

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาคใต้จัดเป็นแหล่งปลูกมังคุดที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยและสามารถผลิตมังคุดที่มีคุณภาพดี มีรสชาติดีเมื่อเทียบกับมังคุดในภูมิภาคอื่นของประเทศ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จากความมีเอกลักษณ์ในรูปร่างของผลที่สวยงาม และมีรสชาติที่หวานอมเปรี้ยว ถูกปากทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ จนได้รับฉายาว่า “Queen of Fruits” ดังนั้น ในปัจจุบันมังคุดจึงจัดเป็นผลไม้ที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกเป็นอันดับ 1 ของโลก มูลค่าปีละมากกว่า จำนวน 1,500 ล้านบาท จากสถิติข้อมูลการส่งออกของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2553 สามารถส่งออกผลผลิตมังคุดได้ จำนวน 120,000 ตัน โดยส่งออกไปจำหน่ายทั้งในรูปผลสดและผลแช่แข็ง ซึ่งส่งออกในรูปของผลสด จำนวน 80,000 ตัน และส่งออกในรูปของผลแช่แข็ง จำนวน 40,000 ตัน และในอนาคตมีแนวโน้มว่ามังคุดจะมีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากประเทศไทยได้ขยายตลาดการส่งออกมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศจีน ซึ่งมีประชากรสูง ก็ให้ความสนใจกับไม้ผลชนิดนี้ด้วย

ส่วนเปลือกผลแห้งมังคุด มีรสฝาด แก้ท้องเสีย บิด มูกเลือด ในชนบทมักจะทำน้ำต้มเปลือกมังคุด ชะล้างแผลจะช่วยให้อาการหายเร็วขึ้น เปลือกผลมังคุดมีสาร "แทนนิน" เป็นจำนวนมาก มีฤทธิ์แก้อาการท้องเดินได้ดี และในเปลือกมังคุดยังออกฤทธิ์สำหรับการสมานแผลได้ดี ทั้งยังมีสรรพคุณฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้อีกด้วย โดยเฉพาะเชื้อที่ทำให้เกิดหนองและมีฤทธิ์ลดอาการอักเสบ กองวิจัยทางแพทยกรรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ศึกษารายงานว่าไม่มีพิษเฉียบพลันแต่ควรระวังเรื่องขนานของการใช้เพราะสารที่เปลือกมังคุดมีฤทธิ์กดประสาทส่วนกลางและเพิ่มความดันเลือดได้ เปลือกมังคุดใช้เป็นยารักษาอาการท้องเสีย โดยใช้เปลือกที่ตากแห้งต้มน้ำปูนใสหรือผสมกับน้ำดื่ม ได้แก่ อาการเป็นบิด (ปวดเบ่ง มีมูก และอาจมีเลือดออก) โดยใช้เปลือกผลแห้งประมาณครึ่งผล (4 กรัม) ย่างไฟให้เกรียมผสมกับน้ำปูนใสประมาณครึ่งแก้วดื่มทุกชั่วโมง

2.1 สถานการณ์การผลิตมังคุดของประเทศไทย

การผลิตมังคุดของภาคตะวันออก ปี 2550 มีการสำรวจพบว่าพื้นที่ปลูก 1.8 แสนไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 1.4 แสนไร่ มีปริมาณผลผลิตรวม 1.1 แสนตัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 770 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลผลิตที่ออกสู่ตลาดมากจะเป็นเดือนเมษายน-พฤษภาคม ส่วนภาคใต้มีพื้นที่ปลูกมากกว่าภาคตะวันออกประมาณ 2 เท่า ทำให้มีผลผลิตมากในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม และ กรกฎาคม-สิงหาคม ของทุกปี (มนตรี, 2550)

การผลิตมังคุดในปีการเก็บเกี่ยว 2551 ผลผลิตมังคุดรวมทั้งประเทศประมาณ 1.7 แสนตัน จังหวัดที่ให้ผลผลิตสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรีประมาณ 7.5 หมื่นตัน จังหวัดนครศรีธรรมราชประมาณ 2.1 หมื่นตัน และจังหวัดตราดประมาณ 2.0 หมื่นตัน เป็นต้น โดยมีผลผลิตต่อไร่(เนื้อที่ให้ผล)ทั้งประเทศ 438 กิโลกรัม

ตารางที่ 2.1 แสดงสถานการณ์การผลิตมังคุดในประเทศไทยปี 2551

ภาค/จังหวัด	เนื้อที่ยืนต้น (ไร่□)	เนื้อที่ให้ผล (ไร่□)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่□ (กก.)	
				เนื้อที่ยืนต้น	เนื้อที่ให้□ ผล
รวมทั้งประเทศ	489,767	396,325	173,511	354	438
ภาคกลาง	314	199	101	322	508
นนทบุรี	314	199	101	322	510
ภาคตะวันออก	193,391	155,394	110,165	570	709
จันทบุรี	134,337	109,324	75,980	566	695
ชลบุรี	261	183	91	349	497
ตราด	30,457	24,385	21,089	692	865
ปราจีนบุรี	1,793	1,276	1,233	688	966
ระยอง	26,543	20,226	11,772	444	582
ภาคตะวันตก	1,087	686	358	329	522
ประจวบคีรีขันธ์□	1,087	686	358	329	522
ภาคใต้	294,975	240,046	62,887	213	262
กระบี่	3,572	2,892	578	162	200
ชุมพร	77,501	75,903	14,270	184	188
ตรัง	5,964	4,844	1,942	326	401
นครศรีธรรมราช	95,247	69,125	20,738	218	300
นราธิวาส	27,628	20,330	3,273	118	161
ปัตตานี	3,804	2,497	507	133	203
พังงา	13,577	12,987	3,883	286	299
พัทลุง	14,200	9,172	596	42	65
ภูเก็ต	507	376	56	110	150
ยะลา	8,199	6,431	1,981	242	308
ระนอง	17,220	15,009	6,964	404	464
สงขลา	5,351	4,277	2,352	440	550
สตูล	2,630	1,798	590	224	328
สุราษฎร์ธานี	19,575	14,405	5,157	263	358

ที่มา : สถานการณ์การผลิตมังคุด, 2552

2.2 ลักษณะพฤกษศาสตร์ของมังคุด

มังคุด พืชเศรษฐกิจของประเทศไทย จัดเป็นผลไม้ชั้นนำที่สุด จนได้ชื่อว่า ราชีนีแห่งผลไม้ (Queen of Fruits) เพราะให้รสชาติหวานฉ่ำอมเปรี้ยว กลิ่นหอมเฉพาะตัว เนื้อฟูสีขาว อ่อนนุ่มลิ้นเมื่อเคี้ยวในปาก ลักษณะภายนอกดึงดูดใจผู้ได้พบเห็นจากสีส้ม เปลือกหุ้ม โครงสร้างแข็งแรง ผิวเปลือกสีแดงอมม่วง บริเวณตรงข้ามผลมีกลีบดอกสีเขียวอ่อน 4 กลีบ มีรูปทรงสมส่วน กลมมนเล็กน้อย ขนาดพอเหมาะ (มนตรี, 2550) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Garcinia mangostana* L. อยู่ในวงศ์ Guttiferae มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Mangosteen (มังคุด, 2552) พันธุ์มังคุดในทางวิชาการจะมีเพียงพันธุ์เดียว แต่ต้นพันธุ์มังคุดที่พบเห็นตามสภาพที่ปลูกตามแหล่งต่าง ๆ ของประเทศไทย จะมีลักษณะแตกต่างกันตามลักษณะของผลผลิต จำแนกได้เป็น 2 ชนิด คือ พันธุ์ผลกลม หรือ สายพันธุ์ปักชำได้ มีลักษณะและคุณสมบัติสำคัญได้แก่ ทรงผลกลม เปลือกหนา มีน้ำหนักต่อผลมาก ผลสุกเปลือกมีสีแดง ใบค่อนข้างหนา รูปทรงใบค่อนข้างกลมมน และเนื้อที่รับประทานจะมีความแน่น เป็นต้น ส่วนพันธุ์ผลแป้น หรือ สายพันธุ์เมืองนนท์ มีลักษณะและคุณสมบัติสำคัญได้แก่ ทรงผลแป้น เปลือกบาง น้ำหนักต่อผลน้อย ผลสุกเปลือกมีสีม่วง ใบค่อนข้างบาง รูปทรงใบกลมรี และเนื้อที่รับประทานไม่ค่อนข้างแน่น เป็นต้น (วิษณุ และคณะ, 2552)



