การผลิตและแปรรูปแป้งสาคูในจังหวัดนครศรีธรรมราช ตรัง และพัทลุง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนม อินทฤทธิ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

การผลิตและแปรรูปแป้งสาคูในจังหวัดนครศรีธรรมราช ตรัง และพัทลุง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนม อินทฤทธิ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย
โครงการจัดการความรู้การวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์
จาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2561

คำนำ

คู่มือการผลิตและแปรรูปแป้งสาคูในจังหวัดนครศรีธรรมราช ตรัง และพัทลุงเล่มนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 5 บท โดยเป็นข้อมูลได้มาจากผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ที่ผ่านการวิเคราะห์และทดลองกับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตแป้งสาคูมาแล้ว สามารถนำไปใช้ได้จริงในกระบวนการผลิตและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งในบทที่ 1 กล่าวถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มสาคู เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้ถึงชนิดของปาล์มสาคู ตลอดจนส่วนประกอบของลำต้น บทที่ 2 สารพัดประโยชน์จากต้นสาคู เกษตรกรจะได้เรียนรู้ว่าสาคูแต่ละต้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วนและในด้านใดบ้าง บทที่ 3 กรรมวิธีการผลิตแป้งสาคู เป็นส่วนสำคัญที่เกษตรกรสามารถเรียนรู้กระบวนการผลิตแป้งสาคูแบบดั้งเดิมและการใช้เครื่องมือนวัตกรรมในการผลิตแป้งสาคูที่สะอาดและถูกสุขลักษณะ บทที่ 4 การแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากแป้งสาคู เป็นการนำแป้งสาคูมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้ทดลองและแปรรูปผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ ด้วย และในบทที่ 5 แนวทางการจัดการป่าสาคูอย่างยั่งยืน กลุ่มเกษตรกรจะได้เรียนรู้วิธีการอนุรักษ์และการจัดการป่าสาคูอย่างเป็นระบบ ให้เห็นประโยชน์และคุณค่าของป่าสาคู ไม่ทำลายป่าทั้งทางตรงและทางอ้อมและเรียนรู้การใช้ประโยชน์จากป่าสาคูอย่างยั่งยืน

ผู้ดำเนินโครงการหวังว่าคู่มือเล่มนี้จะเกิดประโยชน์กับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตและแปรรูปแป้งสาคู สามารถนำไปเรียนรู้และปฏิบัติได้จริง เสริมสร้างความรู้ ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของป่าสาคู เพื่อให้สาคูเคียงคู่กับสังคมและวิถีชีวิตของชุมชนชาวภาคใต้ต่อไป

พนม อินทฤทธิ์

สารบัญ

หน้า

คำนำ	
สารบัญ	
บทที่ 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มสาคู	1
บทที่ 2 สารพัดประโยชน์จากต้นสาคู	17
บทที่ 3 กรรมวิธีการผลิตแป้งสาคู	35
บทที่ 4 การแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากแป้งสาคู	55
บทที่ 5 แนวทางการจัดการป่าสาคูอย่างยั่งยืน	65
เอกสารอ้างอิง	77

บทที่ 1
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มสาคู

พืชตระกูลปาล์มสามารถพบได้ทั่วไปบนโลกนี้ แต่ความหลากหลายของสายพันธุ์และปริมาณที่พบ พบได้มากในเขตร้อนชื้นรอบๆ เขตศูนย์สูตร โดยเฉพาะทวีปเอเชียและอเมริกาใต้ ซึ่งมีอุณหภูมิและความชื้นสูงเหมาะกับการเจริญเติบโตได้ดี ส่งผลให้มีความหลากหลายของพันธุ์พืชและปริมาณที่พบ เช่น สาคู มะพร้าว ตาลโตนด ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น (ภาพที่ 1.1) นับแต่อดีตมนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากต้นปาล์มในหลายรูปแบบ ได้แก่ การนำมาประกอบอาหาร สร้างบ้านเรือน ทำเป็นเครื่องใช้ไม้สอยในครัวเรือน เครื่องนุ่งห่ม เครื่องประดับ เป็นต้น ในส่วนของการนำมาประกอบอาหารนั้นพบว่าผลผลิตที่ได้มาจากปาล์มมีหลากหลายชนิดมีทั้งให้น้ำมัน ให้แป้งและน้ำตาล (Koonlin, 1979) ดังนี้

- ปาล์มที่ให้น้ำมัน (Oleaginous palms) เช่น
  มะพร้าว (Coconut plam, Cocos nucifera)
  ปาล์มน้ำมัน (Oil palm, Elaeis guineensis)
- ปาล์มที่ให้น้ำตาล (Sacchariferous palms) เช่น
  ตาลโตนด (palmyra, Borassus spp.)
  อินทผลัม (date palm- Phoenix dactilifera)
  มะพร้าว
- ปาล์มที่ให้แป้ง (Farinaceous palms) เช่น
  ปาล์มสาคู (Sago palm, Metroxylon sagu,
  Metroxylon rumphii or Metroxylon spp.)

ภาพที่ 1.1 รูปลักษณ์ของพืชตระกูลปาล์มชนิดต่างๆ

ปาล์มหลากหลายชนิดนี้ได้เข้ามามีบทบาทในวัฒนธรรมการดำรงชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ในท้องถิ่นที่อาศัย ดังเช่น มะพร้าวมีบทบาทในการดำรงชีพของประชาชนในเขตอินโดแปซิฟิก ปาล์มน้ำมันยังประโยชน์ต่อชาวแอฟริกัน ส่วนชาวเอเชียใต้มีชีวิตเกี่ยวพันกับตาลโตนด แม้แต่ในเขตทะเลทรายก็ยังมีผลอินทผลัมที่ให้สารอาหารและแคลอรี่สูง เช่นเดียวกับชาวมีลานีเซียน-พอลินีเซียนที่ดำเนินชีวิตอยู่ได้ด้วยปาล์มสาคู

ปาล์มสาคูเป็นพืชที่ได้รับการบันทึกว่าเป็นต้นไม้อาหารที่เก่าแก่และยังเป็นพืชอาหารหลักของชาวพื้นเมืองที่อาศัยในเขตแถบศูนย์สูตร การประกอบอาหารจากต้นสาคูนั้น จะใช้แป้งที่สะสมอยู่ในลำต้นของสาคูมาดัดแปลงเป็นอาหารประเภทต่างๆ ซึ่งแตกต่างจากพืชชนิดอื่น ๆ ที่มักจะสะสมแป้งอยู่ในหัวใต้ดิน เช่น มันฝรั่ง มันสำปะหลัง มันเทศ เป็นต้น แป้งจากเมล็ดธัญพืช เช่น แป้งข้าวสาลี แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว เป็นต้น แป้งจากถั่ว

เช่น แป้งถั่วเขียว แป้งถั่วเหลือง เป็นต้น ในส่วนของแป้งสาคูนั้น นอกจากจะนำมาประกอบเป็นอาหารโดยตรงแล้ว ปาล์มสาคูยังใช้ประโยชน์ในด้านอื่นได้อีกหลายประการ ได้แก่

ใบ นำมาเย็บเป็นตับเพื่อใช้มุงหลังคาบ้านหรือกั้นฝาบ้าน ห่อขนม สานเป็นตะกร้า กระจาดหรือเสื่อ เป็นต้น

ก้านใบย่อย ลอกเอาส่วนใบออกใช้ทำไม้กวาด

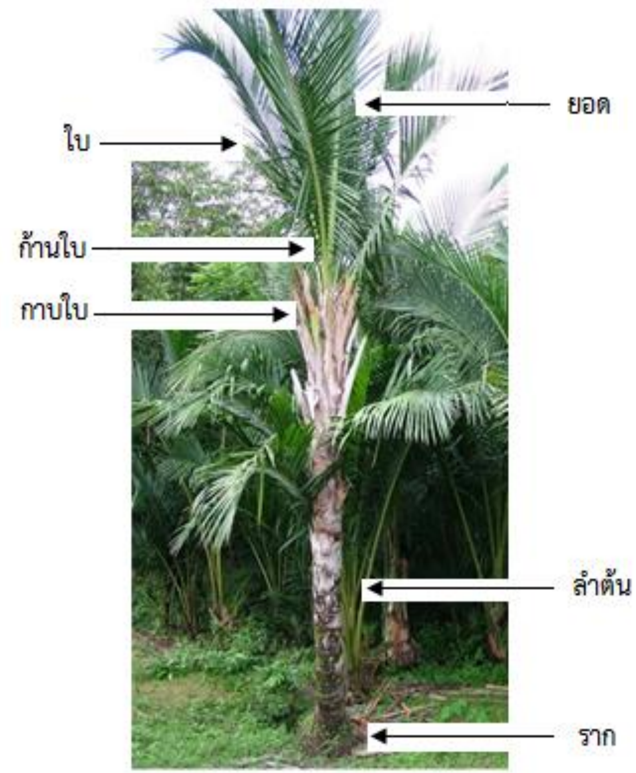
ลำต้น ซึ่งมีความแข็งแรง สามารถใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้เพื่องานก่อสร้างหรืออุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวเรือน และส่วนที่เหลือของลำต้นยังสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ แต่โดยส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึงสาคูแล้ว เรามักจะนึกถึงต้นสาคูที่นำมาผลิตเป็นแป้งเพื่อใช้เป็นอาหาร

ปัจจุบันในประเทศไทยมีการใช้ประโยชน์จากปาล์มสาคูและได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ แต่พื้นที่ป่าสาคูกลับลดลงมาก เนื่องจากความต้องการใช้พื้นที่ป่าสาคูไปทำอย่างประโยชน์อย่างอื่น อย่างไรก็ดีสาคูมีคุณค่ามากกว่าที่คิด สาคูจัดว่าเป็นพืชสารพัดประโยชน์ เช่น แป้งสาคูคุณสมบัติพิเศษ สามารถสร้างรายได้ มีความยั่งยืน ป่าสาคูช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทนทานต่อศัตรูพืชและภัยธรรมชาติและช่วยให้ระบบวนเกษตรของชุมชนเข้มแข็ง (นิพนธ์, 2557) การจัดการความรู้เกี่ยวกับปาล์มสาคู จึงมีความสำคัญมากในอนาคต ทั้งนี้เพื่อให้ปาล์มสาคูเป็นพืชที่ควรอนุรักษ์ไว้เพื่อการดำรงชีพและการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ การจัดการความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นและความรู้จากงานวิจัยที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ปาล์มสาคูยังคงอยู่อย่างยั่งยืน และสามารถพัฒนาเป็นวัตถุดิบเพื่ออุตสาหกรรมต่อไป

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของปาล์มสาคู

สาคูหรือปาล์มสาคู (Sago palm) เป็นพืชในวงศ์ปาล์ม(Palmae) เป็นไม้ยืนต้นชนิดหนึ่ง เมื่อต้นโตเต็มที่จะมีลักษณะคล้ายต้นมะพร้าวหรือต้นปาล์ม สาคูจัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวชอบขึ้นในที่ชุ่มชื้นแฉะมีน้ำขังตลอดปี เรียกว่าป่าพรุ (Peat swamp forest) ซึ่งมีการทับถมของอินทรีย์วัตถุเป็นเวลานาน และพื้นที่ที่มีน้ำจืดไหลผ่าน เช่น แม่น้ำ ห้วย หนอง คลองและบึง สาคูเป็นพืชที่ต้องการน้ำปริมาณสูง มีฝนตกสม่ำเสมอหรือค่อนข้างตกชุก ประมาณ 1,000-2,500 มิลลิเมตรต่อปี ชอบอากาศร้อนชื้นที่อุณหภูมิประมาณ 29-30 องศาเซลเซียส สาคูสามารถทนต่อสภาพน้ำท่วมขังหรือน้ำแห้งเป็นระยะเวลานานได้เป็นอย่างดี สาคูขยายพันธุ์ด้วยการแตกหน่อหรือเมล็ด ทั้งวิธีตามธรรมชาติและการเพาะขยายพันธุ์ (McClatchey, 2006)

ลำต้น สาคูมีลักษณะของลำต้นคล้ายกับต้นตาลโตนด ต้นลาน ต้นปาล์ม และต้นมะพร้าว ลำต้นตรงไม่มีหนามตามลำต้น เมื่อโตเต็มที่จะมีความสูงประมาณ 10-12 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 35-60 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่และความอุดมสมบูรณ์ของดิน สาคูเป็นพืชที่แตกหน่อออกจากรากเหง้าของต้นเดิม รากเหง้านี้จะค่อย ๆ โตและทอดยาวอยู่เหนือผิวดินทางด้านข้างของต้นเดิม แขนงรุ่นหลังต่อมาจึงค่อย ๆ อยู่ห่างจากแขนงรุ่นแรก ๆ ในด้านที่อยู่คนละทางกับต้นเดิมทั้ง 3 ด้าน เรียกรากเหง้านี้ตามภาษาถิ่นภาคใต้ว่า **หัวหมก** ส่วนต่างๆ ของต้นสาคู ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 ส่วนต่างๆ ของต้นสาคู

สำหรับการเจริญเติบโตหรือแตกกอของต้นสาคูจะมีลักษณะคล้าย กับต้นหมากแดงหรือต้นไผ่ มีกาบใบห่อลำต้นและทางใบตั้งเกือบตรง กาบทางและใบสีเขียวคล้ายใบมะพร้าว แต่มีความยาวใหญ่และหนากว่า ตรงส่วนก้านใบมีปมเป็นเสี้ยนเรียงเป็นระยะ ๆ อยู่ตลอดก้าน เมื่อต้นสาคูแก่เต็มที่จะมีจั่นดอกและออกตรงส่วนยอดหรือที่เรียกว่า **แตกเขากวาง** ลักษณะของต้นสาคูที่แตกเขากวาง ดังภาพที่ 1.3

ภาพที่ 1.3 ต้นสาคูแตกเขากวาง

ดอกและใบ สาคูจะออกดอกเป็นช่อบริเวณปลายยอดเหนือลำต้น มีลักษณะคล้ายเขากวางสูงประมาณ 3-4 เมตร และแผ่กว้างประมาณ 4-5 เมตร จะมีแขนงและก้านดอกย่อยรวมอยู่ ดอกออกเป็นเกลียวเรียงตัวกันมีลักษณะเป็นตุ่มหรือตา ดอกตัวผู้และดอกสมบูรณ์เพศ (ดอกกะเทย) อยู่บนฐานดอกเดียวกัน ในช่วงการเจริญเติบโตของดอก จะมีดอกที่ไม่แข็งแรงตาย

ไปจำนวนหนึ่งเหลือเพียงดอกที่สมบูรณ์ ในฐานดอกหนึ่งฐานดอกตัวผู้และดอกตัวเมียจะบานไม่พร้อมกัน โดยดอกตัวผู้จะบานก่อนดอกตัวเมียประมาณ 2-4 สัปดาห์ การผสมพันธุ์ของเกสรตัวผู้และตัวเมียจึงเกิดความคลาดเคลื่อนกัน ทำให้การผสมพันธุ์ติดเป็นผลน้อยลงและในแต่ละคู่จะมีดอกตัวผู้และดอกที่เป็นหมันผสมสลับกันไปกับดอกตัวเมียที่สมบูรณ์ การผสมพันธุ์ของสาคูจะผสมข้ามเช่นเดียวกับปาล์มน้ำมัน จำนวนโครโมโซมของสาคูมีอยู่ 13 คู่ เมื่อต้นโตเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ส่วนก้านใบจะมีความยาว 5-8 เมตร แต่ละก้านใบจะมีใบย่อยประมาณ 100-190 ใบ แยกออกจากก้านใบเป็นคู่ ๆ ประมาณ 50-80 คู่ และแต่ละใบย่อยมีความยาวประมาณ 60-80 เซนติเมตร ความกว้างของแผ่นใบประมาณ 5 เซนติเมตร จากการศึกษาของ Flach (1997) พบว่าในระยะกระจุกใบของการเจริญเติบโตของสาคูจะออกใบใหม่ 2 ใบต่อเดือน ระยะเป็นต้นจะออกใบใหม่ 1 ใบต่อเดือน ระยะออกดอกจะออกใบใหม่ 2 ใบต่อเดือน เมื่อเข้าสู่ระยะติดผลต้นสาคูจะไม่ออกใบใหม่อีกแล้ว รวมระยะเวลาทั้งหมดตั้งแต่งอกจนถึงออกผลแล้วตายประมาณ 10-12 ปี ในช่วงเริ่มออกดอกนี้สาคูจะสะสมแป้งไว้ในลำต้นได้มากที่สุดประมาณร้อยละ 10-20 ทีเดียว

