
อำเภอบ่อเกลือ จำนวน 13 สายต้น อำเภอนาน้อย จำนวน 4 สายต้น อำเภอสองแคว จำนวน 1 สายต้น อำเภอ
นาหมื่นจังหวัดน่าน จำนวน 1 สายต้น อำเภอเมืองจังหวัดเชียงราย จำนวน 2 สายต้น อำเภอบ้านหลวงจำนวน 4
สายต้น รวม 30 สายต้น และสามารถจำแนกตามลักษณะขนาดของผล จำนวน เมล็ดของแต่ละผลได้ 3 ลักษณะ
ได้แก่ ขนาดของผลใหญ่ ขนาดของผลกลาง ขนาดของผลเล็กเป็นเหลี่ยม และขนาดของผลเล็กกลม และนำเมล็ดที่
ได้จากการสำรวจมาเพาะ ซึ่งอยู่ระหว่างการเพาะกล้า และเมล็ดตำวกำลังเริ่มงอก

อภิปรายผล จากการสำรวจตำวจากแหล่งต่างๆ จะพบมากที่สุดในอำเภอบ่อเกลือ เนื่องจากมีการส่งเสริม
ให้เกษตรกรปลูก จากหน่วยงานป่าไม้ในโครงการศูนย์ภูฟ้า ตามแนวพระราชดำริ ที่เน้นเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากร
ป่าไม้ในพื้นที่ สามารถจำแนกเบื้องต้นได้ 4 ลักษณะ ได้แก่ ขนาดของผลใหญ่ ขนาดของผลกลาง ขนาดของผลเล็ก
เป็นเหลี่ยม ขนาดของผลเล็กกลม ซึ่งต้องอาศัยผลการวิเคราะห์ระดับ DNA ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อยืนยันลักษณะ
ของสายต้น

การทดลองที่ 2 การพัฒนาวิธีการเพาะเมล็ดตำวเพื่อผลิตต้นกล้า(2565-2566)

สรุปผลจากการศึกษาการเพาะเมล็ดตำวโดยใช้ NAA ที่ระยะเวลาการแช่ที่แตกต่างกัน พบว่าเปอร์เซ็นต์การงอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่แช่และแช่ที่เวลาต่างๆกัน ส่วนความสูงต้นและความยาวใบ พบว่าการแช่ NAA 36 ชม. ทำให้ต้นกล้าตำวมีความสูงและความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด เมื่อนำผลการศึกษามาทดสอบการเพาะเมล็ดตำวโดยแช่น้ำ แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส แช่สาร NAA และ GA พบว่าการแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส มีอัตราการงอกครั้งแรกสูงสุด และมีแนวโน้มที่จะมีการเจริญเติบโตที่สูงกว่ากรรมวิธีอื่น

อภิปรายผล จากการศึกษการเพาะเมล็ดตำวโดยใช้ NAA ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเปลือกเมล็ดตำวมีความแข็งมาก อาจทำให้สารละลายไม่ซึมผ่านหรือซึมผ่านได้น้อย ส่วนการแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส พบว่าเมล็ดตำวมีอัตราการงอกครั้งแรกสูงสุด ซึ่งเป็นไปได้ว่า ความร้อนน่าจะมีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีในเมล็ดตำว

การทดลองที่ 3 กระบวนการผลิตและวิธีการตลาดของตำวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

สรุปผล ปัจจุบันผลผลิตตำวจากป้าธรรมชาติลดลงมาก แต่ยังพบต้นตำวอย่างหนาแน่นในเขตพื้นที่จังหวัดน่าน ได้แก่ ตำบลผาทอง ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา ตำบลบ่อ อำเภอเมืองน่าน ตำบลภูฟ้าและตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ ตำบลชนแดน และตำบลนาไร่หลวง อำเภอสองแคว ตำบลเปือ และ ตำบลพระธาตุ อำเภอเชียงกลาง และพบว่าที่ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา ประชากรจำนวน 286 ครัวเรือน(คิดเป็นร้อยละ 40 ของทั้งตำบล) มีอาชีพเก็บตำวจากป่า มีรายได้ปีละ 4,000,000 บาท ในเขตอำเภอทุ่งช้างและอำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบว่ามีการทำตำวที่หมู่บ้านทุ่งช้าง บ้านน้ำสวด บ้านน้ำเลียง บ้านห้วยโก้น บ้านปางหก บ้านปิน บ้านใหม่ไชยธรรมรัตน์ การใช้ประโยชน์จากต้นตำวนอกจากการขายลูกตำว เพื่อบริโภคแล้วยังสามารถใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆได้อีก ได้แก่ การจำหน่ายเมล็ดตำวในราคาถังละ 300 - 400 บาท โดยจำหน่ายแก่ชุมชนที่มีอาชีพเพาะข้าวกล้าไม้ และหน่วยงานป่าไม้ การทำน้ำตำว ในต้นที่มีทะลายช่อดอกตัวผู้ ซึ่งจะไม่ให้ผลผลิตเป็นทะลายตำวหรือลูกชิต ก้านทางใบของตำว สามารถนำมารวมนมได้ และทำเป็นไม้กวาดได้ดี มีความแข็งแรงกว่าไม้กวาดทางมะพร้าว

โครงการสร้างป่าสร้างรายได้ โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน โครงการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลู่ตามพระราชดำริ ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา และอื่นๆ จึงคัดเลือกตำวเป็นพืชเป้าหมาย ทำให้มีการพัฒนาจากพืชป่ามาเป็นพืชปลูก ดังเช่นโครงการปลูกป่าของศูนย์ภูฟ้าพัฒนาที่บ้านห้วยลอย ปลูกตำวจำนวน 500 ต้น ในช่วงเดือนสิงหาคม 2564 ทำการสนับสนุนกล้าตำวไปแล้วเป็นจำนวน 2,946 ต้น ส่วนโครงการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลู่เพาะตำวจำนวน 2,000 ต้น ในปี 2564 เพื่อใช้ปลูกและสนับสนุนโครงการต่างๆ

อภิปรายผล การผลิตตำวของเกษตรกร ในเขตลุ่มน้ำน่าน พัฒนามาจากการเก็บหาจากป่ามาเป็นนำมาปลูกในไร่นาของตนเองในรูปแบบวนเกษตร จากที่มีความต้องการใช้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นของผู้ประกอบการ ทำให้ผลผลิตในประเทศไม่เพียงพอ จึงมีการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้านอย่างต่อเนื่อง คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 50

