

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ก้อนถ่านดูดกลิ่นจากผลจาก

DEVELOPMENT OF ODOR ABSORBED CHARCOAL LUMP PRODUCT FROM NIPA PALM FRUIT

ปริศนา เพียรจริง^{1*}, พันิตพิชา ปุญญาคาม¹, วิภาวินี ประพฤติ¹, ณัฏฐา กิจประเทือง²,
ภูมินทร์ พรหมสาด² และ จารุณี วิเทศ³

¹หลักสูตรสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร 10300

²หลักสูตรวิทยาศาสตร์สุขภาพและความงาม วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร 10300

³หลักสูตรคหกรรมศาสตร์ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

Prisna Pianjing^{1*}, Panitpicha Punyakham¹, Wipawinee Prapreud¹, Nustha Kitprathaung²,
Phumin Phromsat² and Jarunee Wites³

¹Public Health Curriculum, College of Allied Health Science,

Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok 10300

²Program of Aesthetic Health Science, College of Allied Health Science,

Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok 10300

³Home economics program, School of Culinary Art, Suan Dusit University, Bangkok 10300

*E-mail: prisna.pi@ssru.ac.th

Received: 06-03-2023

Revised: 25-07-2023

Accepted: 08-08-2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลจากเปลือกทิ้งมาแปรรูปให้เป็นก้อนถ่านเพื่อนำไปใช้ในครัวเรือน และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ดูดกลิ่น โดยนำผลจากที่แก่จัดและผลจากผ่าซีกมาเผาในเตาเผาถ่านประดิษฐ์ ถ่านที่เผาแล้วสูญเสียน้ำหนักไปร้อยละ 50- 60 มีความมันวาวที่ผิว และยังคงสภาพดี จากนั้นนำถ่านผลจากไปทดสอบคุณสมบัติทางเคมี และค่าความร้อนพบว่าถ่านมีค่าความร้อนสูง 5,883 แคลอรีต่อกรัม มีปริมาณคาร์บอนคงตัวร้อยละ 60.40 และปริมาณเถ้าร้อยละ 18.37 ต่อมานำถ่านผลจากไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ถ่านดูดกลิ่น 2 ประเภท ก้อนถ่านจากผลจากจะนำไปบรรจุในบรรจุภัณฑ์ถุงตาข่ายเป็นถ่านดูดกลิ่น และถ่านจากผลจากผ่าซีกจะนำไปอัด ผสมกับกาวแบ่งเปียกขึ้นรูปเป็นก้อนถ่านดูดกลิ่น นำผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ประเภทไปทดสอบความพึงพอใจต่อการใช้งานกับอาสาสมัครจำนวน 30 คน ผลการศึกษพบว่า ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจต่อรูปลักษณ์ของก้อนถ่านทั้ง 2 ประเภทมากที่สุด แต่พึงพอใจต่อความทนทานของก้อนถ่านต่ำสุดเพราะมีเศษถ่านหลุดร่วงออกมา งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า ผลจากเปลือกทิ้งมีศักยภาพที่จะนำไปแปรรูปเป็นก้อนถ่านที่สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน และเป็นก้อนถ่านดับกลิ่นได้

คำสำคัญ: การพัฒนา ผลิตภัณฑ์ ก้อนถ่าน ดูดกลิ่น ผลจาก

ABSTRACT

This research aimed to produce charcoal lumps from nipa palm fruit wastes for use within households and developed into odor absorbed products. The whole and half cut-nipa palm fruits were burned in an artificial charcoal kiln. The weight of nipa palm fruit charcoal after burning was lost by 50-60%, glossy surface, and perfect shape. Then, these charcoal lumps were investigated the chemical properties and heat values. It was found that the heat value of charcoal lumps was 5,883 calories/gram, fixed carbon content was 60.40%, and ash content was 18.37%. After that, the nipa palm fruit charcoal lumps were developed into 2 types of odor absorbed charcoal products. The whole-nipa palm fruit charcoal lumps were packed in the net bag as an odor absorbed charcoal bag. The half-cut nipa palm fruit charcoal lumps were ground and molded to an odor absorbed charcoal briquette by using tapioca starch as a binding agent. Both odor absorbed charcoal products were estimated for satisfaction by 30 volunteers. The results showed that the volunteers were satisfied with the appearance of both products at the highest level but satisfied with the durability of both products was the lowest level because easily broke out of charcoal products. This research shows that the nipa palm fruit wastes have the potential to be produced into charcoal lumps for use as fuel within households and as odor absorbed products.

