

บทที่ 1

บทนำ

มังคุด พืชเศรษฐกิจของประเทศไทย จัดเป็นผลไม้ชั้นนำที่สุด จนได้ชื่อว่า ราชีนีแห่งผลไม้ (Queen of Fruits) เพราะให้รสชาติหวานฉ่ำอมเปรี้ยว กลิ่นหอมเฉพาะตัว เนื้อฟูสีขาว อ่อนนุ่มลิ้นเมื่อเคี้ยวในปาก แม้ดูภายนอกก็ดึงดูดใจผู้ได้พบเห็นจากสีส้ม เปลือกหุ้ม โครงสร้างแข็งแรง ผิวเปลือกสีแดงอมม่วง-ม่วง แดงตรงซุ้มผลมีกลีบดอกสีเขียวอ่อน 4 กลีบ สวยงามเสริมให้อีก รูปทรงสมส่วน กลมมนเล็กน้อย ขนาดพอเหมาะกับการหยิบจับกระชับมือ เป็นที่ชื่นชอบของชาวต่างประเทศที่ได้สัมผัสและลิ้มรสชาติ จนมีความต้องการมาก อย่างไม่จำกัด แต่ติดขัดเรื่องคุณภาพที่ยังไม่ผ่านมาตรฐานหลายประเด็น ทำให้เสียโอกาสสร้างรายได้เข้าประเทศ ขณะที่ปริมาณผลผลิตมีมาก เกิดปัญหาล้นตลาด ขายไม่ได้ราคา ชาวสวนเดือดร้อน (มนตรี, 2550)

สำหรับการผลิตมังคุดให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ และการจัดการเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตให้ได้คุณภาพ การควบคุมปริมาณดอกต้องไม่ให้ออกมากเกินไป โดยการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ในบางปีต้องใส่ปุ๋ยเคมีอัตราสูง เพื่อให้มังคุดสลัดผลอ่อนให้เหลือปริมาณพอเหมาะ การให้น้ำสม่ำเสมอช่วยควบคุมการเกิดเนื้อแก้ว ยางไหล (มังคุดคุณภาพทำอย่างไร, 2552)

มังคุดปลูกกันมากทางภาคใต้และภาคตะวันออก พื้นที่ปลูกรวมกันประมาณ 4.0 แสนไร่ ผลผลิตรวม 2.6 แสนตัน เฉพาะภาคตะวันออกนั้นมีพื้นที่ปลูกในจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด ประมาณ 1.8 แสนไร่ ผลผลิตรวม 1.1 แสนตัน จากสถานการณ์ที่ปริมาณผลผลิตมังคุดออกสู่ตลาดพร้อม ๆ กัน ทำให้ราคามังคุดตกต่ำเกือบทุกปีเพราะการบริโภคในประเทศไม่ทัน ขณะที่การส่งออกต่างประเทศเพิ่งเริ่มเปิดตลาดได้บ้าง ในปี 2550 มีปริมาณการส่งออกมังคุดสดและมังคุดแช่แข็ง จำนวน 47,233 ตัน มูลค่า 755.65 ล้านบาท โดยมีประเทศที่นำเข้ามังคุดได้แก่ ฮองกง จีน สหรัฐ เกาหลีใต้ และญี่ปุ่น ซึ่งยังมีปริมาณน้อย เมื่อเทียบกับผลผลิตในประเทศ เพราะปัญหาอุปสรรคด้านคุณภาพและกฎระเบียบของประเทศผู้นำเข้านี้เข้มข้นมาก โดยเฉพาะประเด็นคุณภาพ โรคแมลงและสารเคมีตกค้างที่ยังเป็นข้อจำกัดในการส่งออก ทำให้มีปริมาณผลผลิตมังคุดเหลือในประเทศจำนวนมาก ส่งผลให้ราคาของมังคุดตกต่ำ ทำการเกษตรกรชาวสวนปล่อยทิ้งมันคุดให้ร่วงหล่นภายในสวน เนื่องจากการจากเก็บเกี่ยวมังคุดมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าราคาจำหน่ายมังคุด จนชาวสวนขาดทุนและภาครัฐต้องเข้าแทรกแซงราคาอยู่ทุกปี จึงทำให้หน่วยงานของรัฐบาลและสถาบันการศึกษา จึงได้ร่วมกันวิจัยจนสามารถพัฒนามังคุดเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นอาหารและไม่เป็นอาหารมากกว่า 32 ชนิด เช่น ผงมังคุดอบแห้ง มังคุดบดละเอียดปรับกรด เนื้อมังคุดแห้งแช่เยือกแข็ง มังคุดผ่าครึ่งลูกและเนื้อมังคุดแกะแช่แข็ง เครื่องดื่มน้ำมังคุด น้ำมังคุดเข้มข้น มังคุดลอยแก้ว ซอสมังคุด ชามังคุด เหยี่ยวทองมังคุด มังคุดแผ่น เยลลี่มังคุด เค้กเนยมังคุด ทาเว้ตมังคุด มังคุดกวน