ผล ผลสาคูมีลักษณะกลมด้านบนแบน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.5-5 เซนติเมตร ผิวของผลมีลักษณะเป็นเกล็ดหุ้มประมาณ 18 แถว เปลือกด้านในลักษณะอ่อนคล้ายฟองน้ำหนาหุ้มเมล็ดเอาไว้ บางต้นอาจมีผลมากถึง 7,500-8,000 ผล หนึ่งผลมีน้ำหนักประมาณ 42 กรัม สามารถทะยอยเลือกเก็บผลได้ตลอดปี ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มออกดอกจนถึงผลสุกใช้เวลาประมาณ 4-5 ปี เมื่อผลร่วงหมดแล้ว ต้นแม่สาคูก็จะตายในที่สุด

ราก สาคูมีรากเป็นฝอยเช่นเดียวกับรากพืชตระกูลปาล์มทั่วไป สาคูเป็นพืชรากตื้นอยู่บริเวณผิวดิน และหยั่งลึกลงไปในดินไม่เกิน 1 เมตร มีรากย่อยจำนวนมาก ส่วนหนึ่งจะเป็นรากอากาศอยู่เหนือน้ำหรือผิวดินเพื่อช่วยในการหายใจ โดยระบบรากจะเป็นตัวช่วยในการกรองตะกอนอินทรีย์วัตถุต่างๆ เพื่อใช้เป็นอาหารในการเจริญเติบโตของต้นสาคูต่อไป ลักษณะดอก ผลและรากของสาคู ดังภาพที่ 1.4

ภาพที่ 1.4 ลักษณะดอก ผลและรากของสาคู

1.2 การขยายพันธุ์

ปาล์มสาคูสามารถขยายพันธุ์ได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การแยกหน่อหรือต้น จากโคนต้นเดิมที่แตกหน่อแผ่เป็นก่อใหญ่ออกไปเรื่อย ๆ โดยเลือกหน่อที่มีขนาดไม่ใหญ่โตมากนัก ใช้อุปกรณ์ประเภทเสียมขุดแซะหน่อออกจากต้นแม่ แล้วนำมาแช่ในน้ำให้ส่วนโคนจมน้ำ ทิ้งไว้ภายใต้พื้นที่ที่มีความเข้มของแสงประมาณร้อยละ 50 ใช้เวลาประมาณ 2 เดือน รอจนรากใหม่งอกออกมา แล้วจึงย้ายไปปลูกในพื้นที่จริง การขยายพันธุ์สาคูด้วยการแยกหน่อ ดังภาพที่ 1.5

ภาพที่ 1.5 การขยายพันธุ์สาคูด้วยการแยกหน่อ

2. การเพาะด้วยเมล็ด ให้เก็บเมล็ดสาคูที่แก่และสุกเต็มที่ เลือกเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์ ทดสอบด้วยการใช้เข็มหรือเหล็กแหลมแทงเมล็ดไม่ทะลุ เมล็ดที่มีความแข็งแสดงว่าเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ จากนั้นให้ปอกเปลือกเอาเมล็ดออกมา นำไปเพาะชำในทรายที่มีความชื้น รดน้ำเช้าเย็น ใช้เวลาประมาณ 60 วัน เมล็ดจะเริ่มงอกต้นอ่อน จากนั้นทำการย้ายไปปลูกชำในถุงดินขนาดประมาณ 8x10 นิ้ว รอให้ต้นกล้าสาคูเจริญเติบโต เมื่อมีความสูงเฉลี่ยประมาณ 50 เซนติเมตร ก็สามารถนำไปปลูกได้ โดยให้ขุดหลุมตื้น การปลูกให้ส่วนด้านบนของเหง้าอยู่เหนือผิวดิน แล้วปักหลักผูกเชือกไม่ให้ต้นกล้าสาคูล้ม ดูแลหมั่นตัดใบที่แห้งทิ้งและกำจัดวัชพืชอย่างสม่ำเสมอ ต้นกล้าสาคูก็จะเจริญเติบโตได้ดี

1.3 วิธีการปลูกสาคู

สาคูชอบขึ้นในที่ชุ่มชื้นแฉะและมีน้ำขัง สภาพดินเป็นดินเหนียวและมีอินทรีย์วัตถุสูง ขนาดของต้นสาคูที่เหมาะสมสำหรับการปลูก หน่อควรมีเส้นรอบวงประมาณ 30-50 เซนติเมตร ความสูงของต้นประมาณ 150-180 เซนติเมตร และมีใบยอดที่ยังไม่คลี่ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร เมื่อได้ต้นพันธุ์สาคูมาแล้ว นำไปปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำขังหรือน้ำไหลผ่าน โดยการวางหน่อสาคูไว้บนพื้นดินให้น้ำท่วมส่วนหัว แล้วใช้ไม้ปักพยุงลำต้นไว้ไม่ให้ล้ม ตัดใบข้างๆ ออกประมาณครึ่งใบยกเว้นใบยอด เพื่อลดการคายน้ำ ทำเพิงพลางแสงให้มีแสงแดดประมาณร้อยละ 50 วิธีการนี้จะทำให้สาคูมีอัตราการรอดตายสูง การปลูกโดยวิธีแยกหน่อให้ได้ผลดีที่สุด ควรปลูกภายใน 3 วัน หลังจากแยกหน่อออกจากต้นแม่ หากปลูกช้ากว่านั้น อัตราการตายจะเพิ่มมากขึ้น ระยะห่างแต่ละต้นประมาณ 7-8 เมตร เมื่อต้นสาคูโตเต็มที่ใบจะได้ไม่บังแสงกัน ทำให้สามารถรับแสงแดดเพื่อปรุงอาหารได้เต็มที่ วิธีการปลูกสาคูด้วยการแยกหน่อ ดังภาพที่ 1.6 และ 1.7

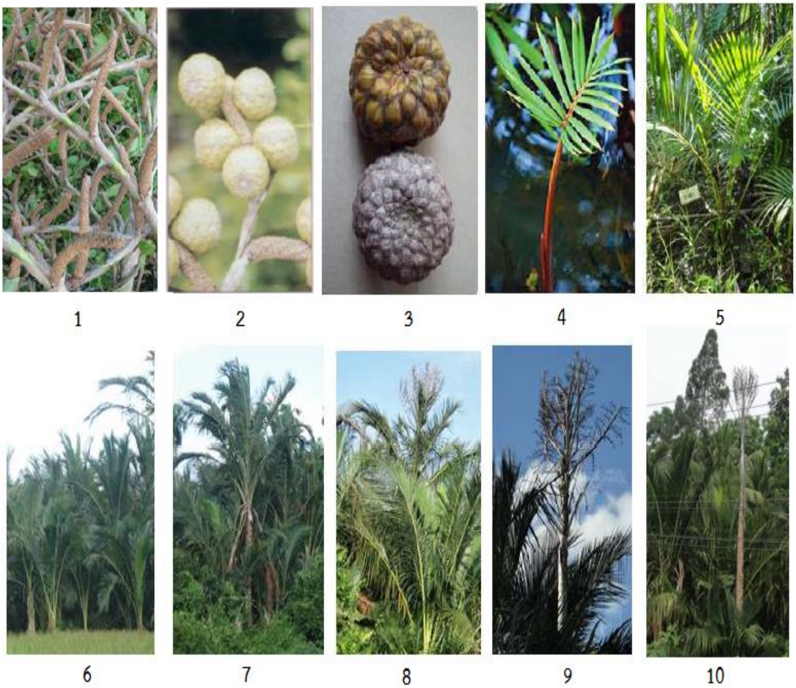
ภาพที่ 1.6 วิธีการปลูกสาคูด้วยการแยกหน่อ

ภาพที่ 1.7 ต้นสาคูหลังจากปลูกด้วยการแยกหน่ออายุ 1 ปี

1.4 วงจรชีวิตของสาคู

การเจริญเติบโตของต้นสาคูมีรูปแบบเหมือนกับพืชตระกูลปาล์มทั่วไป กล่าวคือ ใบสาคูจะกำเนิดตรงจุดกำเนิดใบที่ตรงส่วนยอด จะเจริญในลักษณะห่อเป็นลำต้นขึ้นก่อนแล้ว ค่อยคลี่บานในภายหลัง ในภาวะปกติจำนวนใบที่เกิดจะคงที่ตลอดระยะการเจริญเติบโต และเริ่มออกดอกเมื่อมีใบไปแล้วจำนวน 78 ใบ และเมื่อผลสุกแล้วต้นนั้นจะตายไปตามธรรมชาติเช่นเดียวกับพวกต้นลาน ต้นไผ่ หรือต้นกล้วย เป็นต้น โดยไม่เกี่ยวข้องกับขนาดของต้นว่าเล็กใหญ่ขนาดไหน สำหรับการกำเนิดใบในระยะไม่มีลำต้นที่เรียกว่าระยะกระจุกใบ (Rosette stage) สาคูจะออกใบใหม่ 2 ใบทุกๆ หนึ่งเดือน แต่เมื่อต้นสาคูโตขึ้นในระยะเป็นต้นแล้วจะออกใบ 1 ใบต่อเดือน เมื่อเข้าสู่ระยะออกดอกจะออก 2 ใบต่อเดือน แต่ขนาดของใบจะสั้นลง และสาคูจะไม่ออกใบอีกต่อไปเมื่อมันติดผลแล้ว กว่าต้นสาคูต้นหนึ่งจะออกผล หากนับอายุตั้งแต่การงอกด้วยเมล็ดจนถึงแตกเขากวาง ติดผล และลำต้นจะตาย

รวมอายุประมาณ 12 ปี ส่วนต้นสาคูที่เกิดจากหน่อจะโตและออกดอกติดผลเร็วกว่าต้นที่เกิดจากเมล็ด วงจรชีวิตการเจริญเติบโตของสาคู ดังภาพที่ 1.8



ภาพที่ 1.8 วงจรชีวิตการเจริญเติบโตของสาคู

1	ช่อดอกสาคู	6	ต้นสาคูอายุ 4-6 ปี
2	ช่อดอกเริ่มติดผล	7	ต้นสาคูอายุ 7-8 ปี
3	ผลแก่	8	ต้นสาคูอายุ 9-10 ปี ระยะแตกเขากวาง
4	วัยต้นอ่อน	9	ต้นสาคูอายุ 11-12 ปี ระยะติดผลแก่
5	ต้นสาคูอายุ 2-3 ปี	10	ต้นสาคูอายุ 12 ปี ขึ้นไป ต้นใกล้ตาย

1.5 การเจริญเติบโตของสาคู

สาคูเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้น ชอบขึ้นในที่ชุ่มชื้นแฉะมีน้ำขังตลอดปี สภาพดินที่เป็นดินเหนียวและมีอินทรีย์วัตถุสูง สาคูเป็นพืชที่ให้แป้งที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งต้น ตั้งแต่ราก ลำต้นและใบ สาคูขยายพันธุ์ได้ด้วยหน่อและเมล็ด เมื่อสาคูมีอายุประมาณ 12 ปี หรือเริ่มออกดอกหรือแตกเขากวาง จะสะสมแป้งไว้ในลำต้นเป็นปริมาณมากที่สุด แต่ถ้าไม่สามารถนำต้นสาคูมาใช้ประโยชน์ได้ในช่วงเวลาดังกล่าว ต้นสาคูก็จะแห้งตายไปในที่สุด การเจริญเติบโตของต้นสาคู แบ่งได้เป็น 3 ระยะ (Flach, 1994) คือ

1. ระยะเกิดใบ เป็นระยะต้นอ่อน ระยะนี้ต้นสาคูจะมีแต่ใบ ไม่ปรากฏลำต้นเหนือพื้นดิน จะอยู่ในลักษณะนี้ประมาณ 3 ปีครึ่ง

2. ระยะเกิดลำต้น หลังพ้นจากระยะเกิดใบ สาคูจะมีลำต้นตั้งตรงให้เห็นเหนือพื้นดิน จะอยู่ในลักษณะนี้ไปจนต้นแก่เต็มที่ใช้เวลาประมาณ 8-10 ปี ต้นที่เติบโตเต็มที่มีความสูงประมาณ 10-15 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นประมาณ 35-60 เซนติเมตร

3. ระยะออกดอก เมื่อต้นเจริญเต็มที่จะออกดอก เป็นระยะที่พืชสะสมอาหารไว้สูงสุด เมื่อติดผล แป้งในลำต้นจะถูกนำไปเป็นอาหารทำให้ปริมาณแป้งลดลง ในที่สุดต้นก็จะตาย

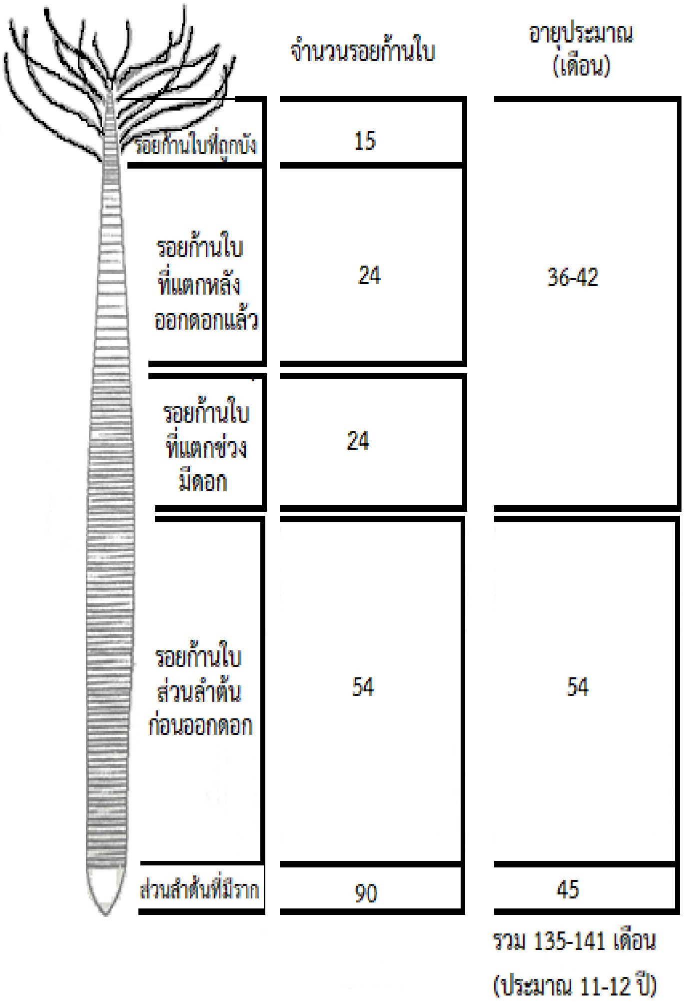
ลำต้นสาคูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่สม่ำเสมอโดยส่วนบนและส่วนกลางลำต้น จะมีขนาดใหญ่กว่าด้านล่าง สัดส่วนของเปลือกต่อเนื้อของลำต้นที่มีอายุเหมาะสมที่จะนำแป้งไปใช้เป็นอาหาร ควรมีอัตรส่วนร้อยละ 25 : 75 ส่วนเนื้อในจะมีความชื้นประมาณร้อยละ 50 โดยแป้งสาคูจะถูกเก็บไว้ในคลอโรพลาสต์ของเซลล์ ด้านนอกจะเป็นเปลือกและเส้นใยที่มีความหนาประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร เมื่อปอกเปลือกออกมาจะเห็นเนื้อสาคูสีขาว

อมชมพู และจะมีส่วนเส้นใยและเนื้อติดเปลือกออกมาด้วย เพื่อให้ได้ปริมาณแป้งมากที่สุดจึงควรพยายามให้เนื้อและเส้นใยติดออกมาน้อยที่สุด ภาพที่ 1.9 แสดงการผ่าต้นสาคูออกให้เห็นส่วนเปลือก เส้นใยและเนื้อสาคู

