

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2557

1. ชุดโครงการวิจัย -
2. โครงการวิจัย ศึกษากระบวนการผลิต การแปรรูปและพัฒนาเครื่องมือบีบตัวในขบวนการเก็บเกี่ยว  
กิจกรรม ระบบการผลิตและการแปรรูปตัว  
กิจกรรมย่อย -
3. ชื่อการทดลอง ระบบการผลิตและการแปรรูปตัวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน  
Sugar Palm Production and Processing in Nan Watershed Area

#### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	วิลาสลักษณ์ ว่องไว	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
ผู้ร่วมงาน	ทวีพงษ์ ณ น่าน	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน
	พันธ์ศักดิ์ แก่นหอม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน
	เกรียงศักดิ์ นึกผูก	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่
	สถิตย์พงศ์ รัตนคำ	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่
	บุษยพรรณ อนุชน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
	ผานิตย์ นายยัน	มหาวิทยาลัยแม่โจ้

#### 5. บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษากระบวนการผลิตและการแปรรูปตัวของเกษตรกรจังหวัดน่าน เพื่อเป็นขั้นตอนแรกของการศึกษาพัฒนาเครื่องมือบีบตัวทั้งแบบใช้แรงงานคน และกึ่งอัตโนมัติแบบใช้ลูกกลิ้งที่สามารถลดขั้นตอนในการบีบตัวได้ ดำเนินการที่อำเภอป่อเกลือ จังหวัดน่าน ในปี พ.ศ. 2556-2557 ทำการสำรวจพื้นที่อำเภอป่อเกลือที่มีการผลิตตัวในรูปแบบวนเกษตร ศึกษาการปลูกสร้างสวน การเก็บเกี่ยวแปรรูปในรูปแบบดั้งเดิม ปัญหาที่พบ บทบาท ความสำคัญของตัวในระบบการผลิตแบบยังชีพและความต้องการ เครื่องมือทุ่นแรงในการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิต การต้มตัว เกษตรกรจะป็นต้นและใช้มีดตัดทะลาย ตัดแขนงจากทะลาย ผลิตข้าวผลหรือขดแขนงที่มีผลตัวลงในหม้อต้ม ใช้เวลาประมาณ 45-60 นาทีในน้ำเดือด ตักผลตัวออก ทิ้งไว้ให้เย็นเตรียมอุปกรณ์ไม้หนีบ ใช้ไม้ 2 ชั้น มีไม้รองและคั้นหนีบ ใช้หว่ายมัดปลายของคั้นหนีบ นำลูกตัวที่ผ่านการต้มตัดข้าวผลหรือท้ายผล ให้เป็นทางออกเมล็ดใน แล้วนำมาหนีบเอาเนื้อในตัวออกมาเตรียมจำหน่าย ตัวจะมีเยื่อหุ้มสีเหลืองบริเวณโดยรอบเมล็ด มีความเป็นพิษต่อผิวหนังทำให้เกิดอาการคันบริเวณที่ถูกสัมผัส จากการเป็นไม้ป่า

เศรษฐกิจและเริ่มมีการปลูกเป็นแปลง คาดว่าภายใน 5 ปี ปริมาณผลผลิตจะมีเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการศึกษา ออกแบบเครื่องทุ่นแรงในการเก็บเกี่ยวจึงมีความจำเป็น

### Abstract

The objective of this research was to study the cultural practices on production and processing of sugar palm by farmer in Nan watershed for development the sugar palm press equipment using manual force or motor power, to increase harvesting efficiency. The research was held at Bokleau district, Nan province since 2013-2014. Survey on sugar palm production as agroforestry system advantage from non-timber forest product to plantation. Find out role and important of sugar palm in subsistence farming system and needs for tool to harvesting and processing. The farmer practices on harvesting were cut bunch from sugar palm tree, boil fruit in hot water 45-60 minite, cooling and prepare wooden press equipment, cut fruit sepal to be seed exit then press each sugar palm by wooden equipment. There are calcium oxalate at seed coat that poisonous to farmer skin. Development from non-timber forest product to plantation will produce more sugar palm yield product, so it is importance to researching on modern press equipment for sugar palm.

### 6. คำนำ

สืบเนื่องจากกลุ่มเกษตรกรต้นแบบในพื้นที่ขยายผลศูนย์ภูฟ้าพัฒนา ที่เข้าร่วมถวายงานและรับเสด็จสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เมื่อคราวเสด็จทรงงานที่บ้านนาออก หมู่ที่ 1 ตำบลภูฟ้า อำเภอป่าเมรุ จังหวัดน่าน ในเดือนมีนาคม พ.ศ.2556 ได้แสดงการสาธิตการเก็บเกี่ยวและบีบตัวเพื่อนำผลผลิตไปแปรรูปและจำหน่าย โดยรายงานถึงขั้นตอนกระบวนการเก็บเกี่ยวที่ต้องตัดตัว ตัดขั้วผล และนำมาบีบที่ละผลด้วยเครื่องมือแบบดั้งเดิม ซึ่งเป็นงานที่ค่อนข้างหนัก ยุ่งยาก ต้องใช้เวลาและแรงงานมาก ประกอบกับมีการส่งเสริมให้เกษตรกรทำการปลูกตัวในพื้นที่ทำกินมา ตั้งแต่ปี 2541 ที่โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน พื้นที่ 9 (สบมาง-นาบง) และศูนย์ภูฟ้าพัฒนา ซึ่งปัจจุบันตัวที่ปลูกดังกล่าวเริ่มให้ผลผลิตและทยอยออกผลผลิตเพิ่มมากขึ้นทุกปี จึงมีความต้องการเครื่องทุ่นแรงเพื่อใช้ในขบวนการเก็บเกี่ยวแปรรูปตัว พล.ร.ธ.มนตรีกว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (นายยุคล ล้มแหลมทอง) ได้สั่งการให้กรมวิชาการเกษตรทำการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาช่วยเหลือเกษตรกรให้มีเครื่องมือสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของขบวนการทำงานหลังการเก็บเกี่ยวตัว ผลงานจากการวิจัยครั้งนี้ทำให้มีการศึกษา ออกแบบ สร้างเครื่องมือบีบตัวทั้งแบบใช้แรงคน และกึ่งอัตโนมัติแบบลูกกลิ้งสามารถลดขั้นตอนในการบีบเมล็ดตัวได้ ทั้งยังเป็นการสนับสนุนโครงการสร้างป่าสร้างรายได้ตามพระราชดำริ อีก

