บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแยกเป็นหัวข้อนำเสนอดังนี้

2.1 วัสดุชีวมวล

2.2 สมุนไพรรักษาโรคสะเก็ดเงิน

2.3 มังคุด

2.4 เครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อน (Bomb Calorimeter)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วัสดุชีวมวล

2.1.1 ชีวมวล (Biomass)

สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ สารอินทรีย์เหล่านี้ได้มาจากพืชและสัตว์ต่าง ๆ เช่น เศษไม้ ขยะ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร การใช้งานชีวมวลเพื่อทำให้ได้พลังงานอาจจะทำโดยนำมาเผาไหม้เพื่อนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปใช้ ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าทดแทนพลังงานจากฟอสซิล (เช่น น้ำมัน)

2.1.2 พลังงานชีวมวล (Bio-energy)

พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่างๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่าง ๆ เช่น

1) การเผาไหม้โดยตรง (Combustion) เมื่อนำชีวมวลมาเผา จะได้ความร้อนออกมาตามค่าความร้อนของชนิดชีวมวล ความร้อนที่ได้จากการเผาสามารถนำไปใช้ในการผลิตไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูง ไอน้ำนี้จะถูกนำไปขับกังหันไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าต่อไป ตัวอย่าง ชีวมวลประเภทนี้ คือ เศษวัสดุทางการเกษตร และเศษไม้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2) การผลิตก๊าซ (Gasification) เป็นกระบวนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งหรือชีวมวล ให้เป็นแก๊สเชื้อเพลิงเรียกว่าแก๊สชีวภาพ (biogas) มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน ไฮโดรเจน คาร์บอนมอนอกไซด์ สามารถนำไปใช้กับกังหันแก๊ส (gas turbine)

3) การหมัก (Fermentation) เป็นการนำชีวมวลมาหมักด้วยแบคทีเรียในสภาวะไร้อากาศ ชีวมวลจะถูกย่อยสลายและแตกตัว เกิดแก๊สชีวภาพ (biogas) ที่มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์

4) การผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากพืช มีกระบวนการที่ใช้ผลิตดังนี้

(1) กระบวนการทางชีวภาพ (Biological process) เป็นการย่อยสลายแป้ง น้ำตาล และเซลลูโลสจากพืชทางการเกษตร เช่น อ้อย มันสำปะหลังให้เป็นเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวในเครื่องยนต์เบนซิน

(2) กระบวนการทางฟิสิกส์และเคมี (Physical and chemistry process) เป็นการสกัดน้ำมันออกจากพืช จากนั้นนำน้ำมันที่ได้ไปผ่านกระบวนการปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชั่น (Transesterification) เพื่อผลิตเป็นไบโอดีเซล

(3) กระบวนการใช้ความร้อนสูง เช่น กระบวนการไพโรไลซิส เมื่อวัสดุทางการเกษตรได้ความร้อนสูงในสภาพไร้ออกซิเจน จะเกิดการสลายตัวเกิดเป็นเชื้อเพลิงในรูปของเหลวและแก๊สผสมกัน

2.1.3 เชื้อเพลิงแท่ง (Biomass wood pellets) หรือ ชีวมวลอัดแท่ง

เป็นนวัตกรรมเชื้อเพลิงชีวมวล ในรูปเชื้อเพลิงแข็ง (Solid-Fuels) ผลิตจากไม้เนื้อแข็ง จากสวนป่าปลูกของเกษตรกร (Farmed-Trees) ภายใต้แนวทางการจัดการสวนป่าอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับมาตรฐาน Forest Stewardship Council ; FSC ซึ่งให้ค่าพลังงานความร้อนสูงเพื่อเป็นเชื้อเพลิงพลังงานทดแทน (Renewable Energy) ที่สะอาด ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิล (Fossil-Energy) ซึ่งลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสภาวะโลกร้อน (Global Warming) ตอบสนองการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ของภาคอุตสาหกรรม และการดำรงชีวิตของมวลมนุษย์

เชื้อเพลิงแท่ง สามารถจำแนกตามกระบวนการขึ้นรูปได้เป็น 2 ลักษณะ คือ กระบวนการอัดร้อน (Hot Press Process) เป็นการใช้ความร้อนในการอัดวัสดุ โดยใช้อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียส เมื่อวัสดุได้รับความร้อน จะเกิดสารเคมีอินทรีย์ที่สามรถยึดเนื้อวัสดุให้เข้ากัน ทำให้สามารถไม่ต้องใช้ตัวประสานในการขึ้นรูปเป็นแท่ง ส่วนกระบวนการอัดเย็น (Cold Press Process) เหมาะสำหรับวัสดุที่ไม่มีคุณสมบัติในการจับตัวได้ด้วยความร้อน โดยมี 2 วิธี ได้แก่ การอัดเย็นชนิดเติมตัวประสาน ซึ่งเป็นการอัดเย็นที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปเนื่องจากเครื่องมือและวิธีการง่ายและใช้พลังงานต่ำ ใช้วัสดุมาผสมกับตัวประสาน โดยส่วนใหญ่จะใช้แป้งมันสำปะหลังและการอัดเย็นด้วยแรงอัดสูง ซึ่งเป็น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การอัดเย็นระบบใหม่ที่ไม่ต้องใช้ตัวประสาน แต่จะใช้แรงดันในการอัดสูงกว่าปกติอย่างมากเพื่อให้โมเลกุลของวัสดุเกิดการอัดตัวแน่นจับตัวเป็นก้อนได้ ซึ่งการอัดเย็นประเภทนี้จะใช้มอเตอร์ที่มีกำลังสูง