ก. พันธุ์ผลแป้น



ข. พันธุ์ผลกลม

ภาพที่ 2.1 ลักษณะของมังคุดที่ปลูกในประเทศไทย (วิษณุ และคณะ, 2552)

2.3 การเพาะปลูกมังคุด

มังคุดจะให้ผลผลิตประมาณปีที่ 7 หลังปลูก แต่ผลผลิตต่อต้นในระยะแรกจะต่ำ ช่วงที่ให้ผลผลิตดีประมาณ 13 ปีขึ้นไป มังคุดเป็นไม้ผลที่มีระบบรากหาอาหารค่อนข้างลึก ประมาณ 90-120 เซนติเมตร จากผิวดิน ดังนั้นจึงต้องการสภาพแล้ง ก่อนออกดอกค่อนข้างนาน โดยต้นมังคุดที่สมบูรณ์ใบยอดมีอายุระหว่าง 9-12 สัปดาห์ เมื่อผ่านช่วงแล้งติดต่อกัน 21-30 วัน และมีการกระตุ้นน้ำจากวิธีมังคุดจะออกดอก ช่วงพัฒนาการของดอก (ผลิดอก ถึง ดอกบาน) ประมาณ 30 วัน ช่วงพัฒนาของผล (ดอกบาน ถึง เก็บเกี่ยว)

ประมาณ 11-12 สัปดาห์ ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือ เริ่มมีสายเลือดได้ 1-2 วัน ผลมังคุดที่มีสีม่วงแดง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10-13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % เก็บรักษาได้นานประมาณ 2-4 สัปดาห์



ภาพที่ 2.2 การพัฒนาของดอกมังคุด (การผลิตมังคุดของไทย, 2552)

2.3.1 ดินและวิธีปลูก เนื่องจากมังคุดเป็นไม้ผลที่มีทรงพุ่มขนาดใหญ่ เจริญเติบโตช้า ระยะปลูกที่แนะนำ คือ 8-9 x 8-9 เมตร สำหรับสวนที่จะใช้เครื่องจักรกลแทนแรงงาน ควรเว้นระยะระหว่างแถวให้ห่างพอที่เครื่องจักรกลจะเข้าไปทำงาน แต่ให้ระยะระหว่างต้นชิดขึ้น จำนวนต้นต่อไร่ 20-25 ต้นต่อไร่ ดินที่มีหน้าดินลึก มีอินทรีย์วัตถุสูงระบายน้ำได้ดี เป็นดินที่มังคุดเจริญเติบโตได้ดีมาก ซึ่งดินประเภทนี้จะมีลักษณะ เป็นกรดอ่อนๆ ถ้าเทียบระดับในทางวิชาการมี pH ประมาณ 5.5-6 หากเป็นที่ลุ่มระดับน้ำใต้ดินสูง ควรยกทรง ก่อแปลงปลูกมังคุด เพราะต้นมังคุดจะหยั่งรากยึดดินไว้ได้ทำให้ต้นไม้โค่นล้มง่าย และอากาศในพื้นที่ดิน มีเพียงพอต่อการหายใจของราก ส่วนดินที่มังคุดไม่ชอบ จะเป็นดินที่มีลักษณะตรงกันข้ามกับที่กล่าวมา เช่น ดินที่มีหน้าดิน มีอินทรีย์วัตถุน้อยดินมีลักษณะเป็นกรดมาก (ดินเปรี้ยว) หรือดินที่เป็นด่างมาก (มีหินปูนในดินมาก) ดินที่มีการระบายน้ำไม่ดี เมื่อฝนตกเพียงเล็กน้อยจะเกิดการขังแฉะหรือพองยุบ การให้น้ำจะแห้งและจับตัวเป็นก้อนแข็ง เป็นต้น ดินพวกนี้นอกจากจะไม่อุ้มน้ำและระบายน้ำไม่ดี แล้วอากาศภายในดินยังมีน้อยอีกด้วย ทำให้รากมีการเจริญช้า หรือไม่เจริญเลยเลย แต่ถ้าดินในสวนเป็นดินที่มีหน้าดินไม่ลึกและมีลักษณะเป็นกรดหรือต่างมากกว่า ปกติเล็กน้อย อาจแก้ไขได้โดยใช้วิธีการปรับปรุงดิน เช่น การเพิ่มอินทรีย์วัตถุ การใส่ปุ๋ยขาวหรือปุ๋ยหมัก และการเลือก ใช้ปุ๋ยเคมีให้เหมาะกับดินนั้น ทำให้ปลูกมังคุดได้ผลดี

2.3.2 วิธีการให้น้ำ ต้นมังคุดนั้นเดิมที่ชาวสวนใช้วิธีตกรด หากปลูกบนหลังร่อง หรือใช้วิธีสูบน้ำผ่านสายยางรด หากปลูกในพื้นที่ราบ สำหรับในเขตที่ราบหรือดอนนั้นในระยะหลังเมื่อน้ำในคูคลองน้อยลง ฝนตกน้อยลง ประกอบกับค่าแรงงานสูงขึ้น ดังนั้น จึงเปลี่ยนมาใช้วิธีการให้น้ำแบบหว่านปล่อยน้ำที่โคนต้น เรียกว่า มินิสปริงเกอร์ หรือที่เรียกกันในหมู่ชาวสวนว่า น้ำเหวี่ยงบ้าง น้ำดันบ้าง เป็นวิธีการให้น้ำสะดวกมากขึ้นกว่าเดิม ใช้แรงงานน้อย แต่ต้องลงทุนสูงขึ้นถึงแม้จะไม่ประหยัดน้ำเท่าวิธีการให้น้ำแบบหยด แต่สะดวกในการปฏิบัติงานและประหยัดกว่าวิธีอื่น ๆ เคยใช้กันมาและยังสามารถควบคุมปริมาณในการให้น้ำได้ดี การให้น้ำแบบประหยัดนั้น ควรจะให้แต่น้อย แต่ให้บ่อยครั้ง เพื่อให้ดินบริเวณรอบ ๆ รากมังคุดชุ่มชื้นอยู่เสมอ และป้องกันไม่ให้น้ำส่วนเกินไหลไปทางหน้าดิน หรือไหลซึมลงไปดินชั้นล่างซึ่งเป็นระดับที่ลึกกว่ารากมังคุดควรมีบ่อหรือสระเก็บน้ำไว้ใช้หน้าแล้งอย่างเพียงพอ โดยมีการกะประมาณกันว่าพื้นที่ที่เป็นบ่อหรือสระควรมีสัก 5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด เช่น ที่ดิน 10 ไร่ ควรใช้เป็นสระน้ำสักประมาณ 200 ตารางวา เป็นต้น แต่ถ้ามีการใช้น้ำอย่างประหยัด พื้นที่เก็บน้ำ จะลดลงได้หรือในเขตที่มีฝนตกกระจายตลอดปี ไม่จำเป็นต้องเก็บน้ำไว้มากนัก การเตรียมการให้น้ำมังคุดนั้น ควรเริ่มพร้อมกับการวางแผนผังสวน คือ ควรกำหนดพื้นที่ที่จะทำบ่อหรือสระเก็บน้ำ ให้อยู่ในตำแหน่งที่จะเก็บน้ำได้ดี (ต่ำ หรือ ลุ่มกว่าที่อื่น) และจ่ายน้ำไปยังที่ปลูกได้อย่างทั่วถึงและที่สำคัญคือต้องประหยัด (ใช้ท่อน้อย) สำหรับการวางท่อ ท่อใหญ่ควรผ่านกลางแปลงโดยให้อยู่ในตำแหน่งที่ซ่อมแซมได้สะดวก และควรเลือกท่อที่มีราคาประหยัดและทนทานมากที่สุด ในช่วงที่มังคุดจะออกดอกประมาณ 1 เดือน จะต้องลดปริมาณการให้น้ำกับมังคุดหรือชาวสวน เรียกว่า งดน้ำ คือจะให้ในปริมาณที่จะทำให้ต้นเกิดการพักตัวเท่านั้น จะทำให้ต้นมังคุดออกดอกได้ดี