ด้วย ในขั้นตอนแรกของโครงการวิจัย ก่อนพัฒนาออกแบบเครื่องมือทุ่นแรง จำเป็นต้องทราบระบบการผลิตและการแปรรูปตำวโดยวิธีปัจจุบันหรือดั้งเดิมของเกษตรกร จึงทำการศึกษาเรื่องระบบการผลิตและการแปรรูปตำวในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสนับสนุนการวิจัยด้านการพัฒนาเครื่องมือแปรรูปตำวในขั้นตอนต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมิ ผ่านกระบวนการสำรวจ ศึกษาสภาพพื้นที่ เสนาผู้เก็บผลผลิตตำวและผู้ปลูกสร้างสวนในพื้นที่เกษตรกร จังหวัดน่าน โดยกระบวนการมีส่วนร่วม ทำการตรวจเอกสารเก็บข้อมูลลักษณะทางการเกษตรบางประการของตำว ที่ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่านและในพื้นที่เกษตรกร และบันทึกข้อมูลลักษณะเฉพาะของผลผลิต ขนาดผลและส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์ รวบรวมข้อเสนอและความต้องการเครื่องมือทุ่นแรงในการแปรรูปตำวของเกษตรกร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และนิเวศวิทยา

ตำว (*Arenga westerhoutii* Griff ) เป็นพืชตระกูลปาล์ม มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เช่นอินเดียนและไทย มีความสำคัญเชิงเศรษฐกิจในระบบการผลิตแบบยั่งยืนและนิเวศแบบป่าดิบชื้นในเขตภาคเหนือตอนบน ในประเทศไทยพบต้นตำวมากที่สุดบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์ และชุ่มชื้น ตามเชิงเขา ร่องห้วย เป็นไม้ป่าเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศน์ลุ่มน้ำที่สูง เกษตรกรพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน ใช้ประโยชน์จากตำวโดยเป็นผลผลิตจากป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้ (Non-timber forest product) ที่มีความสำคัญสูงเช่นเดียวกับมะแข่นและหวาย ตำวมีการใช้ประโยชน์จากเมล็ดอ่อน (Endosperm) นำมาแปรรูปโดยการเชื่อม ใช้รับประทานเป็นของหวานที่เรียกว่าลูกตำวหรือลูกชิต หรือใช้ลำต้นอ่อน (pith) ที่อยู่ในลำต้นส่วนยอด นำไปประกอบอาหารคาวได้หลายชนิด

ตำวมีความใกล้เคียงกับชิตหรือชก ตำว ใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ *Arenga westerhoutii* Griff ส่วนชิตหรือชก ใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ *Arenga pinnata* (Wurmb) Werr. (อนุชา, 2553) ความแตกต่างของพืช 2 ชนิดได้แก่ ใบ (rachis) ของตำวจะมีใบย่อยเรียงกันเป็นระเบียบในระนาบเดียวกัน แต่ใบชิตหรือชกจะมีการเรียงตัวหลายระดับ (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2547 อ้างโดย อนุชา, 2553) ตำวเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledon) มีลำต้นเดี่ยว (solitary) ไม่มีกิ่งแขนง ไม่แตกหน่อ ความสูงของต้นประมาณ 6-20 เมตรเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น 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 ออกดอกเป็นช่อระยะเวลาตั้งแต่เริ่มปลูกถึงออกดอกประมาณ 8-15 ปี ขึ้นกับสภาพความอุดมสมบูรณ์ของต้น ดอกเป็นช่อห้อยลง

ยาว 2-2.5 เมตร ก้านร่วม 60-90 เซนติเมตร (ไซมอนและคณะ, 2545) ดอกเพศเมียตั้งแต่ออกดอกติดผล จนกระทั่งแก่จัดร่วงหล่น จะใช้ระยะเวลาประมาณ 30-36 เดือน ผลเป็นพวงทะลาย มีหลายแขนง ไม่มีก้านผล เมล็ดที่ยังอ่อน (อายุ 16-20 เดือน) สามารถใช้รับประทานได้ ผลเมื่อแก่เปลือกของเมล็ด (seed coat) จะ กลายเป็นกะลาบางๆแข็งสีดำ น้ำยางที่หุ้มเมล็ดอยู่ในเปลือกมีพิษ ถ้าใช้กรรมวิธีไม่ถูกต้องในการเก็บเกี่ยว จะ ทำให้ระคายเคืองผิวหนังเมื่อสัมผัส เนื่องจากมีสาร calcium oxalate

ต้นตาวจะขึ้นในระบบนิเวศเกษตรแบบป่าดิบชื้นในเขตภาคเหนือตอนบน โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัด อุดรดิตต์และจังหวัดน่าน สามารถใช้ตาวเป็นดัชนีบ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของสภาพพื้นที่ป่าได้ มีการกระจายพันธุ์ ตามธรรมชาติโดยสัตว์ป่า เช่น อีเห็น หมูป่ากินผลแล้วถ่ายมูล หรือหล่นลงพื้นเมื่อผลแก่จัด การใช้ประโยชน์ ใบใช้ มุงหลังคา ก้านใบนำมาจักสานแก้อี เมล็ดในใช้บริโภค เปลือกผลหรือกะลามาทำเป็นปุ๋ยหมัก ส่วนแขนงทะลาย นำมาทำเป็นพื้ในการต้มผลตาว ในต่างประเทศ เช่น อินโดนีเซียนำไปทำไวน์ น้ำตาลหรือแป้งที่เรียกว่า sago ใน ประเทศอินเดีย เอาน้ำหวานนำไปทำน้ำตาลและหมักเป็นน้ำส้มสายชู