ล้าบาทต่อปี การพัฒนาพืชปลูกทดแทนการเก็บหาจากป่า ทำให้เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เกิดพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้น จึงต้องมีการเพาะกล้าตาวจำนวนมาก การเก็บเกี่ยวแปรรูปที่สามารถเข้าถึงเครื่องมือเครื่องจักรกล การเกษตร จะทำให้การผลิตตาว การแปรรูปมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงควรมีความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงาน และชุมชน ในการพัฒนาการผลิต การตลาดตาวอย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์ตามวิสัยทัศน์การใช้ประโยชน์ที่ดินชุมชน บนที่สูง ทั้งตามแนวคิดสร้างป่า สร้างรายได้ รวมถึงพัฒนาอาชีพ พอกิน พออยู่ พอใช้ และมีส่วนร่วมดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การทดลองที่ 4 ขยายผลเทคโนโลยีเครื่องมือบีบตาวสู่เกษตรกรในพื้นที่ จ.น่าน

สรุปผล การศึกษานี้ได้ดำเนินการทดสอบขยายผลเทคโนโลยีเครื่องมือบีบตาวสู่เกษตรกรในพื้นที่ จ.น่าน โดยใช้เครื่องมือบีบแบบใช้แรงคน 4 แบบ คือ เครื่องมือบีบตาวแบบคันเดียว เครื่องมือบีบตาวแบบคันคู่ เครื่องมือบีบตาวแบบตัดชั่วแล้วบีบ เครื่องมือบีบตาวแบบตัดชั่วพร้อมบีบ และเครื่องมือบีบตาวแบบลูกกลิ้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยว และการยอมรับเทคโนโลยีเครื่องมือที่เหมาะสมไปใช้ในการแปรรูปของกลุ่มเกษตรกร หรือกลุ่มผู้แปรรูป พบว่า เครื่องมือบีบตาวแบบดั้งเดิมใช้แรงคน มีความสามารถในการบีบตาว 23.30 ± 5.60 กก/ชม เครื่องมือบีบตาวแบบตัดชั่วพร้อมบีบใช้แรงคน มีความสามารถในการบีบตาว 25.57 ± 5.70 กก/ชม และเครื่องมือบีบตาวแบบลูกกลิ้ง ใช้ต้นกำลังมอเตอร์ 488.14 ± 44.80 กก/ชม การบีบตาวด้วยเครื่องมือบีบตาวแบบลูกกลิ้ง สามารถบีบได้เร็วกว่าเครื่องมือแบบใช้แรงคนประมาณ 24 เท่า ผลตาวมีน้ำหนักเฉลี่ย 28.23 ± 1.49 กรัม เนื้อในมีน้ำหนัก 6.16 ± 0.28 กรัม และสัดส่วนเนื้อในต่อผลตาว $21.87 \pm 0.50\%$ เนื้อในตาวหลัง แขน้ำน้ำหนักเพิ่มขึ้นจากเนื้อในตาวแห้ง 79.94% เมื่อประเมินราคาของเครื่องมือบีบตาวแบบลูกกลิ้งราคาประมาณ 78,000 บาท เทียบกับการจ้างบีบตาวด้วยวิธีแบบดั้งเดิม มีจุดคุ้มทุนที่ 6,764 กก/ปี ในระยะเวลา 5.56 ปี และกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ จ.น่าน ให้การยอมรับเครื่องมือบีบตาวแบบตัดชั่วพร้อมบีบ เหตุผลในการยอมรับ คือ ลักษณะการใช้งานง่ายสะดวกไม่ต้องตัดชั่วตาวไว้ก่อนสามารถทำการตัดชั่วและบีบต่อได้เลยในการทำงานครั้งเดียว ทำให้การทำงานเร็วขึ้นมากและให้การยอมรับเครื่องมือบีบตาวลูกกลิ้ง เพราะใช้งานได้สะดวก รวดเร็วเหมาะกับการบีบตาวจำนวนมาก สำหรับเยื่อสีเหลืองที่ปนออกมาสามารถล้างล่อนตะแกรงออกได้

อภิปรายผล จากการประชุมเสวนาร่วมกับกลุ่มเกษตรกรและผู้แปรรูปตาว และได้ทดสอบเครื่องมือบีบตาว พบว่าการใช้เครื่องมือบีบตาวแบบลูกกลิ้ง ใช้ต้นกำลังมอเตอร์ 488.14 ± 44.80 กก/ชม สามารถบีบได้เร็วกว่าเครื่องมือแบบใช้แรงคนประมาณ 24 เท่า ราคาของเครื่องมือบีบตาวแบบลูกกลิ้งราคาประมาณ 78,000 บาท เทียบกับการจ้างบีบตาวด้วยวิธีแบบดั้งเดิม มีจุดคุ้มทุนที่ 6,764 กก/ปี ในระยะเวลา 5.56 ปี หากเกษตรกรมีการรวมกลุ่มกันทำ จะสามารถลดต้นทุนได้

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

1. ต้นตำวในป่าธรรมชาติมีจำนวนน้อยมากเมื่อมีผลผลิตขนาดที่สามารถแปรรูปได้จะมีชาวบ้านตัดผลที่แปรรูปซึ่งการสุกแก่ยังไม่สามารถเพาะขยายพันธุ์ได้มาทำการแปรรูปจึงเป็นผลทำให้ไม่มีผลและเมล็ดที่จะขยายพันธุ์ได้ในธรรมชาติทำให้จำนวนต้นตำวในธรรมชาติน้อยลง

เอกสารอ้างอิง

- วิรัตน์ ธรรมบำรุง. มปป. โครงการผลิตเมล็ดพันธุ์และต้นกล้าปาล์มน้ำมันเพื่อสนับสนุนโครงการปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อทดแทนพลังงาน. รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 24 หน้า.
- Yang HaiXia. 2017. Effects of different treatments on germination of *Arenca pinnata* seeds. Southwest China Journal of Agricultural Sciences 2017 Vol.30 No.10 pp.2322-2326 ref.29.

ภาคผนวก 1

1. ภาคผนวก 1 สิ่งที่แสดงประกอบเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาผลงานวิจัย
 2. ภาคผนวก 2 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิตที่ได้ จากข้อ 3.2 โดยให้เรียงข้อมูลหลักฐานตามผลผลิตที่แสดงในตาราง
- 2.1 การจำแนกลักษณะสายต้นตำวที่ได้จากการสำรวจและรวบรวม



ลักษณะสายต้นตำวที่ได้จากการสำรวจ



ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

2.2 รายชื่อเกษตรกรที่เสวนาแลกเปลี่ยนความรู้เรื่องการเพาะเมล็ดตำว และการแปรรูปตำว

รายชื่อเกษตรกรที่เข้าขี้นทะเบียนสวนลำไย
อำเภอเมือง จ.น่าน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ลายมือชื่อ	หมายเหตุ
1	นายธวัช พันธ์ชัย	92 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาย	
2	นาย วิวัฒน์ นาน้อย	22 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาย	
3	นาย ล้วน นาน้อย	109 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาย	
4	นาง นันทิยา นาน้อย	84 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-312-4420	นาง	นพ
5	นาง นันทิยา นาน้อย	100 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-312-4420	นาง	
6	นาย นาน้อย นาน้อย	6/4 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-312-4420	นาย	
7	นาง นันทิยา นาน้อย	49 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาง	
8	นาย นาน้อย นาน้อย	75 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-312-4420	นาย	
9	นาย นาน้อย นาน้อย	90 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-312-4420	นาย	
10	นาง นันทิยา นาน้อย	50 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาง	
11	นาย นาน้อย นาน้อย	121 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-312-4420	นาย	
12	นาย นาน้อย นาน้อย	151 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาย	
13	นาย นาน้อย นาน้อย	99 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-312-4420	นาย	
14	นาง นันทิยา นาน้อย	69 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาง	
15	นาง นันทิยา นาน้อย	45 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-312-4420	นาง	