ภาพที่ 1.9 ต้นสาคูผ่าออกให้เห็นส่วนเปลือก เส้นใยและเนื้อสาคู

1.6 การคาดคะเนอายุของสาคู

การคาดคะเนอายุหรือการเจริญเติบโตของต้นสาคู ทำได้โดยการนับจำนวนปล้องของต้น เนื่องจากการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงจะใช้เวลาในการสร้างก้านใบค่อนข้างคงที่ ภาพที่ 1.10 แสดงการนับและคิดคำนวณอายุของต้นสาคู



ภาพที่ 1.10 การนับและคิดคำนวณอายุของต้นสาคู
ที่มา : ดัดแปลงจาก Flach (1994)

สาคูเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้นรอบๆเขตศูนย์สูตรของโลก แถบทวีปเอเชียและอเมริกาใต้ สาคูให้แป้งที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งต้นตั้งแต่ราก ลำต้น และใบ สาคูขยายพันธุ์ได้ด้วยหน่อและเมล็ด อายุของต้นสาคูตั้งแต่ 12 ปี ขึ้นไปหรือเมื่อสาคูเริ่มออกดอกหรือแตกเขากวาง จะสะสมแป้งไว้ในลำต้นเป็นปริมาณมากที่สุด แต่ถ้าไม่สามารถนำต้นสาคูมาใช้ประโยชน์ได้ในช่วงเวลาดังกล่าว ต้นสาคูนี้ก็จะตายไปในที่สุด

บทที่ 2
สารพัดประโยชน์จากต้นสาคู

สาคูเป็นพืชท้องถิ่นสารพัดประโยชน์หรือพืชมหัศจรรย์ ต้นหนึ่งๆ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายประการ ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น สร้างความมั่นคงทางอาหาร ใช้เป็นส่วนประกอบการสร้างที่อยู่อาศัย ทำเป็นเชื้อเพลิงและพลังงานตลอดจนป้องกันภัยพิบัติจากธรรมชาติ และเป็นพืชอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วย การนำสาคูไปใช้ประโยชน์ย่อมขึ้นอยู่กับภูมิปัญญาของชุมชนและการประกอบอาชีพเพื่อความเป็นอยู่ในแต่ละท้องถิ่นนั้นๆ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ประโยชน์ทางตรงและประโยชน์ทางอ้อม

2.1 ประโยชน์ทางตรง

1. ใบสาคู ใช้สำหรับมุงหลังคาและกั้นฝาใบที่ใช้มุงหลังคาและกั้นฝาต้องนำมาเย็บเป็นตับจาก (ภาพที่ 2.1) โดยนำใบย่อยของใบสาคูมาพับที่จุดประมาณหนึ่งในสามจากฐานใบ แล้วนำมาจัดเรียงซ้อนกันโดยใช้ไม้ไผ่หรือไม้หมากผ่าให้มีขนาดความกว้าง 2 เซนติเมตร ความยาวประมาณ 1.20 เมตร เป็นแกนกลาง แล้วจึงเย็บด้วยเปลือกนอกของต้นคล้าหรือหวาย หลังจากนั้นนำไปตากแดดให้แห้งก่อนนำไปใช้ประโยชน์ โดยปกติจะมีอายุการใช้งานประมาณ 6-10 ปี แต่ถ้านำไปแช่น้ำเสียก่อนประมาณ 15-30 วัน อาจใช้ งานได้นานมากกว่าสิบปี นอกจากนี้ใบสาคูสามารถนำไปใช้ห่อขนมได้ด้วย เช่นขนมจาก (ภาพที่ 2.2) โดยนำไปปิ้งหรือย่างจะให้กลิ่นหอมน่ารับประทาน เช่นเดียวกับการใช้ใบจาก(ต้นจาก)ห่อ ส่วนก้านใบที่อยู่ส่วนตรงกลางของใบ จะมีลักษณะแข็งเมื่อเอาส่วนใบออกจะเหลือแต่ก้านใบเล็กและยาวสามารถนำมามัดรวมกันทำเป็นไม้กวาดหรือตีแมลงได้

ภาพที่ 2.1 ใบสาคูใช้ทำตับจากมุงหลังคาบ้าน

ภาพที่ 2.2 ใบสาคูใช้ห่อขนมจาก

2. เนื้อในลำต้น ประกอบด้วยเนื้อและแป้งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น

2.1 ใช้แป้งเพื่อประกอบเป็นอาหาร โดยการสกัดเอาแป้งออกจากส่วนของลำต้นโดยเลือกต้นที่กำลังออกดอกหรือแตกเขากวาง จะเป็นช่วงที่ต้นสมบูรณ์สะสมแป้งไว้มาก จากนั้นใช้เลื่อยตัดลำต้นให้โค่นลงมาแล้วตัดแบ่งเป็นท่อนๆ ยาวประมาณ 50 เซติเมตร หลังจากนั้นนำมาเลาะเปลือกออกให้เหลือแต่เนื้อใน แล้วใช้ขวานหรือเสียมผ่าให้เป็นชิ้นๆโดยนำไปขูดหรือตรูนด้วยไม้ตอกตะปูคล้ายแปรงสีฟัน แต่ปัจจุบันนิยมใช้เครื่องมือแยกแป้งที่เป็นเครื่องจักรมากขึ้น เพื่อลดแรงงาน เวลา และแป้งที่ได้คุณภาพดีด้วย แป้งที่ผลิตได้ใหม่ๆจะมีความชื้น ดังนั้น ถ้าต้องการเก็บแป้งไว้ให้นานๆ ควรนำไปตากแดดให้แห้งแล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติก สำหรับใช้ประกอบอาหารและเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป วิธีการนำต้นสาคูมามาทำแป้ง ดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 วิธีการนำต้นสาคูมามาทำแป้ง

แป้งสาคูสามารถนำมาประกอบเป็นอาหารทั้งคาวและหวานได้หลากหลาย อาทิเช่น ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน ขนมคุกกี้ ขนมดอกจอก ลอดช่อง ข้าวเกรียบปากหม้อ ขนมปัง ขนมสาคูไส้หมู ขนมกวนหน้ามัน บัวลอยกะทิ เป็นต้น โดยทั่วไปแป้งสาคูมีลักษณะเหนียว ใส อ่อนนิ่ม และมีการพองตัวมากกว่าเดิม ส่วนองค์ประกอบของแป้งมีคาร์โบไฮเดรตสูงร้อยละ 84.7 รองจากแป้งมันสำปะหลังที่มีคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 88.2 และมีองค์ประกอบอื่นๆ เช่น โปรตีนร้อยละ 1-2 ไขมันร้อยละ 1 และกากใยร้อยละ 10 แป้งสาคูบริสุทธิ์จะมีอะไมโลสร้อยละ 27 และอะไมโลเพกตินร้อยละ 73 (Ito, 1979)

ภาพที่ 2.4 เนื้อในสาคูมาทำเป็นแป้งใช้ประกอบอาหาร

2.2 ใช้เลี้ยงสัตว์ หลายพื้นที่มีป่าสาคูได้นำส่วนของเนื้อในลำต้นที่มีส่วนประกอบของแป้งสะสมอยู่เป็นจำนวนมากนำมาเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ ไก่ เป็ด สุกร แพะ และวัว ซึ่งสามารถทำได้ ดังนี้

- ใช้เป็นอาหารเป็ด ไก่ และแพะ โดยตัดลำต้นเป็นท่อนสั้นๆประมาณ 50 เซนติเมตร หรือผ่าครึ่งเป็นสองซีก วางไว้ปล่อยให้สัตว์แทะหรือจิกกินเอง
- ใช้เป็นอาหารสุกร โดยถากเอาเปลือกนอกออกจากลำต้นก่อน แล้วนำไปสับหรือขูดบดให้ละเอียด นำไปผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่น เช่นรำหรือข้าว
- ใช้เป็นอาหารวัว โดยนำเนื้อในลำต้น ตัดให้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยใส่ภาชนะหรือกองไว้บนพื้นให้วัวกิน
- เส้นใยหรือกากสาคู หลังจากที่แยกแป้งออกหมดแล้ว สามารถนำมาเป็นวัตถุดิบไปผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่น ก่อนที่จะนำไปเลี้ยงสัตว์หรือให้สัตว์กินต่อไป

ภาพที่ 2.5 เนื้อในสาคูมาทำเป็นอาหารสัตว์

2.3 เพาะเลี้ยงด้วงหรือหนอนสาคู ซึ่งด้วงหรือหนอนสาคูเป็นอาหารที่ให้โปรตีนสูงในธรรมชาติ เมื่อต้นสาคูตายหลังจากออกดอกแตกเขากวางแล้ว จะมีแมลงปีกแข็งมาเจาะเปลือกกินเนื้อในลำต้นสาคูพร้อมวางไข่กลายเป็นตัวอ่อน ต่อมากลายเป็นหนอนสาคู ก่อนที่จะกลายเป็นตัวหวังหรือตัวด้วงต่อไป ปัจจุบันมีหลายชุมชนสามารถเพาะเลี้ยงด้วงได้ โดยนำต้นสาคูมาตัดเป็นท่อนสั้น ๆ ประมาณ 1 เมตร จากนั้นนำไปแช่น้ำเพื่อให้ยางและกรดในลำต้นจางหายไป แล้วนำใบสาคูมาคลุมไว้ ตัวด้วงจะเข้ามาวางไข่ภายในต้นสาคู กัดกินเนื้อในจนเป็นโพรงที่มีความยาวประมาณ 5-6 เซนติเมตร ใช้เวลาประมาณ 25 วัน จึงจะเจริญเติบโตเป็นตัวดักแด้ เรียกว่าด้วงสาคู มีสีน้ำตาลอ่อน แต่ละตัวจะมีความยาวประมาณ 4-5 เซนติเมตร ความสมบูรณ์และความโตของแต่ละตัว ขึ้นอยู่กับแป้งที่อยู่ในเนื้อสาคูที่ตัวด้วงอาศัยอยู่ จากนั้นสามารถนำตัวด้วงไปปรุงอาหารตามความต้องการหรือนำไปจำหน่ายเป็นอาชีพเสริมก็ได้ราคาดี

ภาพที่ 2.6 การเพาะเลี้ยงด้วงสาคู

3. เปลือกนอกต้นสาคู มีลักษณะแข็งเหนียวห่อหุ้มเนื้อในของสาคูเอาไว้ซึ่งเปลือกนอกสามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างคือ

- ใช้ทำเป็นเชื้อเพลิง โดยนำเปลือกนอกที่ถากออกจากลำต้นมาตากให้แห้ง แล้วผ่าให้เป็นชิ้นเล็กๆ พอประมาณ นำไปเป็นเชื้อเพลิงแทนไม้ฟืนได้เป็นอย่างดี
- ใช้ทำเป็นไม้ปูพื้น โดยนำมาวางเรียงบนพื้นดินเป็นทางเดิน พื้นกระท่อม หรือปูพื้นแทนเสื่อสำหรับตากผลผลิตต่างๆ เช่น ตากข้าว หมาก หรือตากแป้งสาคู
- ทำเป็นกระถางปลูกต้นไม้ ปลูกผักหรือไม้ประดับ เพื่อตกแต่งอาคารสถานที่ โดยการตัดให้เป็นท่อนสั้นๆ ตามความต้องการ เอาเนื้อในออกให้หมด ได้เป็นรูปทรงกลมกลวง นำไปใช้ประโยชน์ได้ตามความต้องการ

ภาพที่ 2.7 เปลือกนอกต้นสาคู

4. ก้านใบหรือทางใบ สาคูหนึ่งต้นจะมีก้านใบประมาณ 18-20 ทาง การนำก้านใบมาใช้ประโยชน์ ต้องเป็นต้นที่มีอายุประมาณ 5-8 ปีขึ้นไป เพราะทางใบจะมีขนาดใหญ่และแข็งแรงมากพอ และมีความยาวพอเหมาะที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างดี ทางสาคูจะมีความยาว 3-5 เมตรขึ้นอยู่กับอายุ ส่วนโคนของทางใบจะแบนและค่อยๆ กลมและเรียวไปหาปลายทางใบ และเพื่อให้มีความทนทานต่อการใช้งานควรนำก้านใบไปตากแดดให้แห้งเสียก่อนจากนั้นสามารถนำไปปูพื้น ใช้ทำฝาผนังบ้านหรือกระท่อมได้เป็นอย่างดี และบางชุมชนสามารถนำทางสาคูโดยปอกเปลือกนอกออกตัดให้มีความยาว 5-10 เซนติเมตร นำไปทำเป็นจุกอุดข้าวหลาม นอกจากนั้นอาจใช้กั้นเป็นคอกหรือเล้าเป็ดไก่ได้ด้วย

ภาพที่ 2.8 การใช้ประโยชน์จากก้านใบต้นสาคู

5. เปลือกนอกของก้านใบ นำมาทำเครื่องจักสาน วิธีการใช้ประโยชน์ โดยตัดส่วนที่เรียวปลายทางทิ้งให้เหลือความยาวประมาณ 1.5 เมตร แล้วนำมาลอกเอาเฉพาะส่วนเปลือกนอก ซึ่งเรียกว่าหน้าสาคู มาทำเป็นตอกใช้สาน เป็นเครื่องมือของใช้หรือทำเป็นที่อยู่อาศัย เช่น สานเป็นใช้ผืนกั้นฝาห้องฝาบ้าน ทำเป็นเสื่อปูรองนั่ง ทำเป็นแผงรองตากกุ้งปลา ผักและผลไม้ หรือทำเป็นตะกร้าชะลอมก็ได้

ภาพที่ 2.9 เปลือกนอกของก้านใบมาทำเป็นเสื่อ

6. ยางก้านใบ เมื่อตัดก้านใบหรือทางสาคูจากต้น จะมีน้ำยางที่อยู่ในก้านใบไหลออกมาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยเฉพาะต้นสาคูที่มีอายุประมาณ 2-5 ปี ก้านใบจะเล็กและต้นไม่สูงมาก จึงง่ายต่อการตัดก้านใบเพื่อเอายางมาใช้ประโยชน์ ยางที่ออกมาจากก้านใบจะมีสีขาว ค่อนข้างใสและเหนียว เมื่อตั้งทิ้งไว้นานจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อยางแห้งจะติดทนนาน ใช้แทนกาวทากระดาษทั่วไปได้ดี ใช้ในการประดิษฐ์ว่าว ใช้ทาระหว่างกระดาษกับโครงว่าว โดยการตัดส่วนของก้านใบสาคูออกเป็นแนวเฉียง เป็นท่อนขนาดประมาณ 10-15 เซนติเมตร ทิ้งไว้ประมาณครึ่งชั่วโมงจะมียางไหลออกมาจากรอยตัด นำไปใช้ประโยชน์ได้ตามความต้องการ แต่ในบางชุมชนมีความเชื่อในการนำยางไปทาหน้ารักษาสิว ฝ้าได้อย่างดี

ภาพที่ 2.10 น้ำยางใสจากก้านใบสาคู

7. ลำต้น นำมาทำเรือหรือแพ ส่วนที่นำมาทำเป็นเรือโดยใช้ลำต้นที่โค่นมาได้ ตัดให้มีความยาว 3-5 เมตร นำมาขุดหรือถากเอาเปลือกนอกออกประมาณหนึ่งในสี่ส่วนของต้นตามความยาว แล้วนำขวานหรือจอบขุดเอาเนื้อสาคูออกให้เหลือเฉพาะเปลือกนอก จากนั้นสามารถนำไปลอยน้ำเป็นเรือได้

ภาพที่ 2.11 เรือขุดจากต้นสาคู

8. ราก นอกจากยึดลำต้นช่วยป้องกันการพังทลายของดินแล้ว สรรพคุณทางยาโดยเฉพาะรากแขนง หมอพื้นบ้านนำไปรักษาอาการปวดศีรษะได้

ภาพที่ 2.12 ระบบรากของต้นสาคู

9. ผล มีรสเปรี้ยวและฝาดเล็กน้อย นำมารับประทานได้ มีประโยชน์ทางยาสามารถลดความดันโลหิตสูงและบรรเทาอาการโรคเบาหวานได้