### การผลิตตาว

ปัจจุบันผลผลิตตาวจากป่าธรรมชาติลดลงมาก เนื่องจากมีการเก็บลูกตาวมาขายกันมากขึ้น ต้นตาวใน ธรรมชาติเจริญเติบโตไม่ทัน แต่บางพื้นที่เริ่มมีการปลูกเสริมอย่างจริงจัง เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนพื้นที่ ที่มีการพบต้นตาวอยู่อย่างหนาแน่นในเขตพื้นที่จังหวัดน่านได้แก่ ตำบลผาทอง ซึ่งคาดว่าปี 2564 จะมีตาวที่เก็บ ผลผลิตได้ 19.4 ตัน/ไร่ (อนุชา, 2548) ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา ตำบลบ่อ อำเภอเมืองน่าน ตำบลภูฟ้าและ ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ ตำบลชนแดน และตำบลนาไร่หลวง อำเภอสองแคว ตำบลเปือ และ ตำบลพระ ธาตุ อำเภอเชียงกลาง และพบว่าที่ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา ประชากรจำนวน 286 ครัวเรือน (คิดเป็นร้อยละ 40 ของทั้งตำบล) มีอาชีพเก็บตาวจากป่า มีรายได้ปีละ 4,000,000 บาท ในปี 2543 ชาวบ้านบ้านสันเจริญ ตำบล ผาทอง อำเภอท่าวังผา จำหน่ายตาวได้ถึง 2,580,000 บาท บ้านน้ำกิเหนือบ้านน้ำกากลาง และบ้านน้ำก็ได้ ตำบล ผาทอง อำเภอท่าวังผา จำหน่ายได้ 1,354,375 บาท ปัจจุบันปัญหาที่พบได้แก่ การบริหารจัดการป่าตาวโดยชุมชน ยังขาดประสิทธิภาพ และขาดเทคโนโลยีการขยายพันธุ์และการแปรรูป มีรายงานจากพื้นที่โครงการขยายผล โครงการหลวงพื้นที่บ้านโป่งคำ อำเภอสันติสุข และพื้นที่ อำเภอแม่จริม จังหวัดน่าน พบว่าตาวมีการปลูกตามหัวไร่ ปลายนา หรือปลูกเป็นแปลงพืช กินยอดเพียงอย่างเดียว ไม่มีการเก็บผลตาวมาทำลูกชิต เนื่องจากอายุการเก็บ เกี่ยวยาวนาน (สุพรรณนิการ์ และ จารุณี, 2555) ส่วนพื้นที่ถ้ำเวียงแก และวังไผ่ พบตาว 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดที่ให้ลูกสี ชมพู่กับลูกสีเขียว ชุมชนมีรายได้จากการเก็บตาวจากป่า ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง มกราคม ขายแก่พ่อค้า ภายนอกที่เข้ามารับซื้อ เกษตรกรบางรายทำหน้าที่รับซื้อตาวในพื้นที่เอง โดยมีการแบ่งเขตที่ดินในการเก็บลูกตาว และมีกฎระเบียบของหมู่บ้านในการเข้าไปเก็บและขาย เกษตรกรสามารถเก็บได้ครั้งละ 120 ถังต่อฤดูกาล เก็บ

หนึ่งครั้งต่อปี ซึ่งพ่อค้าเข้ามารับซื้อถึงละประมาณ 550 – 570 บาท (ราคาประมาณ กิโลกรัมละ 30-40 บาท) ราคาอาจไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาด เกษตรกรมีความสนใจแปรรูปตัวเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

จากการศึกษาพบว่าที่ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ในอดีตชาวบ้านต้องเดินทางไปค้างแรมในป่าครั้งละ 3-5 วัน ตัดทะลาย-ต้ม-บีบเมล็ดออกจากผล นำล่องแพน้ำว่ากลับมาแช่ที่บ้าน ราคาจำหน่ายถึงละ 200-220 บาท หรือ กิโลกรัมละ 12 บาท (ปี 2539) ได้ผลผลิตครั้งละ 2-5 ถัง รวมทั้งชุมชนมีรายได้จากการเก็บตัว 240,000 บาท ผลผลิตรวม ประมาณ 20 ตัน (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1, 2542) การพัฒนาพืชป่าให้เป็นพืชปลูกมีมาตั้งแต่ปี 2540-2541 โดยโครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคง พื้นที่ลุ่มน้ำน่าน พื้นที่ที่ 9 (สบมาง-นาบง) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช (เดิมสังกัดกรมป่าไม้) ทำการเพาะพันธุ์ตัว ส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปปลูกในพื้นที่ทำกินตนเอง เพื่อใช้สนับสนุนการฟื้นฟูป่าหรือปลูกในพื้นที่ทำกินของเกษตรกร ซึ่งสามารถใช้ประเมินกำลังการผลิตตัวในปัจจุบันและในอนาคตได้

### การเพาะเมล็ด

มีวิธีการเพาะกล้าตัวหลายวิธีที่แตกต่างกันไปได้แก่

1) โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน พื้นที่ที่ 9 จะจัดหาเมล็ดตัวที่แก่จัด สังกะตุจากการหล่นจากต้น นำมาเพาะเป็นต้นกล้าปีละ 10 ถัง ราคาถึงละ 400-500 บาท (8,400 เมล็ด/ถัง) โดยนำเมล็ดบ่มกับขุยมะพร้าวในกะละมังหรือถังน้ำ เจาะรู จากนั้นก็ใช้ผ้าพลาสติกคลุมปิดไว้ ระยะเวลาประมาณหนึ่งเดือน ให้เลือกเมล็ดที่งอกออกมาเพาะลงถุงดำ หมั่นดูแลรดน้ำ ตัวก็จะเจริญเติบโตเป็นต้นกล้าจนพร้อมปลูก อัตราเพาะงอกประมาณ 70% คิดเป็นต้นกล้าประมาณ 33,000 ต้น/ปี

2) Chantaraboon et. al.(2010) รายงาน ว่าการฉีดยาปฏิชีวนะเมล็ดออก จะช่วยให้อัตราการงอกดีขึ้น แล้วนำไปบ่มในทราย รอให้งอก หรือหนึ่งขุยมะพร้าว นำมาคลุกปนกับเมล็ด เก็บในถุงพลาสติก เป่าลม แล้วมัดปากเก็บไว้ในกระสอบปุ๋ย เป็นเวลา 2 เดือน เมล็ดจึงจะเริ่มงอก และยังมีรายงานว่าอาจใช้เวลาจนถึง 20 เดือนในการงอก ควรทำการตรวจสอบทุก 14 วัน คัดเมล็ดที่งอก นำมาเพาะลงในถุงดำขนาด 2x6 นิ้ว พอคอบ 1 ปี เปลี่ยนเป็นถุงใหญ่พร้อมตัดแต่งราก อนุบาลต้นกล้าจนอายุ 2 ปี จึงนำไปปลูก

3) สถานีพัฒนาการเกษตรที่สูงตามพระราชดำริ บ้านสันติสุขและบ้านขุนกำลัง ตำบลขุนควรว อำเภอปางงิ้ว จังหวัดพะเยา ได้ส่งเสริมการเพาะปลูกตัว และประสบผลสำเร็จในการขยายพันธุ์ตัวด้วยการเพาะเมล็ด แล้วแช่น้ำอุ่น 1 คืน แช่ด้วยสารเคมีกันเชื้อรา 3 – 5 นาที นำไปเพาะใน ขุยมะพร้าว บรรจุในถุงดำขนาดใหญ่ปิดปากถุงให้สนิท ทิ้งไว้ 2 – 3 เดือน ตรวจสอบความชื้นของ ขุยมะพร้าวทุก 2 สัปดาห์ จากนั้นรอให้งอกเป็นต้น ก่อน