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์	ลายมือชื่อ	หมายเหตุ
16	นาย นาน้อย นาน้อย	28 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	092-347-4679	นาย	นาย
17	นาย นาน้อย นาน้อย	80 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-6204845	นาย	
18	นาย นาน้อย นาน้อย	75 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	097-2476855	นาย	
19	นาย นาน้อย นาน้อย	157 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	0947372756	นาย	นาย
20	นาย นาน้อย นาน้อย	13 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	098-6311529	นาย	
21	นาย นาน้อย นาน้อย	51 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-122907	นาย	
22	นาย นาน้อย นาน้อย	100 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	0944679006	นาย	
23	นาย นาน้อย นาน้อย	15 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	095-312-4420	นาย	
24	นาย นาน้อย นาน้อย	8 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาย	
25	นาย นาน้อย นาน้อย	12 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	0971232452	นาย	
26	นาย นาน้อย นาน้อย	229 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาย	
27	นาย นาน้อย นาน้อย	99 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน	011-9165699	นาย	
28	นาย นาน้อย นาน้อย	93 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาย	
29	นาย นาน้อย นาน้อย	77 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาย	
30	นาย นาน้อย นาน้อย	91 ม.3 บ.นาหว้า อ.เมือง จ.น่าน		นาย	

2.3 รายชื่อเจ้าหน้าที่ที่สวนนาแลเปลี่ยนความรู้เรื่องการเพาะเมล็ดลำไย และการแปรรูปลำไย

ระหว่างวันที่ 18-20 ตุลาคม 2566

วันที่ ๑ ธันวาคม

ระหว่างวันที่ 18-20 ตุลาคม 2566

เขียนได้ 1 ข้อ จากข้อที่สมมติว่าเขียนได้ 1 ข้อ

2.4 บทความกระบวนการผลิตข้าวและวิธีการตลาดในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

กระบวนการผลิตและวิธีการตลาดข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

วิลาศลักษณ์ ว่องไว¹ ศิวพร แสนมงคล¹ ทวีพงษ์ วัฒนาน² เกรียงศักดิ์ นักผูก³

ตำว (Arenga westerhoutii Griff) เป็นพืชตระกูลปาล์ม เป็นไม้ป่าเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศลุ่มน้ำที่สูง เกษตรกรพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน ใช้ประโยชน์เป็นผลผลิตจากป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้ (Non-timber forest product) ที่มีความสำคัญสูงเช่นเดียวกับมะขานและหวาย ตำวมีการใช้ประโยชน์จากเมล็ดอ่อน (Endosperm) นำมาแปรรูปโดยการเชื่อม ใช้รับประทานเป็นของหวานที่เรียกว่าลูกตำวหรือลูกชิด หรือใช้ลำต้นอ่อน (pith) ที่อยู่ในลำต้นส่วนยอด นำไปประกอบอาหารคาวได้หลายชนิด

ตำวมีความใกล้ชิดกับชิดหรือชก (Arenga pinnata (Wurmb) Werr.) ตำวใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ Arenga westerhoutii Griff ส่วนชิดหรือชก ใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ Arenga pinnata (Wurmb) Werr. ความแตกต่างของพืช 2 ชนิดได้แก่ ใบ (rachis) ของตำวจะมีใบย่อยเรียงกันเป็นระเบียบในระนาบเดียวกัน แต่ใบชิดหรือชกจะมีการเรียงตัวหลายระดับ ตำวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) มีลำต้นเดี่ยว (solitary) ไม่มีกิ่งแขนง ไม่แตกหน่อ ความสูงของต้นประมาณ 6 - 20 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น 40 - 60 เซนติเมตร ใบเป็นแฉกคล้ายมะพร้าว มีใบรูปขนนกชั้นเดียว ใบยาว 8 เมตร ใบย่อย ขนาด 100 - 130 x 7 - 10 เซนติเมตร โคนของเส้นใบมีกาบใบห่อหุ้มเรียกว่า รก (fibrous sheaths) ช่อดอก (polygamous) มีทั้งช่อดอกเพศผู้ (staminate flower) และช่อดอกเพศเมีย (pistillate flower) อยู่บนต้นเดียวกัน ออกดอกเป็นช่อ ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มปลูกลงถึงออกดอกประมาณ 8 - 15 ปี ขึ้นกับสภาพความอุดมสมบูรณ์ของต้น ดอกเป็นช่อห้อยลงยาว 2 - 2.5 เมตร ก้านรวม 60 - 90 เซนติเมตร ดอกเพศเมียตั้งแต่ออกดอกติดผลจนกระทั่งแก่จัดร่วงหล่น จะใช้ระยะเวลาประมาณ 30 - 36 เดือน ผลเป็นพวงทะลาย มีหลายแขนง ไม่มีก้านผล เมล็ดที่ยังอ่อน (อายุ 16 - 20 เดือน) สามารถใช้รับประทานได้ ผลเมื่อแก่เปลือกของเมล็ด (seed coat) จะกลายเป็นกะลาบางๆ แข็งสีดำ น้ำยางที่หุ้มเมล็ดอยู่ภายในเปลือกมีพิษ ถ้าใช้กรรมวิธีไม่ถูกต้องในการเก็บเกี่ยวจะทำให้ระคายเคืองผิวหนังเมื่อสัมผัส เนื่องจากมีสาร calcium oxalate

ต้นตำวจะขึ้นในระบบนิเวศเกษตรแบบป่าดิบชื้นในเขตภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์และจังหวัดน่าน สามารถใช้ตำวเป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของสภาพพื้นที่ป่าได้ มีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติโดยสัตว์ป่า เช่น อีเห็น หมูป่า กินผลแล้วถ่ายมูล หรือหล่นลงพื้นเมื่อผลแก่จัด การใช้ประโยชน์ ใบใช้มุงหลังคา ก้านใบนำมาจักสานเก้าอี้ เมล็ดในใช้บริโภค เปลือกผลหรือกะลานำมาทำเป็นปุ๋ยหมักและเพาะเห็ด ส่วนแขนงทะลายที่ตากแห้งแล้ว นำมาทำเป็นฟืนในการต้มผลตำว ใน