2.3.3 ดัชนีการเก็บเกี่ยวมังคุด การเลือกระยะเวลาการพัฒนาการทางสายเลือดที่เกิดจากผลมังคุดสัมพันธ์กับการจำหน่ายถึงมือผู้บริโภค การเก็บรักษาและขนย้ายไปจำหน่าย ในวันรุ่งขึ้นหรือขายในตลาดท้องถิ่นหรือ ตลาดกรุงเทพมหานคร ซึ่งใช้ระยะเวลาในการจัดการและเดินทางไม่กี่ชั่วโมง ควรเลือก เก็บที่ระดับที่ 4-5 แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ระยะการเจริญเติบโตของผลมังคุดที่แสดงตามดัชนีการเก็บเกี่ยว

ระดับที่ 1	ผลมีสีเหลืองอ่อนอมเขียว มีจุดสีชมพูกระจายอยู่ในบางส่วนของผล ยางภายในเปลือกยังคงมีอยู่ในระดับรุนแรง เนื้อและเปลือกยังไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ผลที่เก็บเกี่ยวในระยะนี้ ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนสีไปเป็นระดับที่ 6 ก็ตาม แต่ผลที่ได้จะมีรสชาติไม่ดี
ระดับที่ 2	ผลมีสีเหลืองอ่อนอมชมพู มีประสีชมพูกระจายไปทั่วผล ยางภายในเปลือกอยู่ในระดับปานกลาง การแยกตัวระหว่างเนื้อและเปลือกทำได้ยากถึงปานกลางเป็นระยะอ่อนที่สุดสำหรับการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้ผลที่มีคุณภาพดี

ระดับสีที่ 3	ผลมีสีชมพูสม่ำเสมอ ประสีชมพูเริ่มขยายมารวมกัน ไม่แยกกันอย่างชัดเจนเช่นในระดับสีที่ 2 ยางภายในเปลือกยังคงมีอยู่น้อยมาก การแยกตัวระหว่างเนื้อและเปลือกปานกลาง
ระดับสีที่ 4	ผลมีสีแดงหรือน้ำตาลอมแดง บางครั้งมีแต้มสีม่วง ยางภายในเปลือกมีน้อยมากจนถึงไม่มีเลยการแยกตัวระหว่างเนื้อและเปลือกดีมาก เป็นระยะเกือบจะรับประทานได้
ระดับสีที่ 5	ผลมีสีม่วงแดง ภายในเปลือกไม่มียางเหลืออยู่เนื้อและเปลือกสามารถแยกออกจากกันได้ง่ายเป็นระยะที่รับประทานได้
ระดับสีที่ 6 :	ผลมีสีม่วง หรือม่วงเข้มจนถึงสีดำ ซึ่งบางครั้งพบว่าสีม่วงปนอยู่เล็กน้อย ภายในเปลือกไม่มียางเหลืออยู่ เนื้อและเปลือกสามารถแยกออกจากกันได้ง่าย เป็นระยะที่เหมาะสมแก่การรับประทาน

ที่มา : การผลิตมังคุดของไทย, 2552



ภาพที่ 2.3 ดัชนีความสุกของผลมังคุด (การผลิตมังคุดของไทย, 2552)

2.3.4 การจัดการหลักการเก็บเกี่ยว การจัดการผลมังคุดภายหลังจากที่เก็บผลมังคุดแล้ว มีดังนี้

1. ทุกครั้งที่จับหรือเคลื่อนย้ายผลมังคุดต้องระวังไม่ให้ช้ำและไม่วางซ้อนทับกันมากเกินไป
2. เมื่อเก็บผลมังคุดมาจากต้นแล้ว จะต้องนำมาแยกผลที่แก่ อ่อนออกจากกันตามความเข้มของสีม่วงแดงที่เปลือก อาจแยกได้เป็น 3 พวก ได้แก่ พวกที่ยังมีสีเขียวที่ผิวผล พวกที่ผิวผลมีสีแดงอ่อนจนถึงน้ำตาลแดง และพวกที่ผิวผลมีสีม่วงแดงจนถึงม่วงดำ ซึ่งสองพวกแรกนั้นเหมาะสำหรับส่งตลาดที่อยู่ไกล ส่วนพวกสุกทำควรเก็บไว้ส่งตลาดท้องถิ่นหรือ ตลาดที่อยู่ไม่ไกลนัก

3. หลังจากแยกมังคุดเป็น 3 พวก ตามความแก่อ่อนของผลแล้ว ในแต่ละพวกยังจะต้องนำมาแยกตามขนาดของผลออกเป็น 3 ประเภท คือ ขนาดเล็กประมาณ 16-25 ผลต่อกิโลกรัม ขนาดกลางประมาณ 10-15 ผลต่อกิโลกรัม และขนาดใหญ่ประมาณ 7-9 ผลต่อกิโลกรัม ซึ่งการแยกขนาดนี้จะทำให้การขายได้ราคาดีกว่าการขายคละในกรณีที่จะนำส่งพ่อค้าส่งออกจะทำได้ง่ายขึ้น

4. ในระหว่างที่ทำการคัดผล ถ้าพบว่าผลมีตำหนิ ช้ำ มีแมลง เพลี้ย มด ติดอยู่หรือเน่าเสีย ควรคัดแยกไว้ต่างหากไม่นำมารวมกับพวกที่จะส่งตลาด แต่อาจขายให้กับคนที่ซื้อไปเพาะเมล็ดก็ได้

5. ภาชนะที่ใช้ใส่ผลมังคุด ควรใช้เชิงขนาดเล็กหรือตะกร้าพลาสติก ด้านในควรใช้วัสดุ เช่น กระดาษ หรือ กระสอบปุยกรุ เพื่อกันน้ำหรือลดการเสียดสี ในการบรรจุไม่ควรบรรจุผลมังคุดเกิน 20 กิโลกรัม เพราะจะทำให้ ผลซ้อนทับกันมากเกินไป ในขณะนี้ที่พวกรชาวสวนนิยมใช้ใส่ผลมังคุด เพื่อส่งตลาด มีทั้งเชิงไม้ไผ่ ลังไม้ และตะกร้าพลาสติก สำหรับภาชนะบรรจุมังคุดที่ดีควรมีสมบัติ 3 ประการ ดังต่อไปนี้ คือ ข้อแรก ต้องมีขนาดกะทัดรัด น้ำหนักไม่มาก สะดวกต่อการขนส่ง ข้อที่สอง ต้องป้องกันการกระทบ กระแทกและรับน้ำหนักได้ดี และข้อที่สามคือ มีราคาถูกและมีความทนทาน

6. เมื่อเก็บผลมังคุดจากต้นแล้ว ควรวางผลมังคุดไว้ในที่ร่มอากาศถ่ายเทได้ดี และเมื่อทำการบรรจุเสร็จ ควรรีบส่งตลาดทันทีหากบรรทุกบนรถ ควรมีหลังคาและไม่จอดรถในที่แจ้งหรือจอดใต้ร่มเงา

2.4 ส่วนประกอบของผลมังคุด

จากรายงานข้อมูลด้านการผลิตในเบื้องต้น พบว่า วัตถุดิบมังคุด 100 กิโลกรัม จะได้ เนื้อมังคุด 31.9 กิโลกรัม เนื้อในของเปลือก 32.3 กิโลกรัม และเปลือกนอกมังคุด 25.8 กิโลกรัม เมื่อทำการอบแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จะได้ ผลผลิตของเนื้อมังคุดอบแห้ง แบบแช่ แช้ง 6.25 กิโลกรัม เนื้อในเปลือกมังคุดผง 11.95 กิโลกรัม และเปลือกนอกมังคุดผง 10.85 กิโลกรัม (สุชาดา และคณะ, 2552) กองโภชนาการ กระทรวงสาธารณสุข สรุปว่า ในเนื้อมังคุด 100 กรัม ประกอบด้วย โปรตีน 0.5 กรัม คาร์โบไฮเดรต 18.4 กรัม ไขมันไม่มีใยอาหาร 1.7 กรัม แคลเซียม 11 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 17 มิลลิกรัม เหล็ก 0.9 กรัม วิตามินบี 1 0.09 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.06 มิลลิกรัม ไนอะซิน 0.1 มิลลิกรัม (มนตรี, 2550)