นำไปปลูกในพื้นที่ต่อไป ทำให้ปัจจุบันมีตัวที่สามารถเก็บผลผลิตจากการเพาะปลูกทดแทนการหาจากป่ามากขึ้น ซึ่งต้องการเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปที่เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจสังคมปัจจุบัน

### การพัฒนาการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา นับเป็นศูนย์กลางการพัฒนาตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในพื้นที่อำเภอป่าสัก อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2542 ตั้งอยู่ในพื้นที่หมู่ที่ 2 บ้านท่าทางหลวง และพื้นที่หมู่ที่ 3 บ้านผาสุข ตำบลภูฟ้า อำเภอป่าสัก จังหวัดน่าน มีกิจกรรมพัฒนาด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร การศึกษา สาธารณสุขและอื่นๆอีกรอบด้าน แบบบูรณาการ ตามพระราชดำริ มีการจัดรูปแบบการเกษตรที่เหมาะสมในพื้นที่สูง ในรูปแบบวนเกษตร เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างถาวร เป็นต้นแบบการพัฒนาของพื้นที่ต้นน้ำน่าน

ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา มีพื้นที่ดำเนินการประมาณ 2,000 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ทำกินของเกษตรกร 1,400 ไร่ พื้นที่ส่วนกลาง 600 ไร่ มีจำนวนเกษตรกรเมื่อเริ่มก่อตั้งที่ 108 ครอบครัว จำนวน 560 คน โครงการภูฟ้าพัฒนา มีความประสงค์ให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบถาวรในรูปแบบวนเกษตร แบ่งพื้นที่ทำกินเป็น 13 กลุ่มพัฒนาตามขอบเขตลุ่มน้ำย่อย ได้แก่

- กลุ่มที่ 1 ห้วยสวน 1
- กลุ่มที่ 2 ห้วยสวน 2
- กลุ่มที่ 3 วังหลวงพัฒนา
- กลุ่มที่ 4 ขุนห้วยทบศอก
- กลุ่มที่ 5 ช่วงคูพัฒนา
- กลุ่มที่ 6 ห้วยสวกตะวันตกพัฒนา
- กลุ่มที่ 7 ห้วยสวกตะวันออกพัฒนา
- กลุ่มที่ 8 ห้วยขม้นพัฒนา
- กลุ่มที่ 9 ห้วยซอนพัฒนา
- กลุ่มที่ 10 ห้วยปลาตะวันตกพัฒนา
- กลุ่มที่ 11 ห้วยปลาตะวันออก
- กลุ่มที่ 12 ห้วยงูพัฒนา
- กลุ่มที่ 13 ห้วยสวกพัฒนา

ปัจจุบันมีเกษตรกรสมาชิกศูนย์ภูฟ้าพัฒนาจำนวน 127 ครัวเรือน และมีเกษตรกรต้นแบบขยายผลอีกจำนวนหนึ่ง สำหรับพื้นที่เป้าหมายการพัฒนาออกที่ตั้งศูนย์ภูฟ้าครอบคลุมทั้งอำเภอบ่อเกลือและอำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน และยังสามารถนำรูปแบบการพัฒนาดังกล่าวไปจัดตั้งเป็นศูนย์ภูฟ้าพัฒนาแห่งที่ 2 ที่ อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่อีกแห่งหนึ่ง

ในปี 2556 มีการจัดทำโครงการสร้างป่า สร้างรายได้ ตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ให้เกษตรกรบนพื้นที่ต้นน้ำ พัฒนาอาชีพที่ไม่ทำลายป่า จากข้อมูลความต้องการพันธุ์พืช โครงการสร้างป่าสร้างรายได้ของเกษตรกร 13 กลุ่มบ้าน อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ปี 2556 (ห้วยวิน ก่อแก้วใน ก่อแก้วนอก น้ำพะเน น้ำพะเนอก หนองน่าน ห้วยลัวะ ชุนน้ำจอน ปาก้า เด่น ห้วยหมี่ นาकिन และห้วยขาบ) พบว่าเกษตรกรต้องการต้นกล้าพันธุ์ข้าวเพื่อนำไปปลูกในพื้นที่เกษตรกรรวม 6,960 ต้น จาก 10 กลุ่มบ้านข้างต้น ปี 2557 ขยายพื้นที่ดำเนินการเป็น 22 กลุ่มบ้าน และขยายไปยังอำเภออื่น รวมถึงจังหวัดอื่นๆเช่น จังหวัดเลย และเชียงใหม่

เกษตรกร 13 ครัวเรือนใน 22 ครัวเรือน ของกลุ่มเกษตรกรต้นแบบ ในพื้นที่ขยายผล ของศูนย์ภูฟ้าพัฒนา มีความต้องการต้นกล้าข้าว เพื่อปลูกในพื้นที่ของตนเอง เป็นปริมาณตั้งแต่ 40-200 ต้น/ครัวเรือน รวม 1,790 ต้น มากเป็นลำดับที่ 2 รองจากเมี่ยง แสดงให้เห็นถึงความสนใจ และต้องการพัฒนาข้าวให้เป็นอาชีพหลักของตนเอง จะเห็นว่าข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสมกับบริบทของเกษตรกรพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน มีความเหมาะสมที่ใช้เป็นกลยุทธ์ ในการสร้างป่าสร้างรายได้

เกษตรกรในตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ทำการเพาะปลูกข้าวในรูปแบบวนเกษตร จากการสำรวจแปลงเกษตรกรตัวอย่าง นายเหรียญ คำแคว่น บ้านสบมาง หมู่ที่ 4 ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน มีพืชในระบบวนเกษตรปลูกอยู่ในพื้นที่ทำกินตนเองมากถึง 137 ชนิด และเริ่มเก็บเกี่ยวข้าวที่ปลูกในพื้นที่ตนเอง ทดแทนการหาจากป่า บางปีผลิตข้าวได้ถึง 50 ตัน ทำรายได้มากกว่า 36,000 บาท/ปี ซึ่งเป็นรายได้สูงสุด รองลงมาได้แก่ มะนาว เมี่ยง หวาย ลิ่นจี่ เสาวรส กระท้อน ส้มโอ มะขามป้อม และมะเข่น ตามลำดับ และมีองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เรื่อง ข้าวอยู่มาก โดยระบุว่าข้าวที่ปลูกในที่ไม้ที่บ่มมากอากาศถ่ายเทดีต้นจะใหญ่โตดี แต่เปลือกหนาและเมล็ดเล็ก ส่วนข้าวในป่าที่มีพืชอื่นปลูกร่วมต้นจะสูงแต่เปลือกบางและเมล็ดในจะมีขนาดใหญ่ สำหรับกรณีหมู่บ้านดงผาปูน ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน มีป่าชุมชนที่มีการจัดการที่ดีจนได้รับรางวัลลูกโลกสีเขียว มีการแบ่งปันผลประโยชน์ โดยหมุนเวียนครัวเรือนเข้าไปเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวจากป่าชุมชนในแต่ละปี เช่น ปีนี้บ้านเลขที่ 1-40 สามารถเข้าไปเก็บเกี่ยวข้าวได้ ส่วนปีต่อไปหมุนเวียนเป็น

บ้านเลขที่ถัดไป เป็นต้น เกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ศูนย์ภูฟ้าพัฒนา กลุ่มที่ 5 นางพรนิการ์ ปัทมกุล ปลูกตำวมาตั้งแต่ปี 2540 ปัจจุบันมีมากกว่า 200 ต้น และปลูกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เริ่มเก็บเกี่ยวตำวที่ปลูกครั้งแรกในปี 2554 จำนวน 7 ทะลายจาก 2 ต้น ทำรายได้ 1,500 บาท ปี 2555 แม้เก็บเกี่ยวตำวเพียง 2 ทะลาย ทำรายได้ 1,200 บาท เนื่องจากผลที่ได้และสมบูรณ์กว่าปีแรก ปัจจุบันช่องทางจำหน่ายมีทั้ง 2 ทาง ได้แก่ พ่อค้าคนกลาง มารับซื้อจากหมู่บ้าน หรือส่งเข้าโรงงานแปรรูปอาหารของศูนย์ภูฟ้าพัฒนา ซึ่งรับซื้อในราคา 20-25 บาท/กก. ศูนย์ภูฟ้าพัฒนาจะแปรรูปเป็นตำวในน้ำเชื่อมและตำวอบแห้ง นอกจากนี้กลุ่มแม่บ้าน บ้านบ่อหลวง ตำบลบ่อเกลือใต้ ก็รับซื้อผลผลิตตำว เพื่อแปรรูปเป็นสินค้า OTOP ของอำเภอบ่อเกลือและจังหวัดน่านตามลำดับ เกษตรกรบางรายที่บ้านสบมาง ปลูกตำวในระยะชิดเก็บเกี่ยวเฉพาะตำวแก่จัดที่ใช้ทำเป็นเมล็ดพันธุ์ ส่งขายให้หน่วยงานป่าไม้ หรือเกษตรกรอื่น ๆ นำไปใช้เพาะขยายพันธุ์เป็นต้นกล้าเตรียมปลูกต่อไป

### การนำเข้า แปรรูปและวิธีการตลาด

ปัจจุบันแม้จะมีตำวปลูกเพิ่มขึ้น เป็นสัดส่วนใกล้เคียงกับตำวที่เก็บจากป่าในบางพื้นที่ที่มีการส่งเสริมปลูก แต่ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานแปรรูปเอกชน จึงต้องนำเข้าจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ปีงบประมาณ 2556 ตำวเป็นสินค้านำเข้าลำดับที่ 9 จำนวน 739 ตัน มูลค่ากว่า 12.8 ล้านบาท (รองจากพืชผัก ผลไม้สด ถ่านหินลิกไนท์ ดอกไม้ ไม้ประดับ แก้วสาร์ก้อน เครื่องจักรกล อุปกรณ์ไม้แปรรูป บุหรี่ และรถบรรทุกหัวลาก) ด้านตรวจพืชเชิงของ รายงานว่า ปี 2555 สินค้านำเข้า ตำว มีมากถึง 1,217 ตัน มูลค่า 11.72 ล้านบาท ซึ่งเป็นปริมาณมากกว่าของเกษตรกรจังหวัดน่าน 2-3 เท่าตัว สามารถแบ่งประเภทของตำวที่โรงงานในจังหวัดน่านรับซื้อออกเป็น 4 แบบด้วยกัน แต่ละแบบราคาซื้อขายจะแตกต่างกันตามคุณภาพและมาตรฐานของผล

1. ตำวน้ำ เป็นตำวที่เก็บและต้มให้เปลือกนิ่ม ปิบ ได้ผลมาแช่น้ำก่อนซึ่งใช้เวลาสั้นๆ ก่อนที่จะนำมาส่งขายให้กับโรงงาน เพื่อเข้าสู่กระบวนการแปรรูปขั้นตอนต่อไป
2. ตำวแห้ง เป็นตำวที่เก็บและต้มให้เปลือกนิ่ม นำไปหนีบ ได้ผลผลิตไม่ต้องแช่ ก่อนส่งให้กับโรงงาน พอถึงโรงงานก็จะนำมาต้มอีกครั้งให้พองตัวทำเป็นตำวผสมน้ำเชื่อม
3. ตำวกระเทย เป็นตำวที่ไม่สมบูรณ์แบบ สังกะตุได้จากจุดด้านบนของผลจะหายไป ราคาต่ำกว่า 2 แบบแรก
4. ตำวสี เป็นตำวที่มีผลสีเหลือง ต้องนำมาพอกสีให้ขาวก่อนที่จะนำไปทำเป็นตำวผสมน้ำเชื่อม

ส่วนตลาดปลายทางของโรงงานตำวเชื่อมของจังหวัดน่าน ได้แก่ ตลาดในกรุงเทพมหานคร เช่นตลาดมหานาค และพบว่าส่งออกตำวในน้ำเชื่อมไปยังประเทศมาเลเซีย ออสเตรเลีย สวีตโรทส์ไนไทยรายการ กบนอกกะลา



ได้ทำการบันทึกเทป การผลิตตัวของเกษตรกรจังหวัดน่าน ออกเผยแพร่ ในชื่อตอนว่า **ลูกเล็กในป่าลึก** เป็นการเผยแพร่ความรู้สู่สาธารณะ สำหรับคุณค่าทางอาหารของเมล็ดข้าว ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต เส้นใย โปรตีนและแร่ธาตุ รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณค่าทางอาหารของข้าว