¹สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

²ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน อ.เมืองน่าน จ.น่าน 55000

³ศูนย์วิจัยเกษตรกรรมเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

ต่างประเทศ เช่น อินโดนีเซียนำไปทำไวน์ น้ำตาลหรือแป้งที่เรียกว่า sago ในประเทศอินเดีย เอน้ำหวาน นำไปทำน้ำตาลและหมักเป็นน้ำส้มสายชู

ปัจจุบันผลผลิตข้าวจากป่าธรรมชาติลดลงมาก แต่ยังพบต้นข้าวอย่างหนาแน่นในเขตพื้นที่ จังหวัดน่าน ได้แก่ ตำบลผาทอง ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา ตำบลบ่อ อำเภอเมืองน่าน ตำบลภูฟ้าและ ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ ตำบลชนแดน และตำบลนาไร่หลวง อำเภอสองแคว ตำบลเปือ และ ตำบลพระธาตุ อำเภอเชียงกลาง และพบว่าที่ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา ประชากรจำนวน 286 ครัวเรือน(คิดเป็นร้อยละ 40 ของทั้งตำบล) มีอาชีพเก็บข้าวจากป่า มีรายได้ปีละ 4,000,000 บาท ในเขต อำเภอทุ่งช้างและอำเภอเฉลิมพระเกียรติ พบว่ามีการทำข้าวที่หมู่บ้านทุ่งช้าง บ้านน้ำสวด บ้านน้ำเลียง บ้านห้วยโก้น บ้านปางหก บ้านปิน บ้านใหม่ไชยสงคราม

การผลิตข้าวยังคงเป็นอาชีพหลักสำหรับชุมชนที่สูงมาอย่างต่อเนื่อง จากตัวอย่างชุมชนสบขุน ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ปี 2565 มีรายได้จากการจำหน่ายข้าวสดรวมกว่า 1 ล้านบาท มีข้อมูลว่า 1 ครัวเรือน มีรายได้ 60,000 – 100,000 บาทต่อปี โดยการจำหน่ายให้ผู้รวบรวมในท้องถิ่นและในต่างอำเภอ นอกจากนี้ยังมีการจำหน่ายข้าวผ่านระบบการตลาดออนไลน์ ซึ่งทำราคาได้ สูงขึ้นกว่าวิธีการตลาดแบบเดิม โดยจำหน่ายในรูปแบบลูกชิดสดในราคา 60 – 99 บาทต่อกิโลกรัม (เฉลี่ย 78 บาทต่อกิโลกรัม) ลูกข้าวเชื่อมราคาก่อละ 155 – 190 บาทต่อกิโลกรัม มีช่องทางการตลาดผ่าน เฟสบุ๊กในกลุ่มคนชอบลูกชิด

ข้าวจึงเป็นพืชสำคัญชนิดหนึ่งในการใช้ประโยชน์ที่ดินทำกิน ของชุมชนในระบบวนเกษตร นอกเหนือจากการเก็บหาจากป่าธรรมชาติอยู่เสมอ ดังตัวอย่างแปลงของ นายเหรียญ คำแคว่น หมู่ที่ 4 บ้านสบมาง ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน มีพืชในระบบเกษตรกรรมบนพื้นที่ทำกินของตนเองที่ทำรายได้แก่ครัวเรือน จนเป็นแปลงต้นแบบของโครงการสร้างป่าสร้างรายได้ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ดังนี้

ข้าว หมาก เงาะ มะนาวพื้นเมือง สละ เสาวรส ลิ้นจี่ กาแฟ ขนุน แอปเปิ้ลสตาร์ มะม่วง สะค่าน อ้อยดำ อ้อยสุพรรณบุรี 50 ฝรั่ง ผักฮาก ชะอม เมียง กระท้อน มะขม หวายขม หวายผาด กฤษณา มะเข้่น สับปะรด หาด ทองจิง กล้วยสามเหลี่ยม ฝรั่งขนวล ฝรั่ง หัก ฝรั่งเปาะ ฝรั่งวัก ฝรั่งสีสุก ฝรั่ง ฝรั่งเขียว สัก ประดู่ มะค่าโมง มะขามหวาน มะกรูด มะขามป้อมลูกใหญ่ มะขามป้อม เผือก กระเจ็ด ผักกูด ไม้ไผ่ มะไฟป่า มะไฟจีน ขิง กล้วยป่า จี่กุก มันก๊วย อะโวคาโด เพกา ทองเหลือง เตย ผักหนาม บุก ดี ปลายั้ว มะละกอ มะขวิด ลางสาด ลองกอง ผักหวาน หม่อนกินผลสด ชมพู่มะเหมี่ยว มะพลูด มะขมสัก

ด้อย มะเดื่อ หว้า มะนอด ส้มมะคด ไม้ตองโคบ ปอสา ตองตึง ไม้เหียะ จี๊วดอกแดง มะคาเดเมีย เกาลัด
กระถินเทพา ยางนา มันอ่อน มันตอง ดอกลิ่งลาว มะพร้าวกะทิ เชือก เต่าร้างยักษ์ ค้อควาย คา กัง
ขี้เหล็ก มะพร้าวพื้นเมือง แฝก ส้มป่อย ขมवान จิ้ง ชุมเห็ดเทศ ผักย่านาง ตู่น มะขางนก มะม่วงหิม
พานต์ ปาล์มประดับ แก้วมังกร ดาหลา ตะไคร้หอม ตะไคร้ ต้นมะพร้าวน้ำหอม วานชักมดลูก ขมิ้น
ดอกไม้จีน มะเขือพวง หนุ้าตดหมา มันสำปะหลัง มะระขี้นก หาดตด มันกำ ผักหนอก ผือกหอม ลำไย
ทุเรียน มะปราง หนุ้าหวดแมว พุทรา ข่าป่า ข่าดำ ตะไคร้ กระถินยักษ์ ยางพารา ไม้มะห่า รางจืด
มะเฟือง กระทกรก เฟิร์นข้าหลวง ผักปุย้า สะตอผักหวาน ผักแค พลับพลึง ปอหนูช้าง มะเหวน หาดดอก
คำ มันพระฤๅษี มะเขือแจ้

การจัดการตำวไม่มีการใส่ปุ๋ยหรือฉีดสารเคมี แต่มีการขยายพันธุ์โดยปล่อยทะเลาะแก่ ให้ผลตำว
ร่วง เปลือกผลสีเขียวยาวนอก เหลือแต่เมล็ดที่ได้ต้น นำเมล็ดไปใส่กระสอบคลุกกับขุยมะพร้าวมัดปาก
กระสอบ รอเวลาจนเริ่มงอก นำไปเพาะเป็นต้นกล้าแล้วนำไปปลูกเพิ่มเติม จนได้ปริมาณต้นตำวที่จะ
เติบโตให้ผลผลิตมากพอ จนไม่ต้องไปเก็บหาจากป่าอีกต่อไป เมล็ดตำวยังจำหน่ายได้ในราคาถึงละ
300 - 400 บาท โดยจำหน่ายแก่ชุมชนที่มีอาชีพเพาะชำกล้าไม้ และหน่วยงานป่าไม้ รวมถึงองค์กรใน
ท้องถิ่นต่างๆ ส่วนการหนีบทำวเพื่อจำหน่ายแหล่งท่องเที่ยวจะเริ่มเดือนตุลาคม – กุมภาพันธ์ ของทุกปี