2.1.4 สมบัติของวัสดุที่นำมาเป็นเชื้อเพลิง

วัสดุใดๆ ที่นำไปเผาไหม้หรือแปรเปลี่ยนเพื่อนำมาซึ่งพลังงานเชื้อเพลิงจะปลดปล่อยพลังงานผ่านปฏิกิริยาทางเคมีเช่นการเผาไหม้ หรือปฏิกิริยานิวเคลียร์เช่นการแตกตัวหรือการรวมตัวของนิวเคลียส อย่างใดอย่างหนึ่ง คุณสมบัติสำคัญของเชื้อเพลิงที่มีประโยชน์คือพลังงานที่มีอยู่สามารถถูกบรรจุและปลดปล่อยได้ตามต้องการ และการปลดปล่อยนั้นถูกควบคุมในทางใดทางหนึ่งเพื่อให้สามารถใช้สร้างงานทางวิศวกรรมได้

2.2 สมุนไพรรักษาโรคสะเก็ดเงิน

2.2.1 โรคสะเก็ดเงิน (Psoriasis) หรือเรื้อนกวาง

โรคสะเก็ดเงินเป็นโรคผิวหนังเรื้องรังชนิดหนึ่ง เกิดจากความผิดปกติของภูมิคุ้มกันทำให้เกิดการอักเสบของผิวหนังบริเวณร่างกาย และหนังศีรษะ เซลล์ผิวหนังมีการตายและหลุดออกมาเป็นขุยๆ ผิวหนังจึงต้องแบ่งตัวสร้างเซลล์ใหม่ทดแทนอย่างรวดเร็วผิดปกติ บางรายอาจมีการอักเสบของข้อร่วมด้วย

การรักษาด้วยยาสมุนไพรแบบต้ม ผู้ป่วยต้องรักษาด้วยตนเองก่อน โดยการนำยาสมุนไพรมาต้มและอาบเพื่อรักษาตนเองและบรรเทาอาการเบื้องต้น ควบคุมอาหารที่รับประทาน ไม่ควรรับประทานอาหารทะเล และของหมักดองทุกชนิด รวมทั้งไม่รับประทานอาหารและผลไม้ที่มีสารเคมีมาก ๆ ทานได้แค่ข้าว หมู ผักปรุงด้วยอาหารด้วยซีอิ๊วขาว พักผ่อนให้เพียงพอ ไม่เครียด และหมั่นออกกำลังกายจะหายเป็นปกติเร็ว

2.2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพรในยา

สมุนไพรรักษาโรคสะเก็ดเงิน ประกอบไปด้วย

1) ยาฉุน

รักษาเหา หิด เป็นยาถอนพิษ รักษาแผลน้ำร้อนลวก รักษาโรคผิวหนัง แก้หวัด คัดจมูก ฉีดพ่นฆ่าแมลงและเพลี้ยต่างๆ ได้ผลดี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

2) พลู

รากพลู มีสรรพคุณหลายอย่าง เช่น แก้วิงเวียนศรีษะ แก้เจ็บคอและช่วยขับเสมหะ แก้โรคหอบหืด และโรคหลอดลมอักเสบ แก้อาการท้องเสีย ช่วยลดไข้ ช่วยรักษาโรคริดสีดวง

ลำต้นพลู สามารถใช้เป็นยาถ่ายพยาธิได้

ใบพลู สามารถ ช่วยกระตุ้นน้ำลาย แก้ไอ ขับเสมหะ ช่วยรักษาอาการปวดท้อง ฆ่าพยาธิ และช่วยเสริมสร้างบำรุงรักษาฟันให้แข็งแรง เนื่องจากมีสารฟูลออไรด์สูง

ดอกพลู สามารถใช้บำรุงธาตุ แก้ธาตุพิการ และ ช่วยเจริญอาหาร (ปิยะวดี เจริญวัฒนะ. 2550)

3) กระชายดำ

เหง้ากระชายดำนำมาทำยารักษาอาการต่างๆ ไม่ว่าจะใช้เป็นยาขับปัสสาวะ ขับลม แก้บิด แก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ จุกเสียท้อง ใช้รักษาอาการของ โรคกระเพาะที่เกิดจากการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลา กระชายดำ มีฤทธิ์ต้านจุลชีพ ซึ่งก็คือสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมากๆ จำพวกแบคทีเรีย หรือแม้แต่ไวรัส ช่วยต้านทานการอักเสบเทียบได้กับยาหลายๆ ชนิด อาทิ แอสไพริน อินโดเมธาซิน และเพรดนิซิโลน