Keywords: Development, Product, Charcoal, Odor absorber, Nipa palm fruit

บทนำ

ต้นจาก หรือ *Nypa fruticans* เป็นพืชสกุลปาล์มที่พบได้ทั่วไปตามพื้นที่ชายฝั่ง และจะขึ้นปะปนกับไม้ป่าชายเลนในพื้นที่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และหมู่เกาะต่าง ๆ ในเขตร้อน (Joshi et al, 2008) ในประเทศไทยมีป่าจากขึ้นอยู่มากมายในบริเวณชายฝั่งตั้งแต่ฝั่งตะวันออก อ่าวไทย และอันดามัน ต้นจากเป็นพืชที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์หลากหลาย โดยมีการวิจัยที่รายงานการใช้ประโยชน์ต้นจากทุกส่วนในประเทศไทยในพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งประชาชนนิยมทำน้ำตาลหลากหลายรูปแบบจากช่อดอก การทำน้ำส้มสายชู การนำไปจากมาสานเป็นวัสดุถุงหลังคา (Cheablam & Chanklap, 2020) นอกจากนี้ผลจากยังได้รับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปในรูปแบบโยเกิร์ตผสมลูกจากเชื่อมเพื่อเพิ่มมูลค่า (Boonkong, 2021) ทั้งนี้จากการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชนในพื้นที่ภาคกลาง เช่น ในเขต ต.บางจะเกร็ง จ.สมุทรสงคราม นิยมบริโภคผลจากเช่นกันโดยจะผ่าผลจากและนำเนื้อภายในมาบริโภคสด แปรรูปเป็นจากลอยแก้ว แต่ไม่นิยมทำน้ำตาลจากช่อดอกจากเนื่องจากในพื้นที่ จ.สมุทรสงคราม มีต้นมะพร้าวมากมาย และประชาชนมีการทำน้ำตาลมะพร้าวมาแต่บรรพบุรุษเนิ่นนานแล้ว (Klumjit, 2022) อย่างไรก็ตามในการบริโภคเนื้อลูกจากทำให้เกิดมูลฝอยสดจากกะลาผลจาก เนื่องจากไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผลจากที่แก่เกินไปจนเนื้อในมีลักษณะแข็ง มีเนื้อสัมผัส และรสชาติที่ไม่อร่อย จะถูกทิ้งเกิดเป็นมูลฝอยเช่นกัน ซึ่งในปัจจุบันมูลฝอยเหล่านี้ถูกนำไปทิ้งในพื้นที่ลุ่มในเขต ต.บางจะเกร็ง เพื่อใช้เป็นวัสดุถมที่ให้ดินเงิน (Klumjit, 2022)

ในขณะที่มีงานวิจัย Maliwan et al. (2015) ได้ทดลองนำเปลือกลูกจากมาเผาในเตาเผาชนิด 200 ลิตร แบบตั้ง ร่วมกับเปลือกทุเรียนเพื่อนำมาทำถ่านอัดแท่งซึ่งผลจากการเผาด้วยกันจะได้ก้อนถ่านจากลูกจาก และเปลือกทุเรียน แล้วจึงนำมาบดอัดโดยใช้ตัวประสานเพื่อนำไปทำถ่านอัดแท่ง โดยเมื่อศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ของถ่านอัดแท่งแล้วพบว่าก้อนถ่านอัดแท่งนี้มีสัดส่วนของลูกจาก ร้อยละ 100 มีคุณสมบัติที่ดีผ่านเกณฑ์มาตรฐานถ่านอัดแท่ง อันได้แก่ ปริมาณเถ้า ปริมาณคาร์บอนคงตัว ค่าความร้อน ปริมาณสารระเหย และการให้ความร้อนเพื่อทำให้น้ำเดือด อย่างไรก็ตามพบว่าการวิจัยนี้ได้นำถ่านจากเปลือกผลจากไปบดอัด และผสมกับเปลือกทุเรียน ซึ่งยังไม่มีการพัฒนากระบวนการเผาถ่านจากผลจากทั้งผล ตลอดจนการนำถ่านจากผลจากไปบดอัดเป็นก้อนถ่าน และพัฒนาเป็นก้อนตุ๊กกลิ้งที่มีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และการทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เนื่องจากคุณสมบัติที่ดีของถ่านจากชีวมวลต่าง ๆ คือก้อนถ่านมีรูพรุน ซึ่งวัสดุที่มีรูพรุนนั้นจะนำไปใช้งานได้หลากหลาย เช่น นำไปเป็นตัวดูดซับ คะตะลิสต์ และเซ็นเซอร์ (Thonglem et al., 2023) โดยเฉพาะรูพรุนในเนื้อถ่านนั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการดูดซับกลิ่นต่าง ๆ ได้ดี (Sangwalpetch, 2019)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการแปรรูปผลจาก และกะลาจากจากเศษเหลือทิ้งจากการเกษตรมาเป็นก้อนถ่าน และนำไปแปรสภาพเป็นก้อนถ่านดับกลิ่น ตลอดจนทดสอบการใช้งานและความพึงพอใจของผู้ใช้ ผลการศึกษานี้จะเกิดประโยชน์ต่อชุมชนในพื้นที่ ต.บางจะเกร็งที่จะสามารถนำมูลฝอยจากต้นจากมาใช้ประโยชน์ให้เกิดความคุ้มค่า และเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชนได้

วิธีการ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยประยุกต์มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลจากที่เหลือทิ้งมาแปรสภาพให้เป็นก้อนถ่าน และนำก้อนถ่านที่ได้ไปตรวจสอบคุณสมบัติของถ่านตามมาตรฐาน และนำก้อนถ่านไปแปรสภาพเพื่อใช้ประโยชน์เป็นก้อนถ่านดับกลิ่นสำหรับใช้ในครัวเรือน โดยมีรายละเอียดของวิธีการวิจัยดังนี้