2.5 สรรพคุณของเปลือกมังคุด

เปลือกมังคุดเมื่อวิเคราะห์พบว่า มีการประกอบ 3 กลุ่มที่สำคัญ คือ กลุ่มสารแทนนิน (Tannin) ให้รสฝาด เป็นสารที่ช่วยสมานแผลให้หายเร็ว รักษาแผลในกระเพาะอาหาร กลุ่มที่เป็นรงควัตถุ (Anthocyanin) หรือเม็ดสีบริเวณผิวเปลือกด้านนอกสีแดง สีม่วง-น้ำตาล มีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) และสุดท้ายเป็นกลุ่มสำคัญคือ สารแซนโทน (Xanthone) ซึ่งมีอยู่มากถึง 43 ชนิด เช่น mangostin, mangostenol เป็นต้น ซึ่งสารแซนโทนนี้มีมากที่เปลือกมังคุด แต่จริงแล้วมีที่เมล็ด ลำต้น และใบด้วย แต่ปริมาณน้อยกว่าที่เปลือก เมื่อกล่าวถึงเปลือกมังคุดพบว่า มีสรรพคุณหลายด้านซึ่งมีการใช้มาตั้งแต่โบราณ โดยการใช้เป็นยาฝาดสมาน แก้ท้องเสีย แก้บิด รักษาแผล ไม่เฉพาะไทยเท่านั้น ประเทศอินโดนีเซียใช้เปลือกแก้บิด ใบแห้งนำมาต้มดื่มแก้ไข้ บรรเทาอาการปวดท้อง คนจีนใช้เป็นยาแก้บิด และนำไปผสมในซีฟู้ด ทาแก้ผื่นคัน รักษาอาการท้องเสียและหนองใน ฟิลิปปินส์ใช้แก้ท้องเสีย ถ่ายพยาธิ

ส่วนมาเลเชียใช้เปลือก ราก ต้มรักษาอาการประจำเดือนมาไม่ปกติ หากจะจำแนกประโยชน์ของเปลือกมังคุดเกี่ยวกับฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา สามารถแบ่งได้เป็น 6 ประเด็น ดังนี้

1. มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย สารสกัดจากเปลือกมังคุดสามารถต้านเชื้อแบคทีเรีย *S.aureus* สาเหตุแผล ฝี หนอง ของร่างกายมนุษย์ ทั้งสายพันธุ์ปกติและสายพันธุ์ดื้อยาเพนนิซิลลิน ประสิทธิภาพเทียบเท่า ยาแผนปัจจุบันคือ Vancomycin ที่ใช้เป็นสาร antibiotic กับคนไข้ ไอเสีย ด้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดอาการท้องร่วง แผลในกระเพาะอาหาร เช่น *E.coli*, *Shigella Spp.* ด้านเชื้อแบคทีเรีย *H.pyroli* และต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดสิว ฝ้า พวก *P.acne*

2. มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อรา พวกเชื้อราสาเหตุของโรคผิวหนัง กลาก เกื้อยได้บางชนิด

3. เป็นสารกดการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางในหนู ซึ่งทำให้สงบ เชื่องช้า เป็นสารเสริมฤทธิ์ยานอนหลับ ทำให้หลับนานขึ้น ช่วยกระตุ้นกล้ามเนื้อหัวใจ และเพิ่มความดันโลหิต

4. สารเมกโกสทินและอนุพันธ์ สามารถลดอาการอักเสบ บวมแดงและร้อนของกล้ามเนื้อ ผิวหนัง ใช้ทาแผลสด แผลไฟไหม้ได้ดี พอๆ กับว่านหางจระเข้ รักษาแผลโรคเบาหวานและแผลเรื้อรังจากการติดเชื้อแบคทีเรียได้ดี สามารถต้านการอักเสบได้ดีกว่ายาแอสไพริน 3 เท่า

5. ต้านออกซิเดชั่น (antioxidant) ในกระบวนการต่อต้านและกำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในร่างกายและจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นสาเหตุการผิดปกติของร่างกาย เซลล์ผิวหนัง เนื้อเยื่อต่างๆ ป้องกันการเกิด LDL และลดความเสี่ยงต่อการเกิดเส้นเลือดอุดตัน จากการทดสอบความสามารถในการดูดซับอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผลไม้ชนิดต่างๆ เช่น แครอต ราสป์เบอร์รี่ โปมกรานเนต วูฟเบอร์รี่ และมังคุด พบว่า สารแซนโทนจากมังคุด มีคุณสมบัติดูดซับอนุมูลอิสระได้มากที่สุด

6. บรรเทาอาการแพ้ โดยมีฤทธิ์ต้านฮิสตามีน และเซโรโทนิน สาเหตุโรคภูมิแพ้ น้ำมูกไหล จาม-ไอ แก้มแดง ตาแดง ผิวหนังคัน คันคอเคือง ลดอาการบวมแดงเนื่องจากหลอดเลือดขยายตัว ผลทดสอบในห้องทดลองจากประเทศจีน สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น อินเดีย และยุโรป ยังพบว่า ยับยั้งเอนไซม์ของเชื้อ HIV และสารที่เป็นพิษต่อพันธุกรรมมนุษย์ กระตุ้นกระบวนการ phagocytosis คือ การกำจัดสิ่งแปลกปลอมพวกจุลินทรีย์ที่เข้าสู่ร่างกายและช่วยปกป้องผิวจากแสงแดดที่มีรังสีอัลตราไวโอเล็ต โดยมีค่า SPF 10.4

จากผลการวิจัยที่ว่า สารแซนโทนและอนุพันธ์ มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาหลายด้าน จึงได้มีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ หลายแบบ เช่น ยากาโรซิดีน (Garcidine) ยาใส่แผลสดจากเปลือกมังคุด ที่ใช้ทดแทนยาแดง ยาเหลือง ทิงเจอร์ไอโอดีน ที่ชื่อโพวีโดนไอโอดีน ซึ่งยานี้มีข้อจำกัดเพราะมีสารโลหะหลายชนิดและเป็นพิษต่อร่างกาย ระคายเคืองแสบมากและเปื้อนเสื้อผ้า ไม่สมานแผลจึงหายช้า ที่สำคัญคือ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ขาดดุลการค้ามหาศาล ขณะที่ยากาโรซิดีนนี้นั้นมีประสิทธิภาพฆ่าเชื้อได้ดีกว่ายาโพวีโดนไอโอดีน เพราะมาจากธรรมชาติ มีฤทธิ์ด้านการอักเสบและผดผื่น แผลจะหายเร็วกว่า จึงเป็นการ

สร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลผลิตมังคุด ลดการกำจัดขยะจากเปลือกมังคุด การนำเข้ายาฆ่าเชื้อ และพึ่งตนเองได้นอกจากนี้ ภญ. วัจนา ตั้งความเพียร ยังได้พูดถึงการพัฒนาผลิตภัณฑ์มังคุดแปรรูปของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ว่ามีหลายกลุ่ม เช่น กลุ่มผลิตภัณฑ์อาหาร/อาหารเสริม เช่น แคปซูลเปลือกมังคุดที่บรรจุแคปซูลโชนผง ใช้กินแก้โรคกระเพาะอาหาร ปวดท้อง ท้องเสีย ต้านอนุมูลอิสระ กลุ่มเครื่องสำอาง เช่น แชมพู ผงขัดหน้า สบู่อาบน้ำ ครีมทาผิวป้องกันแสงแดด กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม เช่น น้ำมังคุดพร้อมดื่ม น้ำมังคุดแช่แข็ง ผงมังคุดบดแห้งหรือสกัด เหล่านี้ล้วนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้รูปสมุนไพรมะม่วง และมีโอกาสทางการตลาดสูงมาก (มนตรี, 2550)

2.6 การแปรรูปมังคุด

เนื่องจากผลผลิตมังคุดที่ออกสู่ตลาดมากจะเป็นเดือนเมษายน-พฤษภาคม ส่วนภาคใต้มีพื้นที่ปลูกมากกว่าภาคตะวันออกประมาณ 2 เท่า ทำให้มีผลผลิตมากในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม และกรกฎาคม-สิงหาคม ของทุกปี ซึ่งในปี 2550 ก็มีเหตุการณ์เหมือนเดิม โดยที่ภาคใต้มีราคาตกต่ำมาก ขายราคา 3-5 บาท ต่อกิโลกรัม จึงทำให้หน่วยงานของรัฐบาลและสถาบันการศึกษา จึงได้ร่วมกันวิจัยจนสามารถพัฒนามังคุดเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นอาหารและไม่เป็นอาหารมากกว่า 32 ชนิด เช่น ผงมังคุดอบแห้ง มังคุดบดละเอียดปรับกรด เนื้อมังคุดแห้งแช่เยือกแข็ง มังคุดผ่าครึ่งลูกและเนื้อมังคุดแกะแช่แข็ง เครื่องดื่มน้ำมังคุด น้ำมังคุดเข้มข้น มังคุดลอยแก้ว ซอสมังคุด ชามังคุด เหยี่ยวทองมังคุด มังคุดแผ่นเยลลี่มังคุด เค้กเนยมังคุด ทาเริตมังคุด มังคุดกวน มังคุดแช่อิ่มอบแห้ง ข้าวตังมังคุด บัวยมังคุด ไอศกรีมมังคุด เครื่องดื่มผงจากเนื้อมังคุด โลชั่นบำรุงผิว เจลทำความสะอาด โฟมล้างมือ น้ำยาทำความสะอาด ถ่านเปลือกมังคุด สีส้มอาหารจากเปลือกมังคุด สบู่เหลวจากสารสกัดเปลือกมังคุด มังคุดอบแห้ง สารสกัดมังคุด (เกษตรสงมังคุดไทยไปญี่ปุ่น, 2552)