10. ยอดอ่อน นำมาทำเป็นอาหารได้ สำหรับต้นที่มีอายุไม่มากนัก ประมาณ 4-5 ปี ใช้ในการประกอบอาหารในช่วงของเทศกาลที่สำคัญในบางพื้นที่ เช่น ชาวมุสลิมในภาคใต้ใช้ในงานแต่งงาน เป็นต้น

11. กากสาคูทำปุ๋ยหมัก เมื่อนำแป้งออกจากเนื้อสาคูที่ขูดแล้วก็จะมีกากเหลือทิ้งเป็นส่วนใหญ่ แต่ที่จริงสามารถนำไปใช้ทำเป็นปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยชีวภาพได้เพราะกากสามารถย่อยสลายกลายเป็นอินทรีย์วัตถุได้ เป็นประโยชน์ต่อพืชต่อไป

ภาพที่ 2.13 กากเนื้อสาคูใช้ทำปุ๋ยหมัก

12. เป็นไม้ประดับ ปัจจุบันกลุ่มผู้ชอบปลูกไม้ตระกูลปาล์ม นิยมนำต้นสาคูมาปลูกเป็นไม้ประดับ โดยนำต้นเล็กมาปลูกและขยายพันธุ์โดยการแยกหน่อ ต้นสาคูต้นเล็กจะมีก้านใบเป็นสีแดงสดคล้ายกับต้นหมากแดง

ภาพที่ 2.14 ต้นสาคูปลูกเป็นไม้ประดับ

ประโยชน์ทางอ้อม

1. ป้องกันการพังทลายของดิน ต้นสาคูมีระบบรากที่แข็งแรงและประสานกันแน่นหนา ยึดเกาะดินได้ดี ลักษณะลำต้นจะงอกทอดยาวไปตามพื้นดิน โดยเฉพาะที่มีแหล่งน้ำ ริมแม่น้ำลำคลองหรือที่มีน้ำขัง จะมีหน่องอกยึดดินไปเรื่อยๆจะเห็นว่าพื้นที่ๆที่ต้นสาคูอยู่ การพังทลายหรือการกัดเซาะดินจะมีน้อยมาก

ภาพที่ 2.15 ต้นสาคูป้องกันการพังทลายของดิน

2. **ป้องกันลม** ต้นสาคูจะงอกขึ้นเป็นกอๆและกลุ่มจะมีตั้งแต่ต้นใหญ่และเล็กใบหนาแน่น มีความสูงลดกลั่นกันไปตามชั้นเรือนยอด เมื่อลมพัดจะปะทะใบเรือนยอดซึ่งสามารถอ่อนไหวสู่ตามลมได้ จึงเหมาะอย่างยิ่งที่จะนำมาปลูกเป็นแนวกันลม

3. ปลูกเป็นไม้ให้ร่มเงา ต้นสาคูมีใบเรือนยอดที่แผ่กว้าง เมื่อต้นโตเต็มที่ จะมีขนาดใหญ่และสูง ส่วนใบจะยึดติดก้านใบเป็นเวลายาวนาน และไม่ร่วงง่ายๆ จึงเป็นร่มเงาได้เป็นอย่างดี

4. ปลูกเป็นแนวเขต หรือแสดงเขตหมายพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ในเชิงของการกำหนดเขตพื้นที่อนุรักษ์และเขตธรรมชาติ เช่น แนวเขตอุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธ์สัตว์ป่า พื้นที่พรุหรือพื้นที่ชุ่มน้ำในภาคใต้ส่วนมากจะมีป่าสาคูขึ้นตามสภาพพื้นที่ดังกล่าว รวมถึงที่ราบลุ่ม แม่น้ำ ห้วย หนอง คลองบึงจะมีต้นสาคูขึ้นเป็นกลุ่มและเป็นแถวแนวตามสภาพของธรรมชาติ ไม่จำเป็นต้องลงทุนสูงเพื่อสร้างสิ่งก่อสร้าง ถนนหรือขุดคูคลองเป็นแนวเขต

ภาพที่ 2.16 ประโยชน์ทางอ้อมของป่าสาคูปลูกเป็นแนวเขต

5. ช่วยชะลอการไหลของน้ำ ในสภาพพื้นที่ต่างๆ แต่ละปีจะมีการเกิดสภาวะน้ำท่วม ไหลหลาก โดยเฉพาะในแม่น้ำลำคลองที่น้ำไหลแรง จะมีการพังทลายของดินสูง แต่ถ้าบริเวณใดมีป่าสาคูขึ้นหนาแน่นริมฝั่งแม่น้ำหรือลำคลอง จะทำให้น้ำไหลช้าลง และการพังทลายของดินก็ลดน้อยลงด้วย รวมถึงป่าสาคูที่ขึ้นบริเวณน้ำท่วมขัง เมื่อน้ำหลากบริเวณดังกล่าวก็จะลดน้อยลงด้วย เพราะจะมีกิ่งทางใบที่ร่วงหล่นหรือระบบรากเป็นส่วนช่วยในการชะลอน้ำไว้ด้วย

6. เป็นแหล่งความหลากหลายทางชีวภาพ ที่เอื้อประโยชน์กับมนุษย์และสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง ในป่าสาคูจะมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่หลากหลายชนิดทั้งพืชและสัตว์ กลายเป็นแหล่งสำคัญที่มนุษย์เข้าไปใช้ประโยชน์ได้ดีอย่างมากเปรียบเสมือนซุปเปอร์มาเก็ตที่มีของกินของใช้และยารักษาโรครวมถึงกลุ่มอาหารเสริมด้วย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มประเภทพืชและกลุ่มประเภทสัตว์

กลุ่มประเภทพืช

- ผักพื้นบ้านได้แก่ ผักกูด ขี้เหล็ก ชะม่วงหรือส้มมวง ตำลึง ชะพลู บัวบก มะเขือพวง ผักหวานบ้าน ฯลฯ
- ผลไม้พื้นบ้าน ได้แก่ ระกำ หลุมพี เหมร ตะขบ เม่า นมแมว กำชำ หวายลิง หว้า ฯลฯ
- พืชสมุนไพร ได้แก่ ชุมเห็ดเทศ เตยหอม กระพัง คล้า เถาคัน มะแว้ง มะอึก ยอบ้าน ฯลฯ
- พืชยืนต้นเพื่อใช้สอย ได้แก่ ตะแบก อินทนิล ต้นชด มะหาด ไข่เต่า ท่อมขี้หมู จันทร์นา ไทร ฯลฯ

กลุ่มประเภทสัตว์

- สัตว์หน้าดินได้แก่ หอยฝาเดียว กุ้งน้ำจืด ปู ฯลฯ
- สัตว์บก ได้แก่ นาก ตะกวด งูเหลือม หนู นก ฯลฯ
- สัตว์น้ำ ได้แก่ ปลกดุก ปลาช่อน ปลาหมอไทย ปลาฉลาด ปลากด ปลาแก้มซ้ำ ปลาชะโอน ปลาแขยง ฯลฯ

ภาพที่ 2.17 พืชผักและปลาที่พบได้ในป่าสาคู

จะเห็นว่า สาคูเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ได้หลากหลายลักษณะ เป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตและวัฒนธรรมของคนในชุมชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าสาคู โดยใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของป่าสาคูอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน รวมถึงการประกอบอาชีพ การมีรายได้ตลอดปีจากต้นสาคูที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ไม่ต้องการการดูแลจัดการมากนัก ไม่ต้องใส่ปุ๋ย ไม่ต้องใช้ยาฆ่าแมลง ไม่มีศัตรูพืชหรือวัชพืชรบกวน สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดปี แต่หากผลิตเพื่อการค้าอาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การที่มีแป้งตกค้างอยู่ในกากจะเกิดการบูดเน่าและเกิดน้ำเสียตามมา และการผลิตจึงต้องพิจารณาถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และมีมาตรการในการรักษาสภาพแวดล้อมและการนำกากสาคูไปใช้ให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด

บทที่ 3
กรรมวิธีการผลิตแป้งสาคู

แป้งสาคูเป็นอาหารยุคแรกๆของมนุษย์มาหลายร้อยปีแล้ว ต้นสาคูที่มีอายุประมาณ 9 ปีขึ้นไป จะสะสมแป้งไว้ในลำต้นได้ปริมาณมาก โดยเฉพาะช่วงที่ต้นเริ่มแตกเขากวาง เมื่อโค่นต้นแล้วปอกเปลือกนอกออก แป้งที่อยู่ในลำต้นจะมีลักษณะสีขาว เหนียว สามารถนำมาทำเป็นอาหาร และทดแทนอาหารที่ใช้ในยามขาดแคลนข้าวได้ การผลิตแป้งสาคูในอดีต เช่น ชาวเกาะบอร์เนียวนำแป้งไปใส่ถุงเสื่อแขวนไว้ให้แป้งลอดช่องออกมาเป็นเม็ดๆนำไปตากแห้ง แล้วจึงนำไปทำเป็นอาหาร ในหมู่เกาะนิวกินีใช้แป้งจากสาคูเป็นอาหารหลัก ส่วนในอินโดนีเซียและมาเลเซียใช้ทำเค้กและคุกกี้ เส้นก๋วยเตี๋ยวและขนมแห้ง สำหรับประเทศไทย โดยเฉพาะทางภาคใต้ใช้แป้งสาคูประกอบเป็นอาหารหวานคาวชนิดต่างๆ เพื่อบริโภคและจำหน่าย ดังนั้น การได้มาของแป้งสาคูจากลำต้นใช้อุปกรณ์ในการผลิตที่แตกต่างกันตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สามารถแบ่งประเภทการผลิตตามเครื่องมือที่ใช้ เป็น 2 ประเภท คือ กรรมวิธีการผลิตแบบดั้งเดิม และการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการผลิต

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแป้งสาคู

การผลิตแป้งสาคูแบบดั้งเดิมในเอเชียและแปซิฟิก มีลักษณะที่คล้ายกันคือการนำเครื่องมือผลิตแป้งไปทำในพื้นที่ที่มีสาคู มากกว่าการนำต้นสาคูซึ่งมีน้ำหนักมากมาทำแป้งที่บ้าน เนื่องจากการเคลื่อนย้ายที่ไม่สะดวก เครื่องย่อยเนื้อสาคูมักเป็นไม้ที่มีปลายงอสำหรับสับคล้ายขวาน และเป็นแผ่นไม้มีตาปูตอกคล้ายแปรงสีฟันสำหรับถูเนื้อสาคูให้เนื้อป่น การ

นวดเนื้อสาคูที่ป่นแล้วให้แป้งออกมามักใช้มือหรือเท้านวดโดยมีน้ำไหลผ่าน (Nishimura, 2002)

เครื่องมือที่ใช้ในการสกัดแป้งยุคโบราณ ใช้อาวุธที่เป็นไม้งอคล้ายขวาน ใช้เชือกหรือหนังสัตว์ทำเป็นเส้นมัดผูกไว้ให้แข็งแรง แล้วขุดเจาะลำต้นสาคูเพื่อเอาแป้งออกมา เครื่องมือขูดเนื้อสาคูแบบโบราณที่พบในบริเวณหมู่เกาะนิวกินีและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดังภาพที่ 3.1 และ 3.2

ภาพที่ 3.1 เครื่องมือและวิธีการทำแป้งสาคูในเกาะสุมาตราตะวันตก (Ellen, 2008)

ภาพที่ 3.2 การทำแป้งสาคูในหมู่เกาะนิวกีนี

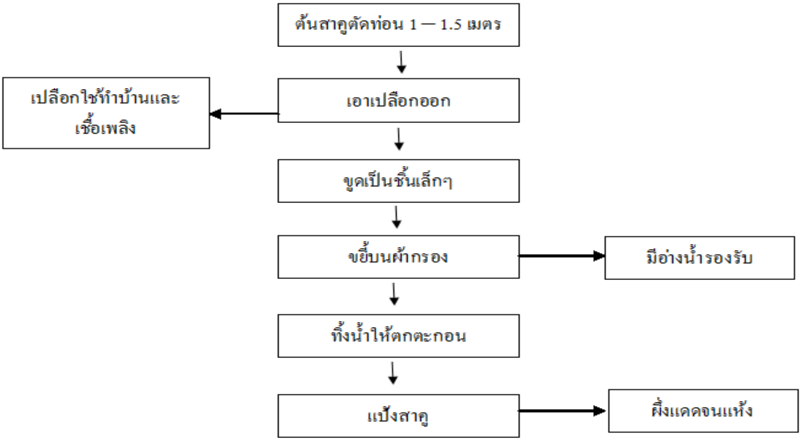
การทำแป้งสาคูในชนบททางภาคใต้ของประเทศไทย ส่วนใหญ่ยังใช้วิธีแบบดั้งเดิม มีลักษณะคล้ายกับ วิธีของคนในเกาะสุมาตรา โดยใช้เครื่องมือที่เป็นไม้ตอกตาปู นำไปขูดเนื้อสาคูให้ละเอียดเป็นผง แล้วนำไปขยำกับน้ำบนผ้ากรอง เพื่อแยกแป้งออกมา วิธีนี้สามารถสกัดแยกแป้งออกจากเนื้อสาคูได้เพียงร้อยละ 50 เท่านั้น ที่เหลือจะปนอยู่กับกากเนื้อสาคู ซึ่งในที่สุดก็กลายเป็นเศษวัสดุเหลือใช้และสูญเปล่าประโยชน์หากไม่ได้นำไปสร้างมูลค่าเพิ่ม จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ผลิตแป้งที่มีประสิทธิภาพสามารถสกัดแป้งออกจากเนื้อในให้ได้มากที่สุด นอกจากนี้กระบวนการผลิตแป้งยังต้องป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์และการย่อยตัวเองของแป้งด้วย (Abdullah, 2002)

ในชนบทภาคใต้ของประเทศไทย ยังพบว่ามีการผลิตแป้งสาคูด้วยกรรมวิธีแบบดั้งเดิม เช่นที่ชุมชนบ้านเกาะกลิ้ง หมู่ที่ 6 ตำบลร่อนพิบูลย์ อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

ภาพที่ 3.3 เครื่องมือผลิตแป้งสาคูแบบดั้งเดิม

3.2 การผลิตแป้งสาคูแบบดั้งเดิมของประเทศไทย

เกษตรกรผู้ผลิตแป้งสาคูในหลายพื้นที่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ยังใช้เครื่องมือและวิธีการผลิตแบบดั้งเดิม เป็นการผลิตเพื่อบริโภคในครัวเรือน เมื่อมีเหลือก็นำไปจำหน่ายในพื้นที่ชุมชน ขั้นตอนการผลิตแป้งสาคูแบบดั้งเดิม เริ่มจากคัดเลือกต้นสาคูที่แก่เต็มที่ หรือแตกเขากวางแล้ว ตัดต้นสาคูให้เป็นท่อนสั้นๆ ประมาณ 1-1.5 เมตร ใช้มีดหรือขวานปอกเปลือกแข็งด้านนอกออก จะเห็นเนื้อในสาคูสีขาว แล้วใช้เครื่องมือที่เป็นไม้ตอกตาปู ที่เรียกว่าไม้ตรูน นำไปขูดเนื้อสาคูให้ละเอียดเป็นผง แล้วนำไปขยำกับน้ำบนผ้ากรองทำเหมือนการคั้นกะทิเพื่อแยกแป้งออกมา กรองด้วยผ้าขาวบาง ส่วนน้ำแป้งจะไหลลงในภาชนะที่รองรับ ตั้งน้ำแป้งทิ้งไว้จนตกตะกอนใช้เวลาประมาณ 30 นาที เทน้ำใส ๆ ส่วนบนทิ้งไปจะได้แป้งสาคูที่เปียกชื้น ต้องนำไปผึ่งแดดจนแห้ง เก็บไว้ประกอบอาหารได้นาน ขั้นตอนการผลิตแป้งสาคู ดังภาพที่ 3.4 และ 3.5