มังคุดแช่อิ่มอบแห้ง ข้าวตังมังคุด บัวมังคุด ไอศกรีมมังคุด เครื่องดื่มผงจากเนื้อมังคุด โดชน้ำรังผึ้ง เจล
ทำความสะอาด โฟมล้างมือ น้ำยาทำความสะอาด ถ่านเปลือกมังคุด สีส้มอาหารจากเปลือกมังคุด สบู่
เหลวจากสารสกัดเปลือกมังคุด มังคุดอบแห้ง สารสกัดมังคุด (เกษตรสงมังคุดไทยไปญี่ปุ่น, 2552)

จากสถานการณ์การผลิตมังคุดของภาคตะวันออก ปี 2550 ซึ่งผลผลิตที่ออกสู่ตลาดมากจะเป็น
เดือนเมษายน-พฤษภาคม ส่วนภาคใต้มีพื้นที่ปลูกมากกว่าภาคตะวันออกประมาณ 2 เท่า ทำให้มี
ผลผลิตมากในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม และ กรกฎาคม-สิงหาคม ของทุกปี ซึ่งในปี 2550 มี
เหตุการณ์เหมือนเดิม โดยที่ภาคใต้มีราคาตกต่ำมาก ขายราคา 3-5 บาท ต่อกิโลกรัม และในช่วง 3-4 ปี ที่
ผ่านมา ชาวสวนประสบปัญหาหาราคาผลไม้นี้ตกต่ำ โดยเฉพาะมังคุดราคาต่ำมาก ราคาขายมังคุดคุณภาพ
เกรดรองอยู่ระหว่างกิโลกรัมละ 5-8 บาท ขณะที่ต้นทุนการผลิตมังคุดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 11.03 บาท
ชาวสวนได้รับผลกระทบมากและประสบกับการขาดทุน ทำให้การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากมังคุด จึงเป็นการ
สร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลผลิต สามารถทำได้โดยกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน และกลุ่มผู้ปลูก
มังคุด เพื่อจะเป็นทางเลือกในการบริโภคมังคุดในรูปแบบต่างๆ ให้มากกว่าการบริโภคเพียงผลสด ซึ่งแต่ละ
ปีมีการทิ้งเปลือกมังคุดหลายหมื่นตันเป็นขยะที่ไร้ประโยชน์ (มนตรี, 2550)

เปลือกมังคุดเมื่อวิเคราะห์พบว่า มีการประกอบ 3 กลุ่มที่สำคัญ คือ กลุ่มสารแทนนิน (Tannin) ให้
รสฝาด เป็นสารที่ช่วยสมานแผลให้หายเร็ว รักษาแผลในกระเพาะอาหาร กลุ่มที่เป็นรงควัตถุ
(Anthocyanin) หรือเม็ดสีบริเวณผิวเปลือกด้านนอกสีแดง สีม่วง-น้ำตาล มีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้าน
อนุมูลอิสระ (Antioxidant) และสุดท้ายเป็นกลุ่มสำคัญคือ สารแซนโทน (Xanthone) ซึ่งมีอยู่มากถึง 43
ชนิด เช่น mangostin, mangostenol เป็นต้น ซึ่งสารแซนโทนนี้มีมากที่เปลือกมังคุด แต่จริงแล้วมีที่เมล็ด
ลำต้น และใบด้วย แต่ปริมาณน้อยกว่าที่เปลือก เมื่อกล่าวถึงเปลือกมังคุด พบว่า มีสรรพคุณหลายด้านซึ่งมี
การใช้มาตั้งแต่โบราณ โดยการใช้เป็นยาฝาดสมาน แก้ท้องเสีย แก้บิด รักษาแผล ไม่เฉพาะไทยเท่านั้น
ประเทศอินโดนีเซียใช้เปลือกแก้บิด ใบแห้งนำมาต้มดื่มแก้ไข้ บรรเทาอาการปวดท้อง คนจีนใช้เป็นยาแก้บิด
และนำไปผสมในซีฟู้ด ทาแก้ผื่นคัน รักษาอาการท้องเสียและหนองใน ฟิลิปปินส์ใช้แก้ท้องเสีย ถ้ายาพิษ
ส่วนมาเลเซียใช้เปลือก ราก ต้มรักษาอาการประจำเดือนมาไม่ปกติ ประโยชน์ของเปลือกมังคุดเกี่ยวกับ
ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา จะมีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา (มนตรี, 2550)