2.7 การผลิตถ่าน

วิวัฒนาการของวิธีการเผาถ่านนั้นจะเกิดขึ้นตามยุคต่างๆ ของความเจริญที่เกิดขึ้น อารยธรรมโบราณในอดีตสามารถแบ่งเขตได้จากมรดกที่สืบทอดกันมาออกเป็น 3 ส่วน คือ ตะวันออกกลาง จีนและอินเดีย ในปัจจุบันพบเห็นเพียงในส่วนขอตะวันออกกลางและจีนเท่านั้น และจากยุคตะวันออกกลางมาถึงความเจริญในยุคของยุโรป ดังนั้นวิวัฒนาการ การเผาถ่านในโลกที่เกิดขึ้นเราอาจจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ยุค ดังนี้ 1.ยุคของตะวันออกกลาง ได้แก่ อิหร่าน อัฟกานิสถาน ปากีสถาน 2.ยุคของจีน ได้แก่ เกาหลี ญี่ปุ่น และ 3.ยุคของยุโรป ได้แก่ ยุโรปและประเทศอาณานิคม สามารถแยกประเภทการผลิตถ่านได้เป็น 2 ลักษณะ คือ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2544)

2.7.1 การผลิตแบบพื้นเมือง มีการพัฒนาที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ มาก เช่น สภาพของป่า ธรณีวิทยา ภูมิประเทศ สภาพอากาศ และวิธีการนำไปใช้ประโยชน์ และสามารถแบ่งวิธีการผลิตได้เป็น 2 วิธี ได้แก่ การเผาแบบถมเกลบ และการเผาในเตาเผา

2.7.2 การผลิตถ่านแบบอุตสาหกรรม สามารถแบ่งเป็น 3 วิธี ได้แก่

1) วิธีการกลั่นแยกไม้แบบแห้ง เป็นกระบวนการผลิตที่ได้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแยกองค์ประกอบของไม้ในโรงงาน โดยวัตถุประสงค์หลักเพื่อ การผลิตกรดอะซิดิก เมธานอล อะซิโตน และน้ำมันดินจากไม้ ส่วนผลพลอยได้คือ ถ่าน และก๊าซจากไม้ ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นในทศวรรษที่ 19 ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมการกลั่นแยกไม้แบบแห้งเกือบหมดไปแล้ว

2) วิธีการกลั่นแยกแบบแห้งสำหรับการผลิตน้ำมันสน นิยมใช้กันทั่วไปเพื่อผลิตถ่านใช้เองในครัวเรือน โดยการใช้ไม้สนหรือต่อไม้ในการผลิตน้ำมันสน เพื่อใช้สำหรับเป็นวัตถุดิบในการทำรูปหอมหรือกำยาน พบในประเทศจีนและแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3) กระบวนการคาร์บอนในเตาสำหรับการผลิตถ่าน คือ กระบวนการที่ทำให้สารอินทรีย์ในเนื้อไม้เปลี่ยนรูปเป็นถ่าน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การเผาไหม้ เป็นกระบวนการที่ต้องการปริมาณออกซิเจนจำนวนมากระหว่างการเกิดคาร์บอนในเตา โดยให้ความร้อนกับไม้ภายในเตาถ่าน ซึ่งทำให้อุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศมากกว่า 500 องศาเซลเซียส หลังจากการสิ้นสุดการเผาไหม้ปริมาณของออกซิเจนภายในห้องเผาไหม้จะลดลงอย่างรวดเร็ว และอุณหภูมิภายในห้องเผาไหม้จะลดต่ำลง จนถึงอุณหภูมิประมาณ 120 องศาเซลเซียส ขั้นตอนที่ 2 การลดความชื้น เป็นให้ความร้อนโดยการเผาไล่ความชื้นภายในเนื้อไม้ ระหว่างนี้อุณหภูมิของเตาเผาจะสูงขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งอุณหภูมิประมาณ 270 องศาเซลเซียส ความชื้นเนื้อไม้จะเริ่มลดลงหมดไปในที่สุด ซึ่งสังเกตได้จากปริมาณไอน้ำสีขาวที่เกิดขึ้นจนหนาทึบ ขั้นตอนที่ 3 การคายความร้อน หลังจากกระบวนการไล่ความชื้นเสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์ จึงเริ่มทำให้เกิดคายความร้อนของไม้ โดยกำจัดอากาศไม่ให้เข้าไปทำปฏิกิริยาในเตาเผาอีก และภายในเตาถ่านอุณหภูมิจะสูงถึงประมาณ 700 องศาเซลเซียส ซึ่งในระหว่างการคายความร้อนจะมีควันสีเหลืองและการระเหยของไอน้ำพร้อมทั้งเกิดก๊าซต่าง ๆ ขึ้น เช่น กรดอะซิดิก เมทิลแอลกอฮอล์ และน้ำมันดิน สำหรับวัสดุแข็งหลังจากการคายความร้อนเรียกว่า “ถ่าน” ขั้นตอนที่ 4 การทำให้เย็นตัว เป็นกระบวนการลดความร้อนของเตา เพื่อนำถ่านที่ได้จากกระบวนการคาร์บอนในเตาออกจากเตา

2.8 การใช้ประโยชน์จากถ่าน

ผลผลิตถ่านไม้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่าที่หลายท่านเข้าใจกันเพียงแต่นำไปใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือนเท่านั้น ในประเทศจีน เกาหลี และญี่ปุ่น ซึ่งมีเทคโนโลยีการผลิตถ่านไม้ อย่างล้ำหน้าจะสามารถผลิตถ่านขาวหรือ White Charcoal เพื่อใช้ถ่านขาวในเชิงเพื่อสุขภาพโดยเฉพาะ

เช่น ใช้ถ่านขาวใส่ลงในกาต้มน้ำร้อนเพื่อทำน้ำแร่ เพราะถ่านชนิดนี้จะละลายแร่ธาตุต่าง ๆ ออกมาเพิ่มคุณภาพและรสชาติของน้ำร้อน ใช้ซังกาแฟหรือจะใช้ผสมเหล้าวิสกี้ก็จะได้รสชาติที่นุ่มละมุน นี่เป็นตัวอย่างการใช้ถ่านแบบพิเศษในต่างประเทศ ในบ้านเรา ผลผลิตถ่านส่วนใหญ่จะเป็นถ่านดำที่ผลิตภายใต้อุณหภูมิต่ำซึ่งไม่เหมาะจะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ปิ้ง – ย่างอาหาร แต่ถ่านดำได้เปรียบกว่าถ่านบริสุทธิ์ตรงที่ผลิตได้จำนวนมากกว่า ซึ่งเหมาะแก่การนำไปใช้ทำเชื้อเพลิงอื่น ๆ ที่ไม่เป็นการประกอบอาหารโดยตรง เช่น ใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงถ่านหินชนิดต่าง ๆ ซึ่งมักจะมีค่ามลพิษที่สูงมาก แต่อย่างไรก็ดี ถ่านดำที่ผลิตด้วยอุณหภูมิสูงที่เราเรียกว่าถ่านบริสุทธิ์นั้น หากมีปริมาณผลผลิตที่มากพอและคงที่ สามารถนำไปใช้ประโยชน์หลากหลายทั้งในครัวเรือนและระดับอุตสาหกรรมได้ ตามรายงาน ของชมรมสวนป่า ผลิตภัณฑ์และพลังงานจากไม้ ดังนี้ (บริษัท ไทยซุმიจำกัด, 2551)