แหล่งผลิตตำวปรากฏอยู่แทบทุกอำเภอ ของจังหวัดน่าน โดยเฉพาะอำเภอบ่อเกลือ อำเภอเฉลิม
พระเกียรติ อำเภอท่าวังผา อำเภอทุ่งช้าง นอกจากนี้ที่อำเภอเมือง อำเภอสันติสุข อำเภอนาน้อย อำเภอ
เชียงกลาง มีการทำตำวเช่นกัน บางชุมชนมีการปลูกตำวแล้วตัดหน่อหรือยอด นำไปรับประทานและ
จำหน่ายเพื่อประกอบอาหาร เรียกว่า หน่อตำว ขายได้ราคา 400 บาทต่อต้น เช่นที่บ้านห้วยฟ่าน อำเภอ
เชียงกลาง ส่วนที่อำเภอเฉลิมพระเกียรติ มีการทำน้ำตำว โดยการใช้กระบอกไม้ไผ่ เสียบกับทะเลาะข้อ
ดอกตัวผู้ ให้น้ำเลี้ยงลำต้นไหลหยดลงมา น้ำตำวมีรสชาติเฉพาะตัว เมื่อปล่อยทิ้งไว้ในกระบอกมีการหมัก
เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และหากดื่มมากจะมีอาการเมา การทำน้ำตำวจะทำในฤดูฝน ผู้ผลิตน้ำตำวสามารถ
จำหน่ายได้ในราคาเกลลอนละ 300 บาท (ขนาด 5 ลิตร)

การพัฒนาส่งเสริมการปลูกตำวโดยหน่วยงานต่างๆ

ตำว เป็นพืชдикำบรรพตระกูลปาล์มลำต้นสูงกว่า 6.5 เมตร พบในบริเวณผืนป่าที่มีความชุ่มชื้น
และความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ มีการใช้ประโยชน์ในหลายรูปแบบ โครงการพัฒนาอาชีพบนพื้นที่
สูงต่างๆ เช่น โครงการสร้างป่าสร้างรายได้ โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มลำน่าน โครงการ
อนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลู่ตามพระราชดำริ ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา และอื่นๆ จึงคัดเลือกตำวเป็นพืช
เป้าหมาย ทำให้มีการพัฒนาจากพืชป่ามาเป็นพืชปลูก มีการปลูก ดูแลรักษา ศึกษาพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ดังเช่นโครงการปลูกป่าของศูนย์ภูฟ้าพัฒนาที่บ้านห้วยลอย ปลูกตาวจำนวน 500 ต้น ในช่วงเดือน สิงหาคม 2564 โดยงานเพาะชำที่กลุ่ม 7 ทำการสนับสนุนกล้าตาวไปแล้วเป็นจำนวน 2,946 ต้น ส่วน โครงการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลู่เพาะตาวจำนวน 2,000 ต้น ในปี 2564 เพื่อใช้ปลูกและสนับสนุน โครงการต่างๆ

ระบบการผลิตตาวสามารถจำแนกได้ ตามการใช้ประโยชน์ดังนี้

1. การปลูกเพื่อรักษาระบบนิเวศต้นน้ำ เพิ่มพื้นที่ป่าไม้ ต้นน้ำลำธาร เป็นการใช้ประโยชน์ ทางอ้อม และเพิ่มห่วงโซ่อาหาร โดยไม่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตออกมาบริโภคหรือจำหน่าย ดังเช่นพื้นที่ หน่วยอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำห้วยสามสอย อำเภอนาน้อย จังหวัดน่าน ซึ่งสามารถใช้เป็นสถานที่เรียนรู้ เส้นทางศึกษาธรรมชาติได้อย่างดีเยี่ยม เนื่องจากมีต้นตาวจำนวนมาก ในทุกระยะการเจริญเติบโต ให้ ศึกษาวิจัยและเรียนรู้ และยังเป็นแหล่งเพาะกล้าตาวสนับสนุนผู้สนใจปลูกอีกด้วย เช่น กลุ่มฮักนาหมื่น เป็นต้น

2. การผลิตตาวโดยการตัดทะลายตาว ลงมาจากต้น ทำการปลิดผล ต้มให้สุกแล้วหนีบ นำเอา เมล็ดหรือเนื้อในตาวมาบริโภคหรือจำหน่าย ระบบการผลิตแบบนี้ทำได้ทั้งการเก็บหาจากป่าและการปลูก ในรูปแบบวนเกษตร ซึ่งมีข้อดีคือสามารถเก็บผลผลิตในพื้นที่ทำกินตนเอง อุปกรณ์สำหรับการบีบตาว ได้แก่ ทะลายตาว เตา ฟืน ถัง หรือปั๊มสำหรับต้มตาว น้ำ มีด ไม้รองตัดข้าวผล ไม้หนีบ ผ้าปูพื้น กระละมัง สำหรับล้างตาว กระดังตาห่าง สำหรับแยกเยื่อหุ้มเมล็ดออกจากเนื้อตาว การผลิตเริ่ม จากการทดสอบผล ว่าสุกแก่พอดีหรือไม่ โดยการเก็บตัวอย่างผลมาผ่าครึ่งผล ใช้ไม้จิ้มที่เนื้อดูความเหนียวให้พอดี ไม่เละหรือ แข็งจนเป็นไต จากนั้นตัดทะลายจากต้นลงมา ปลิดผล ต้ม ใช้มีดตัดข้าว และใช้ไม้หนีบ ให้น้ำ ซึ่ง มี 3 ชัก ต่อผล ออกจากผลตาว ผลตาวมีหลายขนาด วัดความกว้าง ยาว ได้ตั้งแต่ 2.9 - 4.2 มิลลิเมตร x 2.1 - 3.9 มิลลิเมตร 1 ทะลาย มีอย่างน้อย 55 แขนง ความยาวแขนง 108 – 125 เซนติเมตร มี 53 – 83 ผล ต่อแขนง อาจให้ผลเกินกว่า 10,000 ผลต่อทะลาย ตาวที่ต้มสุกจะมีน้ำหนัก 2.6 กิโลกรัมต่อ 100 ผล เมื่อ หนีบแล้วจะได้เนื้อตาวหรือลูกชิด 400 กรัม การเก็บเกี่ยวเป็นขั้นตอนที่ใช้แรงงานมากและยุ่งยาก เนื่องจากเยื่อหุ้มเมล็ดสีเหลืองเมื่อสัมผัสจะมีพิษต่อผิวหนังและคันมาก ผลผลิตตาวจำหน่ายได้ ในราคา ตั้งแต่ 26 - 40 บาทต่อกิโลกรัม และอาจจะต่ำกว่านี้กรณีส่งโรงงาน ซึ่งรับซื้อในราคา 15 -25 บาทต่อกิโลกรัม ราคาจะสูงกว่านี้เมื่อจำหน่ายโดยตรง ผ่านระบบตลาดออนไลน์ (60 – 99 บาทต่อกิโลกรัม)