จากรายงานข้อมูลด้านการผลิตในเบื้องต้น พบว่า วัตถุดิบมังคุด 100 กิโลกรัม จะได้ เนื้อมังคุด
31.9 กิโลกรัม เนื้อในของเปลือก 32.3 กิโลกรัม และเปลือกนอกมังคุด 25.8 กิโลกรัม เมื่อทำการอบแห้งโดย
ใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จะได้ ผลผลิตของเนื้อมังคุดอบแห้ง แบบแช่แข็ง
6.25 กิโลกรัม เนื้อในเปลือกมังคุดผง 11.95 กิโลกรัม และเปลือกนอกมังคุดผง 10.85 กิโลกรัม (สุชาติ และ
คณะ, 2552)

น้ำส้มควันไม้หรือน้ำส้มไม้เป็นสารอินทรีย์ ที่ได้จากการเผาถ่านไม้ที่ไม่แห้งและสดเกินไป ตามกรรมวิธีเผาถ่านในที่อับอากาศและที่อุณหภูมิเหมาะสม ควันที่ออกมาเมื่อกระทบความเย็นจะกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำ โดยเริ่มดักเก็บน้ำส้มควันไม้ ที่อุณหภูมิปลายปล่องควัน 80-180 องศาเซลเซียส น้ำส้มควันไม้ที่ได้มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลใส โปร่งแสง มีกลิ่นไหม้ มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน รสเปรี้ยว สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ต้องตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนก่อนประมาณ 3 เดือน เพื่อให้สารที่ที่เป็นอันตรายต่อพืชและสิ่งมีชีวิตแยกชั้นออกจากน้ำส้มควันไม้ การผลิตน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่านแยกเป็น 2 ประเภท คือ เตาฉีดาเตะและเตาเผาถ่านถังน้ำมัน 200 ลิตร ซึ่งเกษตรกรนิยมใช้เตาเผาถ่านแบบถังน้ำมันมากกว่า เนื่องจากสร้างง่าย ราคาถูก ผลิตถ่านไม้ได้ปริมาณมาก ใช้แรงงานน้อย แต่การเผาถ่านแบบเตาถังน้ำมันยังมีข้อจำกัดและอุปสรรคในการใช้งานอยู่ค่อนข้างมาก ได้แก่ การบรรจุฟืนเข้าเตา การนำถ่านออกจากเตา การป้อนเชื้อไฟทำได้ค่อนข้างลำบาก ไม่สามารถควบคุมอากาศและอุณหภูมิภายในเตาได้ ในบางครั้งอุณหภูมิภายในเตาสูงเกิน 310 องศาเซลเซียส จนทำให้ลิกนินเริ่มสลายเป็นน้ำมันดินหรือสารที่ปนออกมากับน้ำส้มควันไม้มากกว่าปกติ (สุกัญญา, 2546)