Composition	Content
Moisture	86.71 %
Protein	3.04 %
Fat	0.07 %
CHO	9.81 %
Ash	0.36 %
Crude Fiber	7.63 %
Total Dietary Fiber	8.59 %
Calcium	965.07 mg/kg
Phosphorus	270.71 mg/kg

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน (สถานีทดลองพืชสวนน่าน เดิม) มองเห็นถึงอนาคตของพืชป่าชนิดนี้ หากไม่มีการอนุรักษ์ อีกไม่นานอาจจะหายไปจากผืนป่า จึงได้อนุรักษ์ต้นข้าว โดยมีการปลูกครั้งแรกตั้งแต่ปี 2521-2523 นำโดยนายเอนก บางข่า และตำารุ่นแรกสามารถติดดอกออกผล นำเมล็ดมาเพาะและปลูกเป็นรุ่นที่ 2 กว่า 200 ต้น ในพื้นที่อนุรักษ์ของศูนย์ ในปัจจุบันต้นข้าวให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่องและได้ขยายพันธุ์พร้อมกับเผยแพร่ให้กับเกษตรกรต่อไป

### การเก็บเกี่ยวผล

ฤดูการเก็บเกี่ยว หลังการเจริญเติบโตทางลำต้น ข้าวจะเริ่มให้ผลผลิตทะลายแรกจากกาบใบส่วนบนสุดก่อน แล้วจึงทยอยติดผลหรือทะลายที่กาบใบล่างลงมา ตลอดอายุข้าวจะให้ผลผลิตได้ 7 – 10 ทะลาย และจะเก็บเกี่ยวได้ 1-3 ทะลาย/ต้น/ปี มีฤดูการเก็บเกี่ยวประมาณเดือนตุลาคม – มีนาคม เกษตรกรว่างจากงานในไร่ นา และในช่วงฤดูแล้งไม่มีฝนตก อันเป็นอุปสรรคต่อการตัดข้าว ก่อนเลือกตัดทะลายข้าว ต้องทำการทดสอบผลสุกแก่ โดยการปลิดผลจากแขนงแล้วผ่าหรือตัดประมาณครึ่งผล ดูสีของเนื้อในเมล็ด ซึ่งเรียงชิดกัน 3 เมล็ด/ผล หากเมล็ด

ในยังเป็นวัสดุใสแสดงว่ายังอ่อน เก็บเกี่ยวยังไม่ได้ หรือทดสอบโดยใช้ไม้จิ้มเนื้อเมล็ด หากหนีดพอดีสามารถนำไปต้มได้ แต่หากข้างในผลพบเมล็ดมีสีขาวขุ่น เริ่มมีเกลาสีดำล้อมรอบแสดงว่าแก่เกินไป ควรทิ้งไว้ให้เป็นเมล็ดพันธุ์

การต้มตำว เกษตรกรจะป็นต้นและใช้มีดตัดทะลาย ตัดแขนงจากทะลาย ปลิดข้าวผลหรือขดแขนงที่มีผลตำวลงในหม้อต้ม ใช้เวลาประมาณ 45-60 นาที ในน้ำเดือด ตักผลตำวออก ทิ้งไว้ให้เย็น ระหว่างการต้มเตรียมอุปกรณ์ไม้หนีบ ใช้ไม้ 2 ชั้น ไม้รองและคั้นหนีบ ใช้หวายมัดปลายของคั้นหนีบ นำลูกตำวที่ผ่านการต้มตัดข้าวผลหรือท้ายผล ให้เป็นทางออกของเมล็ดข้างใน แล้วนำมาหนีบเอาเมล็ดตำวออกมาเป็นผลผลิตที่เตรียมไปจำหน่ายได้ เนื้อในตำวจะมีเยื่อหุ้มสีเหลืองบริเวณโดยรอบเนื้อผล มีความเป็นพิษต่อผิวหนังทำให้เกิดอาการคันบริเวณที่ถูกสัมผัส ในการเก็บต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ต้องสวมเสื้อแขนยาวหรือสวมเสื้อผ้าให้มิดชิด ใส่ถุงมือ ใส่แว่นกันแดด เมื่อเข้าสู่ตา เกษตรกรผู้มีอาชีพต้มตำว บ้านนาขวาง ตำบลบ่อเกลือใต้ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน ให้ข้อมูลว่าตำวมีลักษณะแตกต่างกัน จำแนกได้ 2 พันธุ์ มีพันธุ์ข้าวเหนียว มีลักษณะเหนียว เนื้อแข็งผลมีลักษณะกลมมนมากกว่า ส่วนพันธุ์ข้าวเจ้า มีลักษณะอ่อนๆหรือเปื่อยยุ่ยง่ายกว่าพันธุ์ ข้าวเหนียว

การเตรียมตัวไปเก็บตำว หรือเรียกเป็นภาษาชาวบ้านว่า “ไปต้มตำว” ตำวต้องใช้เวลาประมาณ 5-6 วัน จำเป็นต้องมีคนช่วย บางครั้งไปเป็นกลุ่ม 3-4 คน อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมไปได้แก่ เสื้อผ้า น้ำดื่ม ข้าวสาร อาหารแห้ง พริก เกลือ ผงชูรส และจะดำนํ้าพริกไปด้วย ผ้าพลาสติกบาง ขนาด 2x2 เมตร ปีบ ไฟแช็ค สบู่ ยาสีฟัน ผ้าห่มบางๆคนละผืน การเดินทางต้องใช้เท้าเท่านั้น ระยะทางไกลมาก ประมาณ 6 กิโลเมตร เมื่อไปถึงต้นตำวจัดการทำเพิงที่พัก ทำด้วยไม้ที่หาตัดได้บริเวณนั้น หลังคามุงด้วยใบต้นก้อ หรือใช้ใบตองแทน การหุงหาอาหารกินในขณะที่อยู่ในป่า จะใช้ไม้ไผ่กรอกข้าวสาร แซ่ไว้หนึ่งคืนแล้วนำมาเผา ทำเหมือนข้าวหลาม ส่วนแกงก็จะใช้ปล้องไม้ไผ่กรอกน้ำแล้วเผาให้อาหารภายในสุก ก่อนนำมารับประทาน จากนั้นก็เริ่มตัดตำวออกจากต้นมากองทิ้งทะลาย แล้วก็ตัดลูกใส่ลงในปีบ ใส่ น้ำ ต้มจนสุก นำมาพักให้เย็น ขั้นตอนต่อไปก็คือ การตัดข้าวผลและการหนีบตำว นำเมล็ดตำวที่เป็นเนื้อในกลับบ้าน