2.8.1 การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม ถ่านบริสุทธิ์เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตสารเคมีต่าง ๆ เช่น คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbondisulphide) โซเดียมไซยาไนด์ (Sodium Cyanide) ซิลิคอนคาร์ไบด์ (Silicon Carbide) หรือถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) เป็นต้น สำหรับถ่านกัมมันต์ ที่ได้จากถ่านไม้ที่มีค่าคาร์บอนเสถียรสูง (High Fixed Carbon) ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ อาทิใช้ในระบบกรองและบำบัดอุตสาหกรรมน้ำดื่ม ระบบผลิตน้ำประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ประโยชน์จากคาร์บอนในอุตสาหกรรมโลหะหรือใช้ซีเมนต์เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของปูนซีเมนต์ ให้แข็งตัวช้า และมีความแข็งแรงยิ่งขึ้น ฯลฯ

2.8.2 การใช้ประโยชน์ในครัวเรือน คุณสมบัติในการดูดซับกลิ่นและความชื้นของถ่าน เป็นที่รับรู้กันดีแล้วสำหรับผู้อ่าน แต่ในต่างประเทศ อุตสาหกรรมผลิตเครื่องประดับจากถ่านเพื่อใช้ประโยชน์ในบ้านเรือนได้รับความนิยมมาก คนญี่ปุ่น เป็นตัวอย่างของผู้ที่มองเห็นคุณประโยชน์ของถ่านอย่างชัดเจน การใช้ถ่านเพื่อทำหมอนที่ลดกลิ่นในห้องปรับอากาศ มีประสิทธิภาพที่ดีมาก ในห้องแอร์ ที่ทำงานหรือในรถ โดยเฉพาะที่มีผู้สูบบุหรี่ หรืออาจจะมีเชื้อจุลินทรีย์ ควรนำถ่านไม้ไปวางดักไว้ที่ช่องดูดอากาศกลับของเครื่องดูดอากาศ ภูพูนและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในถ่านไม้จะดูดซับกลิ่นและเชื้อโรคต่าง ๆ เอาไว้ ช่วยลดกลิ่นไม่พึงประสงค์ได้อย่างดี หรือจะใช้ถ่านเพื่อการบำบัดน้ำเสียจากครัวเรือน ก่อนปล่อยสู่ท่อระบายสาธารณะก็ยังคงเป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

2.8.3 การใช้ประโยชน์ในการเกษตร ในภาคการผลิตเชิงเกษตร การนำถ่านไม้มาใช้ประโยชน์ นับว่ามีคุณค่าที่น่าสนใจไม่น้อย เนื่องจากถ่านมีคุณสมบัติที่ไม่เป็นพิษภัยต่อพืชและสัตว์จึงสามารถใช้ทดแทนสารเคมีราคาแพงได้อย่างกว้างขวางและมีประสิทธิภาพไม่แพ้กันทีเดียว

1) ใช้เป็นสารปรับปรุงดิน ถ่านไม้จะมีภูพูนมากมาย เมื่อใส่ถ่านปนลงในดินจะช่วยปรับสภาพดินให้ร่วนซุย อุ้มน้ำได้ดีขึ้นส่งผลให้รากพืชขยายตัวอย่างรวดเร็วช่วยลดการใช้ปุ๋ยเพราะสมบัติต่าง ๆ ของจุลธาตุที่มีอยู่หลายชนิดในถ่าน จะเป็นประโยชน์ให้แก่พืชที่ปลูก

2) ถ่านไม้ที่นำมาใช้ปรับปรุงดินควรเป็นเศษถ่าน ขนาดไม่เกิน 5 มม. โดยอาจจะเป็นถ่านแกลบหรือถ่านขาน้อย แต่ควรระวังเชื้อราซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่างสูงเพราะพืชก็ไม่ชอบดินที่มีค่าเป็นด่างสูงควรรักษาความเป็นกรดต่างของดินไว้ที่ pH 6.0 – 6.8

3) ช่วยรักษาผลผลิตให้สดนานขึ้น ผักและผลไม้จะมีกลิ่นไอก๊าซเอทิลีน (Ethylene) เพื่อให้ตัวเองสุก เราสามารถรักษาผลผลิตให้สดนานขึ้นโดยใส่ผงถ่านลงในกล่องบรรจุเพื่อดูดซับก๊าซดังกล่าวไว้ไม่ให้ออกฤทธิ์ผักผลไม้จะยังคงสดอยู่ได้นานถึง 17 วัน โดยไม่เสียหายหรือสุกงอม ปัจจุบันได้มีการนำผงถ่านกัมมันต์ผสมลงในกระดาดที่ใช้ทำกล่องบรรจุผลผลิตเพื่อการนี้แล้ว

4) ถ่านแกลบหรือถ่านขาน้อย ใช้ทดแทนแกลบรองพื้นคอกสัตว์ซึ่งราคาถูกและหาง่ายพอ ๆ กัน เพื่อหลีกเลี่ยงความร้อนและก๊าซต่าง ๆ อันเป็นสาเหตุหนึ่งของอาการเครียดในสัตว์ส่งผลให้สุขภาพและผลผลิตจากปศุสัตว์มีคุณภาพดีขึ้น

5) ใช้ผสมอาหารสัตว์ นำผงถ่านผสมในอาหารสัตว์ด้วยอัตราส่วนเพียง 1 % ถ่านจะช่วยดูดซับก๊าซในกระเพาะและลำไส้ ช่วยลดอาการท้องอืดเนื่องจากปริมาณน้ำในอาหารสูงเกินไปโดยไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์

6) ปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำ นำถ่านไม้ใส่กระสอบ (ในปริมาณที่สอดคล้องกับประมาณแหล่งน้ำ) ไว้ที่ก้นบ่อ และจัดให้มีการไหลเวียนน้ำบริเวณกระสอบถ่านนั้น เศษอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ในน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ที่อยู่ในรูพรุนของถ่าน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำในบ่อเลี้ยงปลาหรือกุ้งได้เช่นกัน

2.9 น้ำส้มคว้นไม้

น้ำส้มคว้นไม้หรือน้ำส้มไม้ (Wood Vinegar) มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลใสมีกลิ่นควันไฟ มีรสเปรี้ยวเนื่องจากสภาพความเป็นกรด เป็นผลพลอยได้จากการเผาถ่าน แล้วทำการควบแน่นควันไฟที่เกิดขึ้นให้เป็นหยดน้ำ ในขณะที่ฟืนไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่านในเตาเผา หรือเรียกว่า การคาร์บอนไนเซชัน (Carbonization) ที่อุณหภูมิระหว่าง 300-400 องศาเซลเซียส ในสภาวะอุณหภูมิดังกล่าวสารประกอบต่างๆ ในไม้ฟืน จะถูกความร้อนสลายตัวทำให้เกิดเป็นสารประกอบใหม่ อันเป็นประโยชน์ในหลายด้าน ได้แก่ การปลูกพืช การเลี้ยงปลา เลี้ยงสัตว์ และการนำไปใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม

น้ำส้มคว้นไม้บริสุทธิ์ประกอบสารต่าง ๆ มากกว่า 200 ชนิด จำพวกกรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ ที่ได้จากการสลายตัวของเฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส ส่วนฟีนอลได้จากการสลายตัวของลิกนิน น้ำส้มคว้นไม้จะคุณสมบัติเป็นกรดมีค่า pH ประมาณ 3 มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.12-1.024 แตกต่างกันไปตามชนิดไม้ มีสารประกอบ ได้แก่ น้ำ 85 เปอร์เซ็นต์ กรดอินทรีย์ 3 เปอร์เซ็นต์ และสารอินทรีย์อื่น ๆ อีกประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสารประกอบ ดังนี้ (คณะทำงานพลังงานยั่งยืนจังหวัดสุรินทร์, 2546)

- 1) กรดน้ำส้ม (อะซิติก) มีคุณสมบัติในการเป็นตัวกัดกร่อน มีความเปรี้ยวใช้ฆ่าเชื้อโรคได้
- 2) กรดฟอสฟอริก (กรดอม) มีคุณสมบัติในการเป็นตัวทำละลาย ช่วยในการปรับตัวของดินได้ดี
- 3) เมทานอล มีคุณสมบัติเร่งการงอกของเมล็ดและราก ใช้ฆ่าเชื้อโรคได้ดี
- 4) ฟอรัลดีไฮด์ มีคุณสมบัติเป็นพิษสูง ใช้ฆ่าเชื้อโรคและไล่แมลง เป็นตัวควบคุม วัชพืช ยับยั้ง
- 5) อะซีโตน มีคุณสมบัติเป็นตัวละลายวัตถุ ใช้ทำน้ำยาล้างเล็บและเป็นสารเสพติด
- 6) ฟีนอล มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าแมลง ใช้ล้างแผลสด เป็นยาจำพวกแอสไพริน เป็นกลุ่มที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