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการผลิตแป้งสาคู

1) ตัดโค่นต้นสาคู

2) ปอกเปลือกสาคู

3) ใช้ไม้ตรูนขูดเนื้อสาคู

4) บีบคั้นให้แป้งสาคูออกมา

5) ทิ้งไว้จนแป้งตกตะกอน

6) แป้งสาคูที่ได้

ภาพที่ 3.5 การผลิตแป้งสาคูด้วยกรรมวิธีดั้งเดิมของชุมชนบ้านเกาะกลิ้ง

ในปัจจุบัน มีบางพื้นที่ได้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นเครื่องต้นกำลังติดหัวขูดเพื่อขูดเนื้อสาคูแทน ไม้ตรูน ช่วยทุ่นแรงในการขูดด้วยมือ จากนั้นจึงนำไปคั้นเอาแป้งออกด้วยมือต่อไป จากการลงพื้นที่ศึกษาการผลิตแป้งสาคูด้วยเครื่องผลิตแป้งของเกษตรกร ในประเทศไทย พบว่า เครื่องผลิตแป้งสาคูใช้หลักการทำงานแบบเดียวกับเครื่องขูดมะพร้าวและคั้นน้ำกะทิ โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ แรงขับ 1.5 แรงม้า เป็นตัวขับเพลา ส่งกำลังผ่านสายพานไปยังชุดหัวขูด จะได้เนื้อสาคูเป็นผงละเอียด จากนั้นนำไปบีบคั้นน้ำแป้งสาคูด้วยมือบนผ้ากรอง เทส่วนน้ำทิ้งไป นำแป้งที่ตกตะกอนไปตากให้แห้ง จะได้แป้งสาคูสีขาวซึ่งอาจมีสิ่งเจือปนอยู่บ้าง ควรล้างด้วยน้ำสะอาดหลายๆครั้ง ก่อนนำไปตากให้แห้ง ขั้นตอนการผลิตแป้งสาคูโดยใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังในการขูด ดังภาพที่ 3.6

1) ตัดโค่นต้นสาคู

2) ปอกเปลือกสาคู

3) ผ่าสาคูเป็นแท่ง

4) ใช้มอเตอร์ขูดสาคู

5) บีบคั้นให้แป้งสาคูออกมา

6) แป้งสาคูที่ได้

ภาพที่ 3.6 การผลิตแป้งสาคูแบบใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังในการขูด

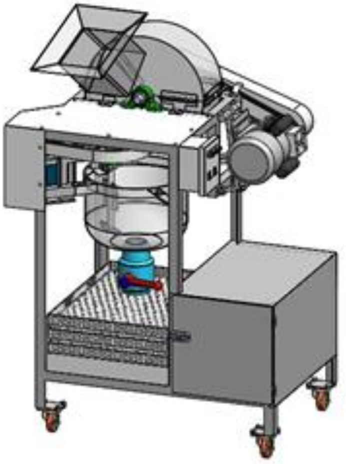
3.3 การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการผลิตแป้งสาคู

- **เครื่องผลิตแป้งสาคู**

ปัจจุบันแป้งสาคูได้รับความนิยมนำมาแปรรูปเป็นอาหารคาวหวานเพื่อบริโภคอย่างแพร่หลาย การผลิตด้วยวิธีแบบดั้งเดิม ได้ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการ ผู้เขียนและคณะนักวิจัย ได้ทำการศึกษาในพื้นที่ชุมชนที่ผลิตแป้งสาคูเพื่อเก็บข้อมูลและออกแบบสร้างเครื่องผลิตแป้งสาคูเป็นเครื่องต้นแบบ และได้นำไปทำการทดสอบใช้งานเครื่องผลิตแป้งสาคูเครื่องต้นแบบ ณ ตำบลนาข้าวเสีย อ.นาโยง จ.ตรัง ดังภาพที่ 3.7

ภาพที่ 3.7 การทดสอบใช้งานเครื่องต้นแบบผลิตแป้งสาคู
(พนม และคณะ, 2551)

ขณะนี้ได้มีการวิจัยและพัฒนาต่อยอดเครื่องผลิตแป้งสาคูจากเครื่องต้นแบบ เพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น ซึ่งองค์ประกอบและหลักการทำงานของเครื่อง มีดังนี้ ตัวเครื่องประกอบด้วยชิ้นส่วนทำงาน 3 ส่วน คือ ชุดขูด ชุดกวนและชุดกรองแป้ง



ภาพที่ 3.8 เครื่องผลิตแป้งสาคูที่พัฒนามาจากเครื่องต้นแบบ
(พนม, 2557)

วิธีการใช้งานเครื่องผลิตแป้งสาคูมีดังนี้

1. ตัดต้นสาคูให้เป็นท่อนสั้นๆ ใช้มีดหรือขวานปอกเปลือกแข็งด้านนอกออก จนได้เนื้อในสาคูสีขาว

2. ผ่าเป็นแท่ง ๆ กว้างประมาณ 15 เซนติเมตร ยาวประมาณ 50 เซนติเมตร

3. เปิดสวิทซ์ชุดหัวขูด แล้วดันแท่งสาคูใส่เข้าไป จะได้ผงเนื้อสาคูที่มีขนาดเล็กไหลลงสู่ถังกวนที่ใส่น้ำรอไว้แล้ว ปิดสวิทซ์เมื่อขูดเสร็จ

4. เปิดสวิทซ์ให้ชุดกวนทำการกวนประมาณ 2 นาที จนแป้งสาคูถูกปั่นเหวี่ยงหลุดออกมาจึงปิดสวิทซ์

5. เปิดวาล์วถังกวน เพื่อให้แป้งและเนื้อสาคูไหลลงสู่ชุดกรองที่มีตะแกรงรองอยู่สามชั้น ชั้นบนสำหรับกรองหยาบ สองชั้นล่างสำหรับกรองละเอียด เนื้อสาคูจะติดอยู่ที่ตะแกรงชั้นบน และแป้งจะไหลทะลุผ่านลงสู่ภาชนะรองรับด้านล่างต่อไป

6. รอจนแป้งตกตะกอนแล้วจึงเทน้ำทิ้งไป จะได้แป้งสาคูตามต้องการ

7. นำแป้งสาคูไปตากหรืออบจนแห้ง แล้วนำไปบรรจุใส่ถุงจำหน่ายหรือนำไปประกอบอาหารต่อไป

ข้อควรระวังและวิธีการบำรุงรักษา

1. ก่อนใช้งานทุกครั้ง อย่าลืมล็อกฐานล้อทั้งสี่ให้มั่นคงแข็งแรง เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องเคลื่อนที่ในขณะทำงาน

2. ควรตรวจสอบน็อตและสกรูยึดตัวถังให้หนาแน่นก่อนการใช้งานเสมอ

3. ทำความสะอาดทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จทั้งชุดหัวขูด ชุดถังกวนและชุดตะแกรงสำหรับกรอง

4. เก็บสายไฟให้เรียบร้อยทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ

5. อย่าให้ชิ้นส่วนไฟฟ้าหรือมอเตอร์เปียกน้ำ อาจทำให้ระบบไฟฟ้ารัดวงจรได้

6. ตรวจสอบและอัดจาระบีที่ตลับลูกปืนและแกนใบมีด

7. ตรวจสอบการทำงานของล้อเลื่อนและตัวล็อค เพื่อยืดอายุการใช้งาน

8. เก็บเครื่องผลิตแป้งสาคูไว้ในอาคารที่ปลอดภัยเสมอ

ภาพที่ 3.9 ขั้นตอนการผลิตแป้งสาคูจากเครื่องผลิตแป้งสาคู

จากรายงานวิจัยมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องผลิตแป้งสาคู กับวิธีการผลิตอื่นๆ จะให้ปริมาณผลผลิตแป้งและเวลาที่ใช้ต่างกันอย่างชัดเจน

ตารางที่ 3.1 ปริมาณผลผลิตแป้งและเวลาของการผลิตแป้งสาคู 3 วิธี

วิธีผลิต	ผลการทดสอบ						
	น้ำหนักสาคู (กิโลกรัม)	น้ำที่ใช้ (กิโลกรัม)	เวลาผลิต (นาที)	กากเปียกที่ได้ (กิโลกรัม)	น้ำแป้ง (กิโลกรัม)	แป้งสด (กิโลกรัม)	สูญเสีย (กิโลกรัม)
ขูดด้วยมือ	10	30	51.48	14.78	24.32	1.90	0.90
มอเตอร์ขูด	10	30	12.30	14.70	24.18	1.80	1.04
เครื่องผลิต	10	30	5.51	13.75	25.04	1.92	1.08

ผลการวิจัยพบว่า การผลิตแป้งสาคูน้ำหนัก 10 กิโลกรัม โดยวิธีการผลิตแบบใช้เครื่องผลิตแป้งสาคู จะใช้เวลาน้อยที่สุดคือ 5.51 นาที รองลงมาคือวิธีการแบบใช้มอเตอร์ขูด ใช้เวลา 12.30 นาที และวิธีขูดด้วยมือแบบดั้งเดิมซึ่งใช้ไม้ตรูน ใช้เวลามากที่สุดคือ 51.48 นาที วิธีใช้เครื่องผลิตแป้งสาคู จะให้ปริมาณแป้งสาคูสดมากที่สุดคือ 1.92 กิโลกรัม รองลงมาคือวิธีขูดด้วยมือ จะให้ปริมาณแป้งสาคูสด 1.90 กิโลกรัม ส่วนวิธีการแบบใช้มอเตอร์ขูด จะให้ปริมาณแป้งสาคูสด 1.80 กิโลกรัม ส่วนการสูญเสียของสาคูมีค่าน้อยไม่แตกต่างกันทั้งสามวิธี จะเห็นได้ว่าเครื่องผลิตแป้งสาคูมีประสิทธิภาพในการผลิตแป้งดีกว่าเครื่องแบบมอเตอร์ขูด และการผลิตด้วยมือของชาวบ้านอย่างชัดเจน

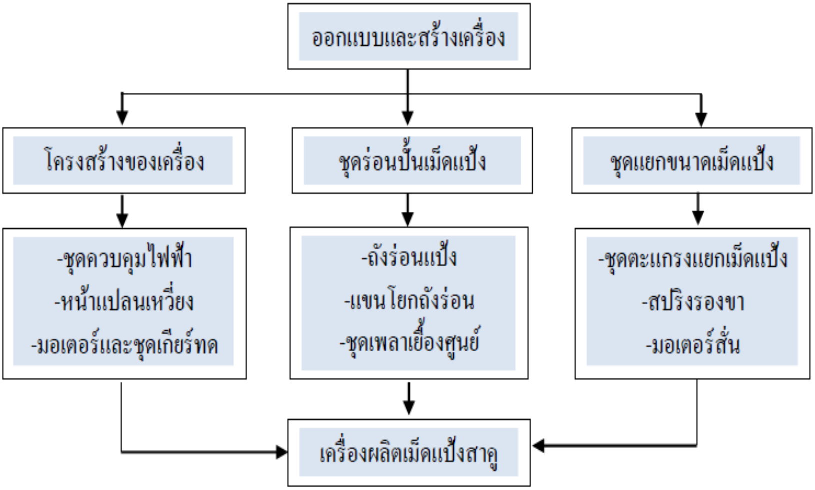
ภาพที่ 3.10 แป้งสาคูผงที่แห้งแล้ว

การผลิตแป้งสาคูมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปบริโภค นอกจากใช้เป็นอาหารแล้ว ยังนำไปใช้ประโยชน์ทางเภสัช เป็นองค์ประกอบของยาและเครื่องสำอางอีกด้วย ดังนั้น ขั้นตอนการผลิตจึงต้องถูกสุขลักษณะ รวมถึงเครื่องมือผลิตควรทำจากวัสดุปลอดสนิม เช่น เหล็กสเตนเลส หรือพลาสติก เป็นต้น

- **เครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู**

การผลิตเม็ดแป้งสาคูของเกษตรกรในอดีต ใช้วิธีการแบบดั้งเดิมคือ การนำแป้งสาคูที่ยังชื้น พอหมาดๆ นำไปใส่ถาดและร่อนไปมา เพื่อให้แป้งจับตัวกันเป็นเม็ด จากนั้นจึงนำมาคัดแยกขนาดเม็ดสาคูอีกครั้งหนึ่ง ทำให้เสียเวลาและเกิดความเหนื่อยล้า จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้ดำเนินโครงการมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานเหมาะสมกับกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้งานและทำให้ได้ผลผลิตมากกว่าการใช้เครื่องมือแบบดั้งเดิม ผลผลิตที่ได้สามารถนำไปจำหน่ายเพียงพอกับความต้องการของท้องตลาด เป็นการเพิ่มรายได้ให้กลุ่มผู้ผลิตเม็ดแป้งสาคูได้อย่าง

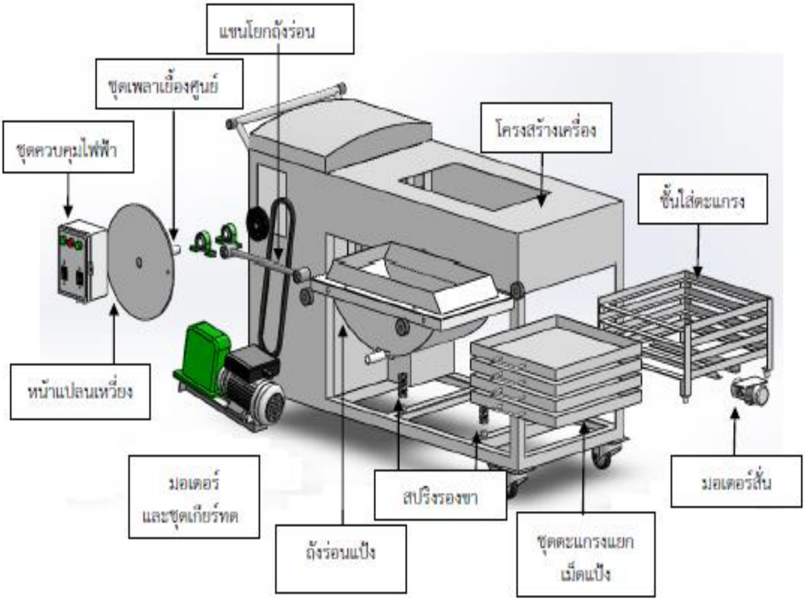
ต่อเนื่องและยั่งยืน โดยมีหลักการร่อนแป้งให้เป็นเม็ดและคัดแยกขนาดให้อยู่ในเครื่องเดียวกัน เพื่อให้ได้ผลผลิตมากกว่า สะดวกและรวดเร็ว ขนาดของเม็ดมีความสม่ำเสมอเท่ากันและสะอาดถูกสุขอนามัยด้วย เมื่อได้ศึกษาข้อมูลของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเม็ดแป้งสาคู โดยใช้เครื่องมือแบบดั้งเดิม จึงนำมาวิเคราะห์ ความต้องการและออกแบบชิ้นส่วนและลักษณะของเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู โดยแยกออกเป็น 3 ส่วน คือ โครงสร้างของเครื่อง ชุดร่อนปั้นเม็ดแป้ง และชุดแยกขนาดเม็ดแป้ง



ภาพที่ 3.11 แนวคิดลักษณะการออกแบบเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู

สำหรับแนวคิดของเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู ลักษณะของเครื่องโครงสร้างทำด้วยเหล็กปลอดสนิม มีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง มีถังใส่ผงแป้งสาคู การทำงานควบคุมโดยระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ โดยใช้สวิทซ์ 2 ตัว มีมอเตอร์ขนาด ½ แรงม้าขับเคลื่อนถังร่อนแป้ง ให้ขยับไปมาตามแนวนอน จนแป้ง

จับตัวกันเป็นเม็ด จากนั้นปล่อยลงสู่ตะแกรงคัดขนาดต่างๆ โดยมีมอเตอร์สั่นเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อน จากนั้นปล่อยเม็ดแป้งลงสู่ภาชนะรองรับ จะได้เม็ดสาคูตามต้องการ



ภาพที่ 3.12 แบบร่างเครื่องต้นแบบแสดงองค์ประกอบชิ้นส่วน
และอุปกรณ์ของเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู

เมื่อดำเนินการสร้างเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคูสำเร็จแล้ว จึงดำเนินการทดลองเพื่อหาจุดบกพร่อง เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้นตรวจสอบความสมบูรณ์อีกครั้งจนได้เครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู ดังภาพที่ 3.13