ประโยชน์ของถ่านและน้ำส้มควันไม้ในทางการเกษตร ใช้ถ่านเป็นสารปรับปรุงดิน เนื่องจากมีธาตุพูนมากมาย เมื่อใส่ถ่านไม้ลงในดินจะทำให้ดินร่วนซุย อุ้มน้ำและอากาศได้ดีขึ้น ทำให้รากพืชขยายตัวอย่างรวดเร็ว ช่วยดูดซับปุ๋ยไนโตรเจนไม่ให้ระเหยสู่อากาศ และแร่ธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในถ่านไม้จะเป็นแหล่งจุลินทรีย์สำหรับพืชได้เป็นอย่างดี สำหรับน้ำส้มควันไม้มีสารประกอบที่สำคัญ ได้แก่ น้ำ ประมาณ 85 % กรดอินทรีย์ประมาณ 3 % และสารอินทรีย์อื่นๆ อีกประมาณ 12 % มีค่าความเป็นกรด(pH)ประมาณ 3 ความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.012-1.014 แตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ ประโยชน์ด้านการเกษตร น้ำส้มควันไม้ที่มีความเข้มข้นสูง มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อที่รุนแรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูง และมีสารประกอบ เช่น เมธานอลและฟีนอล จึงสามารถฆ่าเชื้อได้ดีเมื่อเจือจาง 200 เท่า ทำให้จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และต่อต้านเชื้อแบคทีเรียจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม ซึ่งใช้น้ำส้มควันไม้กำจัดแมลงและจุลินทรีย์ทางการเกษตร ดังเช่น การผสมกับน้ำ 20 เท่า ฉีดพ่นลงดิน ใช้รักษาโรคเน่าจากแบคทีเรีย โรคโคนเน่าจากเชื้อรา และได้เดือนฝอย การผสมกับน้ำ 50 เท่า ใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืช และการผสมน้ำ 200 เท่า ฉีดพ่นที่ใบพืช รวมทั้งพื้นดินรอบต้นพืชทุก ๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลง ป้องกันและกำจัดเชื้อรา กระตุ้นความต้านทานและการเจริญเติบโตของพืช ทำลายไข่แมลงและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อพืช (สื่อเกษตร, 2548) เกษตรกรจึงมีความสนใจและใช้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากช่วยลดค่าใช้จ่ายของสารเคมีได้มากกว่า 50 % อีกทั้งช่วยลดการใช้สารเคมีและเพิ่มคุณภาพของผลิตทางการเกษตร (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2544)

จากการผลิตมัจจุคคุณภาพ มัจจุคที่ร่วงหล่นภายในสวน และกระบวนการแปรรูปมัจจุค ทำให้การมีวัสดุเปลือกมัจจุคเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการศึกษาวิจัยกระบวนการเผาถ่านเพื่อให้ได้น้ำส้มควัน

ไม้ โดยใช้วัตถุดิบเป็นเปลือกมังคุดที่เหลือทิ้ง เพื่อเพิ่มมูลค่าจากเปลือกมังคุดเหลือทิ้งให้สูงขึ้น อีกทั้งได้ผลิตภัณฑ์น้ำส้มควันไม้ ที่มีประโยชน์ต่อกระบวนการผลิตผลไม้ของเกษตรกร เนื่องจากเปลือกมังคุดมีสารในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา อันเป็นสาเหตุของโรคพืชต่าง ๆ เมื่อกลั่นเป็นน้ำส้มควันไม้จะได้สารอินทรีย์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราของโรคพืช ทำให้เกษตรกรลดใช้สารเคมีในการผลิตผลไม้ โดยเฉพาะมังคุดเพื่อการส่งออก เป็นผลให้ได้มังคุดที่มีคุณภาพดีและปลอดภัยจากสารเคมี ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล รวมถึงนำสู่การพัฒนาเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) อาทิเช่น น้ำส้มควันไม้จากเปลือกมังคุด ถ่านจากเปลือกมังคุด และผลิตภัณฑ์จากน้ำส้มควันไม้หรือจากถ่านเปลือกมังคุด ก่อเกิดความยั่งยืนและความเข้มแข็งภายในชุมชน ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เป้าหมายหลักโครงการนี้ เพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาการผลิตน้ำส้มควันไม้จากเปลือกมังคุด หรือผลมังคุดที่เหลือทิ้ง โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ คือ

- 1) เพื่อปรับปรุงพัฒนากรรมวิธีผลิตน้ำส้มควันไม้จากเปลือกมังคุด
- 2) เพื่อออกแบบสร้างและทดสอบเตาเผาถ่านเปลือกมังคุดผลิตน้ำส้มควันไม้

1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยโครงการนี้ได้กำหนดพื้นที่เป้าหมายศึกษาวิจัย ณ แหล่งผลิตมังคุดเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ซึ่งเป็นแหล่งผลิตมังคุดที่สำคัญ โดยมีกลุ่มเกษตรกรและวิสาหกิจชุมชนเกี่ยวกับการผลิตและแปรรูปมังคุดจำนวนมาก จึงเห็นว่าพื้นที่เป้าหมายดังกล่าวมีความเหมาะสมเร่งด่วนในการแก้ไขปัญหา และก่อให้เกิดประโยชน์โดยตรงกับเกษตรกรชาวสวนมังคุด