4) บอระเพ็ด

บอระเพ็ด มีรสขมเย็น ใช้แก้ไข้ทุกชนิด แก้ร้อนใน แก้พิษฝีดาษ ช่วยเจริญอาหาร บำรุงไฟธาตุ รักษาโรคกระเพาะ บำรุงร่างกาย ลดน้ำตาลในเลือด และเป็นยาอายุวัฒนะ นอกจากนี้ ยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านอาการปวด (Ache) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคสมองเสื่อม ดังนั้นบอระเพ็ดจึงช่วยป้องกันความชราของเซลล์ต่างๆ ในร่างกายได้ สรรพคุณ คือ การควบคุมเบาหวาน เช่นเดียวกับของ "ขม" หลายๆ ชนิดที่สามารถลดน้ำตาลในเลือดได้ เนื่องจากบอระเพ็ดจะไปดูแลตับให้ทำหน้าที่ตามปกติทั้งจากการทดลองในหนู พบว่าช่วยกระตุ้นการหลั่งของอินซูลิน

5) ผิวมะกรูด

ผิวของมะกรูดสามารถช่วยแก้อาการนอนไม่หลับได้ โดยนำผิวของมะกรูดบดรวมกับรากชะเอม ไพล เฉียงพร้า ขมิ้นอ้อย แล้วนำมาต้มน้ำดื่ม – เป็นยาบำรุงหัวใจ โดยนำผิวมะกรูดฝานสดประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ มาผสมกับพิมเสน หรือการบูร ชงในน้ำเดือด แล้วแช่ทิ้งไว้ จากนั้นนำมาดื่ม ช่วยแก้อาการเป็นลม หน้ามืด วิงเวียนศีรษะ โดยนำ เปลือกมะกรูดฝานบาง ๆ ชงกับน้ำเดือด แล้วเติมการบูรเล็กน้อย นำมาดื่มเพื่อแก้อาการ ช่วยขับลมในลำไส้ แก้อาการจุกเสียด ท้องอืด แน่นท้องได้ ช่วยขับสารพิษที่อยู่ในร่างกายให้ออกมาทางผิวหนังโดยการนำผิวมะกรูดมาใช้เป็นส่วนประกอบในการอบซาวน่าสมุนไพร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

6) น้ำผึ้ง

น้ำผึ้ง (Honey) คือผลผลิตของน้ำหวานจากดอกไม้และจากแหล่งอื่น ๆ ที่ผึ้งงานนำมาเก็บสะสมไว้ โดยผ่านขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีแล้วสะสมไว้ในรังผึ้ง ซึ่งปกติแล้วน้ำผึ้งจะมีกลิ่น รส สี ที่ต่างกันออกไปตามชนิดของพืชนั้น ๆ จึงทำให้สามารถระบุชนิดของน้ำผึ้งตามชนิดของพืชนั้นได้ ๆ เช่น น้ำผึ้งจากดอกส้ม ดอกลำไย ดอกลิ้นจี่ ก็จะแตกต่างกันออกไป ซึ่งนิยมนำมาใช้เป็นสารให้ความหวานในอาหารหรือเครื่องดื่มนานาชนิด น้ำผึ้งมีส่วนผสมของน้ำตาลและสารประกอบอื่น ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นฟรักโทสกับกลูโคส และมีวิตามินและแร่ธาตุผสมอยู่ด้วย เช่น วิตามินเอ วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินบี 5 วิตามินบี 6 กรดโฟลิก วิตามินซี ธาตุแคลเซียม ธาตุแมกนีเซียม ธาตุโซเดียม ธาตุโพแทสเซียม ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก ธาตุทองแดง ธาตุสังกะสี เป็นต้น สำหรับสารประกอบอื่น ๆ ที่มีอยู่ในปริมาณเพียงน้อยนิดนั้นจะเป็นสารที่ทำหน้าที่ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระเป็นหลัก