### **ความต้องการเครื่องมือที่รุนแรง**

การใช้แรงคนปีบตำวทำได้ทีละหนึ่งผล หากมีผลผลิตมากๆ จะไม่สามารถทำได้ทันด้วยอุปกรณ์แบบเดิม และคร้าวเริ่มขาดแคลนแรงงานในการปีบตำว เนื่องจากหลังต้มต้องมาตัดข้าวผลก่อน ใช้เวลา 2.8-6 วินาที/ผล หรือ 10-21.3 ผล/นาที จากนั้นจึงนำมาปีบ ให้ได้ผลผลิต ประสิทธิภาพการปีบโดยเกษตรกรที่ชำนาญอยู่ที่ 23

ผล/นาที่ หรือ 30 กก./ชม. ประกอบกับขนาดผลตำวไม่สม่ำเสมอ มีหลายขนาดตั้งแต่ 26.4-50.2 x 33.7-60.6 มิลลิเมตร เฉลี่ย 30.46 x 36.74 มิลลิเมตร สำหรับตำวผลเล็ก และ 45.50 x 53.16 มิลลิเมตร สำหรับตำวผลใหญ่

จากการเป็นไม้ป่าเศรษฐกิจและเริ่มมีการปลูกเป็นแปลง คาดว่าภายใน 5 ปี ปริมาณผลผลิตจะมีเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการศึกษาออกแบบเครื่องทุ่นแรงในการเก็บเกี่ยวจึงมีความจำเป็น ทำการเก็บตัวอย่างตำวเพื่อวัดขนาด ต้น ใบ ผล และบันทึกลักษณะบางประการของตำว เพื่อใช้ในการออกแบบเชิงวิศวกรรม ในการทดลองการพัฒนาเครื่องมือปีบทำว รายละเอียดแสดงใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลลักษณะบางประการของต้นและผลผลิตตำวที่เก็บเกี่ยวช่วงฤดูฝนปี 2556 จังหวัดน่าน

รายการ	หน่วยวัด	พิสัยข้อมูล	ค่าเฉลี่ย
<b>ลักษณะต้น</b>			
ความสูงต้น	เมตร	4.5 – 6.5	5.4
เส้นรอบวงลำต้นที่ความสูง 50 ซม.	เซนติเมตร	90 - 128	108
ความยาวของใบ	เซนติเมตร	600	600
จำนวนใบย่อย	ใบ	143 - 170	161
ความยาวใบย่อย	เซนติเมตร	120 – 145	135
ความกว้างใบย่อย	เซนติเมตร	5 – 8	6.83
<b>ลักษณะผลผลิต</b>			
จำนวนทะลาย/ต้น	ทะลาย	2 – 15	5.4
จำนวนแขนง/ทะลาย	แขนง	40 – 47 และ 74	53.4
จำนวนผล/แขนง	ผล	72 – 85 (ผลเล็ก)	78.5
		174 – 204 (ผลใหญ่)	189
จำนวนผล/ทะลาย	ผล	2,870 – 3,974	3422 หรือ ≥
น้ำหนักทะลาย	กิโลกรัม	87 - 116	101.5
ความยาวทะลาย	เมตร	2.7	2.7
ความยาวแขนง	เมตร	1.14	1.14
น้ำหนักผลต่อ 1 แขนง	กิโลกรัม	1.68 -2.26	1.97
น้ำหนักผลดิบ	กิโลกรัม/100 ผล	1.8 – 3.12	2.42

น้ำหนักเนื้อในตำหลังหนีบ	กรัม/100 ผล	174 - 560	350
น้ำหนักตำเพิ่มขึ้นหลังแช่น้ำ 1 คืน	%	30.7 - 57.4	44
น้ำหนักผลตำที่ลดลงหลังต้ม	%	14	14

ขนาดผลตำ สำหรับออกแบบเครื่องมือทุ่นแรง

1. ผลใหญ่ มีความกว้างxยาว = 45.50 x 53.16 มิลลิเมตร ตัดขั้วที่ระยะ 10-13 มิลลิเมตร นับจากขั้วผล
2. ผลเล็ก มีความกว้างxยาว = 30.46 x 36.74 มิลลิเมตร ตัดขั้วที่ระยะ 8-10 มิลลิเมตร นับจากขั้วผล

หลักการสำหรับการออกแบบเครื่องมือทุ่นแรง

1. ลดอันตรายของผู้ปฏิบัติงานจากการใช้มีดตัดขั้วผล
2. เพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยว เวลาที่ใช้ควรต้องลดลง ผลิตได้ครั้งละมากๆ
3. ผู้ปฏิบัติไม่ควรสัมผัสตำโดยตรงในการบีบ

ข้อพิจารณาในการตัด

1. แรงที่เหมาะสมในการตัด
2. จุดตัดที่เหมาะสม เพื่อให้ง่ายต่อการบีบและไม่เกิดการสูญเสียเนื้อ

ข้อพิจารณาในการบีบ

1. แรงที่เหมาะสมในการบีบ
2. ลักษณะการบีบที่ปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน
3. หากบีบตำโดยไม่ต้องตัดขั้วผลก่อน จะทำให้ลดเวลาและแรงงานได้มาก

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ตำ (*Arenga westerhoutti* Griff) เป็นพืชตระกูลปาล์ม เป็นผลผลิตจากป่าที่ไม่ใช่เนื้อไม้ (Non-timber forest product) ใช้ประโยชน์จากเมล็ดอ่อน (Endosperm) ลำต้นอ่อน (pith) นำไปประกอบอาหารคาว ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มปลูกถึงออกดอกประมาณ 8-15 ปี ออกดอกถึงติดผล ประมาณ 30-36 เดือนได้ การกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติโดยสัตว์ป่า การพัฒนาพืชป่าให้เป็นพืชปลูกมีมาตั้งแต่ปี 2540-2541 พบว่าตำเป็นพืชที่เหมาะสมในการปลูกร่วมในระบบนิเวศลุ่มน้ำที่สูงได้เป็นอย่างดี