1. การเตรียมผลจาก

เก็บรวบรวมผลจาก 2 ประเภทอันได้แก่ ผลจากที่ผ่านน้ำส่วนเนื้อในออกแล้วเหลือเพียงส่วนกะลาและกาบผลจาก และผลจากแก่จัดที่ยังไม่ได้ผ่าออก จากพื้นที่ ต.บางจะเกร็ง อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม ระหว่างเดือนเมษายน - พฤษภาคม 2565 ดังภาพที่ 1



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 ส่วนของผลจากที่จะนำมาพัฒนาเป็นก้อนถ่าน (ก) ผลจากแก่ (ข) ส่วนของกะลาผลจากที่ผ่าเนื้อในออก

นำผลจาก และกะลาจากมาล้างทำความสะอาดเนื่องจากผลจากและกะลาผลจากมีสิ่งปนเปื้อนอยู่มาก หลังจากล้างทำความสะอาดทำการตากให้แห้งในร่ม เป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นนำผลจาก และกะลาจากไปซังน้ำหนักร่อนเข้าอบด้วยเครื่องอบลมร้อน (hot air oven รุ่น UN55 Memmert) อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 2-3 วัน เพื่อลดความชื้น และป้องกันเชื้อรา โดยหลังจากอบวันละ 8 ชั่วโมงทำการซังน้ำหนักและทิ้งไว้ให้เย็น หลังจากนั้นอบจนกว่าน้ำหนักหลังอบจะคงที่จากการซังน้ำหนักร่อน 3 ครั้ง ดังภาพที่ 2



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 2 การเตรียมผลจาก และกะลาจากก่อนนำไปเผา (ก) รวบรวมผลจาก และกะลาจาก
(ข) นำไปล้างทำความสะอาด (ค) อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน

2. การเผาผลจาก และกะลาจาก

ในการวิจัยครั้งนี้ทำการเผาผลจาก และกะลาจากเพื่อเปลี่ยนให้เป็นก้อนถ่าน โดยทำการเผาในเตาเผาแบบ 200 ลิตรที่สร้างขึ้นตามการศึกษาของ Kunyakam (2018) ดังภาพที่ 3 โดยใส่ผลจากหรือกะลาจากให้เต็มซึ่งประมาณ 100 กิโลกรัม ทั้งนี้การเผาผลจาก และกะลาจากจะใช้กระบวนการอบซึ่งจะเกิดควันน้อยกว่า โดยลักษณะเตาเป็นประเภทเผาจากด้านล่างด้วยไม้ฟืนจากไม้ มีระบบระบายควันด้านใน และด้านนอก นำผลจาก และกะลาจาก

บรรจุจนเต็ม หรือผสมกับไม้ไผ่ในการเผาพร้อมกัน ดังภาพที่ 3 (ข) ปิดฝาเตาด้วยฝาถังน้ำมัน ยาแนวฝาด้วยดินเหนียว เพื่อป้องกันการรั่วของอากาศ ดังภาพที่ 3 (ค) และความร้อน จุดไฟจากด้านล่าง ดังภาพที่ 3 (ง) โดยแบ่งการเผาออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นตอนการเผาไล่ความชื้น โดยจะเผาในช่วงแรก จะสังเกตเห็นประกายไฟจากภายในเตาบริเวณ ปล่องควัน ช่วงนี้กินเวลาประมาณ 5-6 ชั่วโมง โดยในเตาจะเกิดการหมุนเวียนของอากาศภายในเพื่อไล่ความชื้น

2.2 การเผาในช่วงผลจากเป็นถ่านจะเกิดลักษณะการอบจากภายใน ความร้อนจากเตาจะเปลี่ยน เนื้อลูกจากเป็นถ่าน โดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นทิ้งไว้ให้เย็นในช่วงเวลากลางคืน

2.3 การพักเตาเพื่อคลายร้อน หลังจากเตาเย็นลง เปิดเตา และรอนถ่านคลายร้อนจนหมด จึงนำถ่าน ออกจากเตา



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 3 ขั้นตอนการเผาผลจาก และกะลาจาก (ก) เตาเผา 200 ลิตร แบบตั้ง (ข) การบรรจุผลจากบนเตาเผา
(ค) การปิดช่องอากาศด้วยโคลน และ (ง) การเผาด้วยฟืนไม้ไผ่จากด้านล่าง

3. การวิเคราะห์คุณสมบัติของเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM ตามการศึกษาของ Kunyakam (2018) โดยวิเคราะห์ที่ ห้องปฏิบัติการ สำนักเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และการทดสอบ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ค่าความชื้นตามมาตรฐาน ASTM D 3173

3.2 วิเคราะห์ปริมาณสารระเหยได้ (Volatile matter) ASTM D 7582

3.3 วิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนคงตัว (Fixed carbon) ASTM D 7582

3.4 วิเคราะห์ปริมาณเถ้า (Ash) ASTM D 7582

4. วิเคราะห์หาค่าความร้อน โดยวิเคราะห์ตามมาตรฐาน In-house method base om BSEN 14918 โดยวิเคราะห์ Gross heating value (G.H.V) ด้วย Bomb calorie meter