ภาพที่ 3.13 เครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู

ผลการทดลองเปรียบเทียบระหว่างการผลิตด้วยเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคูกับการผลิตแบบดั้งเดิม โดยใช้ภาชนะใส่แป้งแล้วร่อนเป็นวงกลม ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ปริมาณเม็ดแป้งสาคูที่ได้ระหว่างเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคูกับการผลิตวิธีดั้งเดิม

ประเภทการผลิต	ปริมาณที่ผลิตต่อครั้ง (กรัม)	ความชื้นของแป้งสาคู (ร้อยละ)	ปริมาณเม็ดแป้งสาคูที่ได้ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)		เวลาที่ใช้ (นาที)
			เม็ดแป้งที่ได้ขนาด	เม็ดแป้งที่ไม่ได้ขนาด	
เครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู	1,500	32-34	94	6	2-3
วิธีดั้งเดิม	500	30	70	30	4-5

จากผลการทดลองผลิตเม็ดแป้งสาคูในตารางที่ 3.2 พบว่า การผลิตเม็ดแป้งสาคูโดยใช้เครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู ที่ความชื้นของแป้งสาคูในการผลิตระหว่างร้อยละ 32-34 ใช้แป้งสาคูน้ำหนัก 1,500 กรัมต่อครั้งการผลิต จะใช้เวลาในการผลิตเฉลี่ย 2–3 นาที ปริมาณเม็ดแป้งสาคูที่ได้คัดแยกได้เป็น 3 ขนาด คิดเป็นร้อยละ 94 โดยน้ำหนัก และปริมาณเม็ดแป้งสาคูที่ไม่ได้ขนาด คิดเป็นร้อยละ 6 ส่วนการผลิตเม็ดแป้งสาคูโดยใช้วิธีดั้งเดิมที่ความชื้นของแป้งสาคูร้อยละ 30 ใช้แป้งสาคูน้ำหนัก 500 กรัมต่อครั้งการผลิต จะใช้เวลาในการผลิตเฉลี่ย 4–5 นาที ปริมาณเม็ดแป้งสาคูที่ได้ขนาดคิดเป็น ร้อยละ 70 และปริมาณเม็ดแป้งสาคูที่ไม่ได้ขนาด คิดเป็นร้อยละ 30 จะเห็นว่า ถ้าผลิตเม็ดแป้งสาคูในปริมาณที่เท่ากัน เครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคูจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าการผลิตแบบวิธีดั้งเดิมถึง 5 เท่า โดยปริมาณแป้งที่ไม่ได้ขนาดมีเพียงร้อยละ 6 เท่านั้น ซึ่งน้อยกว่าการผลิตแบบวิธีดั้งเดิมที่มีปริมาณแป้งที่ไม่ได้ขนาดถึงร้อยละ 30 สำหรับแป้งที่ไม่ได้ขนาดนั้นสามารถนำกลับไปเริ่มต้นผลิตเป็นเม็ดได้อีก

ค่าไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ขนาด ½ แรงม้า หรือเท่ากับ 373 วัตต์ คิดเป็นชั่วโมงละ 0.373 หน่วย ถ้าค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3.50 บาท จะเสียค่าไฟฟ้าเพียง 1.30 บาทต่อชั่วโมง เท่านั้น

ภาพที่ 3.14 แป้งสาคูผงและเม็ดสาคูที่แห้งแล้ว

วิธีการใช้งานเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู มีขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมแป้งสาคูให้มีความชื้นประมาณร้อยละ 30 - 34
2. ใส่แป้งสาคูลงในถังร่อน แล้วเปิดสวิตซ์ชุดถังร่อน ให้เครื่องโยกไปมา ใช้เวลาประมาณ 2-3 นาทีหรือจนแป้งจับตัวเป็นเม็ด
3. ปิดสวิตซ์ถังร่อนแป้ง ดึงฝาล่างของถังร่อนออก เพื่อให้เม็ดแป้งสาคูตกลงสู่ตะแกรงแยกขนาด
4. เปิดสวิตซ์ชุดตะแกรงแยกขนาด ตะแกรงจะสั่น เม็ดสาคูหล่นลงสู่เบื้องล่าง เกิดการคัดขนาด
5. นำเม็ดแป้งสาคูที่ได้ ไปตากให้แห้ง และบรรจุถุง พร้อมที่จะนำไปประกอบอาหารได้

ข้อควรระวังและวิธีการบำรุงรักษา

1. ก่อนใช้งานทุกครั้ง อย่าลืมล็อกฐานล้อทั้งสี่ให้มั่นคงแข็งแรง เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องเคลื่อนที่ในขณะทำงาน

2. ควรตรวจสอบน็อตและสกรูยึดตัวถังให้หนาแน่นก่อนการใช้งานเสมอ

3. ทำความสะอาดทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จทั้งชุดถังร่อนเม็ดและชุดตะแกรงแยกขนาด

4. เก็บสายไฟให้เรียบร้อยทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ

5. อย่าให้ชิ้นส่วนไฟฟ้าเปียกน้ำ อาจทำให้ระบบไฟฟ้ารัดวงจรได้

6. ตรวจสอบน้ำมันเกียร์มอเตอร์และอัดจาระบีที่ตลับลูกปืนล้อเลื่อนเพื่อยืดอายุการใช้งาน

จะเห็นว่า เครื่องผลิตแป้งสาคูเป็นนวัตกรรมใหม่เพื่อการผลิตแป้งสาคูในระดับชุมชน มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงกว่าการใช้แรงงาน คนถึง 25 เท่า เมื่อนำไปทดลองใช้งานกับกลุ่มเกษตรกร ผู้ใช้มีความพึงพอใจมาก เนื่องจากการใช้แรงงานคนลดลง เวลาในการผลิตน้อยกว่า ประหยัดเวลาเพื่อลดระยะเวลาและแรงงานในการผลิตแป้งสาคู แป้งสาคูที่ผลิตได้สะอาดและถูกสุขลักษณะ สามารถเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอกับความต้องการของตลาด และนำแป้งที่ได้ไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารนานาชนิด ส่งเสริมให้เกษตรกรมีรายได้ เกิดธุรกิจในชุมชน

บทที่ 4
การแปรรูปและการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากแป้งสาคู

เมื่อต้นสาคูโตเต็มที่และเตรียมพร้อมจะออกดอก ต้นสาคูจะสะสมอาหารไว้ในรูปของแป้ง ในช่วงที่ต้นออกดอก ยอดจะหยุดการเจริญเติบโต เมื่อดอกติดผลแล้ว ลำต้นจะค่อย ๆ ตาย ระยะเวลาตั้งแต่ออกดอกและติดผลจนผลร่วงอาจใช้เวลานานถึง 2 ปี ในระหว่างนี้แป้งที่สะสมไว้จะถูกนำมาเลี้ยงช่อดอกและผล ปริมาณแป้งในลำต้นจะลดปริมาณลงไปเรื่อย ๆ จนกว่าลำต้นจะตาย ดังนั้นการนำแป้งสาคูมาใช้ประโยชน์จึงมักจะตัดลำต้นสาคูก่อนที่ต้นจะออกดอกหรือเริ่มออกดอก เมื่อลำต้นสาคูที่เติบโตเต็มที่ถูกตัดไปแล้ว ก็ยังสามารถแพร่ขยายพันธุ์ต่อไปได้ด้วยหน่อสาคู ซึ่งจะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ต่อไป แป้งสาคูมีคาร์โบไฮเดรตสูง จึงสามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารต่างๆและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ตามความต้องการของผู้บริโภค

การใช้ประโยชน์จากแป้งสาคู สามารถเปรียบเทียบได้กับการใช้แป้งมันสำปะหลัง ซึ่ง Chulavatnatol (2002) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. การใช้โดยตรง เช่น ในอุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมไม้อัด อุตสาหกรรมทอผ้า และใช้เป็นอาหารในบ้าน

2. ใช้เป็นแป้งปรับแต่งสำหรับผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง เช่น อุตสาหกรรมเภสัชกรรมและยา

3. ใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต่อเนื่องจากแป้ง เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุกโตส

4. ใช้หมักเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ได้แก่ ผงชูรส และไลซิน

การนำแป้งสาคูมาเป็นส่วนประกอบของอาหารหรือใช้ทำขนมนั้น ปัจจุบันสามารถนำมาแปรรูปเป็นขนมได้หลายชนิด เช่น ขนมกวนหน้าขี้มัน

และหน้ากะทิ ขนมลอดช่อง ขนมจีน ขนมจาก ขนมรังผึ้ง ขนมดอกจอก ขนมปากหม้อ เส้นหมี่และขนมอบหลายชนิด เป็นต้น ขนมที่ทำจากแป้งสาคูจะให้รสชาติอร่อย และยังมีคุณประโยชน์ต่อร่างกายสูงเนื่องจากเป็นแป้งที่มีเส้นใยสูงและเป็นอาหารที่ปลอดภัยจากปุ๋ยและสารเคมีอย่างแท้จริง จึงปลอดภัยต่อผู้บริโภค ส่วนประกอบของสารอาหารในแป้งสาคู เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวและแป้งมันสำปะหลัง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ส่วนประกอบทางเคมีของแป้งจากสาคู ข้าวและมันสำปะหลัง

ส่วนประกอบ (ต่อ 100 กรัม)	หน่วย	สาคู	ข้าว	มันสำปะหลัง
ความชื้น	กรัม	14	12	9
โปรตีน	กรัม	0.7	7.0	1.1
ไขมัน	กรัม	0.2	0.5	0.5
คาร์โบไฮเดรต	กรัม	84.7	80	88.2
พลังงาน	kcal	353	364	363
วิตามินบี 1	มิลลิกรัม	0.01	0.12	0.4
แคลเซียม	มิลลิกรัม	11	5	28
ฟอสฟอรัส	มิลลิกรัม	13	140	287
เหล็ก	มิลลิกรัม	1.5	0.8	4.4

ที่มา : สมศักดิ์ เหล่าเจริญสุข : 2530

แป้งสาคูที่ประเทศในกลุ่มเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ เป็นผู้ผลิตส่วนใหญ่ส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศญี่ปุ่นและไต้หวัน เพื่อใช้ประกอบอาหารและทำขนมต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้แป้งสาคูในอุตสาหกรรมกระดาษ ไม้อัด อุตสาหกรรมกาว อุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลเด็กโตรส อุตสาหกรรมแป้งดัดแปลงที่พร้อมจะนำไปใช้กับอุตสาหกรรมต่อเนื่องไปเป็นอุตสาหกรรมผงชูรส ในอนาคตถ้ามีแป้งสาคูมากพอ ก็สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเอทานอลและพลาสติกย่อยสลายได้ ส่วนในประเทศสหรัฐอเมริกานำไปใช้ทำคัสตาร์ด

ส่วนประเทศญี่ปุ่น มีความสนใจและแสดงให้เห็นถึงการที่นำแป้งสาคูไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจังและมีความก้าวหน้าไปมาก โดยได้มีการตั้งองค์กร ชื่อ The society of Sago palm studies ในมหาวิทยาลัยTokyo university of Agriculture and Technology เพื่อทำหน้าที่ศึกษาวิจัยอย่างจริงจังเพื่อนำพืชสาคูไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

สำหรับประเทศไทย การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับแป้งสาคู ยังมีอยู่น้อยส่วนใหญ่เป็นเรื่องของภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้นๆ ที่จะนำแป้งสาคูไปใช้ประโยชน์ตัวอย่างเช่น การผลิตแป้งสาคูในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ มีอยู่หลายครอบครัวในจังหวัดปัตตานี จะมีแหล่งผลิตแป้งสาคูสำคัญอยู่ที่ตำบลปะกาฮารัง อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี แป้งสาคูที่นี่แบ่งเป็น 3 เบอร์ คือ เบอร์ 1 เป็นแป้งคุณภาพดีที่สุด ทำโดยการบด ปั่น แช่น้ำ 3 วัน เพื่อลดกลิ่นและรสฝาด แล้วตากแดด 1 วันให้แห้ง แล้วบดให้ละเอียด แป้งจะมีสีขาวสะอาด ราคาประมาณ300-400 บาท/ปี๊บ ใช้ทำขนมได้หลายอย่าง นิยมใช้มากในช่วงเดือนรอมมาดอนที่ชาวมุสลิมถือศีลอด ใช้ทำขนมลอดช่อง ขนมกอ ขนมเปียกปูน กะละแม และขนมอื่นๆ ได้อีกสารพัด ส่วนแป้งเบอร์ 2 และเบอร์ 3 ใช้วิธีการผลิตแตกต่างจากแป้งเบอร์ 1 คือหลังจากบดเสร็จก็

นำไปตากแดดให้แห้ง แล้วนำมาร่อนตะแกรง จะได้แป้งไม่ละเอียดสีแดงดำ การทำแป้งสาคูโดยวิธีนี้ง่ายสะดวก ไม่เสียเวลา ได้ปริมาณมาก สาคู 1 ท่อน ทำแป้งเบอร์ 2 เบอร์ 3 ได้มากประมาณ 3 ปีบ ราคาขายประมาณ 60-80 บาท/ปีบ แป้งสาคูสีแดงใช้ผสมทำข้าวเกรียบ เช่น ข้างเกรียบบ้านดาโต๊ะ เป็นต้น นอกจากใช้ทำข้าวเกรียบแล้ว ในสมัยโบราณเมื่อเกิดภาวะข้าวยากหมากแพง ชาวบ้านจะนำแป้งสาคูมาบริโภคแทนข้าว

ภาพที่ 4.1 ข้าวเกรียบปลาปัตตานีมีส่วนผสมของแป้งสาคู

การแปรรูปแป้งสาคูเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร ส่วนใหญ่เป็นการนิยมบริโภคของคนภาคใต้ ตัวอย่าง ดังนี้

1. ขนมจาก

วิธีทำ ขนมจากเป็นขนมที่นิยมบริโภคของคนภาคใต้ โดยใช้แป้งสาคูผสมกับมะพร้าวให้เข้ากัน ใส่น้ำให้พอดีจากนั้นใส่เกลือน้ำตาลทรายหรือน้ำตาลปี๊บแล้วคนให้เข้ากัน สุดท้ายใส่ไข่ลงไปผสมอีกครั้งเป็นอันเสร็จ จากนั้นนำมาห่อด้วยใบสาคู นำไปย่างไฟเตาถ่านจนสุกพอดีก็จะได้ขนมจากที่น่ารับประทาน

ภาพที่ 4.2 ขนมจากทำจากแป้งสาคู

2. ขนมกวนหน้าขี้มัน

วิธีทำ นำแป้งสาคู น้ำตาลทรายและน้ำผสมกัน แล้วกรองด้วยผ้าขาวลงในหม้อตั้งบนไฟอ่อนๆ กวนจนเกิดความเหนียวจนเนื้อแป้งใส และเหนียวหนืด จึงเทลงในถาดที่ทาด้วยน้ำมันพืช ทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 6-8 ชั่วโมง จึงนำไปรับประทานหรือโรยขี้มันบนหน้าขนมสาคูกวนก็จะได้ขนมสาคูหน้าขี้มัน

ขี้มันได้จากการเคี่ยวน้ำกะทิให้แตกมัน เคี่ยวต่อไปเรื่อย ๆ จนงวดจะได้ก้อนสีน้ำตาลตกตะกอน คนภาคใต้เรียกว่า **ขี้มัน**

ภาพที่ 4.3 ขนมกวนหน้าขี้มัน

3. ขนมลอดช่อง

วิธีทำ ทำตัวลอดช่องโดยผสมแป้งสาคู แป้งเท้ายายม่อม แป้งถั่วเขียวเข้าด้วยกัน หลังจากนั้นค่อยๆใส่น้ำปูนใสทีละน้อย ขณะเดียวกันก็นวดแป้งให้เข้ากันจนเนียนและเหนียว แล้วจึงใส่น้ำใบเตย แล้วนำไปตั้งบนไฟร้อนปานกลาง กวนจนแป้งเหนียวและข้น จึงลดไฟลง กวนต่อจนแป้งสุก จึงปิดไฟ จากนั้นนำส่วนผสมแป้งที่เตรียมไว้ใส่ลงในพิมพ์ลอดช่อง ค่อยๆ กดให้เป็นเส้นหย่อนลงไปในน้ำเย็นจัดที่เตรียมไว้ ก็จะได้ขนมลอดช่องตามความต้องการ รับประทานกับน้ำกะทิใส่น้ำแข็งเย็นชื่นใจ

ภาพที่ 4.4 ขนมลอดช่อง

4. ขนมจีนแป้งสาคู

วิธีทำ นำแป้งสาคู 1 ส่วนเทใส่ภาชนะ ผสมน้ำสุกให้เหนียวพอปั้นเป็นก้อนกลมๆได้ แล้วนำไปนึ่งประมาณ 10 นาที นับจากน้ำเดือด จะได้แป้งสุกพอประมาณ เทลงเครื่องผสมแป้ง โดยใช้แป้งสาคู 1 ส่วนผสมกับแป้งมัน 1 ส่วน ตีให้เข้ากันจนแป้งเหนียว พรมน้ำเพื่อให้แป้งเข้ากันได้ง่ายขึ้นได้ จากนั้นเติมน้ำร้อนเพื่อให้แป้งเหลว นำเข้าเครื่องรีดเส้น ให้เส้นลงในกระทะน้ำเดือด ประมาณ 2-3 นาที ก็จะได้เส้นขนมจีนสาคูสด ตักเส้นขนมจีนไปล้างอ่างน้ำเย็น 3 น้ำใน ก็จะได้เส้นขนมจีนตามต้องการ

ภาพที่ 4.5 ขนมจีนแป้งสาคูเส้นสด

5. เส้นหมี่แป้งสาคู

วิธีทำ นำข้าวสารมาหมักแช่น้ำไว้ประมาณ 1 คืนจากนั้นนำมาบดให้ละเอียด พร้อมข้าวสุกเย็น นำแป้งสาคูมาร่อนให้ละเอียด เทใส่ถังเติมน้ำพอดี พร้อมเกลือ ทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง เพื่อให้แป้งยืดตัว เตรียมกระทะรังถึงนึ่งแป้งบนไฟแรง จนน้ำเดือดตักแป้งในถังที่เตรียมไว้ แล้วละเลงลงบนถาดให้ทั่ววางลงในรังถึงแล้วปิด นึ่งไว้พักหนึ่ง จนแป้งสุกแล้วเอาถาดออก ลอกแป้งที่สุกในถาดออกมาพาดราวไม้ไผ่ที่เตรียมไว้ ตากพอหมาดๆเอามาใส่เครื่องรีดเส้นหมี่หรือหั่นเป็นเส้นด้วยมือ ก็จะได้เส้นหมี่ที่ขาวสะอาด อาจเจือสีธรรมชาติจากใบเตยให้มีสีเขียว หรือสีดอกอัญชัญเป็นสีคราม

ภาพที่ 4.6 เส้นหมี่แป้งสาคู

แป้งสาคูเป็นอาหารเกษตรอินทรีย์ ปลอดสารเคมี มีคุณค่าทางอาหารและให้พลังงานสูง เมื่อรับประทานเข้าไปแล้วจะอยู่ท้องไม่ค่อยหิวง่ายและเป็นการส่งเสริมให้ชาวชนบทรักษาอาหารจากธรรมชาติได้อย่างมั่งคง แป้งสาคูมีลักษณะพิเศษ คือมีเม็ดแป้งที่ใหญ่ มีสีขาวอมชมพู เมื่อได้รับความ

ร้อนถึงระดับหนึ่งแป้งสาคูจะเปลี่ยนรูปร่างเป็นเจลที่มีความเหนียวแต่นุ่ม ใช้ประกอบเป็นอาหารคาวหวานได้หลายอย่าง และใช้ในอุตสาหกรรมได้เช่นเดียวกับแป้งมันสำปะหลัง (Ahmad และ คณะ, 1999) ในการนำแป้งสาคูไปประกอบอาหารและใช้เป็นอาหารสัตว์จะต้องใช้อย่างเหมาะสม เนื่องจากแป้งสาคูเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญ แต่มีโปรตีนต่ำ หากต้องการให้อาหารมีโปรตีนเพียงพอ ต้องมีการเสริมอาหารโปรตีนด้วย เช่น ปลา เนื้อ หรือพืชตระกูลถั่ว แต่อย่างไรก็ตาม แป้งสาคูสามารถใช้เป็นอาหารเพื่อให้พลังงานสำหรับผู้ป่วยที่ต้องงดอาหารจำพวกโปรตีนได้เป็นอย่างดี

นอกจากจะนำแป้งสาคูมาประกอบเป็นอาหารและขนมแล้ว แป้งสาคูยังมีประโยชน์อย่างมากในด้านเทคโนโลยีชีวภาพ แป้งสาคูมีศักยภาพในการนำมาผลิตเอทานอล เพื่อเป็นพลังงานทางเลือก การผลิตผงชูรส (monosodium glutamate : MSG) การผลิตไซโคลเด็กซ์ตริน (cyclodextrin) เอ็นไซม์แลกเตส (lactase) และการผลิตน้ำตาลกลูโคส (Karim, 2008) การผลิตน้ำตาลไซลิทอลจากกากสาคูที่เหลือทิ้งหลังจากสกัดแป้งออกไปแล้ว (Mohamad, 2011) สาคูยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับอาหารได้อีกหลายประการ ได้แก่ การใช้เป็นพลาสติกที่ย่อยสลายได้ สารฟิลเลอร์ในอุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมกาวและสติกเกอร์

บทที่ 5
แนวทางการจัดการป่าสาคูอย่างยั่งยืน

สาคูเป็นพืชมหัศจรรย์ที่ให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ทั้งลำต้น ตั้งแต่รากจนถึงยอด มีบทบาทสำคัญในฐานะเป็นพืชหลักที่ขึ้นในพื้นที่ชุ่มน้ำ ร่วมกับพืชพรรณชนิดอื่นๆ ตามห้วย หนอง คลองบึง โดยเฉพาะพื้นที่ป่าพรุหรือบริเวณที่มีน้ำขังตลอดปี ชาวบ้านในภาคใต้มีการปลูกและดูแลต้นสาคูที่อยู่ตามธรรมชาติ เพื่อไว้ใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ชาวบ้านจึงเรียกพื้นที่ดังกล่าวว่า **ป่าสาคู**

ภาพที่ 5.1 ป่าสาคูตามธรรมชาติ

ป่าสาคูเป็นตัวอย่างของระบบนิเวศที่ดีมาก มีความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งพืช สัตว์และแมลงต่างๆ เป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์น้ำ ชาวบ้านได้ใช้เป็นแหล่งอาหาร ยาสมุนไพรรักษาโรคและเป็นแหล่ง

รายได้เสริมในครัวเรือน นอกจากนี้ป่าสาคูยังมีบทบาทสำคัญในฐานะเป็นพืชแห่งวัฒนธรรม นำแป้งมาประกอบเป็นอาหาร ในพิธีกรรมต่างๆและสถาปัตยกรรมท้องถิ่นนั้นๆ เช่นการสร้างบ้านเรือนในสมัยก่อนชาวบ้านนิยมใช้ใบสาคูทำจากมุงหลังคา การประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้อุปกรณ์ต่างๆ จากส่วนประกอบของต้นสาคู และที่สำคัญสาคูมีบทบาทอีกอย่างหนึ่งในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพราะเป็นพืชซับน้ำ กักเก็บแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรกรรม ป้องกันการพังทลายของดิน และเป็นพืชหลักของระบบนิเวศ ทำให้เกิดพื้นที่ชุ่มน้ำที่เอื้อให้สังคมพืชหลายชนิดขึ้นร่วมกันได้ โดยสร้างความชุ่มชื้นให้กับบริเวณใกล้เคียง ให้ร่มเงา และช่วยลดภาวะโลกร้อนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นชาวบ้านหรือชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณป่าสาคู จึงได้รับประโยชน์นานัปการ จึงทำให้ชาวบ้านไม่ได้มองป่าสาคูในเชิงมูลค่าการใช้สอยอย่างเดียว แต่มองในเชิงคุณค่าการเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญควบคู่ไปด้วย สาคูจึงนับว่าเป็นพืชที่บ่งบอกถึงวิถีชีวิตของชุมชนในเชิงนิเวศ วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่นและต้นทุนทางเศรษฐกิจสำหรับการดำรงชีวิตอีกหลายๆด้านของชุมชนชาวภาคใต้ต่อไป

5.1 สถานการณ์ปัจจุบันของป่าสาคู

ป่าสาคูส่วนมากอยู่ในเขตพื้นที่สาธารณะหรือเขตอนุรักษ์ แม้ไม่มีเอกสารสิทธิ์ แต่เป็นกรรมสิทธิ์ส่วนบุคคลซึ่งยอมรับกันในชุมชน เช่น ตามแนวตลิ่งคลอง ห้วย หนอง พรุ หรือบริเวณที่นาที่มีป่าสาคูขึ้นเป็นแนวกำหนดเขตกรรมสิทธิ์แต่ก็ยอมรับสิทธิ์ของกันและกัน ซึ่งชาวบ้านต่างก็มีการใช้ประโยชน์ร่วมกันและมีการแบ่งสิทธิ์ป่าสาคูที่ติดกับพื้นที่ทำกินของตนเองกันอย่างลงตัว

ปัจจุบันประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น มีการพัฒนาบ้านเมืองและขยายชุมชนเข้าไปในเขตชนบท จึงส่งผลกระทบต่อพื้นที่ป่าสาคูเป็นอย่าง

มาก ในกรณีของการพัฒนาโดยไม่เข้าใจบริบทของท้องถิ่นและชุมชน ขาดการมีส่วนร่วมของประชาชนในการดำเนินโครงการของหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบ เช่นโครงการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการจัดการแหล่งน้ำ การสร้างอ่างเก็บน้ำ การขุดลอกคลองให้มีความลึกและกว้าง เมื่อเวลาน้ำหลากจะระบายน้ำได้ดี รวมถึงการสร้างคันดิน ฝาย กั้นน้ำ ประตูน้ำและคลองส่งน้ำ เป็นต้น ป่าสาคูก็จะถูกขุดลอกทิ้งไปด้วย ทำให้ทางน้ำตามธรรมชาติเดิมเปลี่ยนแปลงไป มีผลกระทบต่อระบบนิเวศและวิถีชีวิตแบบดั้งเดิมของชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในบริเวณป่าสาคู

ภาพที่ 5.2 ป่าสาคูในธรรมชาติถูกทำลายจากการพัฒนา

ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ป่าสาคูมี เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านการใช้ประโยชน์และการจัดการ แบ่งออกได้ 5 ประการ คือ

1. การเข้ามาของการเกษตรเชิงพาณิชย์ การขยายตัวเพื่อทำสวนยางพาราและปาล์มน้ำมัน การเปลี่ยนแปลงระบบการทำนาแบบดั้งเดิมที่อาศัยน้ำฝน มาเป็นการทำนาโดยอาศัยน้ำจากระบบชลประทานมากขึ้น จึงทำให้แหล่งน้ำตามธรรมชาติถูกลดบทบาทลงไปและป่าสาคูถูกทำลายโดยไม่ตั้งใจ

2. การจัดการน้ำชุมชน ในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงให้รัฐเป็นผู้ดำเนินการ เช่น การสร้างระบบชลประทาน คลองส่งน้ำ ทำให้ต้องมีการขุดคลองและทำลายป่าสาคูทิ้งไป

3. การขยายตัวของเมืองและชุมชนที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำการเกษตร รวมทั้งการสร้างถนนหนทาง จึงทำให้เกิดการถมที่และบุกรุกคลองที่มีป่าสาคู

4. วิถีชีวิตและเศรษฐกิจชุมชนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพราะความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีสารสนเทศที่เข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตประจำวันจากที่เคยดำเนินชีวิตตามวิถีวัฒนธรรมแบบดั้งเดิมที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป ทำให้คนรุ่นใหม่ที่พึ่งพาเทคโนโลยีและมองอนาคตชีวิตบนความเป็นอยู่ที่สุขสบายแบบสังคมเมือง จึงละเลยทรัพยากรธรรมชาติหรือป่าสาคูที่อยู่ใกล้ตัวของชุมชนตนเองอย่างน่าเสียดาย

5. ความสนใจและการมองคุณค่าของป่าสาคูลดลงโดยเฉพาะหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชน สถาบันการศึกษาและชุมชน จึงทำให้พื้นที่ป่าสาคูถูกทำลายและหมดคุณค่า

การเปลี่ยนแปลงและการทำลายป่าสาคูจากปัจจัยต่างๆดังกล่าวแล้ว ทำให้ป่าสาคูที่มีเหลืออยู่ไม่มากนัก มีพื้นที่ลดลงหรือป่าสาคูที่เหลืออยู่ในบางพื้นที่ไม่มีความสมสมบูรณ์เหมือนเดิม ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง ทำให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อทรัพยากรป่าสาคูและชุมชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสาคูทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมต่อเนื่องกันไป

ภาพที่ 5.3 การทำนาในเขตพื้นที่ป่าสาคู

ตัวอย่างของการถูกทำลายของป่าสาคูจากการบอกเล่าประสบการณ์ของ นางดวงใจ ชาญเสนาะ จากสมาคมหยาดฝน จังหวัดตรัง กล่าวว่า “เดี๋ยวนี้ป่าสาคูถูกบุกรุก ขุดลอก เพื่อปลูกยางพารากันมาก พอหน้าแล้งเมื่อยางพาราผลัดใบหมดต้น จะทำให้อากาศร้อนมากและแห้งแล้ง

เพราะการขุดลอกทำลายป่าสาคู ทำให้สูญเสียความชุ่มชื้นของผิวดินไป กลับกันมุมมองของภาครัฐกลับมีแนวคิดพัฒนา โดยมองว่าป่าสาคูทำให้น้ำในลำคลองไหลช้า ทำให้เกิดน้ำท่วม นาข้าวที่ติดกับป่าสาคูก็ไม่สวยเนื่องจากมีวัชพืชมากทำให้ข้าวมีผลผลิตน้อย จากแนวคิดเหล่านี้จึงก่อให้เกิดโครงการของรัฐเข้ามาทำการขุดลอกป่าสาคูออกไปจากลำคลองและพื้นที่ชุ่มน้ำ ผลที่เห็นหลังจากขุดลอกคลองก็คือน้ำไหลเร็วขึ้นจริง แต่ไม่สามารถดันน้ำเข้าที่นากลับไหลลงทะเลหมดและไม่สามารถกักน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้งได้ ทั้งๆที่ป่าสาคูนั้นช่วยอุ้มน้ำให้อยู่ได้นาน ให้ชุมชนได้กินได้ใช้ แถมยังช่วยดันระดับน้ำให้สูงขึ้นไหลเข้าที่นากุ้ง หอย ปูปลา ที่อาศัยในป่าสาคูในช่วงฤดูแล้งก็ได้ออกมามีชีวิตอีก เหล่านี้ ถือว่าเป็นระบบนิเวศทางธรรมชาติที่ดีอยู่แล้ว แค่เฉพาะผักที่ขึ้นในป่าสาคูนั้น มีอยู่ถึง 70-80 ชนิด สมุนไพร มี 40-50 ชนิด สามารถนำมารักษาโรคพื้นบ้านได้ สัตว์อื่นๆก็มีให้จับให้ล่ากินได้อีกดังนั้นป่าสาคูนี้ มันมีค่ามหาศาลที่ชุมชนอาศัยพึ่งพามาแต่ปู่ย่าตายาย มาถึงคนรุ่นหลังนี้เองที่ไม่ใส่ใจ ปล่อยให้มีการทำลายจนเกือบหมด” นางดวงใจกล่าวย้ำต่อไปอีกว่า “มีหลายพื้นที่ขุดลอกป่าสาคูมาเลี้ยงกุ้ง จนทำให้เดินเค็ม ไม่สามารถนำน้ำมาอุปโภคบริโภคได้ ซึ่งถ้าไม่มีชาวบ้านออกมารวมตัวปกป้องไว้บ้าง อาจจะไม่เหลือป่าสาคูไว้เลยก็ได้ เพราะมันรุกเข้ามาเร็วมาก ตรงนี้เกิดจากเม็ดเงินตัวเดียวเท่านั้น ส่วนการจะผลักดันนากุ้งออกไปนั้นคงยากเพราะรัฐบาลสนับสนุนมาตลอด ทั้งๆที่ปีนี้เป็นปีที่ภาคใต้แล้งมาก แล้งที่สุดใน 3 ปี ไม่มีฝนตกลงมาเลย ตั้งแต่เดือนมกราคม นี่เป็นวิกฤติทางธรรมชาติที่กระทบไปถึงชั้นบรรยากาศ ซึ่งเดือนร้อนกันทุกคน”