ข้าวมีความสำคัญเชิงเศรษฐกิจในระบบการผลิตแบบยังชีพและนิเวศแบบป่าดิบชื้นในเขตภาคเหนือตอนบน ใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เกษตรกรเคยเก็บหาจากป่าธรรมชาติ ต่อมามีการส่งเสริมให้มีการปลูกในรูปแบบวนเกษตร มีความเหมาะสมที่ใช้เป็นกลยุทธ์ในการสร้างป่าสร้างรายได้ จากการเป็นไม้ป่าเศรษฐกิจและเริ่มมีการปลูกเป็นแหล่ง คาดว่าภายใน 5 ปี ปริมาณผลผลิตจะมีเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการศึกษาออกแบบเครื่องทุ่นแรงในการเก็บเกี่ยวจึงมีความจำเป็น และควรมีการวิจัยพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์สร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น การทำแยม หรือประกอบอาหารอื่น ๆ ให้มากขึ้น และการศึกษาวิจัยออกแบบพัฒนาเครื่องมือ หรือเครื่องทุ่นแรงในการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บเกี่ยว

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรพื้นที่สูงที่มีการปลูกพืชระบบวนเกษตรที่มีตัวเป็นพืชหลักและเกษตรกรผู้เก็บหาตัวจากป่าธรรมชาติ มีข้อมูลในการเพาะกล้าและปลูกเป็นแปลงในระบบวนเกษตร
2. เกษตรกรตามโครงการสร้างป่าสร้างรายได้ โครงการขยายผลโครงการหลวง โครงการปิดทองหลังพระ โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูง และหน่วยงานป่าไม้มีพื้นที่ศึกษากรณีการพัฒนาส่งเสริมการปลูกข้าว
3. ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ นำข้อมูลไปออกแบบเครื่องมือทุ่นแรงและนำข้อมูลพื้นฐานไปต่อยอดงานวิจัย และองค์กรพัฒนาต่างๆสามารถพัฒนาชุมชนเครือข่ายการผลิตข้าวอย่างยั่งยืน

## 11. คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย การตั้งโจทย์วิจัยและสมมติฐานในการพัฒนาเครื่องมือทุ่นแรงการเก็บเกี่ยวข้าว ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน และทีมงานเจ้าหน้าที่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ผลผลิตข้าวที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือแบบต่างๆหลายครั้ง ขอขอบพระคุณท่านกรมวังผู้ใหญ่และศูนย์ภูฟ้าพัฒนาที่อำนวยความสะดวกการวิจัยในชุมชน ตลอดจนการปฏิบัติงานร่วมกับกลุ่มเกษตรกร ขอขอบคุณโครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำน่านพื้นที่ที่ 9 (สบมาง-นabung) โดยเฉพาะนายประกิต วงศ์ศรีวัฒนกุล อดีตหัวหน้าโครงการพมพ.9 ที่มีวิสัยทัศน์เรื่องการเพาะกล้าข้าว และส่งเสริมให้มีการปลูกอย่างแพร่หลาย ทดแทนการเก็บหาจากป่า ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนาเขตพื้นที่น่าน ด้านองค์ความรู้การผลิตข้าวในพื้นที่ต่างๆของจังหวัดน่าน และสุดท้ายขอขอบคุณเกษตรกรผู้เก็บหาและผู้ปลูกข้าว โดยเฉพาะกลุ่มเกษตรกรต้นแบบในพื้นที่ขยายผลศูนย์ภูฟ้าพัฒนาอำเภอป่าสัก จังหวัดน่านที่เป็นจุดเริ่มต้นของการวิจัยครั้งนี้

## 12. เอกสารอ้างอิง

- ไซมอน การ์ดเนอร์ พินดา สิทธิสุนทร และวิไลวรรณ อนุสารสุนทร.2545.ต้นไม้เมืองเหนือ.คู่มือ  
ศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย.คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.  
ด้านตรวจพืชเชียงใหม่.2557.รายงานประจำปี 2556. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร.  
กรมวิชาการเกษตร.  
ตำรา-เรื่องน่ารู้. 2556. สืบค้นจาก <http://www.dilynews.co.th/agriculture/189833> (3 มิ.ย. 2556)  
ธนกร เนียมศิริ. 2556. ปิดทองรองรับน้ำฝน ลอกหน้าฝาย ซ่อมแซมระบบท่อ เกาะติดพืชหลังนา. ว.ปิดทองหลัง  
พระ, ฉ.33 (3), หน้า 6.  
สุพรรณิกา พันชนะ และจารุณี ภิลุมวงศ์. 2555. โครงการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อฟื้นฟูการปลูกและ  
สร้างมูลค่าเพิ่มหวายและตาว ในรายงานการสัมมนาวิชาการสรุปผลการดำเนินงานวิจัยสถาบันวิจัยและ  
พัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2555. ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส อำเภอเมือง  
จังหวัดเชียงใหม่.  
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1. 2542. การวิเคราะห์ระบบนิเวศเกษตรเพื่อวางแผนแนวทางการพัฒนาพื้นที่  
โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน พื้นที่ที่ 9 (สบมาง-นาบง) อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน.  
กรมวิชาการเกษตร.  
อนุชา จันทบูรณ์ พรรณทิวา ใจจะดี พันธุ์สิริ สุทธิลักษณ์ และธีรพงษ์ เทพกรณ์. 2553. การอนุรักษ์พัฒนาและ  
การใช้ประโยชน์จากตาว (*Arenga westerhoutii*) ในพื้นที่ตำบลผาทอง อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน.  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านน่าน. เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.  
อภิวัฒน์ คำสิงห์.2556. เกษตรมหัศจรรย์.[ออนไลน์].  
แหล่งที่มา:[http://www.matichon.co.th/new\\_detail.php?newsid=1313748155&gripid=no&catid&subcatid](http://www.matichon.co.th/new_detail.php?newsid=1313748155&gripid=no&catid&subcatid). (วันที่ค้นข้อมูล:11 มีนาคม 2556)  
Chantaraboon A., Burikam I., Pampasit S., and Pongsattayapipat R. 2010. Method for the  
Economic recovery of Sugar-palm (TAO) (*Arenga westerhoutii*) community forest.  
Songklanakarin J. Sci Technol. 32 (4), 357-362, Jul-Aug. 2010.  
Pongsattayapipat, R. and Borfod. A.S. 2005. On the identitie of the Sugar Palm. Palms, 49(1), 5-14

## 13. ภาคผนวก



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

ภาพที่ 1 ก. ต้นและลูกตาว ข. ปลิดตาวจากทะเลาย ค. ตาวที่ผ่านการต้มแล้ว ง. ตาวที่ตัดปลายข้าวผลแล้ว  
จ. การปีบเอาเนื้อในตาว ฉ. เนื้อในตาว