2.3 มังคุด

มังคุดเป็นไม้ผลที่มีถิ่นกำเนิดในแถบประเทศอินโดนีเซีย พบปลูกมากในประเทศไทย มาเลเซีย เวียดนาม กัมพูชา พม่า และฟิลิปปินส์ โดยประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตมังคุดมากที่สุดในโลก รองลงมาคือ ฟิลิปปินส์และมาเลเซีย มังคุดเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ลำต้นทรงกลม สูงประมาณ 7 – 25 เมตร ใบเป็นใบเดี่ยว ออกใบดกเขียวตลอดทั้งปี ใบแทงออกตามกิ่งตรงข้ามกัน ใบมีลักษณะเป็นวงรีหรือรูปไข่ กว้าง 6 - 12 เซนติเมตร ยาว 15 – 25 เซนติเมตร ใบมีลักษณะค่อนข้างหนาเป็นมัน เนื้อใบเหนียวคล้ายหนังสัตว์ สีเขียวอมเหลือง และมียางสีเหลือง ดอกออกตูมเป็นคู่หรือเดี่ยว แทงออกตามซอกใบบริเวณปลายกิ่ง ซึ่งจะออกจากกิ่งที่มีอายุตั้งแต่ 2 ปี ขึ้นไป กลีบดอกมีสีแดงเข้ม ทั้งนี้มังคุดจะออกดอกได้เมื่อต้นผ่านการเข้าหน้าแล้งได้ 20 – 30 วัน และหลังจากนั้น ได้รับน้ำฝนก็พร้อมที่จะออกดอก ระยะหลังจากแทงดอกถึงดอกบานใช้เวลาประมาณ 30 วัน ผลมังคุดมีผลทรงกลม เส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 3.2 – 7 เซนติเมตร เปลือมังคุดหนาประมาณ 0.7 – 1.0 เซนติเมคร ผลอ่อนมีสีเขียวอมเหลือง และเปลี่ยนเป็นสีเขียว เขียวเข้ม เขียวอมม่วง สีม่วง และสีดำ เมื่อสุกจัด เปลือกด้านในอ่อน มีสีม่วงเข้ม ถัดมาเป็นเนื้อผล มีลักษณะเป็นร่อง 4 – 8 ร่อง แต่ละร่องห่อหุ้มเมล็ด 1 เมล็ด เนื้อผลมีสีขาว อ่อนนุ่มคล้ายวุ้น มีเส้นเลือด (เส้นไหม) สีชมพูติดอยู่ ให้รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย ทั้งนี้ผลสามารถเป็นได้หลังดอกบานแล้ว 11 – 12 สัปดาห์

2.3.1 สรรพคุณมังคุด

สารสกัดจากเปลือกสามารถใช้รักษาโรคผิวหนังชนิดต่าง ๆ เช่น เกลื้อน ฮ่องกงฟุต เป็นต้น ทั้งนี้เปลือกมังคุดยังสามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมของน้ำยาฆ่าเชื้อในปากหรือน้ำยาบ้วนปาก

2.4 เครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อน (Bomb Calorimeter)

เป็นเครื่องมือหาค่าความร้อนของตัวอย่าง ผง ของแข็งและของเหลว เช่น น้ำมัน ถ่านหิน วัสดุการเกษตร สิ่งแวดล้อม และอื่นๆ เป็นระบบไอโซเพอริโบล (Isoperibol) มีหลักการทำงานโดยใส่ตัวอย่างลงไปในลูกบอมบ์ เพื่อเผาจนตัวอย่างลุกไหม้ ให้ความร้อนออกมา ความร้อนจะถ่ายเทให้กับน้ำที่ล้อมรอบลูกบอมบ์ เทอร์โมมิเตอร์อิเล็กโทรนิคจะวัดการเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำ ค่าที่ได้นำไปประมวลผลและรายงานผลค่าพลังงานความร้อนได้

ภาพประกอบ 2.1 เครื่องวิเคราะห์ค่าความร้อน (Bomb Calorimeter)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชลลดา ไร่ขาม และคณะ (2560) ศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเปลือกมังคุดและเปลือกเงาะ โดยใช้กากน้ำตาลเป็นตัวประสาน อัตราส่วนของผงถ่านจากเปลือกผลไม้ต่อกากน้ำตาล ทำการอัดแท่งเชื้อเพลิงด้วยวิธีอัดเย็น ทำการทดสอบสมบัติทางด้าน เชื้อเพลิงตามมาตรฐาน ASTM และทดสอบหาประสิทธิภาพการใช้งานของแท่งเชื้อเพลิง ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มอัตราส่วนของผงถ่านส่งผลดีต่อคุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่เหมาะสม โดยผงถ่านจากเปลือกมังคุดมีคุณสมบัติการเป็นเชื้อเพลิง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ดีกว่าเปลือกเงาะ ขณะที่เพิ่มอัตราส่วนของกากน้ำตาล ส่งผลต่อค่าความร้อน และปริมาณคาร์บอนเสถียรลดลง และเถ้าเพิ่มขึ้น แต่ทำให้ค่าแรงกดอัดสูงขึ้น ซึ่งอัตราส่วนผสมที่ให้คุณสมบัติด้านเชื้อเพลิงดีที่สุดคือ 7:1 เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติการเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งกับค่ามาตรฐานอุตสาหกรรมถ่านอัดแท่ง พบว่าเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ใช้กากน้ำตาล 1 ส่วน มีค่าคุณสมบัติบางส่วนที่สูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดทั้งหมด ขณะที่เชื้อเพลิงอัดแท่งที่ใช้ กากน้ำตาล 2 ส่วน มีเพียงเปลือกมังคุดเท่านั้นที่สูงกว่าค่ามาตรฐาน