5. การทำก้อนถ่านดับกลิ่น

เมื่อเผาผลจาก และกะลาจากจะเป็นถ่านที่สมบูรณ์แล้ว นำไปแปรสภาพให้เป็นก้อนถ่านดับกลิ่น โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

5.1 ถูบก้อนผลจากดับกลิ่น

โดยผลจากสมบูรณ์จะใช้ทั้งผลเป็นก้อนดับกลิ่น ตัดเย็บผ้าตาข่ายครอบเพื่อป้องกันการหลุดร่วงของเนื้อถ่าน และนำไปทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์

5.2 ก้อนดับกลิ่นจากกะลาจาก

โดยพัฒนาก้อนดับกลิ่นมาจากการศึกษาของ Yoddamnern & Yotwinyuwong (2020) ซึ่งเป็นการพัฒนาถ่านจากการบดผงถ่านจากส่วนของกะลาจากและผสมตัวประสาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้ เตรียมส่วนผสมถ่านบดละเอียด 1 กิโลกรัม แป้งมันสำปะหลัง 150 กรัม น้ำสะอาด 1 ลิตร โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นตอนทำแป้งเปียก

(1) แบ่งน้ำมา 30 มิลลิลิตร เพื่อใช้ละลายแป้งมันสำปะหลัง

(2) แบ่งน้ำ 35 มิลลิลิตร ใส่หม้อต้ม จากนั้นต้มน้ำให้เดือด

(3) นำแป้งมันสำปะหลังที่ละลายแล้วเทใส่หม้อต้มที่มีน้ำเดือด คนจนเนื้อแป้งใส ใช้เวลาประมาณ 1 นาที จากนั้นยกลงจากเตา จะได้แป้งเปียก ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การกวนแป้งเปียก

2) ขั้นตอนการทำถ่านดูดกลิ่น

(1) นำผงถ่านบดละเอียดผสมกับแป้งเปียก คนให้เข้ากัน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ผสมถ่านกะลาจากกับแป้งเปียก

(2) ทอยยเติมน้ำส่วนที่เหลือจนผงถ่านมีความชื้นและเริ่มจับตัวเป็นก้อนขนาดเล็ก

(3) นำผงถ่านจากข้อ 2 อัดก้อนในแม่พิมพ์ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 อัดถ่านลงแม่พิมพ์



ภาพที่ 7 ก้อนดับกลิ่นขึ้นรูปเรียบร้อยแล้ว เตรียมเข้าสู่ตู้อบลมร้อน

(4) นำเข้าตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จนถ่านแห้ง นำไปชั่งน้ำหนัก เป็นระยะเพื่อตรวจสอบ หากพบค่าน้ำหนักที่คงที่ภายหลังการชั่งแล้ว จึงนำมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ต่อไปโดยถ่านอัดรูป จะมีน้ำหนักแต่ละก้อน 10 ± 1.05 กรัม

(5) ถ่านดุกกลั่นเมื่ออบแห้งดีแล้ว นำไปใส่บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบมาตามเอกลักษณ์ของจังหวัด สมุทรสงคราม กล่าวคือ ใส่ในเชิงปลาทุและใส่กล่องเพื่อเพิ่มความสวยงามได้ถ่านดุกกลั่นดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ก้อนถ่านดับกลิ่นในบรรจุภัณฑ์

7. การทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์

นำผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดไปให้นักศึกษาหลักสูตรสาธารณสุขชุมชน และวิทยาศาสตร์สุขภาพและความงามที่อาสาสมัครในการนำถ่านดับกลิ่นไปใช้เพื่อดับกลิ่น จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นการทดสอบความพึงพอใจของการดับกลิ่นของถ่านถ่าน 2 ชนิดคือ ถ่านถ่านผลจาก และ ถ่านถ่านอัดแท่งจากผลจาก โดยเกณฑ์การคัดเลือกในการทดสอบของอาสาสมัครคือ นักศึกษา 15 คนต้องมีตู้เย็นในห้องพัก และมีการใช้ตู้เย็นเพื่อแช่อาหารที่มีกลิ่น เช่น เนื้อสัตว์ ผลไม้ และนักศึกษาสมัครใจนำถ่านถ่านไปใช้โดยกลุ่มแรกเป็นการนำถ่านถ่านดับกลิ่นบรรจุในถุงตาข่ายนำไปดับกลิ่นแช่ในตู้เย็นเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และกลุ่มที่ 2 นำถ่านถ่านอัดแท่งในเชิงปลาทุรูปปลา นำไปดับกลิ่นในตู้เย็นเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เช่นเดียวกัน หลังจากนั้นสำรวจความพึงพอใจ จำนวน 7 ข้อ เป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ประกอบด้วยตัวเลือก 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด – น้อยที่สุด โดยแบ่งระดับความพึงพอใจดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลการศึกษาการเผาผลาญ และกะลาจากด้วยเตาเผาแบบตั้ง

จากการรวบรวมผลจากจำนวน 50 กิโลกรัม และกะลาจากสดจำนวน 50 กิโลกรัม จากพื้นที่ ต.บางจะเกร็ง อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม นำมาล้างทำความสะอาด และชั่งน้ำหนัก พบว่าหลังจากอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3 วัน จนได้น้ำหนักหลังอบคั่งที่ โดยน้ำหนักของผลจาก และกะลาจากหายไปเล็กน้อย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 น้ำหนักของผลจาก และกะลาจากหลังจากอบด้วยเครื่องอบลมร้อน

ส่วนของจาก	น้ำหนักก่อนอบ (kg)	น้ำหนักหลังอบ (kg)
ผลจาก	50	40.09
กะลาจาก	50	30.82

หลังจากนั้นนำผลจากที่อบเรียบร้อยแล้วเข้าเตาเผาซึ่งเมื่อเผาเรียบร้อยแล้วนำก้อนถ่านทั้งหมดมาชั่งพบว่าผลจาก 50 Kg เมื่อเผาตามวิธีที่กล่าวมาข้างต้นจะได้ก้อนถ่าน 15.15 kg ส่วนกะลาจากได้ก้อนถ่าน 13.20 kg ดังตารางที่ 2 โดยผลจากมีลักษณะเป็นถ่านที่ยังคงลักษณะของผลสมบูรณ์ มีเนื้อมันวาว ดังภาพที่ 9 ลักษณะของถ่านที่ได้มีความสมบูรณ์ของรูปร่างและเนื้อถ่าน และไม่พบเนื้อลูกจากที่ยังไม่เปลี่ยนเป็นถ่านบริสุทธิ์เจือปน โดยมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Kongkeaw et al. (2008) ที่นำผลมังคุดทำผลิตถ่านด้วยการเผาในเตาเผา ซึ่งผลมังคุดสดเหลือทิ้ง 5 kg เมื่อเผาแล้วจะได้ถ่านผลมังคุด 1 kg ในขณะที่ Rattanathavorn, & Jittiwassurat (2018) รายงานว่าถ่านที่ทำจากผลไม้เหลือทิ้งหรือเปลือกผลไม้ที่มีน้ำหนักก่อนเผา 35 – 40 kg จะเหลือน้ำหนักเมื่อเป็นถ่าน 12 – 16 kg

ตารางที่ 2 น้ำหนักของผลจาก และกะลาจากหลังจากเผาในเตาขนาด 200 ลิตร

ส่วนของจาก	น้ำหนักก่อนเผา (kg)	น้ำหนักหลังเผา (kg)
ผลจาก	40.09	15.15
กะลาจาก	30.82	13.20

2. ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และค่าความร้อนของก้อนถ่าน

เมื่อนำก้อนถ่านผลจากมาวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมี ดังตารางที่ 3 พบว่าถ่านจากผลจากมีค่าความชื้นสูงกว่าถ่านอัดแท่งจากเปลือกทุเรียน และเปลือกทุเรียนผสมผลจาก อย่างไรก็ตามค่าความชื้นของถ่านผลจากยังคงได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน หรือ มผช ของถ่านที่กำหนดให้ถ่านอัดแท่งต้องมีค่าความชื้นไม่เกินร้อยละ 8 (Torsakul et al., 2012) แต่ทั้งนี้ถ่านผลจากมีค่าคาร์บอนคงตัวสูงกว่าเปลือกทุเรียน และให้ค่าความร้อนสูงกว่าถ่านอัดแท่งซึ่งค่าความร้อนมีค่า 5883 แคลอรีต่อกรัม สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มผช. ที่กำหนดไว้ว่าถ่านอัดแท่งจะต้องมีค่าความร้อนไม่ต่ำกว่า 5,000 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม (Torsakul et al., 2012) การที่ถ่านจากผลจากมีคาร์บอนคงตัวสูงกว่าถ่านจากเปลือกทุเรียนจะมีผลต่อกระบวนการเผาไหม้ได้นาน ซึ่งสอดคล้องกับ

ผลของค่าความร้อนที่ตรวจสอบนั้นมีมากกว่าก้อนถ่านจากเปลือกทุเรียน ปริมาณเถ้าที่ค่อนข้างมากคือ ร้อยละ 18.37 นั้นแสดงให้เห็นว่าผลจากมีคุณสมบัติในการเป็นเชื้อเพลิงที่ไม่เหมาะสมมากนัก เพราะเหตุว่าปริมาณเถ้าที่มากแสดงให้เห็นถึงปริมาณของสารที่ไม่เผาไหม้ และหลงเหลืออยู่ จากการศึกษาของ Maliwan et al. (2015) ที่ทำการเผาเปลือกผลจากพร้อมกับเปลือกทุเรียน และนำไปผสมกันเพื่อเป็นถ่านอัดแท่ง ซึ่งพบว่าถ่านบดอัดจากเปลือกผลจากเพียงอย่างเดียวมีเถ้าร้อยละ 2.90 ± 0.48 ซึ่งปริมาณเถ้าควรต่ำกว่าร้อยละ 8 จึงจะเป็นถ่านที่ดี ให้ความร้อนที่เหมาะสม มีสารระเหยร้อยละ 13.88 ± 0.10 และมีคาร์บอนคงตัวร้อยละ 77.85 ± 0.50 ซึ่งเมื่อเทียบกับถ่านอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนเพียงอย่างเดียวจะพบว่า ถ่านอัดแท่งจากเปลือกผลจากมีคุณสมบัติทางเคมีที่ดีกว่าโดยส่วนใหญ่ มีเพียงค่าความร้อนที่ต่ำกว่าเล็กน้อย นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังพบว่าค่าคาร์บอนคงตัวของถ่านจากเปลือกผลจากมีค่าสูงกว่าเปลือกทุเรียน ซึ่งหมายความว่า ก้อนถ่านจากเปลือกผลจากจะลุกไหม้ได้นานกว่าก้อนถ่านจากเปลือกทุเรียนเนื่องจากว่าค่าคาร์บอนคงตัวที่มากขึ้นจะส่งผลต่อการลุกไหม้ที่นานขึ้น ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าผลจาก และกะลาจากเหลือทิ้งมีคุณสมบัติที่ดีสามารถนำมาทำเป็นก้อนถ่าน และเป็นเชื้อเพลิงได้ อย่างไรก็ตามคุณสมบัติของเชื้อเพลิงจะยังไม่อยู่ในระดับสูงซึ่งอาจเหมาะสมใช้ในครัวเรือนที่ไม่ต้องการความร้อนมากมายในการทำอาหาร เช่น การปิ้งย่าง เป็นต้น

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางเคมี และค่าความร้อนของถ่านจากผลจาก เปรียบเทียบกับถ่านจากชีวมวลอื่น ๆ

คุณสมบัติทางเคมี	ก้อนถ่าน จากเปลือกผลจาก ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน การศึกษารุ่นนี้	ก้อนถ่าน จากเปลือกทุเรียน ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน Maliwan et al(2015)	ก้อนถ่าน จากเปลือกผลจาก ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน Maliwan et al (2015)
ความชื้น (ร้อยละ) (ควรน้อยกว่า ร้อยละ 7)	6.63 ± 0.04	5.06 ± 0.08	5.36 ± 0.20
ปริมาณเถ้า (ควรน้อยกว่า ร้อยละ 8)	18.37 ± 0.21	12.30 ± 0.49	2.90 ± 0.48
สารระเหย (ร้อยละ) (ควรน้อยกว่า ร้อยละ 25)	16.06 ± 0.17	23.84 ± 6.54	13.88 ± 0.10
คาร์บอนคงตัว (ร้อยละ) (ควรไม่ต่ำกว่าร้อยละ 15)	60.40 ± 0.58	58.81 ± 7.02	77.85 ± 0.50
ค่าความร้อน (calories/g) (ไม่น้อยกว่า 5000) (calories/g)	5883	5399	5235
ระยะเวลาที่ให้น้ำเดือด (นาท)	>8	8	8



(ก)



(ข)

ภาพที่ 9 ลักษณะของถ่านเมื่อเผาเสร็จสิ้นแล้ว (ก) ถ่านจากผลจากทั้งลูก (ข) ถ่านจากกะลาจากที่ผ่าแล้ว

3. การนำถ่านจากผลจากไปประยุกต์ใช้เพื่อเป็นก้อนดับกลิ่น

หลังจากนั้นนำผลจากที่เผาเสร็จสิ้นไปบรรจุในถุงตาข่ายโดย 1 ถุง จะใช้ถ่านประมาณ 5 กรัม ดังภาพที่ 10 นำไปให้อาสาสมัครจำนวน 15 คน นำไปใช้ดับกลิ่นในตู้เย็นหรือตู้เสื้อผ้า และการนำถ่านที่ได้จากการบด และผสมผงถ่านจากลูกจากด้วยแป้งเปียกขึ้นรูปจากพิมพ์ดอกไม้และปลา นำไปตกแต่งด้วยเช่ขงปลาทุไม้ไผ่ และใส่ในกล่องเพื่อความสวยงามของผลิตภัณฑ์ นำไปให้อาสาสมัครจำนวน 15 คนทดสอบการใช้ และสอบถามความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลการใช้และความพึงพอใจมีดังนี้



ภาพที่ 10 ก้อนถ่านดับกลิ่นจากผลจากบรรจุในถุงตาข่ายพร้อมใช้งาน

อาสาสมัครจำนวน 15 คนซึ่งเป็นเพศหญิงทั้งหมด มีอายุระหว่าง 20 – 23 ปี ที่นำก้อนถ่านดุดกลิ่นจากผลจากในถุงตาข่ายไปใช้มีความพึงพอใจในเรื่องของรูปลักษณะของก้อนถ่านดุดกลิ่นมากที่สุดคือ 4.60 ± 0.73 เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามให้ทัศนะว่า ก้อนถ่านจากผลจากมีลักษณะแปลกตา มีความมันตามธรรมชาติ สวยงามตลอดจนมีรูปร่างที่ยังคงเอกลักษณ์ของผลจากไว้ครบถ้วน มีความสวยงามเหมาะแก่การนำไปใช้และเป็นของฝากได้ ส่วนประเด็นที่อาสาสมัครให้ความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ความทนทานของก้อนถ่านดุดกลิ่น คือได้คะแนน 3.53 ± 0.74 ดังตารางที่ 4 ซึ่งก้อนถ่านดับกลิ่นจากผลจากยังมีปัญหาเรื่องของการแตกหัก และการหลุดร่วงของเศษถ่านออกจากผลจากทำให้ในบางครั้งมีการตกหล่นและในตู้เย็นหรือตู้เสื้อผ้า ส่วนการดับกลิ่นในตู้เย็นได้ระดับความพึงพอใจในระดับมาก ผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่ากลิ่นในตู้เย็นลดลง สอดคล้องกับงานวิจัย Prachpreecha et al. (2018) รายงานว่าการใช้ถ่านคาร์บอนกัมมันต์จากกากชาบบำบัดน้ำเสียจากโรงอาหารพบว่าการใช้ถ่านคาร์บอนกัมมันต์จากกากชาเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมงช่วยลดสี และกลิ่นจากน้ำเสียได้ดีมาก โดยน้ำเสียจะมีกลิ่นอ่อนจนแทบจะไม่ได้กลิ่นน้ำเสีย

ส่วนความพึงพอใจต่อก้อนถ่านดับกลิ่นจากกะลาจากบดขึ้นรูป พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 15 คน เป็นเพศหญิง 13 คน เพศชาย 2 คน อายุระหว่าง 19-23 ปี มีความพึงพอใจต่อรูปลักษณะของถ่านดุดกลิ่นจากกะลาจากมากที่สุดคือ 4.73 ± 0.59 เนื่องจากมีการพัฒนารูปร่างของก้อนดับกลิ่นเป็นรูปปลา ซึ่งทำให้เกิดความสวยงามและนำไปใส่ในเชิงปลาหู ที่สามารถนำไปวางไว้ในตู้หรือในพื้นที่ที่ต้องการใช้ ส่วนประเด็นที่อาสาสมัครให้ความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ความทนทานของก้อนถ่านดุดกลิ่น คือได้คะแนน 3.47 ± 0.63 ดังตารางที่ 5 เนื่องจากมีการแตกหักในบางตัวอย่างขณะใช้งาน และบางตัวอย่างพบว่าถ่านมีความชื้นมาก ทำให้พบลักษณะก้อนถ่านขึ้นและเสียรูปทรง

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ก้อนถ่านดับกลิ่นจากผลจาก

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ	
	(ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	แปลผล
1. ความเหมาะสมของรูปลักษณะของก้อนถ่านดุดกลิ่นต่อการใช้งาน	4.60 ± 0.73	มากที่สุด
2. ความสวยงามของก้อนถ่านดุดกลิ่น	4.07 ± 0.59	มาก
3. ความทนทานของก้อนถ่านดุดกลิ่น	3.53 ± 0.74	มาก
4. ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์	3.87 ± 0.35	มาก
5. ก้อนถ่านจากดับกลิ่นมีการดับกลิ่นในตู้เย็น หรือตู้เสื้อผ้าได้ดี	4.00 ± 0.53	มาก
6. มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า	4.33 ± 0.81	มาก
7. การประยุกต์ทรัพยากรในท้องถิ่นอย่างเหมาะสม	4.27 ± 0.88	มาก
8. โดยภาพรวมทั้งหมดท่านมีความพึงพอใจต่อ “ก้อนถ่านดับกลิ่นผลจาก” อยู่ในระดับใด	4.20 ± 0.41	มาก

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ก่อนถนอมดับกลิ่นขึ้นรูปจากกะลาจาก

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	แปลผล
1. ความเหมาะสมของรูปลักษณ์ของก้อนถนอมดับกลิ่นต่อการใช้งาน	4.73 $\pm$ 0.59	มากที่สุด
2. ความสวยงามของก้อนถนอมดับกลิ่น	4.27 $\pm$ 0.59	มาก
3. ความทนทานของก้อนถนอมดับกลิ่น	3.47 $\pm$ 0.63	มาก
4. ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์	4.13 $\pm$ 0.35	มาก
5. ก้อนลูกจากดับกลิ่นมีการดับกลิ่นในตู้เย็น หรือตู้เสื้อผ้าได้ดี	4.07 $\pm$ 0.45	มาก
6. มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า	4.33 $\pm$ 0.81	มาก
7. การประยุกต์ทรัพยากรในท้องถิ่นอย่างเหมาะสม	4.40 $\pm$ 0.63	มาก
8. โดยภาพรวมทั้งหมดท่านมีความพึงพอใจต่อ “ก้อนถนอมดับกลิ่นขึ้นรูปจากกะลาจาก” อยู่ในระดับใด	4.20 $\pm$ 0.56	มาก

ก้อนถนอมจากผลจากและก้อนถนอมบดอัดขึ้นรูปนั้นมีความสมบัติที่ดีในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการดูดซับกลิ่นและสิ่งต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมได้ มีการระบุว่ารูปทรงในถนอมจากเนื้อไม้หลากหลายชนิดมีความสมบัติที่ดีในการดูดซับกลิ่นไม่พึงประสงค์ในตู้เสื้อผ้า กลิ่นสารระเหยจากสารเคมี และความชื้น (Sangwalpetch, 2019) ซึ่งการทดสอบในการนำไปใช้เพื่อการดับกลิ่นเป็นวิธีการในการใช้ประโยชน์ที่ไม่ซับซ้อนแต่ช่วยในการลดปัญหากลิ่นได้ดี จากการสอบถามการนำไปใช้ประโยชน์จากกลุ่มนักศึกษาวิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา พบว่าโดยภาพรวมนั้นมีความชอบผลิตภัณฑ์ก่อนถนอมดับกลิ่นที่น่าชอบเหลือทิ้งจากการเกษตรมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในครัวเรือน ซึ่งช่วยให้เกิดการนำของเสียมาพัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า

สรุป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำของเสียและมูลฝอยจากการใช้ประโยชน์ลูกจากมาพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อเนื่องได้ เพื่อลดมูลฝอย และเพิ่มมูลค่าของของเสีย ผลจากแก่ และกะลาจากเป็นมูลฝอยที่ถูกทิ้งปริมาณมหาศาลในพื้นที่ จ.สมุทรสงครามโดยเฉพาะ ต.บางจะเกร็ง อ. เมือง จ.สมุทรสงครามเนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการค้าขายผลิตภัณฑ์จากต้นจาก และจำหน่ายผลิตภัณฑ์บริเวณดอนหอยหลอดอันเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัด ผลจากและกะลาจากสามารถแปรสภาพให้เป็นก้อนถนอมที่สมบูรณ์ได้ด้วยการเผาในเตาเผาประดิษฐ์จากถังน้ำมันเก่าขนาด 200 ลิตร โดยกระบวนการเผาใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง จะได้ก้อนถนอมสภาพดี มีลักษณะมันวาวของผิว มีน้ำหนักเบา โดยน้ำหนักที่หายไปหลังจากเผาเสร็จสิ้นอยู่ที่ประมาณ ร้อยละ 50 – 60 ของน้ำหนักสด มีความสมบัติที่สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมอาหารได้ เมื่อนำมาพัฒนาเป็นก้อนดับกลิ่น ด้วยการพัฒนาบรรจุภัณฑ์และรูปแบบของก้อนถนอมขึ้นรูปจากการบดอัดกะลาจากผสมกับแป้งเปียกและนำไปทดสอบการใช้งาน วัดความพึง

พอใจจากผู้ใช้งานพบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพอใจในรูปลักษณ์ของก้อนถ่านตลอดจนบรรจุภัณฑ์ และผลของการนำไปดับกลิ่นในตู้เย็น

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ยังขาดการนำก้อนถ่านไปทดสอบคุณสมบัติเชิงประจักษ์ต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการดับกลิ่น เช่น การทดสอบการดูดซับโอโดคีนตลอดจนผลของการนำก้อนถ่านไปใช้ในครัวเรือนจึงควรนำก้อนถ่านนี้ไปศึกษาอย่างต่อเนื่อง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายนิพัทธ์ คล้ำจิต กำนันปฏิบัติหน้าที่ประจำ ต.บางจะเกร็ง อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม ที่อนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากต้นจากในพื้นที่ ต.บางจะเกร็ง และช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากต้นจาก

เอกสารอ้างอิง

- Boonkong, S. (2021). Development of Yogurt with *Nypa fruticans* in syrup. **Pranakhon Rajabhat Reserch journal : Science and technology**, 16 (2), 1-11. (In Thai).
- Cheablam, O., & Chanklap, B. (2020). Sustainable Nipa Palm (*Nypa fruticans* Wurmb.) Product Utilization in Thailand. **Scientifica**, 2020, 1-20.
- Joshi, L., Kanagaratnam, U., & Adhuri, D. (2008). *Nypa fruticans*– useful but forgotten in mangrove reforestation – useful but forgotten in mangrove reforestation programs?. Retrieved <http://apps.worldagroforestry.org/sea/Publications/files/leaflet/LE0056-07.pdf>. [2023,02 Mar.]
- Klumjit, N. (2022, 10 Dec). Interview : **Utilization of Nipa palm in Bangjakreang subdistrict**. Subdistric headman of Bangjakreang subdistrict, Amphur meung, Samutsonkhram province. (In Thai).
- Kunyakam, S. (2018). **Production and optimal ratio of charcoal briquette from cassava rhizome using design of experiment technique**. (The research final report). Department of engineering management, Faculty of engineering Rajabhat MahaSarakhm University, MahaSarakhm. (In Thai)
- Kongkeaw, P., Inthalit, P., Aumphophanarak, P., Songkong, S., & Kerdwon, S. (2008). **The Charcoal production from mangosteen peel and mangosteen fruit for charcoal of water filter and moisture and odor sucker**. (The research final report of the grant of Rajamangala university of technology Srivijaya). Songkhla, Thailand : Rajamangala university of technology Srivijaya Songkhla. (In Thai).
- Maliwan, S., Sarana, U., & Yusukworakul, D. (2015). **Charcoal briquettes production from agricultural residues by using durian and nipa palm peel mixtures**. (Bachelor dissertation). Rajamangala university of technology Phranakhon, Bangkok. (In Thai).

-