3. การทำน้ำตาว ในต้นที่มีทะลายช่อดอกตัวผู้ ซึ่งจะไม่ให้ผลผลิตเป็นทะลายตาวหรือลูกชิด เกษตรกรจะตัดช่อดอกตัวผู้ ออก แล้วปาดและเจาะส่วนที่เป็นคอรวง ใช้กระบอกล้างไม้ไผ่ยาวประมาณ 1.2 - 1.5 เมตร ที่ทะลุช่องแล้ว เสียบเข้าบริเวณคอรวง เพื่อรองรับน้ำตาวที่จะไหลออกมาจากลำต้น ใช้

เวลาประมาณ 3 วัน จะมีน้ำจากลำต้นตัวไหลหยดลงมาในกระบอกไม้ไผ่ รวบรวมไว้แล้วเทใส่ขวดน้ำ หรือแกลลอน น้ำตัวมีรสชาติเฉพาะตัวเมื่อทิ้งไว้จะเกิดการหมักจากยีสต์ธรรมชาติ น้ำตัวสามารถ จำหน่ายได้ในชุมชน ราคาแกลลอน ละ 300 บาท การดื่ม น้ำตัวปริมาณมากอาจทำให้เกิดอาการเมา

4. การใช้ประโยชน์จากก้านทางใบของตัว ตัวมีความยาวทางใบมากถึง 6 เมตร ใบย่อยจำนวน เฉลี่ย 144 ใบย่อยต่อทางใบ ความยาวใบย่อย 135 เซนติเมตร ความกว้างใบย่อย 6.83 เซนติเมตร เส้น แกนกลางทางใบย่อยที่ตัดใบย่อยออกแล้ว สามารถนำมารวมนัด และทำเป็นไม้กวาดได้ดี มีความแข็งแรง กว่าไม้กวาดทางมะพร้าว เกษตรกรที่อยู่ใกล้แหล่งปลูกสามารถผลิตไม้กวาดออกมาใช้และจำหน่ายได้ ส่วนการต้มตัวในปानीยัดด่างใบมาบุงเป็นเพิงพัก

5. การผลิตต้นกล้าตัวจำหน่าย จากการพัฒนาตัวให้เป็นพืชปลูก ความต้องการใช้ต้นกล้า จึงมี มากขึ้น ทั้งจากหน่วยงานรัฐที่นำไปส่งเสริมปลูกในพื้นที่เป้าหมาย และเกษตรกรที่ต้องการปลูกโดยทั่วไป จึงมีกลุ่มอาชีพเพาะกล้าตัวจำหน่าย เช่น ที่ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา เริ่มโดยการคัดเลือกต้นที่มีทะลายแก่ เก็บหา เมล็ดแก่ มาเพาะตามวิธีการดังนี้ เก็บลูกตัวที่แก่และหล่นจากต้น นำไปหมักทิ้งเปลือก ทิ้งไว้ 15 - 30 วัน ให้เปลือกเน่าและร่อน นำเมล็ดตัว ซึ่งมี 3 ซีกต่อผลไปฝังในร่ม 2 วัน จึงนำไปล้างให้สะอาด แล้วเพาะ ในขุยมะพร้าวที่อาจจะอบฆ่าเชื้อ หรือไม่ต้องอบก็ได้ ขุยมะพร้าวต้องแช่น้ำ บีบพอหมาดๆ คลุกเมล็ด คลุม พลาสติกไว้ 30 - 60 วัน จะเริ่มงอกแต่ไม่พร้อมกัน นำเมล็ดที่งอกมาคัดแยก นำไปเพาะต่อในถุงเพาะ บรรจุดินดำขนาด 2 x 6 นิ้ว เลี้ยงไว้อีก 6 - 8 เดือน บางแปลงเพาะชำต่อจนถึง 1 - 2 ปี จึงนำไปปลูกใน แปลง ราคาจำหน่ายต้นกล้าตัว มีตั้งแต่ 5 - 20 บาทต่อต้น ตามขนาดต้นและแหล่งจำหน่าย

วิธีการตลาดของตัว

วิธีการตลาดของตัวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน เนื่องจากผลผลิตตัวยังเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค มี โรงงานทำตัวปื้บที่จังหวัดอุดรดิตถ์ จังหวัดอ่างทอง และผู้ประกอบการแปรรูปอื่นๆ ผู้รวบรวมหรือพ่อค้า คนกลางจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดหา รับซื้อ รวบรวม จากเกษตรกรรายย่อยรวมถึง นำเข้าจากประเทศ เพื่อนบ้าน เช่นผู้รวบรวมที่อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน นำตัวเข้าผ่านด่านห้วยโก๋นหรือชื่อที่เป็นทางการ คือ ด่านทุ่งช้าง ผู้รวบรวมที่ผาได อำเภอยะโฮง จังหวัดเชียงราย นำเข้าผ่านช่องทางด่านเชียงของและ หรือผ่านลำน้ำโขง

ข้อมูลปริมาณและมูลค่าสินค้าตัวผ่านด่านตรวจพืช กรมวิชาการเกษตร จังหวัดน่าน จังหวัดเลย และจังหวัดเชียงราย พบว่ามีปริมาณการนำเข้า อยู่ระหว่าง 1,129,400 - 5,285,828 ต้นต่อปี คิดเป็น มูลค่า 20,908,017 - 64,236,702 บาทต่อปี ปริมาณและมูลค่า การนำเข้าตัวจากสาธารณรัฐ ประชาธิปไตยประชาชนลาว ผ่านด่านตรวจพืช ในปี 2565 จากด่านตรวจพืชเชียงแสน ทุ่งช้าง เชียงคาน

และเชิงของ พบว่า มีการนำเข้าตัวเป็นปริมาณ 4,042,000 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 31,263,789 บาท เมื่อรวมการนำเข้าตั้งแต่ปี 2560 - 2565 พบว่ามีการนำเข้าตัวรวม 21,596,284 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 240,324,297 บาท