เทวรัตน์ ตรีอำนรรถ (2556) ศึกษาความสามารถในการลดความชื้นของกากมันสำปะหลังแบบตากแห้งบนลานปูน และการลดความชื้นผ่านกระบวนการทางกลและทางความร้อนโดยใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ เพื่อลดเวลาและพื้นที่จากวิธีลดความชื้นแบบดั้งเดิม เครื่องลดความชื้นกากมันสำปะหลังด้วยเอ็กซ์ทรูเดอร์สามารถลดความชื้นของกากมันสำปะหลังจาก 68.5% เหลือ 13.8% ได้ภายใน 1 ชั่วโมง 30 นาที ปริมาณกากมันสำปะหลังที่ได้หลังจากการลดความชื้นคิดเป็น 61.23% ของปริมาณกากมันสำปะหลังแห้งทั้งหมด ส่วนที่เหลือ 38.77% จะต้องนำไปอบลดความชื้นเพิ่มเติม การลงทุนสร้างสายการผลิตตั้งแต่เครื่องลดความชื้นกากมันสำปะหลังด้วยเอ็กซ์ทรูเดอร์ สายพานลำเลียง และเครื่องอบแห้ง มีระยะเวลาคืนทุน 5 ปี โดยมีอัตราผลตอบแทนการลงทุน 16.10%

ลดาวัลย์ วัฒนะจีระ และคณะ (2559) การผลิตก้อนเชื้อเพลิงชีวมวลจากเศษฟางข้าวและเศษลำไยเหลือทิ้ง โดยใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสานและใช้การอัดแบบเปียกด้วยแรงอัดต่ำ ส่วนผสมที่เหมาะสมคือเศษฟางข้าวต่อเศษลำไยเหลือทิ้งที่อัตราส่วน 20:80 โดยน้ำหนัก มีแป้งเปียกร้อยละ 6 เป็นตัวประสาน ใช้แรงอัดที่ 50 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ก้อนเชื้อเพลิงที่ผลิตได้มีค่าความหนาแน่น 0.33 กรัมต่อตารางเซนติเมตร ค่าความชื้น ค่าเถ้า ค่าสารระเหยได้ และค่าคาร์บอนคงตัวมีค่าร้อยละ 7.39, 5.00, 85.73 และ 1.88 ฐานแห้ง ตามลำดับ ค่าความร้อนของก้อนเชื้อเพลิงมีค่าเท่ากับ 3,698.46 แคลอรี่ต่อกรัม และมีค่าประสิทธิภาพการใช้งานความร้อนเท่ากับร้อยละ 10.64

ตรีกิตติ ไตรบุตร (2558) ศึกษาผลของแบบของเตาหุงต้ม ชนิดของถ่านไม้ และปริมาณของถ่านไม้ที่มีต่ออุณหภูมิการเผาไหม้ รูปแบบการใช้ ค่าร้อยละการเผาไหม้สมบูรณ์ ประสิทธิภาพการใช้งาน และการปล่อยก๊าซมลพิษ สำหรับการเผาไหม้ของถ่านไม้ในเตาหุงต้มแบบต่าง ๆ ผลการทดลองพบว่า ในส่วนของอุณหภูมิการเผาไหม้ถ่านไม้โกงกางมีอุณหภูมิการเผาไหม้ที่สูงกว่าของถ่านกะลาอัดไร้ควัน อุณหภูมิการเผาไหม้ของเตาประสิทธิภาพสูงมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ เตาทรงกรวย และเตาทรงกระบอก ตามลำดับ และปริมาณถ่านไม้มีค่าอุณหภูมิการเผาไหม้ เรียงลำดับจากมากไปน้อย เมื่อพิจารณารูปแบบของการเผาไหม้พบว่าถ่านไม้โกงกางใช้เวลาในการจุดติดไฟ เวลาที่ทำให้น้ำเดือด และ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มีเวลารวมของการใช้งานทั้งหมดที่สั้นกว่าของถ่านกะลาอัดไร้ควัน ในส่วนของแบบของเตาหุงต้มพบว่าเตาประสิทธิภาพสูงใช้เวลาในการจุดติดไฟ เวลาที่ทำให้น้ำเดือด และมีเวลารวมของการใช้งานทั้งหมดที่สั้นที่สุด รองลงมาคือ เตาทรงกระบอก และเตาทรงกรวย ตามลำดับ ในแง่ของผลของปริมาณถ่านไม้ที่มีต่อเวลาในการจุดติดไฟและเวลาที่ทำให้น้ำเดือดพบว่าปริมาณถ่านไม้ 600 กรัม ใช้เวลานานที่สุด รองลงมาคือประมาณ 800 และ 1,000 กรัม ตามลำดับ ถ่านไม้ปริมาณ 1,000 กรัม มีเวลารวมของการใช้งานทั้งหมดสูงที่สุด รองลงมาคือ ปริมาณ 800 และ 600 กรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาชนิดของถ่านไม้ที่มีต่อร้อยละการเผาไหม้สมบูรณ์พบว่า ถ่านไม้โกงกางและถ่านกะลาอัดไร้ควันมีค่าเฉลี่ยของร้อยละการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ประมาณร้อยละ 100 และ 88-96 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแบบของเตาหุงต้มที่มีต่อประสิทธิภาพการใช้งาน พบว่า เตาประสิทธิภาพสูงมีประสิทธิภาพการใช้งานสูงที่สุด รองลงมาคือ เตาทรงกระบอก และเตาทรงกรวย ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของค่าความเข้มข้นของการปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ของเตาหุงต้มทั้ง 3 แบบ คือ เตาทรงกระบอก เตาทรงกรวย เตาประสิทธิภาพสูง มีค่าอยู่ในช่วง 659-710, 594-641 และ 521-581 ส่วนต่อล้าน (ppm) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของการปล่อย ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ของเตาทรงกระบอก เตาทรงกรวย และเตาประสิทธิภาพสูง พบว่ามีค่าอยู่ในระดับเดียวกันโดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.9-6.7 ppm ผลของปริมาณถ่านไม้ที่ใช้ที่มีต่อการปล่อยก๊าซมลพิษพบว่าปริมาณถ่านไม้ 600 กรัม มีค่าเฉลี่ยของการปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มากที่สุด รองลงมาคือ ปริมาณ 1,000 และ 800 กรัม ตามลำดับ สำหรับการปล่อย ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) พบว่า ถ่านไม้ปริมาณ 800 กรัม มีการปล่อย ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) สูงสุด รองลงมาคือ ปริมาณ 600 และ 1,000 กรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลของชนิดของถ่านไม้ที่มีต่อการปล่อยก๊าซมลพิษ พบว่าถ่านไม้โกงกางและถ่านกะลาอัดไร้ควันมีค่าเฉลี่ยของการปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไม่ต่างกันมากนัก คือ มีค่าอยู่ในช่วง 602-614 ppm แต่ค่าเฉลี่ยของการปล่อย ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) ของถ่านไม้โกงกางมีค่าสูงกว่าของถ่านกะลาอัดไร้ควัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 2.7-6.5 และ 0.2-4.0 ppm ตามลำดับ ในแง่ของผลกระทบที่มีต่อสุขภาพมนุษย์ พบว่า การปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ที่วัดได้ในงานวิจัยนี้ มีค่าอยู่ในช่วง 521-710 ppm ซึ่งที่ปริมาณระดับนี้ส่งผลให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน วิงเวียนศีรษะอย่างรุนแรง มีอาการหัวใจเต้นเร็วขึ้นผิดปกติและเริ่มเต้นผิดจังหวะจนถึงหมดสติและเสียชีวิตได้ หากได้รับในปริมาณนี้ที่เวลานานเกินกว่า 3 ชั่วโมง ระดับความเข้มข้นของการปล่อย ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) มีค่าอยู่ในช่วง 2.1-4.6 ppm ซึ่งปริมาณในระดับนี้ส่งผลให้เกิดอาการแสบจมูกและระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ

เสริมศักดิ์ เกิดวัน , รุ่งโรจน์ จีนด้วง , สุธาพร เกตุพันธ์ (2561) ศึกษาคุณสมบัติความเหมาะสมของเปลือกต้นสาคูต่อการใช้เป็นวัสดุการผลิตและหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมต่อการอัดขึ้นรูปเป็นถ่านอัดแท่ง เปลือกต้นสาคูมีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตถ่านอัดแท่ง โดยมีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ การเผาถ่าน การบดผงถ่าน และการอัดขึ้นรูปเป็นถ่านอัดแท่ง ผลการทดสอบคุณสมบัติถ่านอัดแท่งจากเปลือกต้นสาคู พบว่ามีความชื้น 23.87% เถ้า 13.68% คาร์บอนคงตัว 51.68% ค่าความจุร้อน 5.649 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม และสารระเหยได้ 34.64% เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงกับวัสดุอื่นๆ พบว่าเปลือกต้นสาคูมีคุณสมบัติเหมาะสมในการใช้เป็นวัสดุผลิตถ่านอัดแท่ง สามารถผลิตใช้ในครัวเรือนและพัฒนาต่อยอดสร้างรายได้ให้ชุมชน

รุ่งโรจน์ พุทธีสกุล (2553) นักวิจัยศึกษาการผลิตถ่านอัดแท่งจากถ่านกะลามะพร้าวและถ่านเหง้ามันสำปะหลัง โดยทดสอบสมรรถนะทางความร้อน มลภาวะ ต้นทุน และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่าถ่านอัดแท่งที่มีส่วนผสมระหว่างถ่านกะลามะพร้าวและถ่านเหง้ามันสำปะหลังในอัตราส่วน 9:1 ให้ค่าความร้อนสูงสุด ส่วนอัตราส่วน 1:9 ให้ค่าความร้อนต่ำสุด ผลการทดสอบมลภาวะจากการเผาไหม้ถ่านอัดแท่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ถ่านอัดแท่งที่มีส่วนผสมระหว่างถ่านกะลามะพร้าวและถ่านเหง้ามันสำปะหลังในอัตราส่วน 3:7 มีค่าสมรรถนะทางความร้อนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และมีต้นทุนการผลิต 5.35 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อมีกำลังการผลิตที่ 400 กิโลกรัมต่อวัน จะคืนทุนได้ภายใน 1.4 ปี ผลการศึกษาวิจัยสามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ เหง้ามันสำปะหลังมาใช้ประโยชน์ในการเพิ่มมูลค่าได้