2.10 การเก็บน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่าน

ความสำคัญของการเก็บน้ำส้มควันไม้ ปล่องดักควันต้องอยู่ห่างจากปากปล่องควันของเตาผลิตถ่าน 20-30 เซนติเมตร แต่ถ้าเชื่อมต่อกันโดยตรงจะเป็นการเพิ่มความยาวให้กับปล่องควันของเตา ทำให้อากาศภายในเตาไหลเวียนมากขึ้น ส่งผลให้คุณภาพและการผลิตถ่านไม้ลดลง ซึ่งอุณหภูมิปากปล่องควันเก็บน้ำส้มควันไม้จะอยู่ในช่วง 80-150 องศาเซลเซียส และภายในเตาจะสูงถึง 300-400 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงที่ผลผลิตน้ำส้มควันไม้มีคุณภาพดี สำหรับเตาอิฐเตา (พุฒินันท์, 2544) สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ดักเก็บน้ำควันไม้ต้องทำจากวัสดุทนกรด เช่น ท่อไม้ไผ่ ท่อใยหิน สแตนเลส เป็นต้น และต้องทำมุมเอียงประมาณ 30 องศากับแนวระดับ จะทำให้การควบแน่นของควันกลายเป็นน้ำ ไหลตามท่อลงมายังภาชนะดักเก็บได้ดี ซึ่งน้ำส้มควันไม้ที่ได้ยังสามารถนำไปใช้ได้ทันที จึงต้องเก็บในภาชนะบรรจุที่ทนกรดได้ดีและควรเก็บไว้ในที่ที่ไม่มีแสงอาทิตย์ เพื่อให้สารทาร์ (Tar) ตกตะกอน หากเก็บไว้ที่โล่งแจ้งน้ำส้มควันไม้จะทำปฏิกิริยากับอากาศและรังสีอัลตราไวโอเลตในแสงอาทิตย์ จะทำให้น้ำส้มควันไม้กลายเป็นน้ำมันทาร์ ซึ่งเป็นมีสารก่อมะเร็ง ปัจจุบันมีการเก็บน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่าน ทั้งที่ทำจากผนังอิฐเรียกว่า เตาดิฐเตา ส่วนใหญ่เป็นการทำในเชิงของธุรกิจเพราะลงทุนสูง และเตาที่ทำจากถังน้ำมันเรียกว่า เตาดัง 200 ลิตร เนื่องจากมีขั้นตอนในการสร้างไม่ยุ่งยาก สะดวกต่อการใช้งาน และค่าลงทุนก่อสร้างต่ำ จึงเป็นที่นิยมของเกษตรกร (จิระศักดิ์, 2548) ทั้งนี้ปริมาณน้ำส้มควันไม้ที่ได้จากการเผา จะมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิภายในเตา ซึ่งการเผาไม้มะม่วงภายในเตาดัง 200 ลิตร ที่บรรจุไม้มะม่วงได้ 40 กิโลกรัม จะสามารถผลิตน้ำส้มควันไม้ได้ประมาณ 1 ลิตร ได้ถ่านประมาณ 7.5 กิโลกรัม (ลือพงษ์, 2551)

2.11 การทำน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์

น้ำส้มควันไม้ดิบที่เก็บจากการกลั่นตัวที่ปล่องควันยังไม่สามารถนำมาใช้ได้ทันที เนื่องจากยังมีส่วนประกอบที่เป็นอันตรายต่อพืชหรือสิ่งมีชีวิต เช่น น้ำมันดินหรือสารทาร์ (Tar) ที่อาจจะไปปิดปากใบและ

เกาะติดรากในพืชทำให้พืชเติบโตช้าหรือตายได้ ดังนั้นการนำน้ำส้มควันไม้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต้องผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ โดยมีด้วยกัน 3 วิธี ได้แก่ (พุดินันท์, 2544)

2.11.1 การปล่อยให้ตกตะกอน เป็นที่นิยมเลือกใช้มาก โดยนำน้ำส้มควันไม้ดิบที่กลั่นได้ มาทิ้งให้ตกตะกอน 90 วัน จะทำให้น้ำส้มควันไม้แยกตัวเป็น 3 ระดับ ชั้นบนจะเป็นน้ำมันใส ชั้นกลางจะเป็นของเหลวสีชาหรือน้ำส้มควันไม้ และชั้นล่างเป็นของเหลวชั้นสีดำ หรือสามารถลดเวลาการตกตะกอน โดยการผสมผงถ่านประมาณ 5% ของน้ำหนักรวมของน้ำส้มควันไม้ทั้งหมด ซึ่งผงถ่านจะดูดซับทั้งน้ำมันใสชั้นบน และน้ำมันดินลงสู่ชั้นล่าง จะใช้เวลาที่เร็วขึ้นเพียง 45 วัน ถึงตกตะกอนควรมีทรงสูงมากกว่าความกว้างประมาณ 3 เท่า และติดตั้งวาล์ว 3 ระดับ หรือ 2 ระดับ ในกรณีเลือกใช้ผงถ่านในการช่วยตกตะกอนโดยวาล์วนี้จะช่วยในการเก็บผลผลิตให้สะดวกขึ้น หลังจากตกตะกอนในถังจนครบกำหนดแล้วจึงนำของเหลวสีชาในชั้นกลาง มากรองซ้ำอีกครั้งด้วยผ้ากรอง จึงจะสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ได้ โดยน้ำส้มควันไม้ที่บริสุทธิ์ควรมีน้ำมันดินไม่เกิน 1% พิจารณาง่ายๆด้วยสายตา น้ำส้มควันไม้ที่ดีควรมีสีใสจนถึงชา หากมีลักษณะขุ่นดำแสดงถึงความหนาแน่นของน้ำมันดิน ซึ่งไม่เป็นผลดีในการนำไปใช้

2.11.2 การกรอง โดยใช้ผ้ากรองหรือถังกรองที่บรรจุผงถ่านกัมมันต์ มีผลให้คุณสมบัติน้ำส้มควันไม้ไม่มีความเป็นกรดลดลง เหมาะสำหรับนำไปเป็นวัตถุดิบอุตสาหกรรม

2.11.3 การกลั่น มีทั้งแบบกลั่นในความดันบรรยากาศ กลั่นแบบลดความดัน และแบบลำดับส่วน เพื่อแยกสารเฉพาะภายในน้ำส้มควันไม้ ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมผลิตยา

2.12 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำส้มควันไม้ดิบ

ครอบคลุมเฉพาะน้ำส้มควันไม้ดิบที่ใช้ในการเกษตร ปศุสัตว์ อุตสาหกรรม และครัวเรือน โดยนิยามน้ำส้มควันไม้ดิบ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปของเหลวสี สีนํ้าตาลแดงหรือสีเหลืองอมนํ้าตาล ได้จากการควบแน่นของควันไฟที่เกิดจากการเผาถ่านในช่วงอุณหภูมิเผา 300-400 องศาเซลเซียส โดยใช้อุปกรณ์ควบแน่นที่ทำจากสเตนเลสหรือไม้ เพื่อป้องกันการละลายของแคลเซียม เหล็ก หรือสังกะสี แล้วนำไปผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์โดยตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนอย่างน้อย 45 วัน

สำหรับคุณลักษณะที่ต้องการ ลักษณะทั่วไปต้องเป็นของเหลวใส สีนํ้าตาลแดงหรือสีเหลืองอมนํ้าตาล เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ตกตะกอน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม หรือมีสารแขวนลอย ต้องมีกลิ่นเหมือนควันไฟ ไม่เปลี่ยนเป็นสีดำ ความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 2.8-3.7 ความถ่วงจำเพาะไม่น้อยกว่า 1.005 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส การบรรจุต้องอยู่ภายในภาชนะที่สะอาด แห้ง ทึบแสง ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2548)

2.13 การใช้ประโยชน์จากน้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆ มากมาย เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจะมีคุณสมบัติ เช่น เป็นสารปรับปรุงดิน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเร่งการเติบโตของพืช นอกจากนี้ มีการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เช่น ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว ผลิตสารปรับผิวนุ่ม ใช้ผลิตภัณฑ์รักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูง ดังนั้นก่อนที่จะนำไปใช้ควรเจือจางให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังตารางที่ 2.3 และภาพที่ 2.4

ตารางที่ 2.3 อัตราส่วนผสมน้ำส้มควันไม้กับน้ำเพื่อใช้ประโยชน์

อัตราส่วน	การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร
1: 20(ผสมน้ำ 20 เท่า)	พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่เป็นประโยชน์และแมลงในดินซึ่งควรทำก่อนการเพาะปลูก 10 วัน
1: 50(ผสมน้ำ 50 เท่า)	พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำลายพืช หากใช้ความเข้มข้นที่มากกว่านี้ รากพืชอาจได้รับอันตรายได้
1: 100(ผสมน้ำ 100 เท่า)	ราดโคนต้นไม้รักษาโรครา และโรคเน่า รวมทั้งป้องกันแมลงมาวางไข่
1: 200(ผสมน้ำ 200 เท่า)	พ่นใบไม้รวมทั้งพื้นดินรอบๆ ต้นพืชทุกๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อรา และราดโคนต้นไม้เพื่อเร่งการเจริญเติบโต
1: 500(ผสมน้ำ 500 เท่า)	พ่นผลอ่อน หลังจากติดผลแล้ว 15 วัน ช่วยขยายผลให้โตขึ้นและพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้
1: 1,000(ผสมน้ำ 1,000 เท่า)	เป็นสารจับใบ เนื่องจากสามารถออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรดอ่อนๆ จึงช่วยเสริมประสิทธิภาพของสารเคมี ทำให้ใช้สารเคมีลดลงมากกว่าครึ่ง
	การใช้ประโยชน์ในครัวเรือน
ความเข้มข้น 100 %	ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อน รักษาโรคน้ำกัดเท้าและเชื้อราที่ผิวหนัง
1: 20(ผสมน้ำ 20 เท่า)	ราดทำลายปลวกและมด
1: 50(ผสมน้ำ 50 เท่า)	ใช้ป้องกันปลวก มด และสัตว์ต่างๆ เช่น ตะขาบ แมงป่อง
1: 100(ผสมน้ำ 100 เท่า)	ใช้ฉีดพ่นถังขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวัน ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ห้องครัว และบริเวณขึ้นแฉะ

ที่มา : ปรับปรุงมาจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2548



ภาพที่ 2.4 ลักษณะสีของน้ำสั้มควันไม้ที่ผสมน้ำในอัตราส่วนต่างๆ

ที่มา : ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2548

ประโยชน์ด้านงานปศุสัตว์ น้ำสั้มควันไม้ผสมน้ำ 200 เท่า ใช้ฉีดพ่นคอกสัตว์เพื่อลดกลิ่นและแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอาจจะใช้ในความเข้มข้นมากขึ้นในครั้งแรก ๆ อีกทั้งใช้ในการผสมอาหารสัตว์ เพื่อช่วยย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสีย โดยการผสมกับผงถ่านเสียก่อน ให้ใช้น้ำสั้มควันไม้ 2 ลิตร คลุกกับผงถ่าน 8 กิโลกรัม แล้วจึงนำผงถ่านชุบน้ำสั้มควันไม้ไปผสมอาหารสัตว์อีก 990 กิโลกรัม คลุกคล้าให้เข้ากันอีกครั้ง จะได้อาหารสัตว์ 1 ตันพอดี ซึ่งถ่านผสมอาหารสัตว์นั้นจะช่วยให้สุขภาพสัตว์ในระบบทางเดินอาหารทำงานได้ดี และมีผลผลิตที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ได้แก่ การผลิตเครื่องสำอาง การผลิตอาหารมควัน การย้อมผ้า การผลิตสารป้องกันเชื้อราในเนื้อไม้ ตลอดจนการผลิตสารช่วยย่อย เป็นต้น ซึ่งน้ำสั้มควันไม้ยังมีกรดไขมันสายสั้น (short chain fatty acid) เป็นประโยชน์หลายอย่าง เช่น สร้างความเป็นกรดให้ลำไส้ใหญ่ ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ช่วยควบคุมฤทธิ์ต่างของสารเคมี ก่อเมะเร็งช่วยเพิ่มการดูดซึมแคลเซียม และแมกนีเซียมในลำไส้ใหญ่ มีผลทำให้กระดูกแข็งแรง ช่วยขยายหลอดเลือด ทำให้เลือดหมุนเวียนจากลำไส้กลับเข้าสู่เส้นเลือดดำตับสะดวกขึ้น เป็นพลังงานสำคัญในเซลล์ตับ ช่วยคลายกล้ามเนื้อลำไส้ใหญ่ จึงทำให้ท้องไม่ผูก ช่วยดูดซึมเกลือแร่ แก้อาหารท้องเสีย เป็นต้น ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้น้ำสั้มควันไม้กลั่นเป็น Prebiotics เนื่องจากในปัจจุบัน มนุษย์กินอาหารเส้นใยน้อย กินเนื้อสัตว์มาก การไม่กินผักผลไม้หรืออาหารแปรรูปธรรมชาติ การกินยาอย่างไม่ระมัดระวัง ทั้งตกค้างในการใช้ยากับปศุสัตว์ ทำให้เกิดปัญหากับแบคทีเรีย ในลำไส้ใหญ่ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2548)

สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม (2548) รายงานว่า ใช้น้ำสั้มควันไม้เป็นสารเร่งดอกติดผล ป้องกันเพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่นและราดำทำลายดอกมะม่วง ในอัตราส่วนน้ำสั้มควันไม้ผสมน้ำ 1:400 ฉีดพ่นทั้งพุ่มเมื่อเริ่มออกดอกทุก 7-15 วันต่อครั้ง

สุชาดา (2547) ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วฝักยาวไร้ค้าง พันธุ์ มข.25 พบว่า น้ำส้มควันไม้ ช่วงเร่งการเจริญเติบโต ทำให้ต้นถั่วสูงขึ้น จำนวนใบเพิ่มขึ้นและทำให้ ดอกและฝักเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้น้ำเปล่า

2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลือพงษ์ (2551) ได้ศึกษาวิจัยการเผาถ่านเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้จากไม้มะม่วง ด้วยเตาเผาถ่านถึง น้ำมัน 200 ลิตร ด้วยวิธีการคาร์บอนในเข้ชั้นสำหรับการผลิตถ่านที่มีทรายหรือดินเป็นชนวนป้องกันการ สูญเสียความร้อนขณะเผาถ่าน พบว่า อุณหภูมิภายในเตาเพิ่มสูงขึ้นถึง 100 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 1 ชั่วโมง และอุณหภูมิภายในเตายังเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนถึง 800 องศาเซลเซียส ภายในช่วงเวลา 6-8 ชั่วโมง โดยสามารถผลิตถ่านได้ประมาณ 8 กิโลกรัม และผลิตน้ำส้มควันไม้ได้ประมาณ 1 ลิตร

พูนินันท์ (2544) กล่าวว่า การทำให้อากาศภายในเตาไหลเวียนมากขึ้น ส่งผลให้คุณภาพและการ ผลิตถ่านไม้ลดลง ซึ่งอุณหภูมิปากปล่องควันเก็บน้ำส้มไม้จะอยู่ในช่วง 80-150 องศาเซลเซียส และภายใน เตาอุณหภูมิจะสูงถึง 300-400 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงที่ผลผลิตน้ำส้มควันไม้มีคุณภาพดี

สุชัย และสมชาย (2533) ศึกษาเตาผลิตถ่านกะลามะพร้าวแบบเผาไหม้กิ่งต่อเนื่อง พบว่า การเผา กะลามะพร้าวให้เป็นถ่าน ต้องเผาในที่อับอากาศ คือให้อากาศเข้าไปไม่ได้มากนัก ส่วนที่ไม่ใช่คาร์บอน เช่น ไฮโดรเจน ออกซิเจน และมีการสลายแยกตัวออกกลายเป็นก๊าซ บางส่วนของคาร์บอนและสารอื่น ๆ จะ กลายเป็นคาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ เมทานอล กรดน้ำส้ม ฯลฯ เหลือแต่ถ่านที่จับตัวอยู่ใน โครงสร้างคล้ายกราฟิต์ อุณหภูมิที่เผาในขั้นนี้ประมาณ 400-600 องศาเซลเซียส