มองถึงชุมชนเขาก็เริ่มมองเห็นปัญหามากในขณะนี้ ทุกคนเริ่มตระหนัก แต่มันยังติดปัญหาเรื่องจะรวมตัวกันได้อย่างไร เพราะตลอดเวลาที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็นป่าต้นน้ำ ป่าสาคู ป่าจาก ป่าชายเลน จนถึงหญ้าทะเล

ปะการัง ทุกอย่างเป็นของรัฐหมด ชาวบ้านไม่มีสิทธิ์ ซึ่งชาวบ้านก็คิดอย่างนั้นมาตลอด ดังนั้นการที่จะให้ชาวบ้านเขามาปกป้อง จึงจำเป็นจะต้องมีกระบวนการรวมตัวกันของพี่น้องประชาชน โดยเฉพาะการวิจัยเชิงวิชาการแบบให้ประชาชนมีส่วนร่วม เพื่อให้เขาได้เห็นคุณค่าเห็นปัญหาของการมีและการหายไปของป่าสาคู เมื่อทำให้เขามองเห็นคุณค่าร่วมกันได้ ก็มาสู่การดูแลร่วมกันได้

5.2 แนวการอนุรักษ์และการจัดการป่าสาคูที่ยั่งยืน

ในการอนุรักษ์และการจัดการป่าสาคูที่ยั่งยืนจำเป็นต้องร่วมมือกันหลายๆฝ่าย เช่น หน่วยงานภาครัฐและเอกชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สถาบันการศึกษาทุกระดับ โดยเฉพาะในพื้นที่ องค์กรเครือข่ายและชุมชนเจ้าของพื้นที่ป่าสาคูโดยต้องมีการดำเนินการและส่งเสริมให้เรียนรู้ตระหนักถึงคุณค่าประโยชน์ของป่าสาคูอย่างจริงจัง เพื่อให้เกิดจิตสำนึกการอนุรักษ์ฟื้นฟูและการจัดการอย่างยั่งยืน โดยให้ทุกคนในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมอย่างแท้จริง เช่น บ้านกะโสม หมู่ที่ 4 ตำบลกะปาง อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้จัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์และแปรรูปสาคู รวมตัวกันเป็นกลุ่มประมาณ 30 ครอบครัว ช่วยกันปกป้องดูแลป่าสาคูและนำผลผลิตจากต้นสาคูมาใช้ประโยชน์ได้อย่างลงตัว โดยมีหน่วยงานของสถาบันการศึกษาเข้ามาร่วมศึกษาวิจัย และนำองค์ความรู้ที่ได้มาส่งเสริมสนับสนุนให้ชุมชนเกิดความเข้มแข็ง ส่วนที่ตำบลนาข้าวเสียและตำบลโคกสะบ้า อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ก็มีการจัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์ป่าสาคู ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการชุมชน ช่วยกันดูแลและอนุรักษ์ได้อย่างเข้มแข็ง โดยได้รับการสนับสนุนจากสมาคมหยาดฝนในการส่งเสริมพัฒนาให้ความรู้และการจัดการป่าสาคูเป็นอย่างดี

ภาพที่ 5.4 กลุ่มอนุรักษ์และแปรรูปสาคูบ้านกะโสม

จะเห็นว่า ชุมชนใดที่มีผู้นำหรือกลุ่มที่มองเห็นความสำคัญของป่าสาคูและให้ชุมชนมีส่วนร่วม รวมถึงมีการประชุมแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นของแต่ละคน แล้วนำไปสู่การกำหนดกิจกรรมเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูโดยร่วมกันค้นหา วิธีการ จนได้ขอตกลงเป็นกฎระเบียบของชุมชนที่ร่วมกันกำหนดขึ้น จึงทำให้ชุมชนนั้นเข้มแข็ง แต่ถึงอย่างไรจะต้องมีการดำเนินกิจกรรมต่างๆต่อไป เช่น เวทีเสวนาสร้างองค์ความรู้ความเข้าใจ การฟื้นฟูป่าสาคู การถางตกแต่งป่าสาคู และสามารถกำหนดแหล่งหรือเขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำในระบบนิเวศป่าสาคู เพื่อให้ระบบนิเวศป่าสาคูเป็นที่พึ่งของชุมชนอีกทางหนึ่งด้วย ภาพที่ 5.6 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่มอนุรักษ์และแปรรูปสาคูบ้านกะโสมกับสถาบันการศึกษา

ภาพที่ 5.5 การประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่าง
กลุ่มอนุรักษ์และแปรรูปสาคูบ้านกะโสมกับสถาบันการศึกษา

และยังส่งเสริมให้ชุมชนมีรายได้จากผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์จากป่าสาคู เพื่อให้ทุกคนได้เห็นคุณค่าของทรัพยากรป่าสาคูซึ่งมีประโยชน์หลากหลาย ก่อให้เกิดอาชีพเสริมและเป็นการกระจายรายได้แก่ครัวเรือน เช่น กลุ่มผู้ชายควรส่งเสริมในการผลิตแป้ง ทำจากมุงหลังคา เลี้ยงด้วง ฯลฯ ส่วนกลุ่มผู้หญิงส่งเสริมให้มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์แป้งสาคูเป็นอาหาร ขนมต่างๆ เพื่อจำหน่ายหารายได้

นอกจากนี้ ให้กลุ่มมีการศึกษาดูงานระหว่างชุมชนหรือภายในชุมชนด้วยกัน เพื่อให้เกิดเครือข่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน จะก่อให้เกิดแนวคิดที่จะหวงแหนและรู้คุณค่าประโยชน์ของป่าสาคูต่อไป

ภาพที่ 5.6 ผลิตภัณฑ์จากป่าสาคูส่งเสริมให้ชุมชนมีรายได้

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น พอสรุปแนวทางการอนุรักษ์และการจัดการป่าสาคูให้ยั่งยืนมีดังนี้

1. ควรสนับสนุนให้มีการจัดจั้งกลุ่มอนุรักษ์ฟื้นฟูและการจัดการพื้นที่ป่าสาคู โดยให้ชุมชนในแต่ละพื้นที่มีบทบาทและเป็นแกนนำในการดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์โดยให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้สนับสนุนอีกทางหนึ่งด้วย

2. ควรมีการผลักดันความรู้ที่เป็นของชุมชนหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากป่าสาคู สู่สถาบันการศึกษาในท้องถิ่นนั้นๆ เช่น โรงเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา โดยมีการผลักดันให้เกิดหลักสูตรท้องถิ่นและขบวนการกิจกรรมเกี่ยวกับป่าสาคู

3. ควรมีการขยายพื้นที่ปลูกป่าสาคู ให้เพิ่มขึ้นจากเดิม หรือที่มีอยู่แล้วคงการอนุรักษ์เข้าไว้ โดยไม่ทำลายแต่ควรมีการปลูกเพิ่ม

4. สนับสนุนให้เกิดกลุ่มทำแป้งสาคู เพื่อจำหน่ายและแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่ได้จากต้นสาคู เพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ต่อครัวเรือนและให้ชุมชนท้องถิ่นนั้นๆมีจิตสำนึกและตระหนักต่อความสำคัญของป่าสาคู จึงทำให้ชุมชนมีความหวงแหน ป่าสาคูร่วมกัน

5. ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ของต้นสาคู การนำแป้งมาแปรรูปเป็นอาหารประเภทต่างๆ เพื่อบริโภคได้หลากหลายพร้อมจำหน่าย หรือการนำส่วนต่างๆของต้นสาคูมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หรืออุปกรณ์เครื่องใช้ที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์รวมถึงการลงไปวิจัยร่วมกับชุมชนในท้องถิ่นนั้นๆ และที่สำคัญควรผลักดันให้มีหลักสูตรท้องถิ่นในสถานศึกษานั้นๆด้วย

6. ควรให้ผู้บริหารของรัฐหรือหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมถึงองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหันมาให้ความสำคัญอย่างจริงจังและจริงใจกับพืชสาคูที่กำลังถูกทำลายโดยทางตรงและทางอ้อมจากหน่วยงานของรัฐต่อการพัฒนาท้องถิ่นให้วิเคราะห์และคิดให้ดีก่อนที่จะมีโครงการต่างๆ แล้วมาทำลายทรัพยากรธรรมชาติอย่างป่าสาคูให้หมดไปจากพื้นที่

แนวทางการจัดการป่าสาคูอย่างยั่งยืน จึงเป็นการให้คนในชุมชนเกิดความตระหนักในความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสาคู ทั้งการใช้ประโยชน์จากสาคูอย่างรู้คุณค่าตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง และให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจ เกิดการอนุรักษ์และสร้างป่าสาคูในพื้นที่ชุ่มน้ำของชุมชนให้มากพอสำหรับการสร้างความมั่นคงทางอาหาร และสร้างเศรษฐกิจทางเลือกแก่ครอบครัว ชุมชนและวัฒนธรรม เพื่อพัฒนาพืชสาคูที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กล้าณรงค์ ศรีรอต และ เกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. 2546. เทคโนโลยีของแป้ง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิพนธ์ ใจปลื้ม. 2549. การจัดการป่าปาล์มสาคูโดยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน. การประชุมวิชาการระดับชาติทางสังคมวิทยาครั้งที่ 3. สภาวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร.

นิพนธ์ ใจปลื้ม. 2557. ปาล์มสาคู. โรงพิมพ์ ไทม์พริ้นติ้ง : นครศรีธรรมราช.

พนม อินทฤทธิ์ ประเสริฐ คงแก้ว นิพนธ์ ใจปลื้ม และเสริมศักดิ์ เกิดวัน. 2551. เครื่องผลิตแป้งสาคู. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย นครศรีธรรมราช.

พนม อินทฤทธิ์ และประเสริฐ คงแก้ว. 2557. โครงการพัฒนาเครื่องผลิตแป้งสาคูสู่ชุมชน. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย นครศรีธรรมราช.

พนม อินทฤทธิ์ และประเสริฐ คงแก้ว. 2558. เครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย นครศรีธรรมราช.

สมบัติย์ มงคลชัยชนะ. 2556. การพัฒนาชุดเครื่องปั้นเม็ดปุ๋ยชีวภาพสำหรับครัวเรือน. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 41(2) น 488-496.

อัมพวัน ตั๊นสกุล. 2545. ความสัมพันธ์ของสมบัติทางกายภาพและทางเคมีต่อลักษณะเนื้อสัมผัสและสีของเม็ดสาคู. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ. เข้าถึงได้จาก http://www1a.biotec.or.th/rdereport/prjbiotec.asp?Id=339 (2 เมษายน 2558)

Abd-Aziz, S. 2002. Sago starch and its utilisation. *J. Bioscience and Bioengineering,* 94(6), 526-529.

Adawiyah, D.R., Sasaki, T. Kohyama, K. 2013. Characterization of arenga starch in comparisom with sago starch. Carbohydrate Polymers, 92, 2306-2313.

Ahmad, F.B., Williams, P.A., Doublier, J-L., Durand, S. and Buleon, A. 1999. Physico-chemical characterisation of sago starch. Carbohydrate Polymers, 38, 361-370.

Beccari, O. 1918. Asiatic palms- Lepidocaryeae. Annuals Royal Botanical Garden, Calcutta, 12, 156-195.

Flach, M. 1994. ResearchS priorities for sago palm development in Indonesia and Sarawak : An agenda for research in S. Subhadrabandhu(ed.) The fifth international sago symposium. Jan 27-29, 1994. Songkha Thailand.p 19-39.

Flach, M. 1997. Sago palm. Metroxylon sagu Rottb. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops.13. Rome, Italy: Institute of Plant

Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute.

Hizukuri, S. 1988. Recent advances in molecular structure of starch. *J. Jpn. Soc. Starch Sci.*, 31, 185.

Hamanishi, T., Hatta, T., Jong, F.S., Takahashi, S. and K. Kainuma. 1999. Physicochemical properties of starches obtained from parts of sago palm trunks at different growth stages. J. Appl Glycosci, 46(1), 39-48.

Ito, T., Arai, Y. and Hisajima S. 1979. Utilization of sago starch. Japan J.. Trop. Agric, 23, 48-56.

Karim, A.A., Pei-Lang Tie, A., Manan, D.M.A. and Zadul, I.S.M. 2008. Starch from the Sago (Metroxylon sagu) palm tree-Properties, prospects, and challenges as a new industrial source for food and other uses. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safty, 7, 215-228.

Komoto, M., Fujii, S., Kishihara, S. and Yoshinaga, K. 1982. Studies on improvement of quality of sago starch. Sci. Rept. Fac. Agr. Kobe Univ., *15*, 141-148.

Konuma, H., Rolle, R. and Boromthanarat, S. 2012. Color characteristic of sago starch as they relate to growth environment of the sago palm (Metroxylon sagu Robb). J. Agriculture Technology , 8(1), 273-287.

Koonlin, T. 1979. The palm economy, in particular the awamp sago economy in Southeast Asia. J. d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquee, 26(2), pp. 129-146.

Malviya, R., Srivastana, P., Pandurangan, A., Bansal, M. P. and Sharma, K. 2010. A brief review on thermo-rheological properties of starch obtained from Metroxylon. World Applied Science Journal, 9(5), 553-560.

McClatchey, W., Manner, H.I., and Elevitch, C.R. 2006. Metroxylon amicarum, M. paulcoxii, M. sagu, M. vitiense, M. salomonense, and M. warburgii. C.R. ver. 2.1. In: Elevitch (ed.), Species Prpfiles for Pacific Island Agroforestry. Holualoa, Hawaii <http://www.traditionaltree.org>: Permanent Agriculture Resources (PAR).

Pei-Lang Tie, A., Mohamad, A.M.D. and Karim, A.A. 2006. Sago starch and composition of associated components in palms of different growth stages. Carbohydrate Polymers, 63, 283-286.

Rauwerdink, J.B. 1986. An essay on Metroxylon, the sago palm. Principles, the J. Palm Society, 30(4), 165-180.

Ruddle, K., Johnson, D., Townsend, P.K. and Rees, J.D. 1978. Palm Sago: Atropical starch from marginal lands. Hawaii, USA: University Press of Hawaii.

Uthumporn, U., Wahidah,N. and Karim, A.A. 2014. Physicochemical Properties of Starch from Sago (Metroxylon Sagu) Palm Grown in Mineral Soil at Different Growth Stages. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 62, 012026.

Yamaguchi, C., Okazaki, M. and Kaneko, T. 1997. Comparative studies on sago palm growth in deep and shallow peat soils in Sarawak. Sago Palm(5), 1-9.

Yoshida, S. 1980. Folk classification of the sago palm (Metroxylon spp.) among the Galela. Senri Ethnological studies, 7, pp. 109-117.

ประวัติผู้เขียน

พนม อินทฤทธิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

การศึกษา

วท.ม. การจัดการสิ่งแวดล้อม (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วท.บ. เกษตรกลวิธาน วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตบางพระ ชลบุรี

ประสบการณ์สอน

อาจารย์ผู้สอนวิชาสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร

อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหการ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ประสบการณ์งานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์

งานวิจัยสิ่งประดิษฐ์เครื่องผลิตแป้งสาคูและเครื่องผลิตเม็ดแป้งสาคู

การถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตแป้งสาคูสู่ชุมชน

ความชำนาญพิเศษ

ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีชุมชน การออกแบบและสร้างเครื่องจักรกลเกษตร

ที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากร

สถานที่ทำงาน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
109 หมู่ 2 ตำบลถ้ำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110
โทรศัพท์ 081-8938430 โทรสาร 075-773338
E-mail : panom_in@hotmail.com