การแปรรูปตัวในชุมชน นอกเหนือการจำหน่ายตัวสดแล้ว ยังมีการทำตัวในน้ำเชื่อม ตัวอบแห้ง การนำตัวไปประกอบอาหารหวาน คาว เช่น ยำตัว เค้กตัว และอื่นๆ การผลิตเหล่านี้ ยังจำเป็นต้องศึกษาพัฒนาวิทยาศาสตร์ทางอาหาร และบรรจุภัณฑ์ การผลิตที่ได้มาตรฐานการรับรองคุณภาพ การสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เช่นการทำเป็นเยลลี่ ตลอดจนการศึกษายุการเก็บรักษา และวางจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมักเป็นข้อจำกัดของการผลิตในระดับชุมชน รวมถึงการคำนวณต้นทุนการผลิต ด้านแหล่งจำหน่ายผลผลิต มีทั้งในร้านจำหน่ายของที่ระลึก ตลาดริมทางในแหล่งท่องเที่ยว และระบบออนไลน์ เช่นกลุ่มคนชอบกินลูกชิด ลูกตัว ใน Facebook เป็นต้น

จากแหล่งการผลิตที่ส่วนใหญ่อยู่ในชุมชนที่สูงชายแดน พื้นที่ห่างไกล สูการแปรรูปของผู้ประกอบการ จำเป็นต้องมีเครือข่ายของผู้ผลิต ผู้รวบรวม ผู้รับซื้อระดับโรงงาน วัตถุดิบตัวที่โรงงานต้องการต่อการเดินเครื่องแต่ละครั้ง ต้องใช้ตัวปริมาณ 10 ตันต่อครั้ง และต้องการตัวที่สะอาดและไม่มีสิ่งเจือปนจากเปลือก เยื่อหุ้มเมล็ดปะปนมากเกินไปรวมถึงสีไม่คล้ำ อันเป็นปัญหาที่เกิดจากขั้นตอนการหนีบ แช่วัวจากต้นทาง ที่ต้องตระหนักเรื่องน้ำและความสะอาดเพิ่มขึ้น

การผลิตตัวของเกษตรกร ในเขตลุ่มน้ำน่าน พัฒนามาจากการเก็บหาจากป่ามา เป็นนำมาปลูกในไร่นาของตนเองในรูปแบบวนเกษตร จากที่มีความต้องการใช้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นของผู้ประกอบการ ทำให้ผลผลิตในประเทศไม่เพียงพอ จึงมีการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้านอย่างต่อเนื่อง คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 50 ล้านบาทต่อปี การพัฒนาพืชปลูกทดแทนการเก็บหาจากป่า ทำให้เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เกิดพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้น จึงต้องมีการเพาะกล้าตัวจำนวนมาก การเก็บเกี่ยวแปรรูปที่สามารถเข้าถึงเครื่องมือเครื่องจักรกลการเกษตร จะทำให้การผลิตตัว การแปรรูปมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงควรมีความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานและชุมชน ในการพัฒนาการผลิต การตลาดตัวอย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์ตามวิสัยทัศน์การใช้ประโยชน์ที่ดินชุมชนบนที่สูง ทั้งตามแนวคิดสร้างป่า สร้างรายได้ รวมถึงพัฒนาอาชีพ พอกิน พออยู่ พอใช้ และมีส่วนร่วมดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 1 กล้าต๋าวจากการเพาะชำ



รูปที่ 2 ลักษณะรากต้นกล้าต๋าวที่งอกได้ต้น



รูปที่ 3 ต้นต๋าวในระยะเจริญ



รูปที่ 4 การบานของช่อดอกต๋าวผู้



รูปที่ 5 การติดผลของช่อดอกต๋าวเมีย



รูปที่ 6 ทะลายต๋าวที่พร้อมเก็บเกี่ยว



รูปที่ 7 ผลต๋าวมีเมล็ด จำนวน 3 เมล็ดต่อผล



รูปที่ 8 การต้มต๋าว



รูปที่ 9 การตัดข้าวผลและหนีบเนื้อต๋าว



รูปที่ 10 การใช้เครื่องมือหนีบต๋าว
เครื่องอัตโนมัติแบบลูกกลิ้ง



รูปที่ 11 การล้างต๋าว



รูปที่ 12 ต๋าวหลังหนีบพร้อมจำหน่าย



รูปที่ 13 ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมตำ



รูปที่ 14 ผลิตภัณฑ์ลูกชิดอบแห้ง



รูปที่ 15 ตำวที่นำเข้าจากประเทศลาว

2.5 กระบวนการเพาะเมล็ดตำว

วัสดุที่ใช้

วัสดุเพาะ ได้แก่ แกลบดำ: ทราย : ปุ๋ยคอก: ดิน

ถุงดำขนาด 3 × 5 นิ้ว

อุปกรณ์การให้น้ำ

สารป้องกันเชื้อรา

ปรอทวัดอุณหภูมิ

วิธีการ

1. นำเมล็ดที่เก็บได้จากต้นตำวไปหมักในกระสอบ เพื่อให้เปลือกเปื่อยยุ่ย จากนั้นนำเมล็ดมาล้างน้ำให้สะอาด
2. นำเมล็ดไปลดความชื้นโดยวิธีการตากในที่ร่มให้แห้ง
2. นำเมล็ดมาแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส และปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ทิ้งไว้ 12 ชั่วโมง
3. นำเมล็ดไปแช่สารละลายป้องกันกำจัดเชื้อรา และผึ่งอากาศในที่ร่มให้แห้ง
4. นำเมล็ดมาเพาะ เพาะในถุงดำขนาด 3 × 5 นิ้ว ที่บรรจุวัสดุเพาะ ได้แก่ แกลบดำ: ทราย : ปุ๋ยคอก: ดิน อัตราส่วน 1:1:1:1 ให้มีความชื้นประมาณ 60 %
5. ดูแลรักษาต้นกล้าที่ปลูกในแปลงอนุบาล(ใบที่ 1 พัฒนาเต็มที่) โดยการใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 40 กรัม+น้ำ 25 ลิตร ใช้รดต้นกล้า 500 ต้น
6. ดูแลจนต้นกล้าอายุ 1ปีครึ่ง จึงนำไปปลูกในแปลงได้



ภาคผนวก 3 หลักฐานเชิงประจักษ์ของการนำผลงานไปใช้ประโยชน์

เสวนา เรื่องการเพาะเมล็ดข้าว และการแปรรูปข้าว กลุ่มเกษตรกร รวม 30 ราย

วันที่ 14 มิถุนายน ณ ศาลาหมู่บ้านผาสุข หมู่ที่ 3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน

กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกและแปรรูปข้าว จำนวน 20 ราย



วันที่ 15 มิถุนายน ณ ศาลาหมู่บ้าน หมู่ที่ 8 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน

กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกและแปรรูปข้าว จำนวน 10 ราย



เสวนา เรื่องการเพาะเมล็ดข้าว และการแปรรูปข้าว เจ้าหน้าที่ รวม 30 ราย

วันที่ 18 ตุลาคม 2566 ณ โครงการศูนย์ภูฟ้าพัฒนา(กรมป่าไม้) ต.ภูฟ้า อ.ป้อเกลือ จ.น่าน