ศิริชัย ต่อสกุล และคณะ (2555) พัฒนาถ่านอัดแท่งจากกากมะพร้าวได้แนวคิดจากคุณสมบัติของกากมะพร้าวที่เนื้อกากมะพร้าวมีน้ำมัน งานวิจัยนี้จึงศึกษาการผลิตถ่านอัดแท่งจากกากมะพร้าวที่เป็นส่วนผสมหลักมาผสมกับกะลามะพร้าว ขี้เลื่อย ถ่านไม้เบญจพรรณ ในอัตราส่วนผสมที่ 70:30 , 60:40 , 50:50 , 40:60 และ 30:70 โดยทำการอัดแท่งถ่านมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูกลวง 1 เซนติเมตร ความยาว 12 เซนติเมตร และถ่านอัดแท่งรูปทรงกระบอกมีครีบ 5 ครีบ รอบด้านของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร และมีการทดสอบคุณสมบัติค่าความร้อนทางเชื้อเพลิงตาม มาตรฐาน ASTM เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ทดสอบปริมาณความชื้นและทดสอบระยะเวลาในการมอดดับของถ่านอัดแท่ง ผลการทดสอบพบว่าถ่านอัดแท่งกากมะพร้าวผสมกะลามะพร้าวกับถ่านอัดแท่งกากมะพร้าวผสมขี้เลื่อยมีค่าความร้อนใกล้เคียงกันและมีค่าความร้อนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มผช. ที่กำหนดไว้ว่าถ่านอัดแท่งจะต้องมีค่าความร้อนไม่ต่ำกว่า 5,000 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม และพบว่าถ่านอัดแท่งกากมะพร้าวผสมกะลามะพร้าวกับถ่านอัดแท่งกากมะพร้าวผสมขี้

เลื่อยมีปริมาณความชื้นต่ำ ส่วนระยะเวลาในการมอดดับที่ใช้เวลานานที่สุด คือถ่านอัดแท่งกากมะพร้าวผสมไม้เบญจพรรณกับถ่านอัดแท่งกากมะพร้าวผสมถ่านไม้ ซึ่งระยะเวลาในการมอดดับจะแปรผกผันกับค่าความร้อนและอัตราส่วนผสมที่ให้ค่าความร้อนสูงคือกากมะพร้าวผสมกะลามะพร้าว กากมะพร้าวผสมขี้เลื่อยที่อัตราส่วน 30:70 ส่วน กากมะพร้าวผสมถ่านไม้เบญจพรรณ ที่อัตราส่วน 70:30 ส่วน ซึ่งกากมะพร้าวผสมขี้เลื่อย กะลามะพร้าวจะให้ค่าความร้อนที่สูงกว่ากากมะพร้าวผสมถ่านไม้เบญจพรรณ และส่วนผสมที่ให้ปริมาณความชื้นต่ำคือ กากมะพร้าวผสม กะลามะพร้าว ขี้เลื่อย ถ่านไม้เบญจพรรณ ที่อัตราส่วนผสม 30:70 ส่วน แล้วระยะเวลาในการมอดดับคือ ส่วนผสมกากมะพร้าวกับกะลามะพร้าว ขี้เลื่อย ถ่านไม้เบญจพรรณ ที่อัตราส่วน 70:30 ส่วน

สังเวย เสวกวิหารี (2555) นำเปลือกมังคุดที่เป็นของเหลือทิ้งจากภาคครัวเรือนมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง เชื้อเพลิงนี้ใช้เป็นพลังงานทดแทน ซึ่งแทนการใช้ฟืนและถ่านไม้จากป่าธรรมชาติ โดยมีกาวแป้งเปียกเป็นตัวประสาน ผ่านกระบวนการอัดแท่งด้วยเครื่องอัดมือ พบว่าเปลือกมังคุดสามารถนำมาเผาทำเป็นถ่าน มีสีดำ น้ำหนักเบา นำมาบดจนกลายเป็นผงละเอียด และนำผงถ่านเปลือกมังคุดบดแล้วมาผสมกับกาวแป้งเปียก ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำมาอัดให้เป็นแท่งเชื้อเพลิง และนำไปตากแดดจนแห้ง จะได้แท่งเชื้อเพลิงคงรูป ไม่มีรอยร้าว แตกหัก ผลการทดสอบ พบว่า มีค่าความร้อนเท่ากับ 5920 แคลอรีต่อกรัม มีอัตราการเผาไหม้ 11.80 กรัมต่อนาที ปริมาณคาร์บอนเสถียรร้อยละ 61.7 ปริมาณและเถ้าร้อยละ 7 สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงพบว่า เชื้อเพลิงอัดแท่งจากเปลือกมังคุด สามารถใช้งานหุงต้มได้ดี ไม่มีการแตกปะทุ ติดไฟได้ดี ไม่มีเขม่า ไม่มีควัน และไม่มีกลิ่นรบกวนขณะใช้งาน แท่งเชื้อเพลิงนี้ จึงเหมาะสำหรับการผลิตเป็นเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในครัวเรือน ชุมชน หรือผลิตเพื่อการค้า และในอุตสาหกรรม ด้วยอรรถประโยชน์เหล่านี้ เชื้อเพลิงอัดแท่งจากเปลือกมังคุดมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้แทนการใช้เชื้อเพลิงจากฟืน และถ่านไม้จากป่า ธรรมชาติ ซึ่งเป็นการช่วยลดภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่งด้วย