การศึกษานี้จะมุ่งเน้นพัฒนากรรมวิธีการผลิตน้ำส้มควันไม้ และออกแบบเตาผลิตน้ำส้มควันไม้จากเปลือกหรือผลมังคุด ด้วยหลักการเผาถ่านในสภาวะอับอากาศ หรือการควบคุมอากาศให้ไหลเข้าไปในเตาได้อย่างต่อเนื่อง จนเกิดความร้อนขึ้นภายในเตาเพื่อทำให้เกิดการเผาไหม้เปลือกมังคุดภายในเตา จนสามารถดักเก็บน้ำส้มควันไม้เปลือกมังคุดได้ โดยมีค่าชี้ผลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ความชื้นเปลือกมังคุด ปริมาณผลผลิตน้ำส้มควันไม้ คุณภาพของน้ำส้มควันไม้ เปอร์เซ็นต์การผลิตถ่าน ประสิทธิภาพการผลิตถ่าน อัตราการผลิตน้ำส้มควันไม้ เป็นต้น

โดยคาดว่า การดำเนินการวิจัยตามขอบเขตของโครงการที่กำหนดจะได้ผลสำเร็จ เป็นเตาเผาถ่านผลิตน้ำส้มควันไม้จากเปลือกมังคุด ที่เกิดประโยชน์ต่อกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมังคุดในพื้นที่เป้าหมาย

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1 เกษตรกรชาวสวนมังคุดสามารถเพิ่มมูลค่าจากเปลือกมังคุดที่เหลือทิ้ง

- 2 ได้เทคโนโลยีในการผลิตน้ำส้มควันไม้จากเปลือกมังคุดที่เหลือทิ้ง
- 3 เกษตรกรชาวสวนมังคุดได้ถ่านเปลือกมังคุดเป็นวัตถุดิบในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์
- 4 เกษตรกรชาวสวนมังคุดได้สารอินทรีย์น้ำส้มควันไม้กำจัดหรือยับยั้งโรคแมลงภายในสวน
- 5 เกษตรกรชาวสวนมังคุดเพิ่มรายได้จากผลิตภัณฑ์ถ่านเปลือกมังคุด
- 6 ส่งเสริมให้เกิดแหล่งพลังงาน/ผลิตภัณฑ์จากถ่านภายในชุมชนท้องถิ่น
- 7 ส่งเสริมให้การผลิตมังคุดอินทรีย์น้ำส้มควันไม้จากการผลิตใช้เองในชุมชนท้องถิ่น
- 8 สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ทั้งด้านเกษตรและอาหาร
- 9 สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล. ทั้งด้านการลดใช้สารเคมีในการผลิตทางการเกษตร

1.4 คำสำคัญ (Keywords) ของการวิจัย

น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar) หมายถึง สารอินทรีย์ที่ได้จากดักเก็บควันไฟจากการเผาถ่านในสภาวะอับอากาศ มีลักษณะของเหลวใสสีเหลืองปนน้ำตาลหรือน้ำตาลแดง

การผลิตน้ำส้มควันไม้ หมายถึง กระบวนการให้ความร้อนกับเนื้อไม้หรือการคาร์บอนไนเซชัน (Carbonization) จนสารอินทรีย์ในเนื้อไม้สลายตัวกลายเป็นถ่าน แล้วดักเก็บควันไฟขณะการเผาถ่าน จนได้หยดน้ำใสหรือมีสีเหลืองปนน้ำตาลมีกลิ่นควันไฟ เรียกว่าน้ำส้มควันไม้หรือน้ำส้มไม้

เปลือกมังคุด (Mangoteen Peel) หมายถึง ส่วนภายนอกของผลมังคุดที่หุ้มเมล็ด มีลักษณะผิวเลียบสีน้ำตาลดำ เป็นวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปมังคุด และผลมังคุดจากการตัดแต่งหรือผลมังคุดร่วงหล่นภายในสวนผลไม้

ถ่าน (Charcoal) หมายถึง วัสดุมีลักษณะสีดำที่ได้จากการให้ความร้อนหรือการคาร์บอนไนเซชัน (Carbonization) กับชีวมวลภายในสภาวะควบคุมอากาศ จนสารอินทรีย์ในชีวมวลสลายตัวกลายเป็นถ่าน