กลุ่มเจ้าหน้าที่เพาะเมล็ดข้าว จำนวน 10 ราย



วันที่19 ตุลาคม 2566 ณ โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน อ.แม่จริม จ.น่าน

กลุ่มเจ้าหน้าที่เพาะเมล็ดข้าว จำนวน 10 ราย



วันที่ 19 ตุลาคม 2566 ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน อ.สา จ.น่าน
กลุ่มเจ้าหน้าที่เพาะเมล็ดข้าว จำนวน 10 ราย



ตารางที่ 1 รายชื่อเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ การพัฒนาวิธีการเพาะเมล็ดข้าวเพื่อผลิตต้นกล้า
จังหวัดน่าน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	เบอร์โทร
1	นายขวาง พิศจารย์	92 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
2	นายวิโรจน์ นานโพธิ์ภพ	21 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
3	นายล้วน ขาเหล็ก	109 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
4	นายทริญ วงศ์กะโซ่	84 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	095-3125420
5	นางใบ ใจปิง	109 ม.4 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
6	นายปัญญา คำแควน	6/4 ม.4 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	096-3785992
7	นางนี ใจปิง	49 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
8	นายสมพร ใจปิง	75 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	064-5388013
9	นายนาคน อ่ำขำ	20 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	064-1306245
10	นางลิตร ใจปิง	50 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
11	น.ส.กัญญาพัชร พิศจารย์	92 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	065-9750615
12	นางศรี พิศจารย์	69 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
13	นางพา ใจปิง	45 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	096-6467016
14	น.ส.ธัญลักษณ์ พิศจาร	ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	092-3494679
15	นางแดน ใจปิง	80 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	095-6204845
16	น.ส.นารีگان ดาวพินร	71 ม.1 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	097-2346855
17	น.ส.ปกาพร นิการพ	153 ม.3 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	084-7374756
18	นายรัตน์ พิศจารย์	13 ม.8 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	088-6311529
19	นางสาวอัมมวา ใจปิง	54 ม.8 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	093-1624303
20	นายศรีเดช กศอุต	100 ม.9 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	083-4479206
21	นางปัด พิศจารย์	13 ม.9 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	064-3305748
22	นายรุณ ใจปิง	8 ม.8 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
23	นายเสาร์ ใจปิง	48 ม.8 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	097-1232457
24	นายสมศักดิ์ บุญอิน	229 ม.5 ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
25	นางสาวนิชนันท์ สุทธามงคล	55 ม.8 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	061-5415488
26	นายบรรหาร ใจปิง	33 ม.14 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
27	นายสมหวัง พิศจารย์	77 ม.14 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
28	น.ส.กุลนิตา ใจปิง	91 ม.14 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
29	นางฟองจันทร์ พิศจารย์	72 ม.14 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	
30	นางใส ใจปิง	78 ม.14 ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	

ตารางที่ 2 รายชื่อเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ การพัฒนาวิธีการเพาะเมล็ดข้าวเพื่อผลิตต้นกล้า
จังหวัดน่าน

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	หน่วยงาน	เบอร์โทรศัพท์
1	นายเกรียงศักดิ์ ใจปิง	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา (กรมป่าไม้)	098-4281965
2	นางสวຍ ไซมยงค	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา (กรมอุทยานฯ)	063-1071215
3	นางสาวบุญนารี สุขศิริวัฒน์	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา (กรมอุทยานฯ)	089-5591733
4	นายราชันย์ ใจปิง	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา (กรมอุทยานฯ)	061-3028832
5	นายธีระพงษ์ ศรีทะแก้ว	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา (กรมอุทยานฯ)	081-3871171
6	นางสาวธัญลักษณ์ พิศจาร	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา (กรมป่าไม้)	097-0737126
7	นางสาวลำธาร ใจปิง	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา (กรมป่าไม้)	095-6851029
8	นางนริกันต์ ขาวพนาไพร	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา (กรมอุทยานฯ)	080-6470089
9	นายเจริญ พิศจารย์	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา	084-4850220
10	นางสาวปฐิติน ใจปิง	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา	083-2403868
11	นางสาวโสภา ศรีชาวป่า	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา	062-1208332
12	นายวิระ ศรีชาวป่า	โครงการศูนย์ข้าวพัฒนา	
13	นายจักรกฤษณ์ ดวงพันธ์	ผช.ผู้ใหญ่บ้าน ม.14	063-1435059
14	นายสาย พิศจารย์	โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำน่านฯ พื้นที่ที่ 9 จังหวัดน่าน	
15	นายภิกษิต ไซยชนะ	โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำน่านฯ พื้นที่ที่ 9 จังหวัดน่าน	089-5522015
16	นายทวิช เผ่าตะไชย	โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำน่านฯ พื้นที่ที่ 9 จังหวัดน่าน	063-8682082
17	นายสอน พิศจารย์	ผช.ผู้ใหญ่บ้าน ม.14	063-7964387
18	นายเพียร พิศจารย์	ผญ.บ. ม.14 บ้านบง	098-8051401
19	นายสำราญ ใจเดช	ศูนย์ส่งเสริมสร้างป่าสร้างรายได้ตามพระราชดำริ กรมป่าไม้	081-8757138
20	นายอรรถสิทธิ์ บุปผาพวง	ศูนย์ส่งเสริมสปร.ภูเขา	085-7138315
21	นางโสภี บุปผาพวง	ศูนย์ส่งเสริมสร้างป่าสร้างรายได้ตามพระราชดำริ กรมป่าไม้	087-8071413
22	นายเทพณรงค์ ยะสุข	โครงการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลู่	086-3336958
23	นางสาวธนรัตน์ โสภา	โครงการอนุรักษ์ระบบนิเวศป่าไม้ห้วยลู่	061-4326511
24	นางเมที แปงล้วน	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	092-4695365
25	นางนิพาพร อธิเจีย	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	084-5248127
26	นางบุญเลื่อน เตอโต้	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	084-3726587
27	นายธวัช ราชตะจักร	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	061-2702380
28	นางแจว ราชตะจักร	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	061-2702382
29	นางสนองรัก ก่องดี	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	093-7240495
30	นายนิย เสือทา	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	093-2506958
31	นายประยูร สีทิพย์	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	064-2397944
32	นายด่วน ยอดพิพร	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	093-2560621

33	นายบุญเมือง กาอิน	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	089-5116980
34	นายบุญเชิด อุปคำ	ศูนย์ศึกษาการพัฒนาการอนุรักษ์ต้นน้ำลุ่มน้ำน่าน	061-2976609

4. ภาคผนวก 4 หลักฐานการปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

*** การส่งรายงานให้แนบไฟล์หลักฐาน โดยตั้งชื่อเรียงลำดับมาให้ตรงกันกับรายละเอียดในภาคผนวก เพื่อสะดวกในการนำข้อมูลลงในระบบ NRIIS***