วรัญญา เทพสาสน์กุล และคณะ (2559) การจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อลดปัญหาการเผาชีวมวลเหลือทิ้งทางการเกษตรซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ โดยนำมาผ่านกระบวนการคาร์บอไนเซชันและนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง ด้วยเครื่องอัดแท่งด้วยสกรูแบบอัดเย็น โดยวัสดุที่นำมาใช้คือ เศษกะลามะพร้าวเหลือทิ้ง โดยนำกะลามะพร้าวมาผ่านกระบวนการคาร์บอไนเซชันที่อุณหภูมิ 400 500 และ 600 ^{o}C ที่อัตราการให้ความร้อน 5 10 และ 15 ^{o}C /min และคงอุณหภูมิไว้ที่อุณหภูมิสูงสุด เป็นเวลา 10 ^{o}C จากการศึกษาพบว่าเงื่อนไขที่ดีที่สุดคือ อุณหภูมิสูงสุด 500 ^{o}C ที่อัตราการให้ความร้อน 10 ^{o}C /min จากการศึกษา พบว่าน้ำหนักที่หายไปของชีวมวลแปรผันตรงกับอุณหภูมิที่

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ให้แก่กระบวนการคาร์บอไนเซชัน และเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ปริมาณสารระเหยลดลง แต่คาร์บอนคงตัวของถ่านเพิ่มขึ้น ถ่านอัดแท่งกะลามะพร้าวมีค่าความหนาแน่นและค่าความร้อนเท่ากับ 1,050 kg/m^3 และ 25.69 MJ/kg เมื่อนำมาทดสอบการเดือดของน้ำพบว่า ถ่านอัดแท่งกะลามะพร้าวจะสามารถคงความร้อนให้อยู่ได้นานกว่าถ่านอัดแท่งไม้ลำไย ทำให้เมื่อนำไปใช้งานจึงไม่จำเป็นต้องเติมถ่านบ่อย ทำให้สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับปริมาณเชื้อเพลิงที่ต้องใช้ลงได้ ถ่านอัดแท่งที่ผลิตได้มีศักยภาพที่สามารถนำไปใช้เป็นแหล่งให้ความร้อน ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิล ลดปัญหาการจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ไม่ถูกวิธี และยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษวัสดุเหลือทิ้ง ทำให้เกษตรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น

นริศ ชุดสว่าง (2556) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลเกวียนหัก ทำการผลิตถ่านอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนที่เหลือทิ้งและเพื่อให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลเกวียนหักลดค่าใช้จ่ายจากการใช้ก๊าซหุงต้ม จากการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามจากกลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มสมาชิกวิสาหกิจชุมชนตำบลเกวียนหัก จำนวน 30 คน ที่นำเปลือกทุเรียนเหลือทิ้งมาผลิตถ่านอัดแท่งเพื่อไว้ใช้ในครัวเรือน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ามีสมาชิก 30 คน อายุระหว่าง 20 - 70 ปี อยู่กันครอบครัวละ 3 - 4 คน ใช้ทั้งถ่านและก๊าซหุงต้มในการประกอบอาหาร ก๊าซหุงต้มที่ใช้ขนาด 15 กิโลกรัม ราคาถังละ 320 บาท ผลการวิเคราะห์ สรุปได้ว่าถ่านอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนที่ทางกลุ่มผลิตได้มีค่าความร้อนที่ 6, 134 แคลอรี่ต่อกรัม สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มีปริมาณเถ้าร้อยละ 6.2 โดยน้ำหนัก ซึ่งในด้านสมรรถนะเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.238/2547) ผลการวิเคราะห์ด้านการลดค่าใช้จ่ายจากการใช้ก๊าซหุงต้มพบว่าถ้าหากใช้ก๊าซหุงต้มเพียงอย่างเดียว จะต้องเสียค่าใช้จ่าย 8.18 บาทต่อวัน เป็นค่าก๊าซหุงต้มที่ต้องใช้ในการประกอบอาหาร ในหนึ่งเดือนจะเสียเงิน จำนวน 245.40 บาท แต่หลังจากมีการใช้ถ่านอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนควบคู่ไปกับก๊าซหุงต้มจะเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 6.80 บาทต่อวัน ในหนึ่งเดือนจะเสียค่าใช้จ่ายเพียง 204 บาทเท่านั้น ผลของการใช้ถ่านอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนที่ทางกลุ่มช่วยกันผลิตขึ้นเองนี้จะทำให้สมาชิกในแต่ละครอบครัวประหยัด ค่าใช้จ่ายลงไปได้ 41.40 บาทต่อเดือน ใน 1 ปี จะลดรายจ่ายจากการใช้ก๊าซหุงต้ม ลงไปได้ 496.80 บาท ถ้ากลุ่มได้ทำการผลิตถ่านอัดแท่งจากเปลือกทุเรียนใส่ถุงที่มีฉลากสินค้าขาย โดยผลิตถ่านแห้งวันละ 300 กิโลกรัม จำหน่ายในราคากิโลกรัมละ 10 บาท ทางกลุ่มจะมีระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 307 วัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี