สถานการณ์การผลิตมังคุด

ภาคใต้จัดเป็นแหล่งปลูกมังคุดที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย และสามารถผลิตมังคุดที่มีคุณภาพมีรสชาติดีเมื่อเทียบกับมังคุดในภูมิภาคอื่นๆของประเทศ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จากความมีเอกลักษณ์ในรูปร่างของผลที่สวย และมีรสชาติที่หวานอมเปรี้ยว ถูกปากทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศจนได้รับฉายาว่า “Queen of Fruits” ราชินีแห่งไม้ผล ดังนั้นในปัจจุบันมังคุดจึงจัดเป็นผลไม้ที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกเป็นอันดับต้นๆของโลก มูลค่าปีละมากกว่า 2,000 ล้านบาท ทั้งในรูปของผลสดและผลแช่แข็ง และมีแนวโน้มส่งออกเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยในปี 2555 มีมูลค่าการส่งออกมังคุดผลสด 2,874 ล้านบาท ปี 2556 มีมูลค่าการส่งออก 4,251 ล้านบาท และปี 2557 มีมูลค่าการส่งออก 4,781 ล้านบาท สำหรับมังคุดแช่แข็งก็มีแนวโน้มการส่งออกเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยปี 2555 และปี 2556 มีมูลค่าการส่งออก 45 ล้านบาท ในขณะที่ปี 2557 มีมูลค่าการส่งออก 55 ล้านบาท โดยมีตลาดคู่ค้ามังคุดผลสด คือ เวียดนาม จีน ฮ่องกง สำหรับตลาดคู่ค้ามังคุดผลแช่แข็ง คือ เกาหลีใต้ ไต้หวัน ญี่ปุ่น แต่ทั้งนี้ก็พบว่ามีคู่แข่งทางด้านตลาดส่งออก คือ อินโดนีเซีย เวียดนาม (ตารางที่ 1) ซึ่งมีการผลิตมังคุดเพื่อการส่งออกมากขึ้นและมีแนวโน้มที่จะผลิตมากขึ้น ประเทศไทยจึงควรตระหนักและให้ความสำคัญกับการผลิตเพื่อการส่งออกให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถแข่งขันกับประเทศที่เป็นคู่แข่งได้ในอนาคต

ความเป็นมา

มังคุดเป็นพืชที่มีแหล่งกำเนิดอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อาจจะเป็นบริเวณประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งเป็นที่รู้จักของชาวโลกตะวันตกตั้งแต่ปี พ.ศ 2174 จากแหล่งกำเนิดนี้พบการแพร่กระจายไปยังบริเวณรอบๆ แต่ก็ยังคงอยู่ในพื้นที่บริเวณรอบๆ แหล่งกำเนิดเดิม ดังนั้นจึงพบการกระจายอยู่บริเวณคาบสมุทรมาเลย์ ประเทศพม่า ไทย เขมร เวียดนามและหมู่เกาะซุนดาร์ อย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ. 2503 ได้มีการศึกษาถึงแหล่งกำเนิดที่แน่ชัดโดยสันนิษฐานว่าคาบสมุทรมาเลเซียน่าจะเป็นแหล่งกำเนิดเพราะพบว่าสายพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ของต้นมังคุดอยู่ในบริเวณนี้ นอกจากนี้มีการสันนิษฐานว่ามังคุดเริ่มมีการปลูกเป็นพืชพื้นบ้านครั้งแรกในประเทศไทยหรือประเทศพม่า (Yaacob, 1995) และจากคุณสมบัติพิเศษของมังคุดที่เมล็ดไม่ได้เกิดจากการผสมข้ามเนื่องจากละอองเกสรเป็นหมัน ดังนั้นมังคุดจึงไม่มีการกลายพันธุ์ด้วย

ในประเทศไทยยังไม่มีรายงานที่แน่ชัดว่ามังคุดถูกนำมาปลูกเมื่อไหร่ แต่คาดว่าจะมีมาก่อนกรุงรัตนโกสินทร์ เพราะฝั่งธนบุรีแถบที่ตั้งโรงพยาบาลศิริราช ณ ปัจจุบัน เดิมเรียกว่า วังสวนมังคุด นอกจากนี้ยังพบหลักฐานว่า สมัยเริ่มตั้งกรุงรัตนโกสินทร์ มังคุดน่าจะเป็นผลไม้ที่มีการปลูกกันมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา เพราะปรากฏในจดหมายเหตุของฑูตชาวลังกา ที่มาขอพระสงฆ์ไทยไปอุปสมบทชาวลังกา เมื่อประมาณ 212 ปีมานี้ “เมื่อคณะฑูตมาถึงธนบุรี ข้าราชการหลายแผนกได้นำทุเรียน มังคุด มะพร้าว และอื่นๆ ให้คณะฑูต แล้วจึงเดินทางต่อไปยังกรุงศรีอยุธยา”

สำหรับแหล่งที่ค้นพบการปลูกมังคุด พบว่ามีการปลูกมากในแถบภาคใต้ของประเทศไทย คิดเป็นเปอร์เซ็นต์พื้นที่ปลูกประมาณ 61 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกทั้งหมดในประเทศ สำหรับภาคใต้พบว่ามีการปลูกในทุกจังหวัดของภาคใต้ จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมาก ได้แก่ จังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช ระนอง พังงา นราธิวาส และจังหวัดสุราษฎร์ธานี ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ทั้งการปลูกที่เป็นแบบสวนเดี่ยวและสวนผสม นิยมปลูกเพื่อรับประทานในครัวเรือนหรือปลูกเพื่อการค้า และเนื่องมาจากลักษณะภูมิประเทศของภาคใต้เป็นคาบสมุทรที่ทอดยาว ประกอบกับมีภูเขาสูงอยู่กลางพื้นที่ ทำให้ช่วงออกดอกและการเก็บเกี่ยวมังคุดแตกต่างกัน คือ แหล่งปลูกบริเวณฝั่งอันดามัน ได้แก่ จังหวัดระนอง ตรัง ภูเก็ต และจังหวัดพังงา มังคุดจะออกดอกประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม ซึ่งจะมีการออกดอกก่อนแหล่งปลูกทางฝั่งอ่าวไทย คือประมาณเดือนมีนาคมถึงเมษายน แหล่งปลูกทางฝั่งตะวันออกของคาบสมุทร การออกดอกจะไล่จากพื้นที่ตอนบนลงมา คือการออกดอกจะเริ่มจากจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส ตามลำดับ ทำให้ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตของภาคใต้ตอนบนเร็วกว่าการเก็บเกี่ยวผลผลิตของภาคใต้ตอนล่าง และการเก็บเกี่ยวผลผลิตของภาคใต้จะล่าช้ากว่าแหล่งปลูกในภาคตะวันออกของประเทศไทย ซึ่งในพื้นที่ภาคตะวันออกจะเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเดือนพฤษภาคม นอกจากนี้ในพื้นที่ปลูกบางแหล่งของภาคใต้ยังสามารถให้ผลผลิตนอกฤดูกาลได้ เช่น จังหวัดนครศรีธรรมราช เช่น อำเภอพรหมคีรี อำเภอท่าศาลา อำเภอเมือง และอำเภอลานสกา เพราะอิทธิพลของสภาพภูมิประเทศที่มีภูเขาสูงทำให้เกิดความแห้งแล้งในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งส่งผลให้มังคุดออกดอกได้ในช่วงปลายปีได้ ซึ่งนับว่าเป็นผลดีเพราะผลผลิตที่ออกนอกฤดูกาลจะมีราคาสูงกว่าผลผลิตในฤดูกาลประมาณ 4 ถึง 5 เท่าด้วย (สุธิวงศ์ พงษ์ไพบูลย์)

ประวัติการนำมังคุดไปใช้ประโยชน์

ปี ค.ศ. 1400s	- มีการใช้มังคุดเป็นยารักษาโรคในประเทศจีน
ปี ค.ศ. 1700s	- ชาวยุโรปผู้ที่เดินทางมาประเทศเอเชียได้บันทึกมังคุด ไว้ในบันทึกการเดินทาง
ปี ค.ศ. 1800s	- ประเทศไทยเป็นประเทศแรกที่นำมังคุดมาปลูกและเก็บเกี่ยวเป็นผลผลิตทางการเกษตร - นักวิจัยต่างชาติ (J. Schmid) ค้นพบสารแซนโทน - มีการนำสารแซนโทนมารักษาโรคท้องเสียเรื้อรังในประเทศอินเดีย - ราชินีวิคตอเรียแห่งสหราชอาณาจักร ทรงบริโภคมังคุดเป็นครั้งแรก
ปี ค.ศ. 1901	- ตำราการพฤกษศาตร์การแพทย์ของประเทศฟิลิปปินส์ กล่าวถึงประโยชน์ของเปลือกมังคุดในการรักษาโรค
ปี ค.ศ. 1930	- สาร Xanthone-Beta-mangostin ถูกสกัดออกมาจากผลมังคุด
ปี ค.ศ. 1932	- แพทย์ในประเทศสิงคโปร์ใช้มังคุดในการรักษาโรคลำไส้อักเสบโดยผลการรักษาถูกบันทึกไว้ในวารสารการแพทย์แผนจีน
ปี ค.ศ. 1956	- องค์ประกอบของโมเลกุล Xanthone-alpha-mangostin ถูกวิจัยโดยนักศึกษามหาวิทยาลัย Harvard
ปี ค.ศ. 1958	- โครงสร้างของสารประกอบ Xanthone-alpha-mangostin ถูกค้นพบอย่างเป็นทางการ
ปี ค.ศ. 1970	- สาร Xanthone gamma-mangostin ถูกสกัดออกมาจากผลมังคุด
ปี ค.ศ. 1980	- งานวิจัยแสดงผลว่า สารสกัดจากมังคุดมีฤทธิ์ลดโรคข้ออักเสบในหนูทดลอง
ปี ค.ศ. 1982	- งานวิจัยแสดงผลว่า สารสกัดจากเปลือกมังคุดสามารถลดแผลในกระเพาะอาหารได้
ปี ค.ศ. 1986	- นักวิจัยจากประเทศไทยค้นพบว่ามังคุดมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียได้
ปี ค.ศ. 1995	- สารสกัด Xanthone จากมังคุด(Mangostin-alpha)มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากไขมันชนิดไม่ดี LDL Cholesteral
ปี ค.ศ. 1997	- งานวิจัยแสดงผลว่า สารแซนโทน มีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้
ปี ค.ศ. 2002	- สารสกัดแซนโทนจากมังคุด (Gamma-mangostin) ถูกค้นพบว่ามีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ที่กระตุ้นการอักเสบของร่างกาย
ปี ค.ศ. 2004	- มังคุดถูกใช้ในการพัฒนายาแก้อักเสบ

ปี ค.ศ. 2005 - มังคุดถูกจัดว่าเป็นซูเปอร์ฟรุท “super fruit” ซึ่งหมายความว่าเป็นผลไม้ที่มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูง โดยบางการศึกษามีผลงานวิจัยว่ามีผลช่วยบำรุงหัวใจและผิวหนัง

ปี ค.ศ. 2006 - สารแซนโทน แสดงผลว่ามีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

- หนังสือ New York Time Magazine ทำสารคดีเกี่ยวกับต้นกำเนิดของมังคุดและ เทคนิคในการปลูกมังคุด

- เครื่องดื่มน้ำมังคุดเป็นที่นิยมติดอันดับ 1 ใน 10 ใน Datamonitor’s ProductScan Online

ปี ค.ศ. 2007 - หนังสือกีฬา Sports กล่าวถึง บทความว่า นักอเมริกันฟุตบอล NFL Drew Brees ดื่มน้ำมังคุดทุกวันเพื่อให้สุขภาพแข็งแรง

- Superfruit เช่น มังคุด,ทับทิม,โกจิเบอรี่ เริ่มได้รับความนิยมมาขึ้นในการนำมาดูแลสุขภาพ

- สาร alpha-mangostin มีผลช่วยต้านอนุมูลอิสระในกล้ามเนื้อหัวใจในหนูทดลอง

ปี ค.ศ. 2009 - มังคุดถูกนำเสนอข่าวในต่างประเทศว่าเป็น “Superfruit ที่จะทำให้คุณห่างไกลจากหมอ”

- มังคุดถูกจัดอยู่ใน 20 สุดยอดวัตถุดิบที่ใช้ในการปรุงอาหาร จาก สมาพันธ์เชฟปรุงอาหารทั่วโลก

ปี ค.ศ. 2010 - สารสกัดจากมังคุด มีฤทธิ์ต้านการเกิดสิวบนใบหน้าได้ (Pothitirat., *et al*)

- People magazine นำเสนอเรื่องเกี่ยวกับมังคุดว่าเป็น ผลไม้ยอดนิยมสำหรับคนรักสุขภาพ

- มังคุดถูกจัดอยู่ใน 5 สุดยอดอาหารที่ควรรับประทานของ Dr. Oz

ปี ค.ศ. 2011 - มังคุดถูกบรรจุเข้าไปในอาหารของเด็กอ่อน

- มังคุดถูกบรรจุเข้าไปในรายชื่อของ สุดยอดอาหาร

- มีงานวิจัยแสดงผลว่าสารแซนโทนช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ปี ค.ศ. 2012 - มูลนิธิ Livestrong สนับสนุนการรับประทานมังคุดเพื่อดูแลสุขภาพ

สถานการณ์การใช้ประโยชน์

การใช้ประโยชน์ของมังคุดที่ผลิตได้ในประเทศจะมีทั้งใช้บริโภคในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยมีแนวโน้มมูลค่าการส่งออกเพิ่มมากขึ้น มีการส่งออกไปจำหน่ายทั้งในรูปผลสดและผลแช่แข็ง ในส่วนของการผลิตจะมีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมังคุดเพื่อการส่งออกกันมากขึ้น เนื่องจากการเกษตรกรสามารถจำหน่ายในราคาที่สูงขึ้น โดยจังหวัดที่มุ่งเน้นการผลิตเพื่อการส่งออก ได้แก่ ชุมพร และนครศรีธรรมราช จึงต้องมีการใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบเต็มรูปแบบเพื่อให้ได้มังคุดที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการส่งออก โดยมีการพัฒนาทั้งในแง่ของเทคโนโลยีการจัดการมังคุดที่มีคุณภาพ เทคโนโลยีด้านการเก็บเกี่ยว หลังการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาเพื่อให้มีคุณภาพ

ตารางที่ 1 ปริมาณการใช้ประโยชน์ในประเทศและการส่งออกไปยังต่างประเทศ ปี 2555-2557

รายการ	**2555**	**2556**	**2557**
1. ใช้ในประเทศ (ตัน)	60,857	63,398	93,521
2. ปริมาณการส่งออก (ตัน)	149,398	215,865	195,838
ปริมาณส่งออกมังคุดผลสด			
• ปริมาณ (ตัน)	148,844	215,182	195,108
• มูลค่า (ล้านบาท)	2,874	4,251	4,781
ปริมาณส่งออกมังคุดแช่แข็ง			
• ปริมาณ (ตัน)	554	683	729
• มูลค่า (ล้านบาท)	45	45	55
3. มูลค่าการส่งออก (บาท/ตัน)			
• มูลค่าการส่งออกมังคุดผลสด	19,311	19,757	24,503
• มูลค่าส่งออกมังคุดแช่แข็ง	81,215	66,095	74,933
4. คู่ค้าที่สำคัญ			
• มังคุดสด	เวียดนาม จีน ฮ่องกง		
• มังคุดแช่แข็ง	เกาหลีใต้ ไต้หวัน ญี่ปุ่น		
5. คู่แข่งที่สำคัญ	อินโดนีเซีย เวียดนาม		

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศเกษตร

ตารางที่ 3 พื้นที่ปลูกมังคุดในภาคใต้ตอนล่าง ระหว่างปี 2556-2558

จังหวัด	เนื้อที่ยืนต้น (ไร่)			เนื้อที่ให้ผล (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิต/เนื้อที่ให้ผล (กก./ไร่)		
	2556	2557	2558	2556	2557	2558	2556	2557	2558	2556	2557	2558
ตรัง	3,629	3,724	-	2,466	3,187	3,040	1,443	1,685	1,687	585	529	555
พัทลุง	11,593	11,375	-	11,436	11,259	11,138	5,775	6,895	8,180	505	612	734
สงขลา	5,167	5,064	-	4,982	4,855	4,613	3,866	4,049	4,027	776	834	873
สตูล	2,099	1,590	-	1,449	1,317	1,248	940	971	921	649	737	739
ปัตตานี	2,887	2,887	-	2,741	2,815	2,610	77	1,627	1,522	28	578	583
ยะลา	7,350	7,318	-	7,350	7,318	6,933	4,807	2,078	4,194	654	284	605
นราธิวาส	22,758	21,911	-	21,393	20,548	20,003	8,386	8,342	8,281	392	406	414

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

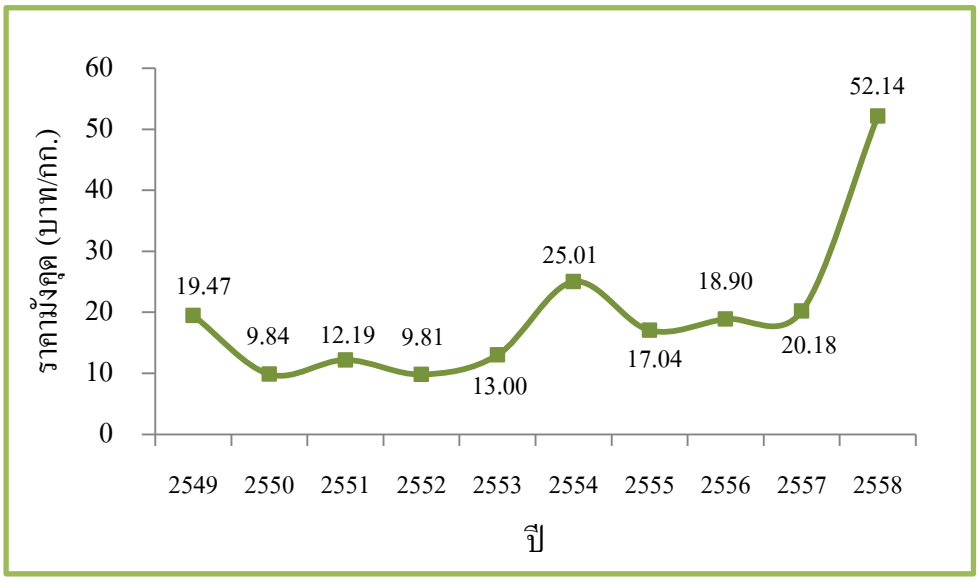
สถานการณ์การตลาดปี 2558

ความต้องการบริโภค คาดว่า ปี 2558 ความต้องการบริโภคภายในประเทศของมังคุดผลสดมังคุดแช่แข็ง และผลิตภัณฑ์จะลดลงจากปีที่ผ่านมา เนื่องจากผลผลิตที่ลดลงจากสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน และมาตรการส่งเสริมการส่งออก การส่งออก คาดว่า การส่งออกมังคุดสดและผลิตภัณฑ์จะเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา เนื่องจากตลาดต่างประเทศมีความต้องการมังคุดสดและผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะตลาดจีน ประกอบกับนโยบายส่งเสริมการบริโภคผลไม้ในตลาดต่างประเทศของภาครัฐ ราคา คาดว่า ปี 2558 ราคาที่เกษตรกรขายได้ ราคาขายส่งตลาดกรุงเทพฯ และราคาส่งออกจะเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา เนื่องจากปริมาณผลผลิตที่ลดลง ประกอบแหล่งผลิตใหญ่ภาคใต้ปรับเปลี่ยนมาผลิตมังคุดคุณภาพ รวมทั้งมาตรการส่งเสริมการส่งออก อย่างไรก็ตามอาจเกิดปัญหาราคาตกต่ำในช่วงผลผลิตกระจุกตัวได้ จากการประเมินราคาผลผลิตมังคุดที่เกษตรกรสามารถจำหน่ายได้ ตั้งแต่ปี 2549-2558 พบว่า ราคาต่ำสุดที่เกษตรกรจำหน่าย อยู่ที่ 9.81 บาท ในปี 2552 เนื่องจากปีดังกล่าวมีผลผลิตมังคุดออกเป็นจำนวนมากและคุณภาพไม่ได้ตรงตามมาตรฐานการส่งออก จึงทำให้ในปีนั้นราคาผลผลิตมังคุดต่ำมาก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนในการผลิต จะอยู่ที่ 18.80 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 2) ซึ่งถือว่าเกษตรกรขาดทุน สำหรับปี 2558 มีผลผลผลิตออกสู่ตลาดน้อย และมีแนวโน้มในการจำหน่ายผลผลิตมังคุดอยู่ที่ 52.14 บาท จัดเป็นราคาจำหน่ายที่สุงมาก สำหรับการผลิตในฤดูกาล

ตารางที่ 3 ต้นทุนการผลิตมังคุดปี 2556 (เฉลี่ยทั้งประเทศ)

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
ต้นทุนผันแปร	5,992.39
ต้นทุนคงที่	2,166.07
ต้นทุนรวม/ไร่	8,158.46
ต้นทุนรวม/กิโลกรัม	18.80

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศเกษตร



ที่มา : http://www.oae.go.th/forecast/18_JUNE2558/Thai/situation/sit_t_20.pdf

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์มังคุด

มังคุดมีชื่อสามัญว่า mangosteen จัดอยู่ในวงศ์ (family) Gittiferae ซึ่งมีด้วยกัน 35 สกุล (genera) ใน 35 สกุลดังกล่าวมีเพียง 8 สกุลเท่านั้นที่สามารถให้ผลผลิตที่รับประทานได้ สกุลที่เก่าแก่ที่สุดและใหญ่ที่สุดคือสกุล Garcinia ซึ่งมักจะเป็นไม้ยืนต้นที่ไม่ผลัดใบ มังคุดจัดอยู่ในสกุลดังกล่าว มีชื่อชนิด (species) ว่า mangostana L. มังคุดจึงมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana L.* มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ แหลมมลายู ไทย พม่า ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และอินเดีย พืชตระกูลเดียวกับมังคุดที่รู้จักกันดี ได้แก่ มะพูด (*Garcinia dulcis* Kurz) ใช้กินผลสด ส้มแขกหรือที่ทางภาคใต้เรียกส้มควาย (*Garcinia atroviridis* Griff) ชาวบ้านใช้รสเปรี้ยวของผลส้มแขกมาใช้ในแกงส้ม แกงเทโพ ต้มเนื้อ ต้มปลา ต้มส้ม ฯลฯ ชะมวงหรือที่คนใต้เรียก กะมวง ส้มมวง (*Garcinia cowa* Roxb) มะดัน (*Garcinia schomburgkiana* Pierre) ส้มแขก (*Garcinia atroviridis*) และพะวา (*Garcinia celebica* L.)

ลักษณะทั่วไป

มังคุดเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่ ชอบสภาพอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25 ถึง 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์สูงประมาณ 75 ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ ดินควรมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 5.5 ถึง 6.5 และที่สำคัญควรเลือกพื้นที่ปลูกที่มีน้ำเพียงพอตลอดในช่วงฤดูแล้ง มังคุดจะให้ผลผลิตประมาณปีที่ 7 หลังจากมีการปลูก แต่ผลผลิตต่อต้นในระยะแรกจะต่ำ ช่วงที่ให้ผลผลิตดีจะอยู่ประมาณ 13 ปีขึ้นไป โดยเฉลี่ย 60 กิโลกรัมต่อต้น (น้ำหนักผลเฉลี่ย 80 กรัมต่อผล) มังคุดเป็นไม้ผลที่มีระบบรากที่หาอาหารค่อนข้างลึก ประมาณ 90 ถึง 120 เซนติเมตรจากผิวดิน ดังนั้นจึงต้องการสภาพแล้งก่อนออกดอกค่อนข้างนาน โดยต้นมังคุดที่สมบูรณ์ใบยอดมีอายุระหว่าง 9 ถึง 12 สัปดาห์เมื่อผ่านช่วงแล้งติดต่อกัน 21 ถึง 30 วัน และมีการกระตุ้นน้ำถูกวิธีมังคุดจะออกดอก ช่วงพัฒนาการของดอก (ผลิตาดอกถึงดอกบาน) ประมาณ 30 วัน ช่วงพัฒนาของผล (ดอกบานถึงเก็บเกี่ยว) ประมาณ 11

ถึง 12 สัปดาห์ ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือ เริ่มมีสายเลือดได้ 1 ถึง 2 วัน ผลมังคุดที่มีสีม่วงแดง จะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ10 ถึง 13 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 ถึง 95 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นานประมาณ 2 ถึง 4 สัปดาห์ ฤดูกาลผลผลิตของภาคใต้อยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน (กรมวิชาการเกษตร)

ราก มังคุดเป็นไม้ยืนต้น ซึ่งมีระบบรากเป็นรากแก้ว เกิดจากเมล็ด จะหยั่งลึกลงไปในดินเป็นแนวดิ่ง ต่อจากลำต้น รากแก้วจะชอนไชไปในดินได้ลึก จะงอและขดได้ง่าย เมื่อเลี้ยงไว้ในวัสดุเพาะชำเป็นเวลานาน โดยไม่ได้ย้ายปลูกลงดิน แต่เมื่อตัดส่วนที่ขดงอออกจะมีรากใหม่เกิดขึ้นมาแทนที่ได้ โดยแตกออกเป็นหลายราก แล้วเจริญคู่กันไปกับรากเดิมดูเหมือนกับรากแก้ว จะมีบ้างเพียง 1-2 รากที่เป็นรากเล็ก และสั้นคล้ายรากฝอย มังคุด นับว่ามีการพัฒนาของระบบราก ที่จะเจริญแผ่ไปในทางแนวราบในพื้นดินได้น้อยกว่าไม้ผลอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามมังคุดมีความสามารถพิเศษที่จะสร้างรากแขนงให้เจริญออกจากโคน ต้น ชิดกับพื้นดินได้ ในต้นที่ปลูกจนโตและเริ่มเป็นพุ่มแล้ว รากแขนงที่เกิดใหม่นี้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน เป็นรากที่ค่อนข้างอวบ สีขาวอมเหลือง จะเจริญแผ่ออกจากโคน-ต้น และค่อยๆ แทงลึกลงไปในดิน เพื่อช่วยยึดลำต้นให้แข็งแรงไม่โค่นล้ม ทั้งยังช่วยหาอาหารเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความสมดุลกับส่วนทรงพุ่มที่ เจริญขึ้น

ลำต้น มังคุดเป็นไม้ยืนต้น ต้นโตเต็มที่จะสูงประมาณ 10 - 25 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางต้น 25-30 เซ็นติเมตร เปลือกสีดำ มียางเหนียวข้นสีเหลืองอมเขียว ทรงพุ่มเป็นแบบปีระมิด (Pyramidal crown หรือ Conical shape) ลำต้นเรียบ กิ่งก้านแตกเป็นระเบียบใบหนา ทำมุมฉากกับลำต้น

ใบ ใบมังคุดเป็นใบเดี่ยว (Simple leaf) เกิดแบบตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ หรือแบบ ternate ก้านใบสั้น ใบเป็นแบบ Ovate-elliptic-oblong ฐานใบเป็นแบบ acute, obtuse หรือ rounded ปลายใบแบบ obtuse และ acuminate ขอบใบเรียบ ใบหนา ด้านหลังใบสีเขียวเข้ม หรือเขียวแกม-เหลือง และเป็นมัน ส่วนใต้ใบเป็นสีเขียวแกมเหลืองไม่เป็นมัน ผิวใบเรียบ ยาว 12-23 เซ็นติเมตร กว้าง 4.5 - 10 เซ็นติเมตร เส้นใบแบบ pinnate เส้นกลางใบเห็นชัดเจน กลมนูนทางด้านหลังใบ และเป็นสันทางด้านใต้ใบ เส้นใบออกจากเส้นกลางใบแล้วค่อยๆ ลู่เข้าหาขอบใบ มีประมาณ 35 - 50 คู่ ก้านใบสั้น มองเห็นเป็นชั้นๆ ยาวประมาณ 1.5 - 2 เซ็นติเมตร มีตาข้าง (axillary bud) อยู่ที่โคนก้านใบทุกใบ ส่วนตายอด (terminal bud) อยู่ที่โคนก้านใบคู่สุดท้าย

ดอก เป็น unisexual-dioecious หรือ polygamous อย่างไรก็ตาม Baker (1911) ได้ รายงานว่า พบดอกตัวเมีย (female flower) เฉพาะในเกาะชวา ประเทศอินโดนีเซีย เท่านั้น ดอกตัวผู้ (male flower) เกิดที่ปลายกิ่งเป็นกลุ่มดอก มีประมาณ 3-9 ดอก ก้านดอกค่อนข้างยาว กลีบเลี้ยง (sepal) เป็นรูปถ้วย และมีขนาดกว้าง มี 4 อัน กลีบดอกมี 4 กลีบ อวบหนา แบบ ovate ด้านในสีแดงแกมเหลือง ด้านนอกสีค่อนข้างเขียว และมีประสีแดง เกสรตัวผู้มีมากมายอยู่บนกลีบดอก ด้านล่างติดกับส่วนโคนของรังไข่ (rudimentary ovary) ก้านเกสรตัวผู้สั้น อับละอองเกสรแบบ Ovoid - oblong และ โค้งกลับ ส่วน rudimentary ovary หนา ลักษณะ obconial และยาวกว่าอับละอองเกสรเล็กน้อย ดอก- ตัวเมีย (female flower) หรือ ดอกสมบูรณ์เพศ (hermaphrodite flewer) มักเกิดที่ปลายกิ่ง ลักษณะของกลีบเลี้ยง และกลีบดอกคล้ายคลึงกับดอกตัวผู้ เกิดเป็นดอกเดี่ยว (Solitary) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 - 6.2 เซ็นติเมตร ก้านดอกสั้น หนา เป็นรูปเหลี่ยม มีความยาว 1.8 - 2 เซ็นติเมตร หนา 0.7 - 0.9 เซ็นติเมตร กลีบเลี้ยง (sepal) มี 4 กลีบ ซ้อนกัน 2 ชั้น (biserite) ชั้นใน 1 คู่ หุ้มปิดไว้ และถูกหุ้มด้วยชั้นนอกอีก 1 คู่ ซึ่งมีความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร สีเขียวแกมเหลือง เป็นรูปเกือบครึ่งวงกลม มน ชั้นในมีขนาดเล็กกว่า และมีขอบกลีบ สีแดง กลีบดอก (petal) มี 4 กลีบ รูป obovate มีขนาดกว้างมาก กลมมน อวบหนา สีเขียวแกมเหลือง ขอบกลีบสีแดง หรือเกือบจะเป็นสีแดงตลอดทั้งกลีบ ขนาดประมาณ 2.5 – 3 เซนติเมตร เกสรตัวผู้เป็นหมัน (staminode) อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม อาจมีมากหรือน้อยกว่า 1-3 อัน อาจยึดติดหรือไม่ยึดกับส่วนโคนของรังไข่ ยาว 0.5 - 0.6 เซ็นติเมตร อับละอองเกสรมีขนาดเล็ก และเป็นหมัน รังไข่ ไม่มีก้าน (sessile) แอ่งเกสรตัวเมีย (stigma) แบ่งเป็นแฉกประมาณ 4-8 แฉก เท่ากับจำนวนช่องในรังไข่

ผล เป็นแบบ berry เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 3.5 - 7 เซ็นติเมตร หรือมากกว่า เมื่อสุกจะมีสีม่วงเข้มหรือม่วงแกมน้ำตาล เปลือกหนาประมาณ 0.8-1 เซ็ตติเมตร มีรสฝาดและมียาง สีเหลือง ผลจัดเป็นแบบ aril fruit เนื้อเกิดจาก integument ภายในผลแบ่งเป็น 4-8 ช่อง แต่ละช่องมีเมล็ดภายในหุ้มด้วยเนื้อสีขาวใสอ่อนนุ่มคล้ายวุ้น มีเส้น Vain สีชมพูติดอยู่ เนื้อมีสีน้ำตาลประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย Sacharase, dextrose และ levulose มีกรดและสารอื่นๆ ประกอบ ทำให้มีกลิ่น และรสน่ารับประทาน การเรียงตัวของกลีบคล้ายกับการเรียงตัวของกลีบส้ม ในแต่ละผลจะมีเมล็ดที่เจริญสมบูรณ์ 1-3 เมล็ดเท่านั้น ที่เหลือมักลีบไป ค่าเฉลี่ยเมล็ดที่สมบูรณ์ของมังคุดประมาณ 1.6 เมล็ด สำหรับผลมีน้ำหนัก 54.5-79.5 กรัม หรือมากกว่า ผลหนึ่งๆ มีเนื้อประมาณ 25-30 เปอร์เซ็นต์ มังคุดต้นหนึ่งๆ จะออกผลอย่างน้อย 100 ผล และมากกว่า 500-600 ผล ในประเทศศรีลังกา มังคุดสุกปีละ 2 ครั้ง ครั้งแรกเดือนมกราคม ครั้งหลังในเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม ในตรินิแดด ให้ผลในราวเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม

เมล็ด รูปร่างคล้ายเปลือกหอย มี 2 ฝา เปลือกหุ้มเมล็ดสีน้ำตาลบางใส ผิวเมล็ดขรุขระ มีร่องเริ่มจาก Hilum มาจนสุดเมล็ด แตกได้ง่าย มีอายุการเก็บสั้น และความแข็งแรงของเมล็ดที่ Hume กล่าวว่า การกระจายของมังคุดไปยังถิ่นต่างๆ ถูกจำกัด เนื่องจาก อายุของเมล็ดสั้นมาก เมล็ดที่อยู่ในผลจะมีอายุได้ 3-5 สัปดาห์ แต่ถ้าอยู่นอกผลโดยไม่เก็บไว้ในที่ชื้นจะมีอายุได้เพียง 2-3 วัน เท่านั้น ที่จริงแล้วเมล็ดมังคุดไม่ใช่เมล็ดที่แท้จริง เป็นเพียงส่วนที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อเพศเมีย (female tissue) เท่านั้น ดังนั้นจึงไม่มีทั้ง embryo และ cotyledous เชื่อกันว่ามังคุดมีพันธุ์เดียว แต่อาจมีการผันแปรบ้าง เช่น พันธุ์ที่ให้ผลสุกช้ากว่าทั่วไป เป็นรายงานจากพม่า และอีกพันธุ์หนึ่งมีกรด มากกว่าปกติ ซึ่งเป็นรายงานของชวา แต่การผันแปรเช่นนี้มีน้อยมาก ทั้งนี้เพราะเมล็ดที่ใช้ในการขยายพันธุ์นั้นเป็นส่วนที่เจริญ โดยไม่มีการผสมและเป็น poly embryony ต้นกล้าที่ได้ ซึ่งไม่ได้มาจาก Zygote แต่เป็น nucellar seedling ซึ่งตรงตามพันธุ์ของต้นแม่ ความแตกต่างของผลผลิตที่เกิดขึ้นเกิดจากสภาพแวดล้อมและการดูแลรักษาที่มีความแตกต่างกัน

พันธุ์

ดอกมังคุดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ เกสรตัวผู้กับเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ก้านเกสรตัวผู้ไม่ได้ยาวออกมาภายนอกดอกเหมือนดอกไม้ผลทั่วๆไป แต่เกสรทั้งสองอยู่ภายในดอกเดียวกันและเกสรตัวผู้เป็นหมัน การเจริญของผลเกิดจากเนื้อเยื่อไม่ได้เกิดจากการผสมเกสร จึงไม่มีโอกาสกลายพันธุ์และเกิดเป็นสายพันธุ์ใหม่ นั่นคือ มังคุดมีเพียงสายพันธุ์เดียวเท่านั้น การที่คุณภาพของผลผลิตของมังคุดแตกต่างกันนั้นสาเหตุเกิดจากการดูแลรักษาและสภาพแวดล้อม

การเลือกต้นพันธุ์

1. ต้นพันธุ์ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง อายุไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือมีความสูงมากกว่า 30 เซนติเมตร มีระบบรากสมบูรณ์ ไม่ขดหรืองอ (สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดสงขลา)

2. ต้นพันธุ์ที่ได้จากการเสียบยอด จำเป็นต้องมีการเพาะเมล็ดก่อนแล้วนำกิ่งมังคุดที่ได้จากต้นที่มีผลผลิตแล้วมาเสียบยอด โดยกิ่งที่ใช้ประกอบด้วย 2 แบบ คือ กิ่งกระโดง และกิ่งข้าง ถ้าเป็นกิ่งที่ได้จากกิ่งกระโดง ทรงพุ่มจะมีลักษณะกลมและตั้งตรง แต่ถ้าเป็นกิ่งที่ได้จากกิ่งข้าง ทรงพุ่มจะมีลักษณะแบนราบและเลื้อยเตี้ยกว่าต้นที่เสียบจากกิ่งกระโดง

เสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง

เสียบยอดด้วยกิ่งข้าง

การขยายพันธุ์

มังคุดสามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธี เช่น การเพาะเมล็ด การเสียบยอด และการทาบกิ่ง แต่วิธีที่นิยมปฏิบัติกันอยู่คือ

1. การเพาะเมล็ด เพราะสามารถทำได้สะดวกและรวดเร็ว ต้นมังคุดที่ได้จะไม่กลายพันธุ์ แต่มีข้อเสียคือ ต้องใช้เวลาประมาณ 7 ถึง 8 ปีกว่าจะให้ผลผลิต และหากมีการบำรุงรักษาเป็นอย่างดีก็อาจเร็วได้ผลเร็วกว่านี้ได้เล็กน้อย

2. การเสียบยอด เป็นการนำพันธุ์ดีจากต้นที่เคยให้ผลแล้วมาเสียบบนต้นตอมังคุด ซึ่งเป็นวิธีที่จะช่วยให้มังคุดให้ผลผลิตได้เร็วขึ้น ใช้ระยะปลูกน้อยกว่าและลำต้นมีขนาดเล็กกว่า สามารถออกดอกติดผลได้ที่อายุ 3-4 ปี

การเพาะเมล็ดนั้นเมล็ดมังคุดที่นำมาเพาะควรจะนำมาจากผลมังคุดที่แก่จัดและเป็นผลที่ยังสดอยู่เพราะจะงอกได้ดีกว่า เลือกเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ นำมาล้างเนื้อและเส้นใยออกให้สะอาด แล้วรีบนำไปเพาะ แต่หากไม่สามารถเพาะได้ทันทีก็ให้ผึ่งเมล็ดที่ทำความสะอาดแล้วให้แห้ง (ผึ่งลม) เก็บเมล็ดไว้ในถุงพลาสติก และนำไปแช่ตู้เย็นไว้จะเก็บไว้ได้นานขึ้น การเพาะเมล็ดสามารถเพาะลงในถุงพลาสติกได้โดยตรง แต่หากทำในปริมาณมากๆ ก็ควรเพาะในแปลงเพาะชำหรือกระบะเพาะชำ สำหรับวัสดุเพาะชำจะใช้ขี้เถ้าแกลบล้วนๆ โดยใช้ขี้เถ้าแกลบผสมทรายหรือดินร่วนหรือผสมทรายก็ได้ แปลงเพาะชำต้องมีวัสดุพรางแสง และรดน้ำให้วัสดุเพาะมีความชื้นอยู่เสมอ หลังจากเพาะจะใช้เวลาประมาณ 15 ถึง 20 วัน เมล็ดจึงเริ่มงอก จากนั้นก็คัดเลือกต้นกล้าที่มีความสมบูรณ์ และย้ายจากแปลงเพาะไปปลูกในถุงบรรจุดินผสมปุ๋ยคอก ใช้ถุงขนาด 4 ถึง 5 นิ้ว การย้ายควรทำในช่วงที่ต้นกล้ามีอายุไม่เกิน 1 เดือน เพราะระบบรากยังไม่แผ่กระจาย จะทำให้ต้นกล้าไม่กระทบกระเทือนมาก แต่ต้องระวังลำต้นอาจจะหักได้เพราะยังต้นยังอ่อนอยู่ ต้องมีการพรางแสงและให้น้ำกับต้นกล้าเช่นเคย เมื่อต้นโตขึ้นก็เปลี่ยนเป็นถุงที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ในการเปลี่ยนถุงก็ต้องระมัดระวังอย่าให้กระทบกระเทือนระบบรากเดิม และควรจะเปลี่ยนถุงบ่อยๆ สัก 5 ถึง 6 เดือนต่อครั้ง เพราะจะทำให้มังคุดมีการเจริญเติบโตดีขึ้น และไม่มีปัญหาเรื่องรากขดงอก้นถุง เมื่อมังคุดมีอายุประมาณ 2 ปี มีความสูงราว 30 ถึง 35 เซนติเมตร มียอด 1 ถึง 2 ฉัตร ก็พร้อมที่จะปลูกในแปลงได้ (www.doae.go.th)

การปลูกและการดูแลรักษามังคุด

การปลูกมังคุดนั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นก่อน ซึ่งต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆที่เหมาะสมต่อการเริ่มต้นสร้างสวนมังคุดนั้น เกษตรกรต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ สะดวกและเอื้ออานวยต่อการจัดการภายในสวน ดังนี้

1 สภาพพื้นที่ ต้องมีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 0- 650 เมตร มีความลาดเอียง 1-3 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่ควรเกิน 15 เปอร์เซ็นต์ ควรเลือกพื้นที่ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำแต่จะต้องไม่มีน้ำท่วมขัง ใกล้เส้นทางคมนาคม เพื่อขนส่งผลผลิตได้สะดวกและรวดเร็ว

2 ลักษณะดิน มังคุดเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทราย ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีค่าความเป็นกรดด่างระหว่าง 5.5-6.5 ดินมีการระบายน้าได้ดี หน้าดินควรลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร ระดับน้าใต้ดินลึกมากกว่า 1 เมตร

3 สภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิที่เหมาะสมสาหรับการเจริญเติบโตของมังคุด อยู่ระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส และควรมีปริมาณน้าฝนมากกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของฝนดี มีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือนต่อปี และมีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์

4 แหล่งน้ำ ต้องมีแหล่งน้าสะอาดเพียงพอตลอดทั้งปี ไม่มีสารอินทรีย์ และอนินทรีย์ที่เป็นพิษปนเปื้อน มีค่าความเป็นกรดด่างของน้าระหว่าง 6.0-7.5

การเตรียมพื้นที่ปลูก

พื้นที่ดอน

ให้ทำการไถพรวน เพื่อปรับพื้นที่ให้เรียบและขุดร่องระบายน้ำ หากมีปัญหาน้ำท่วมขัง หากเป็นพื้นที่ดอนที่เคยปลูกไม้ยืนต้นมาก่อน ไม่ต้องทำการไถพรวน

พื้นที่ลุ่ม

พื้นที่น้ำท่วมขังไม่มาก และท่วมเป็นช่วงเวลาสั้นๆ เฉพาะช่วงฤดูฝน ให้นำดินมาเทกองตามผังปลูก ความสูงประมาณ 1.0 ถึง 1.5 เมตร แล้วปลูกมังคุดบนสันกลางของกองดิน

พื้นที่น้ำท่วมขังมาก ทำการยกร่องสวนให้มีขนาดสันร่องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ร่องน้ำกว้าง 1.5 เมตร ลึก 1 เมตร มีระบบระบายน้ำเข้าและออกเป็นอย่างดี (สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดสงขลา)

การเลือกต้นพันธุ์

มังคุดที่ปลูกในประเทศไทยมีพันธุ์เดียว จึงไม่มีปัญหาในการเลือกพันธุ์ปลูก สำหรับการเลือกต้นพันธุ์ ควรเลือกต้นที่แข็งแรง มีระบบรากสมบูรณ์ไม่ขดหรืองอ ผ่านการเพาะเลี้ยงในเรือนเพาะชำไม่น้อยกว่า 2 ปี มีความสูงไม่ต่ากว่า 30 เซนติเมตร

สามารถทำได้ทั้งการขุดหลุมปลูก ซึ่งเหมาะกับพื้นที่ที่ค่อนข้างแห้งแล้งและยังไม่มีการวางระบบน้ำไว้ก่อนปลูก วิธีนี้ดินที่อยู่ในหลุมจะช่วยเก็บความชื้นได้ดีขึ้น แต่หากมีฝนตกชุก น้ำขังรากเน่าและต้นจะตายได้ง่าย ส่วนการปลูกโดยไม่ต้องขุดหลุม (ปลูกแบบนั่งแท่นหรือยกโคก) เหมาะกับพื้นที่ฝนตกชุก วิธีนี้ช่วยในการระบายน้ำได้ดี น้ำไม่ขังโคนต้น แต่ต้องมีการวางระบบน้ำไว้ก่อนจะทำการปลูก ซึ่งต้นมังคุดจะเจริญเติบโตเร็วกว่าการขุดหลุม ทั้งนี้จุดเน้นที่สำคัญในการปลูกมังคุด คือ ควรใช้ต้นกล้าที่มีระบบรากดี ไม่ขดงอในถุง แต่หากจะใช้ต้นกล้าขนาดใหญ่ก็ให้ตัดดินและรากที่ขดหรือพันตรงก้นถุงออก

ระยะปลูก

เนื่องจากมังคุดเป็นไม้ผลที่มีทรงพุ่มขนาดใหญ่ เจริญเติบโตช้า ระยะปลูกที่แนะนำ คือ 8-9 x 8-9 เมตร สำหรับสวนที่จะใช้เครื่องจักรกลแทนแรงงานควรจะเว้นระยะระหว่างแถวให้ห่างพอที่เครื่องจักรกลจะเข้าไปทำงานแต่ให้ระยะระหว่างต้นชิดขึ้น โดยมีจำนวนต้นต่อไร่ประมาณ 20-25 ต้นต่อไร่

การเตรียมหลุมปลูก

1) แบบเตรียมหลุมปลูก ขุดหลุมขนาดประมาณ 50 x 50 x 50 เซนติเมตรแยกดินบน และดินล่างออกจากกัน นาดินล่างมาผสมกับหญ้าแห้ง หรือปุ๋ยคอก อัตรา 1 : 1 และใส่กระดูกป่นหรือหินฟอสเฟตอีก 1 กก./หลุม นาดินบนใส่ลงไปก่อน เติมด้วยดินล่างที่ทำการผสมกับวัสดุอื่นๆ ลงไปจนเต็มหลุม พูนดินเป็นสันแบบหลังเต่าแล้วจึงปลูกมังคุดบนเนินกลางหลุม กลบดินรอบต้นพันธุ์และอัดดินให้แน่นแล้วใช้ไม้หลักตอกลงไปให้ถึงก้นหลุม มัดต้นกล้ามังคุดติดกับไม้หลักเพื่อกันการโยกคลอนของต้นกล้าหลังปลูก

2) การปลูกแบบนั่งแท่นหรือยกโคกการปลูกแบบนี้ไม่ต้องมีการขุดหลุม เพียงพรวนดินเล็กน้อยและรองพื้นด้วยหินฟอสเฟต อัตรา 500 กรัม/ต้น วางต้นพันธุ์ แล้วขุดดินพูนกลบจนอยู่ในระดับเดียวกับผิวดินในถุงปลูก ในลักษณะหลังเต่า ปักไม้หลักแล้วผูกต้นพันธุ์ให้แน่นเพื่อป้องกันการโยกคลอน การปลูกด้วยวิธีนี้ จะต้องมีการพรวนและขุดดินเข้าหาโคนต้น เพื่อขยายรัศมีเนินดินรอบต้นในปีแรกประมาณ 3 ครั้งและปีต่อๆ ไปปีละครั้ง จนต้นมังคุด เจริญเติบโตให้ผลผลิตแล้วจึงหยุด

การพรางแสง

• ใช้วัสดุธรรมชาติ เช่นทางมะพร้าว ปักเป็นกระโจมคร่อมต้นมังคุด หรือ

• ใช้ตาข่ายพรางแสง หรือ

• ปลูกต้นไม่โตเร็วระหว่างแถวมังคุด ให้มีระยะห่างระหว่างต้นของไม้โตเร็วที่สามารถแผ่ทรงพุ่มพรางแสงให้ต้นมังคุดได้ประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ เช่น กล้วย และทองหลาง เป็นต้น

การให้น้ำ

ต้องให้น้ำอย่างสม่ำเสมอช่วงการเจริญเติบโตทางใบ และงดให้น้ำช่วงปลายฝน ต้นมังคุดที่มีอายุตายอด 9 ถึง 12 สัปดาห์ และผ่านสภาพแล้ง 20 ถึง 30 วัน เมื่อแสดงอาการใบตก ปลายใบบิด ก้านใบและกิ่งที่ปลายยอดเริ่มเป็นร่อง ให้กระตุ้นการออกดอกโดยการให้น้ำอย่างเต็มที่ให้มากถึง 1,100 ถึง 1,600 ลิตรต่อต้น* จากนั้นให้หยุดดูอาการ 7 ถึง 10 วัน เมื่อพบว่าก้านใบและกิ่งที่ปลายยอดเริ่มเต่งขึ้นก็ให้น้ำ เป็นครั้งที่ 2 ในปริมาณ 1/2 ของครั้งแรก หลังจากนั้น 10 ถึง 14 วัน ตาดอกจะผลิออกมาให้เห็น และควรมีการจัดการน้ำเพื่อควบคุมให้มีปริมาณดอกเพียง ร้อยละ 35 ถึง 50 ของยอดทั้งหมด เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ โดยหลังจากมังคุดออกดอกแล้ว 10 ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ของตายอดทั้งหมด ควรให้น้ำปริมาณมาก ถึง 220 ถึง 280 ลิตรต่อต้นทุกวัน จนกระทั่งพบว่ายอดที่ยังไม่ออกดอกเริ่มมียอดอ่อนแทนตาดอก จึงค่อยให้น้ำตามปกติ คือ 80 ถึง 110 ลิตรต่อต้น และจะต้องให้น้ำในปริมาณนี้อย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องทุกวัน เพื่อให้ผลมังคุดมีพัฒนาการที่ดี

การให้ปุ๋ย

• ปุ๋ยบำรุงต้น ปุ๋ยคอก อัตราเป็นบุ้งกี๋ต่อต้น (2.25 กิโลกรัม = 1 บุ้งกี๋) คิดเป็น 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม (เมตร) ต่อการใส่ 1 ปี แบ่งใส่ 2 ครั้ง

• ปุ๋ยบำรุงต้น ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตราเป็นกิโลกรัมต่อต้นต่อปี คิดเป็นเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม (เมตร) เช่น ต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร ใช้ปุ๋ย 1 กิโลกรัม โดยแบ่งใส่ 2-4 ครั้ง

• ปุ๋ยส่งเสริมการออกดอก (ช่วงปลายฝน) ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 หรือ 9-24-24 ในปริมาณ 2 ถึง 3 กิโลกรัมต่อต้น

• ปุ๋ยบำรุงผล (หลังติดผล 3 ถึง 4 สัปดาห์) ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ในปริมาณ 2 ถึง 3 กิโลกรัม/ต้น

วิธีการใส่ปุ๋ย

<u>แบบเตรียมหลุมปลูก</u>

• ให้แบ่งปุ๋ยครั้งแรกรองก้นหลุมทั้งปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี

• การใส่ปุ๋ยครั้งต่อไปปฏิบัติเช่นเดียวกันทั้งปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี ใส่โดยการโรยรอบต้น ให้ปุ๋ยห่างโคนต้นประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วพรวนดินกลบปุ๋ย

• การใส่ในครั้งต่อไปให้โรยปุ๋ยบริเวณรอยขอบของการพรวนดินกลบปุ๋ยในครั้งแรก แล้วพรวนดินกลบปุ๋ยในลักษณะของการขยายวงรอบต้นออกไป

แบบนั่งแท่นหรือยกโคน

• ให้ปุ๋ยครั้งแรกเมื่อต้นมังคุดแตกใบอ่อนครั้งแรกแล้ว การใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีปฏิบัติเช่นเดียวกัน โดยวิธีการโรยรอบต้นห่างจากโคนต้นประมาณ 30 เซนติเมตร แล้วพรวนดินกลบปุ๋ย

• การใส่ปุ๋ยครั้งต่อไป ให้โรยปุ๋ยบริเวณรอยขอบของการพรวนดินกลบปุ๋ยในครั้งแรก แล้วพรวนดินกลบปุ๋ยในลักษณะของการขยายวงรอบต้นออกไป

สำหรับการผลิตเพื่อการค้า การใส่ปุ๋ยนอกจากคำนึงถึงช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยแล้ว อาจจะต้องคำนึงถึงปริมาณความต้องการธาตุอาหารของมังคุดด้วย (ตารางที่ 1) เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของต้นมังคุดในการผลิตมังคุดที่มีคุณภาพ

ตารางที่ 1 ค่ามาตรฐานธาตุอาหารเบื้องต้นสำหรับต้นมังคุด

ธาตุอาหาร	ความต้องการของต้นมังคุด
ไนโตรเจน (N) %	1.10-1.40
ฟอสฟอรัส (P) %	0.05-0.08
โพแทสเซียม (K) %	0.60-1.10
แคลเซียม (Ca) %	1.00-1.40
แมกนีเซียม (Mg) %	0.12-0.18
เหล็ก (Fe) ppm	50-150
แมงกานีส (Mn) ppm	50-250
ทองแดง (Cu) ppm	5-15
สังกะสี (Zn) ppm	15-35
โบรอน (B) ppm	25-45

ที่มา: สุมิตรา ภู่วโรดม (2547) การวิเคราะห์พืชเพื่อเป็นแนวทางใส่ปุ๋ยในมังคุด. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

การตัดแต่งและควบคุมทรงพุ่ม

มังคุดต้นเล็กไม่จำเป็นต้องตัดแต่งกิ่ง นอกจากตัดกิ่งด้านล่างให้สูงจากพื้นดินประมาณ 50 เซนติเมตร และกิ่งที่ซ้อนทับกันจนแน่นทึบออก

การปฏิบัติอื่นๆ

1. การเตรียมสภาพต้นมังคุดให้พร้อม คือ การจัดการให้ต้นมังคุดแตกใบอ่อนในเวลาที่เหมาะสม และพัฒนาไปเป็นใบแก่ได้พอดีกับช่วงที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมปกติ ต้นมังคุดที่ตัดแต่งกิ่งและใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจะแตกใบอ่อนตามเวลาที่เหมาะสม แต่ต้นที่ไว้ผลมากและขาดการบำรุงที่ดีในฤดูที่ผ่านมา แม้จะจัดการต่างๆ แล้ว แต่ก็มักจะไม่ค่อยแตกใบอ่อนหรือแตกใบอ่อนช้า จึงควรกระตุ้นการแตกใบอ่อนโดยฉีดพ่นปุ๋ยยูเรีย อัตรา 100 ถึง 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แต่หากพ่นปุ๋ยยูเรียไปแล้วมังคุดยังไม่ยอมแตกใบอ่อนก็ให้ใช้ไทโอยูเรีย จำนวน 20 ถึง 40 กรัม ผสมน้ำตาลเด็กซ์โตรส จำนวน 600 กรัม ในน้ำ 20 ลิตร

(ไทโอยูเรียมีความเป็นพิษต่อพืชสูงจะทำให้ใบแก่ร่วงได้จึงต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง) เมื่อมังคุดแตกใบอ่อนแล้วให้ดูแลรักษาใบอ่อนที่แตกออกมาให้สมบูรณ์ โดยการหมั่นตรวจสอบและป้องกันการระบาดของหนอนกัดกินใบและโรคใบจุดอย่างใกล้ชิด

2. การจัดการเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพ (มังคุดคุณภาพ หมายถึง ผลมังคุดที่มีผิวลายไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ของผิวผลและมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 80 กรัมปราศจากอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลและจะต้องเป็นผลที่เก็บเกี่ยวถูกวิธี) ส่วนการควบคุมปริมาณดอก มังคุดทุกดอกจะเจริญเติบโตเป็นผลได้โดยไม่ต้องผสมเกสรหากปล่อยให้ออกดอกมากเกินไป ผลที่ได้มีขนาดเล็กราคาไม่ดี และยังมีผลต่อความสมบูรณ์ของต้นในปีถัดไป นอกจากจะจัดการน้ำตามที่กล่าวแล้ว ในกรณีที่พบว่ามังคุดออกดอกมากเกินไป ให้หว่านปุ๋ยทางดิน สูตร 16-16-16 หรือ 15-15-15 ในปริมาณ 2 เท่าของปกติควบคู่กับการให้น้ำจะทำให้ผลที่มีอายุ 2 ถึง 3 สัปดาห์ร่วงได้บางส่วน และจะต้องทำการตรวจสอบและป้องกันกำจัดศัตรูเพลี้ยไฟ ไรแดง ไรขาวอย่างใกล้ชิดในช่วงดอกใกล้บาน และติดผลขนาดเล็ก

3. การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวผลมังคุดที่แก่พอเหมาะ เมื่อผลเริ่มเป็นระยะสายเลือด คือ ผลที่มีสีเหลืองอ่อนปนสีเขียว มีจุดประสีชมพูกระจายอยู่ทั่วผล แนะนำให้เก็บเกี่ยวด้วยตะกร้อผ้าเพื่อป้องกันผลตกลงมากระแทกกับพื้นและรอยขีดข่วนที่ผิว

การควบคุมการออกดอก

มังคุดไม่ต้องการอุณหภูมิต่ำเพื่อกระตุ้นการออกดอกเหมือนไม้ผลชนิดอื่น แต่ต้องการสภาพแล้งที่นานกว่าพืชอื่นโดยต้องการสภาพแล้งประมาณ 21-30 วัน เนื่องจากมีระบบรากลึกคือประมาณ 60-90 เซนติเมตรและมักปลูกในดินค่อนข้างอุ้มน้ำและมีความชื้นสูง ต้นที่จะเริ่มให้ผลผลิตมักมีอายุ 6-7 ปี ถ้าปลูกจากการเพาะเมล็ด แต่ถ้าปลูกจากกิ่งเสียบจะเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 3-4 ปี ตามปกติมังคุดจะออกดอกหลังจากกระทบแล้งอยู่ระยะหนึ่ง ถ้าปล่อยให้ออกตามธรรมชาติจะพบว่ามังคุดจากภาคตะวันออกจะออกดอกในเดือนมกราคม – กุมภาพันธ์ และให้ผลผลิตเก็บเกี่ยวได้ในเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน ในขณะที่มังคุดจากทางภาคใต้ จะออกดอกในเดือนมีนาคม – เมษายน และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือน กรกฎาคม – สิงหาคม อย่างไรก็ดีถ้าสวนมังคุดมีการจัดการเรื่องระบบน้ำได้ก็สามารถควบคุมการออกดอกของมังคุดได้เช่นกัน

ปัจจัยที่สำคัญสำหรับการออกดอกของมังคุดคืออายุของยอดที่จะออกดอก เนื่องจากมังคุดจะมีอายุตายอดที่เหมาะสมสำหรับการออกดอกโดยเฉพาะ คืออายุยอดต้องประมาณ 9-15 สัปดาห์จึงจะกระตุ้นการออกดอกโดยการให้กระทบแล้งหรือการงดน้ำได้ดี ถ้าอายุยอดน้อยกว่า 9 สัปดาห์จะไม่ตอบสนองต่อการกระตุ้นและถ้าอายุยอดมากกว่า 15 สัปดาห์จะทำให้แตกเป็นใบอ่อนแทนช่อดอก โดยเฉพาะถ้าระหว่างการกระตุ้นให้ออกดอกมีฝนตกมากกว่า 20 มิลลิเมตร ดังนั้นเริ่มต้นการควบคุมการออกดอกคือการควบคุมการแตกใบอ่อนเพื่อให้มีอายุยอดที่เหมาะสมสำหรับออกดอกในระยะเวลาที่ต้องการ

ตามปกติการบังคับให้มังคุดแตกใบอ่อนจะบังคับให้แตกใบอ่อนในเดือนสิงหาคม - กันยายน เพื่อที่มังคุดจะได้ออกดอกและติดผลแก่พร้อมจะแก่ได้เก็บเกี่ยวก่อนฝนเข้า เนื่องจากการเก็บเกี่ยวมังคุดในช่วงหน้าฝนจะทำให้เกิดอาการเนื้อแก้วมากกว่าปกติ คือมังคุดจะแสดงอาการเนื้อแก้วประมาณ 35% เทียบกับการเก็บเกี่ยวมังคุดก่อนฤดูฝนที่จะแสดงอาการเป็นเนื้อแก้วน้อยกว่า 10%

วิธีการบังคับให้มังคุดแตกใบอ่อนสามารถทำได้โดยการชะลอการใส่ปุ๋ยหลังการเก็บเกี่ยว โดยจะเลื่อนไปใส่ในเดือนกรกฎาคมเพราะตามปกติมังคุดจะแตกใบอ่อนหลังจากใส่ปุ๋ย 1 เดือน ดังนั้นถ้าใส่ปุ๋ยในเดือนกรกฎาคมก็จะทำให้มังคุดแตกใบอ่อนในเดือนสิงหาคม หรือกันยายน ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสม

การกระตุ้นให้แตกใบอ่อนการกระตุ้นให้แตกใบอ่อนดังกล่าวนอกจากจะยืดระยะเวลาการให้ปุ๋ยหลังเก็บเกี่ยวแล้วยังสามารถใช้การพ่นยูเรีย หรือไธโอยูเรียก็ได้ โดยถ้าพ่นยูเรีย จะใช้ความเข้มข้น 100-200 กรัม/ น้ำ120 ลิตร หรือถ้าเป็นไธโอยูเรีย จะใช้ที่ความเข้มข้น 20-40 กรัม ผสมกับ น้ำตาลเด็กซ์โตรส 600 กรัม/ น้ำ 20 ลิตรการพ่นควรพ่นโดยไม่ผสมน้ำยาจับใบแต่พ่นให้ทั่วต้น อย่างไรก็ดีการใช้ไธโอยูเรียเพื่อกระตุ้นการแตกใบอ่อนแม้จะทำให้แตกใบอ่อนได้เร็วและสม่ำเสมอกว่าการใช้ยูเรีย โดย

มักจะกระตุ้นให้แตกใบอ่อนได้ภายใน 7 วันแต่มีผลทำให้ใบแก่ร่วงได้ ประมาณ 2-15% จึงควรใช้ด้วยความระมัดระวังและควรใช้หลังจากใช้ยูเรียและไม่ได้ผลเท่านั้น

หลังการแตกใบอ่อนควรดูแลฉีดพ่นยาป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมและถูกต้องตามระยะเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้ใบอ่อนถูกทำลาย และอาจจะฉีดพ่นสูตร “ทางด่วน” ในระยะใบเพสลาดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 1-2 ครั้งเพื่อให้ใบแก่และเขียวเข้มเป็นมันได้เร็วขึ้น โดยสูตร “ทางด่วน” ประกอบด้วย น้ำตาลเด็กซ์โตรสหรือน้ำตาลซูโคส 600 กรัม ผสมกับปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 หรือ 10-20-30 ที่มีธาตุรอง 60 กรัม และฮิวมิค แอซิค 20 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ควรผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราและสารจับใบด้วยเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น การผสมให้ผสมกรดฮิวมิค ในน้ำก่อนแล้วจึงผสมปุ๋ยเกล็ดคนให้ละลาย จากนั้นจึงเติมน้ำตาล สารป้องกันกำจัดเชื้อราและสารจับใบ ตามลำดับ หลังการจัดการที่ดีมังคุดก็จะออกดอกได้ในระยะที่ต้องการ

ความเสี่ยงด้านผลผลิตจากปัญหาสภาพภูมิอากาศ

การออกดอกของมังคุดขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ ต้องอาศัยความเครียดจากการขาดน้ำช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อนแทงช่อดอกดังนั้นชาวสวนจึงต้องจัดการให้มังคุดได้รับความเครียดดังกล่าวหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต และต้นมังคุดแตกใบใหม่แล้ว 1-2 ชุด เพื่อให้ต้นมีดอกและติดผลในฤดูกาลถัดไป ในบางปีที่มีช่วงแล้งยาวนาน ต้นมังคุดอยู่ในสภาวะเครียดต่อเนื่อง มักออกดอกพร้อมกันเต็มต้น แต่ปีที่มีช่วงแล้งสั้นหรือมีฝนสลับบ้าง ต้นมังคุดจะออกดอกประปรายหรือออกดอกหลายรุ่น การตอบสนองของต้นมังคุดต่อสภาพอากาศเช่นนี้ ส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตไม่แน่นอน บางปีสภาพอากาศแปรปรวนมากมีฝนตกแทรกในช่วงแล้ง มังคุดอาจจะแตกใบอ่อนแทนที่จะออกดอก ทำให้ไม่ได้ผลผลิต

การผลิตมังคุดนอกฤดูยังต้องอาศัยธรรมชาติช่วย เช่น ในเขตฝั่งตะวันออกของเทือกเขานครศรีธรรมราช บริเวณนี้เป็นเขตเงาฝนในช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคมมีฝนน้อยต่างจากทางฝั่งตะวันตกของเทือกเขา (ภาพที่ 5) ปีใดที่ฝนน้อยช่วงนี้จึงเป็นช่วงที่ทำให้ต้นมังคุดเกิดมีความเครียดและกระตุ้นให้มีการออกดอกนอกฤดู และให้ผลผลิตได้ในช่วงปลายปีต่อเนื่องถึงเดือนมกราคม ส่วนในเขตอื่นๆ ไม่มีธรรมชาติเอื้ออำนวย จึงไม่สามารถผลิตมังคุดนอกฤดูได้ ความพยายามในการใช้สารเคมีต่างๆ เช่น พาโคลบิวทราโซลที่ใช้ได้ผลดีในทุเรียน ได้ผลไม่ถึงร้อยละ 10 ในมังคุด จึงไม่สามารถใช้เป็นการค้าได้

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลให้ฤดูกาลของมังคุดเปลี่ยนไป เห็นได้จากช่วงการออกดอกติดผลของมังคุดในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งปกติมังคุดจะออกดอกในเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม และเก็บเกี่ยวผลได้ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม ตรงกับช่วงฤดูแล้งในภาคใต้ ผลมังคุดมีคุณภาพดีในปี 2547 มังคุดออกดอกและให้ผลผลิต 2 ครั้ง เนื่องจากเกิดสภาพอากาศแห้งแล้งหลังการเก็บเกี่ยวครั้งแรกจึงชักนำให้ออกดอกอีกครั้งหนึ่ง

เนื่องจากต้นมังคุดเป็นไม้ผลที่โดยธรรมชาติมักจะติดดอกออกผลปีเว้นปี ในปีใดที่ออกดอกติดผลเต็มต้น และให้ผลผลิตสูงมักพบว่าในปีถัดไปการออกดอกติดผลจะต่ำมาก ในทางตรงกันข้ามถ้าปีใดให้ผลผลิตต่ำ ปีถัดไปก็จะให้ผลผลิตสูง เช่น ในปี 2549 มีผลผลิตเพียง147,709 ตัน ทำให้ต้นยังคงความสมบูรณ์และมีอาหารสะสมมาก เมื่อสภาพอากาศเอื้ออำนวยในปี 2550 การออกดอกติดผลจึงสูงมากมีผลผลิตสูงถึง 348,000 ตัน ซึ่งมากขึ้นถึง 2.35 เท่าตัว ทำให้เกษตรกรมีรายได้ไม่สม่ำเสมอ บางรายจึงมีความพยายามควบคุมปริมาณการติดผล โดยไม่ยอมให้มังคุดติดผลทุกยอด และจัดการให้ติดผลเพียงร้อยละ 30 ของยอดมังคุดทั้งหมดบนต้น ซึ่งนับว่าเพียงพอที่จะให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงมีผลใหญ่ หากมังคุดออกดอกมากกว่านี้ จะต้องใช้แรงงานในการปลิดผลออกซึ่งอาจต้องฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น อีเทฟอนเพื่อกระตุ้นให้ดอกหลุดร่วงออกไปบางส่วนยอดที่ดอกหลุดร่วงไปก็จะสามารถออกดอกและให้ผลในปีต่อไปสลับกัน ความยั่งยืนจึงเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม ธรรมชาติอาจไม่เป็นใจ เช่น เมื่อเกษตรกรกำจัดดอกมังคุดส่วนเกินดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว แต่ในช่วงต่อมาฝนเกิดทิ้งช่วงก่อให้เกิดความเครียดกระตุ้นให้ยอดที่เหลือออกดอกออกมาอีกก็ได้ และดอกรุ่นหลังนี้อาจส่งผลให้ดอกรุ่นแรกเปลี่ยนไปเป็นผลเล็กและหลุดร่วงไปหมด ดอกที่ออกมาทีหลังแม้ว่าจะติดผลจนเก็บเกี่ยวได้ แต่ก็อาจจะต้องเก็บเกี่ยวในช่วงที่มีฝนมาก ส่งผลให้เกิดเนื้อแก้วยางไหลซึ่งเป็นคุณภาพที่ตลาดไม่ต้องการ

ความเสี่ยงของราคาจากปัญหาด้านคุณภาพ

ในบางปีหากมังคุดออกดอกช้า ผลไปแก่ในฤดูฝน ทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพกับผลมังคุด ซึ่งมักจะแสดงอาการยางไหลและเนื้อแก้วในช่วงที่มีฝนตกชุก ลักษณะอาการผิดปกติทั้ง 2 แบบนี้ไม่สามารถตรวจสอบได้ง่ายด้วยสายตา ต้องอาศัยความชำนาญของพนักงานผู้คัดเลือก มังคุดเนื้อแก้วยางไหลจึงเป็นปัญหาคุณภาพที่สำคัญ สร้างความผิดหวังจากการซื้อมังคุดในประเทศ ทำให้ผู้บริโภคขาดความมั่นใจ เนื่องจากมังคุดดีๆ ถูกคัดส่งออกไปขายต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ ส่วนที่เหลือจำนวนมากเข้ามาอยู่ในตลาดภายใน นอกจากนั้นในช่วงที่ฝนชุกมาก เมื่อผู้ส่งออกสุ่มพบว่ามังคุดมีสัดส่วนของผลที่แสดงอาการทั้งสองมาก ก็มักหยุดรับซื้อมังคุด เพราะความไม่มั่นใจในคุณภาพ ส่งผลให้ราคามังคุดตกต่ำในเวลาเพียงข้ามคืน มังคุดจึงมีความเสี่ยงในด้านราคา จากผลของสภาพอากาศ (ฝน)ทำให้คุณภาพต่ำลง โดยเฉพาะหากมีช่วงแล้งติดต่อกันระยะหนึ่งตามด้วยฝนตกหนักก็จะพบอาการนี้มาก แต่การดูแลรักษาให้น้ำต้นมังคุดอย่างสม่ำเสมอในช่วงการพัฒนาของผลรวมทั้งในช่วงที่มังคุดใกล้ระยะเวลาเก็บเกี่ยวจะช่วยลดอาการนี้ได้มาก

ปัญหาเนื้อแก้วยางไหล ยังเป็นประเด็นถกเถียงในทางวิชาการ ในมุมมองของนักวิชาการพืชสวน อาการเนื้อแก้วยางไหลเกิดจากการที่น้ำซึมเข้าไปในผลมังคุดมากเกินไป จนดันให้เซลล์แตกของเหลวภายในเซลล์กระจายเข้าไปในช่องว่างระหว่างเซลล์ของเนื้อมังคุด ทำให้เปลี่ยนจากเนื้อสีขาวเป็นใสและแข็งเป็นเจลตามมา แต่ในมุมมองของนักปฐพีวิทยาเห็นว่า อาการเนื้อแก้วยางไหลเกิดจาก

การที่มังคุดได้รับธาตุแคลเซียมไม่เพียงพอ ทำให้เซลล์ไม่แข็งแรง ดังนั้นเมื่อสภาวะอากาศแปรปรวน มีน้ำมาก ทำให้น้ำเข้าไปในเซลล์ของมังคุด ส่งผลให้เซลล์แตกเสียหายได้ง่าย การให้แคลเซียมฉีดพ่นให้กับต้นช่วยลดอาการนี้ลงได้ อย่างไรก็ตามเนื้อแก้วยางไหลยังคงเป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกรเพราะทำให้ขายไม่ได้ราคา ผลผลิตบนต้นที่ดูแลรักษามาอย่างดีตลอดช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตซึ่งนานถึง 12-14 สัปดาห์อาจเสียหายได้ในสัดส่วนที่สูงมากเมื่อมีฝนตกหนัก

ผลการวิจัย ของ รศ.ดร.สมุติรา ภู่วโรดม จากสถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเรื่อง การจัดการธาตุอาหารเพื่อลดปัญหาการเกิดเนื้อแก้วและยางไหลในมังคุด ปี 2552 พบว่าการให้ธาตุแคลเซียมเพิ่มกับต้นมังคุดช่วยลดการเกิดเนื้อแก้วยางไหลได้ระดับหนึ่งนอกจากนั้นพื้นที่ดินที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ มีธาตุฟอสฟอรัสสูงเกินความต้องการของต้นมังคุดมาก จากความเชื่อเก่าๆที่ว่าการผลิตพืช ถ้าจะให้ออกดอกติดผลดีต้องใช้ปุ๋ยตัวกลางสูง (ฟอสฟอรัส) ซึ่งถูกต้องสำหรับพืชล้มลุกทั่วไป แต่สำหรับไม้ผลยืนต้นมีระบบรากแข็งแรงแพร่กระจายไปในพื้นที่กว้าง สามารถหาอาหารธาตุต่างๆ ได้ดีกว่าจึงไม่ต้องการธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มเติม การที่ดินมีฟอสฟอรัสสูงเกินไปกลับเป็นข้อเสียต่อต้นมังคุดคือทำให้การดูดซับธาตุอาหารอื่นลดลงความรู้เรื่องดินและธาตุอาหารสำหรับมังคุด ยังเป็นเรื่องที่เกษตรกรรวมทั้งนักวิชาการเกษตรบางส่วนขาดอยู่ ส่วนใหญ่มักใส่ปุ๋ยให้มากไว้ก่อน ซึ่งได้ผลดีในระยะสั้น แต่จะก่อให้เกิดผลเสียในระยะยาว ปัจจุบันจึงมีคำแนะนำให้เกษตรกรส่งใบมังคุดไปวิเคราะห์ธาตุอาหารจากห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ว่ามีธาตุอาหารพอเพียงหรือไม่ ใช้ประกอบและเปรียบเทียบข้อมูลผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินเพื่อพิสูจน์ว่า มีธาตุอะไรเท่าไร ธาตุอะไรพอดี อะไรมากไป อะไรน้อยไป แล้วนำข้อมูลที่ได้เทียบกับค่ามาตรฐานความต้องการของต้นมังคุด ใบมังคุดที่ใช้ในการวิเคราะห์ให้ใช้ตัวอย่างใบที่มีอายุระหว่าง 8-10 เดือน โดยใช้ใบที่อยู่ในตำแหน่งที่ 1 หลังจากนั้นจึงให้ปุ๋ยเพิ่มธาตุที่ไม่เพียงพออย่างสอดคล้องกับผลวิเคราะห์ดินปลูกและใบมังคุด การจัดทำข้อสรุปว่าควรใส่ปุ๋ยอะไรเท่าไรนั้นไม่ง่าย ต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ทั้งดินและต้นมังคุดเป็นอย่างดี ซึ่งปัจจุบันนี้หาได้ยากหรือแทบจะไม่มี ดังนั้นการขาดบุคลากรที่มีความรู้เรื่องนี้ จึงเป็นความเสี่ยงที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ยิ่งในปัจจุบันปุ๋ยมีราคาแพงมาก การเลือกชนิดปุ๋ยและปริมาณที่ควรใช้ให้คุ้มกับผลตอบแทนจึงมีความสำคัญมากขึ้น การพัฒนาเกษตรกรและนักวิชาการในสายงานนี้ จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน

อุปสรรคในผลิตมังคุด

โดยธรรมชาติการพัฒนาของดอกและผลมังคุดบนต้นมักไม่พร้อมกัน ทำให้ผลสุกไม่พร้อมกัน เกษตรกรต้องทะยอยเก็บเกี่ยวผลที่สุกออกจากต้น ตั้งแต่ผลเริ่มมีแต้มสีชมพูจนถึงผลที่มีสีม่วงรับประทานได้แล้ว ทำให้ในแต่ละฤดูกาลต้องเก็บเกี่ยวถึง 20 ครั้ง หรือมากกว่า จึงจะเก็บเกี่ยวได้หมด ก่อให้เกิดปัญหาด้านแรงงานมาก ทำให้ต้นทุนสูงและอาจเก็บเกี่ยวไม่ทันการเก็บเกี่ยวผลต้องเก็บตั้งแต่ผลเริ่มออกสีชมพูจนถึงสีแดง และเก็บให้หมด ไม่หลงเหลือผลสีแดงไว้บนต้นในแต่ละวัน จะได้ราคาดีและได้ผลตอบแทนสูง เพราะเป็นระยะที่พ่อค้าต้องการเพื่อการส่งออก ซึ่งต้องใช้เวลาขนส่งหลายวัน ส่วนผลที่เก็บเกี่ยวในระยะสีม่วงถึงดำ จะไม่สามารถส่งไปถึงปลายทางได้ดังนั้นผลที่มีสีม่วงหรือดำจะขายได้ในราคาที่ต่ำ ทั้งๆ ที่เป็นผลคุณภาพดี รสชาติอร่อยการบริหารจัดการแรงงาน และจัดการต้นมังคุดให้มีการพัฒนาสม่ำเสมอสอดคล้องกับแรงงานที่มี จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก และส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนที่เกษตรกรจะได้รับ แนวทางหนึ่งที่งานวิจัยอาจเข้ามาช่วยในการผลิตมังคุดได้ก็คือ ทำอย่างไรให้มังคุดออกดอกพร้อมกันในต้นเดียวกัน และมีการพัฒนาของผลจนกระทั่งเปลี่ยนสี เพื่อให้เก็บเกี่ยวได้พร้อมๆกันมากขึ้นในต้นเดียวกัน หากการจัดการให้แต่ละต้นออกดอกติดผลได้พร้อมกัน จะช่วยลดปัญหาแรงงานได้เป็นอย่างดีมังคุดไม่มีปัญหาเรื่องการเก็บเกี่ยวผลผลิตผิดพลาดเรื่องความแก่-อ่อนและคุณภาพภายในเพราะผลมังคุดมีการเปลี่ยนแปลงสี และลักษณะภายนอกชัดเจนมีความสอดคล้องกับคุณภาพภายในผล การที่ต้องเก็บเกี่ยวหลายรอบทำให้ไม่มีการซื้อ-ขายแบบเหมาสวนเหมือนผลไม้ชนิดอื่นๆ เพราะไม่คุ้มกับการจัดการแรงงานช่วงเก็บเกี่ยวซึ่งต้องทำหลายรอบ ปัญหาแรงงานในการผลิตมังคุดจึงเป็นปัญหาใหญ่ ปัจจุบันต้นมังคุดถูกควบคุมความสูงให้อยู่ในช่วง 4-6 เมตร เพื่อประหยัดแรงงานในการเก็บเกี่ยว รวมทั้งเพื่อความสะดวกในการดูแลรักษา การฉีดยาป้องกันโรคและแมลง ในอนาคตจึงมีความเป็นไปได้ที่ต้นมังคุดอาจเตี้ยลงอีก เพื่อให้ต้นทุนในการเก็บเกี่ยวลดลง แต่ปัญหานี้ยังไม่ได้รับการทดลองพิสูจน์ไม้ผลเมืองหนาวหลายชนิดในอดีตมีทรงพุ่ม กว้างและสูงหลายเมตร แต่ปัจจุบัน ด้วยระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพสมัยใหม่ ต้นไม้ผลเมืองหนาวถูกตัดแต่งโดยมีความสูงไม่เกิน 2 เมตร และความกว้างเพียงเมตรเดียว และปลูกติดกันเหมือนแนวกำแพงต้นไม้ ทำให้ทำงานได้สะดวกและต้นทุนการผลิตต่ำปัญหาแรงงานเป็นปัญหาใหญ่ของชาวสวนในปัจจุบัน แรงงานชาวเขมรที่เข้ามาชดเชยแรงงานไทย ส่วนใหญ่ทำงานโดยไม่ถูกกฎหมายค่าแรงงานจึงยังต่ำ แต่หากดำเนินการตามระเบียบของราชการ ค่าใช้จ่ายจะสูงขึ้นและอาจไม่สามารถรักษาแรงงานให้อยู่ทำงานประจำได้ เพราะแรงงานที่ถูกกฎหมายมีสิทธิ์ที่จะเลือกที่ทำงานหรือย้ายงานได้ค่อนข้างอิสระอีกเหตุผลหนึ่งของปัญหาแรงงานในสวน คือ การจ้างงานในสวนมังคุดเป็นการจ้างไม่ประจำต้องการเฉพาะบางช่วงเวลา ส่วนใหญ่ต้องการระหว่างการเก็บเกี่ยว ทำให้ชาวสวนไม่สามารถเลี้ยงดูคนงานได้ตลอดทั้งปี ในต่างประเทศที่พัฒนาแล้วก็มีปัญหาแรงงานช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวนี้เหมือนกับไทย แต่ละประเทศต่าง

มีมาตรการออกมาช่วยลดปัญหา เช่นโปรแกรม Working holiday ใน Australia ซึ่งก็ช่วยชาวสวนได้ดีระดับหนึ่ง มาตรการเหล่านี้ ถ้านำมาใช้ในประเทศไทย น่าจะเกิดผลดีเช่นกัน แต่เพราะการไม่เข้มงวดในการบังคับใช้กฎหมายของไทย ทำให้ไม่สามารถพึ่งพามาตรการทำนองนี้ได้อย่างแท้จริงการแก้ปัญหาแรงงานในภาคการเกษตรจำเป็นต้องได้รับการศึกษาหาข้อมูลให้ชัดเจนทั้งประเด็นความต้องการการใช้แรงงานการจัดหาแรงงานและกฎระเบียบที่สามารถใช้บังคับได้อย่างเข้มงวด เพื่อประโยชน์และความเป็นธรรมกับทุกฝ่าย ทั้งเกษตรกร แรงงานต่างชาติ และฝ่ายความมั่นคง ในอนาคตประเทศไทยคงจะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตให้ใช้แรงงานน้อยลง พึ่งเครื่องมือเครื่องจักรให้มากขึ้น ทั้งนี้ต้องพัฒนาเครื่องมือที่เหมาะสมกับสภาพการผลิตมังคุดด้วย

โรคและแมลงศัตรูมังคุด

อาการผิดปกติที่เกิดกับส่วนต่างๆ ของมังคุด อาจจะมีสาเหตุมาจากการทำลายของโรค แมลง หรืออาจจะเกิดจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตของมังคุด โรคแมลงและอาการผิดปกติที่สำคัญ ได้แก่ (กรมวิชาการเกษตร)

หนอนชอนใบ

เป็นหนอนของผีเสื้อชนิดหนึ่ง ตัวหนอนมีขนาดเล็ก ยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร ตัวสีขาวนวลปนแดง จะกินอยู่ใต้ผิวใบทั้งสองด้านและเห็นเป็นทางสีขาวคดเคี้ยวไปมา ใบที่ถูกทำลายจะมีรูปร่างบิดเบี้ยวใบไม่เจริญเติบโตและมีขนาดเล็ก หนอนชนิดนี้จะทำลายเฉพาะใบอ่อนเท่านั้น รวมทั้งต้นกล้ามังคุดที่อยู่ในเรือนเพาะชำ ก็มักจะพบการทำลายของหนอนชอนใบด้วย

<u>การป้องกันกำจัด</u> ในระยะที่มังคุดเริ่มแตกใบอ่อน หากพบการทำลายให้พ่นด้วยสารป้องกันกำจัดแมลงในกลุ่มคาร์บาริล ทุก 7 วัน เมื่อใบแก่แล้วก็ให้หยุดพ่น

หนอนกินใบ

เป็นหนอนของผีเสื้อชนิดหนึ่งขนาดของตัวหนอน ยาวประมาณ 2 ถึง 2.5 เซนติเมตร สีของตัวหนอนเหมือนกับสีของใบอ่อนมังคุด (สีเขียวแกมเหลือง) ถ้าหากไม่สังเกตอย่างละเอียดรอบคอบจะมองไม่เห็น ตัวหนอนจะกัดกินแต่ใบอ่อนเท่านั้น ลักษณะการทำลายทำให้ใบเว้าๆ แหว่งๆ เหลือแต่ก้านใบทำให้มังคุดขาดความสมบูรณ์

<u>การป้องกันกำจัด</u> หมั่นตรวจดูแลบริเวณใบมังคุด หากพบว่ามีการทำลายให้หาเศษหญ้าแห้ง นำมากองรอบโคนต้นมังคุด ประมาณช่วงเวลาสายๆ ให้รื้อกองหญ้าทำลายหนอนหรือให้พ่นสารประเภทดูดซึม เช่น คาร์บาริล ในอัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 5 ถึง 7 วัน

เพลี้ยไฟ

เป็นแมลงขนาดเล็ก เคลื่อนไหวตัวได้รวดเร็ว จะระบาดในช่วงที่อากาศแห้งแล้งติดต่อกันนานๆ โดยทั้งตัวอ่อนและตัวแก่ของศัตรูชนิดนี้จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อนดอกอ่อน และผลอ่อนของมังคุด หากเป็นยอดอ่อนจะทำให้ยอดแห้ง แต่หากเป็นดอกอ่อนและผลอ่อนจะทำให้ดอกร่วง และผลมีรอยสีน้ำตาลกร้านมียางไหลและจะทำให้ผลร่วงได้ ศัตรูชนิดนี้นับเป็นศัตรูสำคัญที่มีผลกระทบในการส่งออกมังคุดเป็นอย่างมาก

<u>การป้องกันกำจัด</u> เมื่อมังคุดเริ่มติดดอกให้หมั่นตรวจดูดอกมังคุด หากพบว่ามีเพลี้ยไฟอยู่ตามโคนก้านดอกหรือตามกลีบดอกให้ฉีดพ่นสารเคมีประเภทดูดซึม เช่น สารโมโนโครโตฟอส เมทธิโอคาร์บ หรือ คาร์โบซัลแฟน หลังพ่นสารเคมีแล้ว 5-7 วัน ให้ตรวจดูอีก หากยังพบอยู่ให้พ่นซ้ำ การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ให้ได้ผลดี ควรทำพร้อมกันกับสวนข้างเคียงเพื่อป้องกันการเคลื่อนย้ายของแมลง

ไรแดง

เป็นแมลงที่มีขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าแทบไม่เห็น ตัวโตเต็มวัยมีรูป ร่างกลมหรือรูปไข่ มีสีแดง เคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว มักอยู่รวมเป็นกลุ่มและระบาดควบคู่ไปกับเพลี้ยไฟ โดยไรแดงจะดูดกินน้ำเลี้ยงที่ดอกและผลอ่อน ทำให้ดอกและผลอ่อนแห้งร่วงหล่นไปหรือทำให้ผล ไม่เจริญ เปลือกมีผิดตกกระ เป็นขุย เป็นอุปสรรคต่อการส่งออก เช่นเดียวกันกับเพลี้ยไฟ

การป้องกันและกำจัด ให้หมั่นตรวจดูในระยะที่มังคุดกำลังออกดอกและติดผล หากพบให้พ่นด้วยกำมะถันผงหรือสารไดโคโฟลทุก 7 ถึง 10 วัน

โรคใบจุด

เกิดจากการทำลายของเชื้อรา เชื้อราเข้าทำลายใบเกิดเป็น รอยแผลไหม้สีน้ำตาลมีขอบแผลสีเหลือง รูปร่างของแผลไม่แน่นอน ทำให้ใบเสียเนื้อที่ในการสังเคราะห์แสง ความสมบูรณ์ของต้นลดลง และถ้าระบาดรุนแรงใบจะแห้งทั้งใบและร่วงหล่น ทำให้ผลมังคุดไม่มีใบปกคลุม ผิวของผลมังคุดจะกร้านแดดไม่สวย

<u>การป้องกันกำจัด</u> ฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ แมนโคเซบ คาร์เบนดาซิม หรือเบนโนมิล เป็นต้น

โรคใบแห้งและขอบใบแห้ง

เกิดจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม คือ แสงแดดจัด ความชื้นต่ำ ทำให้น้ำระเหยออกจากขอบใบมาก จนกระทั่งขอบใบแห้ง ทำให้มังคุดเจริญเติบโตช้า ต้นขาดความสมบูรณ์ให้ผลผลิตน้อย จึงควรหลีกเลี่ยงการปลูกมังคุดในสภาพที่มีภูมิอากาศไม่เหมาะสม และโดยทั่วไปก็มักจะพบอาการใบไหม้ขอบใบแห้งในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งตรงกับช่วงที่ผลมังคุดกำลังออกดอก ติดผลพอดี เมื่อใบมังคุดขาดความสมบูรณ์จะทำให้ผลมังคุดขาดความสมบูรณ์ตามไปได้

<u>การป้องกันกำจัด</u> ควรจะดูแลให้ต้นมังคุดได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ

อาการยางไหลที่ผิว

จะพบได้ทั้งระยะผลอ่อนและผลแก่ อาการยางไหลในระยะผลอ่อน เกิดจากเพลี้ยไฟดูดกินน้ำเลี้ยงระยะผลอ่อน จะทำให้เกิดยางไหลออกมาจากผิวเปลือกเป็นสีเหลือง ทำให้ผลมีการเจริญเติบโตช้า

<u>การป้องกันกำจัด</u> อาการยางไหลของผลอ่อน โดยการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ตั้งแต่ระยะที่มังคุดเริ่มออกดอก ส่วนอาการยางไหลระยะผลขนาดใหญ่ จะพบยางไหลในขณะผลใกล้แก่แต่ยังมีสีเขียวอยู่ ยังไม่พบสาเหตุที่แน่นอน สันนิษฐานว่าเกิดจากมังคุดได้รับน้ำมากเกินไป ทำให้ปริมาณน้ำยางในผลมีมาก และปะทุออกมาเอง หรืออาจจะมีแมลงไปทำให้เกิดบาดแผลทำให้ยางไหลออกมาได้ ซึ่งภายหลังจากการเก็บเกี่ยว ก็สามารถขูดยางเหล่านี้ออกได้ โดยผลมังคุดจะไม่เสียหายแต่จะสิ้นเปลืองเวลาและแรงงาน

อาการเนื้อแก้ว

เป็นอาการของเนื้อมังคุดที่มีสีขาวใสในบางกลีบ โดยมากจะเป็นกับกลีบที่มีขนาดใหญ่ ในบางครั้งก็เป็นเนื้อแก้วทั้งผล อาการเนื้อแก้วนี้จะสังเกตได้จากลักษณะภายนอก โดยพบว่าผลที่มีรอยร้าวอยู่ที่ผิวมักจะมีอาการเนื้อแก้วด้วย แต่ในบางครั้งลักษณะภายนอกเป็นปกติ เมื่อผ่าดูก็อาจพบอาการเนื้อแก้วได้เช่นกัน อาการยางไหลภายในผล จะพบยางสีเหลืองอยู่ตรงกลางระหว่างกลีบผล มักจะพบคู่กับอาการเนื้อแก้ว หรืออาจจะพบแต่อาการยางไหลเพียงอย่างเดียวก็ได้ อาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลยังไม่พบสาเหตุที่แน่ชัด แต่จะพบมากในมังคุดที่ขาดการดูแลรักษา เช่น การได้รับน้ำไม่สม่ำเสมอ หรือขาดน้ำเป็นเวลานานๆ เมื่อได้รับน้ำจากฝนที่ตกชุกในช่วงผลใกล้แก่ ผลมังคุดได้รับน้ำอย่างกะทันหัน ทำให้เปลือกขยายตัวไม่ทันเกิดรอยร้าว ท่อน้ำยางภายในผลก็ได้รับน้ำมากเช่นกัน เกิดแรงดันมากจึงปะทุแตก มีน้ำยางไหลออกมา นอกจากนั้นแล้วการบำรุงรักษาที่ไม่ถูกต้องทำให้มังคุดได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการเจริญเติบโตผิดปกติเกิดเป็นเนื้อแก้วได้ (www.doae.go.th)

การเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวมังคุด

โดยทั่วไปมังคุดเริ่มออกดอกหลังจากปลูกไปได้ประมาณ 7 ถึง 8 ปี และได้ผลผลิตเต็มที่เมื่อมีอายุประมาณ 12 ปีขึ้นไป หากปลูกด้วยต้นเพาะเมล็ด แต่ถ้าปลูกด้วยการเสียบยอดจะทำให้การออกดอกติดผลเร็วขึ้นกว่าเดิม คือ 4-5 ปี ก็สามารถออกดอกได้ การออกดอกของมังคุดจะไม่ออกพร้อมกันในทีเดียว แต่จะทยอยออกอยู่นานราว 40 วัน เป็นผลให้การเก็บเกี่ยวมังคุดต้องทยอยเก็บเกี่ยวไปด้วยเช่นกันหลังจากมังคุดเริ่มติดผลประมาณ 11 ถึง 12 สัปดาห์ ก็จะทยอยเก็บเกี่ยวได้

การสุกของผล (fruit ripening) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและทางสรีรวิทยาของผลตลอดทั้งการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผล หลังจากผลนั้นเจริญเต็มที่แล้วซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ ระยะที่ผลสุกมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพและเคมีภายในผล ได้แก่ การลดปริมาณและเปลี่ยนรูปของแป้งไปเป็นน้ำตาล ปริมาณกรดลดลง ผลมีความนิ่มเพิ่มขึ้น (softening) เนื่องจากเอนไซม์เพคทิเนส (pectinase) เกิดการย่อยเพคทิน (pectin) ของผนังเซลล์ และมีการเปลี่ยนแปลงของรงควัตถุซึ่งอาจเกิดจากการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) ทำให้รงควัตถุชนิดอื่นที่มีอยู่เช่น แอนโธไซยานิน (anthocyanins) และคาโรทีนอยด์ (carotenoids) เด่นชัดขึ้น หรืออาจเกิดชีวสังเคราะห์ของรงควัตถุชนิดอื่นในระหว่างการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ทำให้สีของผลเปลี่ยนไป

ดัชนีการเก็บเกี่ยวมังคุด

อายุของผลมังคุดที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว หลังจากที่มังคุดเริ่มติดผลแล้วจะใช้ระยะเวลาประมาณ 11-12 สัปดาห์ (77-84 วัน) มังคุดจะมีความพร้อมที่จะเก็บผลได้ ผลมังคุดเมื่อเข้าระยะผลแก่มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านการเจริญเติบโตและสีผิวของผลอยู่ตลอดเวลาจนกระทั่งถึงระยะผลสุก การเปลี่ยนแปลงของผลมังคุดในระยะดังกล่าว ทองดีและคณะได้แบ่งดัชนีแสดงระดับสีของผลมังคุดออกเป็น 7 ระดับดังนี้

ระดับสีที่ 0 ผลมีสีขาวอมเหลืองสม่ำเสมอ หรือสีขาวอมเหลืองแต้มสีเขียวอ่อน

ระดับสีที่ 1 ผลมีสีเหลืองอมเขียว มีจุดสีชมพูกระจัดกระจายในบางส่วนของผล

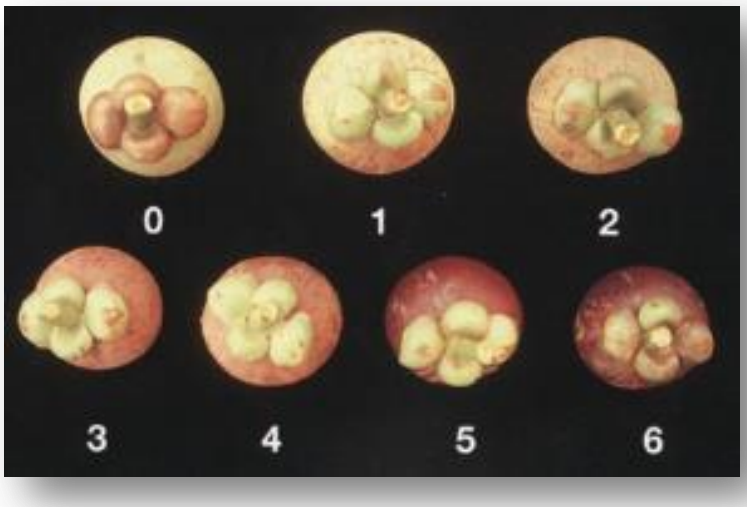
ระดับสีที่ 2 ผลมีสีเหลืองอ่อนอมชมพู มีประสีชมพูกระจายไปทั่วทั้งผล

ระดับสีที่ 3 ผลมีสีชมพูสม่ำเสมอ เหมาะสำหรับเก็บเกี่ยวเพื่อการค้ำ

ระดับสีที่ 4 ผลมีสีแดงหรือน้ำตาลอมแดง บางครั้งแต้มสีม่วง

ระดับสีที่ 5 ผลมีสีม่วงแดงอมม่วง เป็นระยะที่รับประทานได้

ระดับสีที่ 6 ผลมีสีม่วงหรือม่วงเข้มจนถึงดำ เป็นระยะที่เหมาะแก่การรับประทาน



ภาพที่ 1 ดัชนีการเก็บเกี่ยวมังคุดที่ระยะต่างๆ

การเก็บเกี่ยวมังคุด

การเก็บเกี่ยวอย่างถูกวิธี ยึดหลักให้มังคุดช้ำน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ จะช่วยรักษาคุณภาพไว้ได้มาก เพราะผลมังคุดหากได้รับความกระทบกระเทือน เช่น ตกลงพื้นด้วยระยะเพียง 20 เซนติเมตร ในเวลาต่อมาผลจะแข็งและทำให้เนื้อเสียจนบริโภคไม่ได้ หรือใช้ดัชนีการเก็บเกี่ยวจากระดับสีของมังคุด และในปัจจุบันเครื่องมือที่เกษตรกรใช้เก็บมังคุด มีอยู่หลายรูปแบบดังนี้

1. ใช้จำปาสอย เป็นเครื่องมือที่ทำจากไม้ไผ่ โดยผ่าเป็น 5 แฉก และควรลบเหลี่ยมที่ปลายจำปาด้วย เพื่อป้องกันผลเกิดรอยแผล สอยมังคุดได้ครั้งละ 1 ถึง 3 ผล แต่จะต้องระวังอย่าให้ปลายไม้ตะแครง จะทำให้ผลมังคุดร่วงหล่นเสียหายง่าย วิธีนี้เก็บได้ช้าและค่อนข้างยุ่งยาก

2. เครื่องเกี่ยวแบบถุงกาแฟที่กรมวิชาการเกษตรทำขึ้น สามารถเก็บเกี่ยวได้ครั้งละ 5 ถึง 7 ผล และค่อนข้างจะมีความปลอดภัยต่อการบอบช้ำของผลมังคุด แต่ปัญหาที่ยุ่งยากคือ เครื่องมือชนิดนี้จะหนัก เป็นปัญหามากสำหรับการขึ้นต้นเก็บผลมังคุด

3. ใช้ถุงกาแฟเก็บเกี่ยว ซึ่งมีอยู่ 2 ชนิด

3.1 ชนิดขอบกลม ชนิดนี้ก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ครั้งละ 3 ถึง 5 ผล แต่มีข้อเสียคือไม่สามารถชอนเข้าไปสอยบริเวณซอกกิ่งแคบๆ ได้ และยังทำให้กิ่งมังคุดหักอีกด้วย

3.2 ชนิดขอบรูปไข่ ชนิดนี้เกษตรกรนิยมใช้กันมาก โดยเฉพาะในแถบตำบลตรอกนอง อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ข้อดีของเครื่องมือชนิดนี้ คือมีน้ำหนักเบา และสามารถเก็บผลในบริเวณกิ่งแคบๆ ได้ และไม่ทำให้กิ่งหักติดมากับผลมังคุด

4. เครื่องเก็บเกี่ยวชนิดใหม่ของเกษตรกรที่ตำบลคลองนารายณ์ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี สามารถเก็บเกี่ยวมังคุดได้ครั้งละ 4 ถึง 5 ผล มีความสะดวกในการชอนเข้าไปเก็บตามกิ่งต่างๆ และไม่ทำให้กิ่งหักติดมากับผลมังคุด

5. ใช้ถุงผ้า (ย่าม) หรือตะกร้าขึ้นเก็บ วิธีนี้จะใช้ให้เด็กตัวเล็กๆ หิ้วตะกร้า หรือสะพายถุงย่ามปีนขึ้นไปเก็บ การเก็บเกี่ยวโดยวิธีนี้ผลมังคุดจะเสียหายน้อย

การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว

ผลมังคุด แม้มีเปลือกหนา ผลค่อนข้างแข็งแรง เกิดบาดแผลได้ยากแต่เมื่อถูกระทบกระเทือน เช่น ตกจากที่สูง มีแรงกระแทกจากการกดทับ หรือการขนส่ง จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในส่วนของเปลือกที่อยู่ถัดเข้าไป ทำให้เปือกแข็ง ปอกเปลือกได้ยาก และเนื้อในอาจเสียไปด้วย ดังนั้น การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวทุกขั้นตอน ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องระวังไม่ให้เกิดบาดแผล หรือกระทบกระเทือน เกิดอาการช้ำ มังคุดที่แก่จัด หลังการเก็บเกี่ยว จะถูกบรรจุใส่ภาชนะแล้วลำเลียงไปยังแหล่งคัดบรรจุ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การคัดเลือก (sorting) เพื่อคัดเอาผลเสียและผิดปกติ ไม่ได้ขนาด มีตำหนิ ออกเป็นการป้องกันการแพร่กระจายของจุลินทรีย์ทั้งแบคทีเรียและรา จากผลเสียไปยังผลปกติ ซึ่งจุลินทรีย์จะเพิ่มจำนวนมากขึ้น หากเกิดแผลเปิด หรือรอยช้ำบนผลมังคุด

2. การล้างทำความสะอาด (cleaning) การกำจัดแมลงในผลมังคุด หลังการเก็บเกี่ยวผลมังคุดอาจมีแมลงหรือไข่แมลงวันทอง เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ อยู่ภายในผล การกำจัดแมลงหรือไข่แมลงวันทอง ทำได้โดยนำผลมังคุด มาแช่ในน้ำร้อนที่ 40-55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที อาจผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (pesticides) เช่น ไทอะเบนดาโซล หรือเบโนมิลในน้ำแช่ หรืออาจใช้การฉายรังสี (food irradiation) สำหรับปริมาณรังสี ที่อนุญาติให้ใช้เพื่อ ควบคุมการแพร่พันธุ์ของแมลง และชะลอการสุกของมังคุดไม่เกิน 1 กิโลเกรย์

3. การลดอุณหภูมิ (pre-cooling) โดยแช่ในน้ำเย็นไหลผ่าน (hydro cooling) เพื่อลดปริมาณความร้อนภายในผลการหายใจ โดยมังคุด 1 ตัน จะปลดปล่อยพลังงานความร้อนออกมากถึง 16,500-33,300 BTU/วัน การลดอุณหภูมิของมังคุดด้วยน้ำเย็นจะทำให้มีอุณหภูมิภายในผลเพียงแค่ 13 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปทำให้สะเด็ดน้ำด้วยพัดลมตรวจสอบคุณภาพอีกครั้ง บรรจุผลตั้งในกล่องกระดาษ แล้วปิดฝากล่อง

4. เก็บรักษาในห้องเย็น (cold storage) อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์เพื่อรอการขนส่ง ผลมังคุดมีอายุการเก็บรักษา 2-4 สัปดาห์

การเกิดการสะท้านหนาวของมังคุด

การแช่เย็นมังคุดที่อุณภูมิ 10-13 องศาเซลซียส หรือต่ำกว่านี้ทำให้เกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ทำให้มีการสุกผิดปกติ เกิดกลิ่นผิดปกติ สีผิวผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียด้วยจุลินทรีย์ (microbial spoilage) ได้ง่าย

การยืดอายุการเก็บรักษามังคุด

ปัจจุบันมังคุดมีแนวโน้มการส่งออกกันมากขึ้น โดยการขนส่งไปขายยังต่างประเทศนั้น หากใช้วิธีการขนส่งทางเครื่องบินจะใช้เวลาสั้นแต่ค่าใช้จ่ายในการขนส่งจะค่อนข้างสูง ผู้ส่งออกจึงนิยมใช้วิธีการขนส่งโดยทางเรือซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งถูกกว่า แต่มีข้อเสียคือ ใช้ระยะเวลาในการขนส่งมากกว่า และเนื่องจากมังคุดมีระยะเวลาในการเปลี่ยนสีผิวผลและมีการแปรเปลี่ยนสภาพเร็ว เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและมีอายุการวางขายไม่เกิน 1 สัปดาห์หลังจากเก็บเกี่ยว ซึ่งจัดเป็นปัญหาหลักของผู้ประกอบการส่งออกมังคุดเป็นอย่างมาก ดังนั้นการหาแนวทางสำหรับการยืดอายุการเก็บรักษามังคุดจึงเป็นทางออกสำหรับการแก้ปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการยืดอายุการเก็บรักษาเพื่อให้สามารถเก็บได้นานและสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศโดยที่องค์ประกอบทางเคมีของผลผลิตมังคุดยังเหมือนเดิม โดยมีการนำเอาสารเคลือบผิวมาใช้สำหรับการยืดอายุ ไม่ว่าจะเป็นไคโตซาน ไขคานูบา เป็นต้น ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 13-15 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการเก็บรักษามังคุดได้ 28-32 วัน ขึ้นกับชนิดของสารเคลือบ

การกำหนดมาตรฐานพืช

<u>คุณภาพขั้นต่ำ (Minimum Requirements)</u>

ทุกชั้นมาตรฐาน มังคุดต้องมีคุณภาพดังต่อไปนี้ (เว้นแต่จะมีข้อกำหนดเฉพาะของแต่ ละชั้นและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้มีได้ตามที่ระบุไว้)

- เป็นผลมังคุดสดทั้งผล
- มีกลีบเลี้ยง (calyx) และก้านผล (pedicel) ครบและสมบูรณ์
- มีรูปทรง สี และรสชาติปกติ
- ไม่มีรอยช้ำ หรือตำหนิที่เห็นเด่นชัด ไม่แตกร้าวและไม่มีน้ำยางที่ผิวผล และไม่เน่าเสีย
- สามารถผ่าเปิดเปลือกผลได้ในสภาพปกติ
- สะอาด และปราศจากสิ่งแปลกปลอม โดยการตรวจสอบด้วยสายตา
- ปลอดจากศัตรูพืชและความเสียหายอันเนื่องมาจากศัตรูพืช ยกเว้นร่องรอยผิวลายที่ไม่กระทบต่อคุณภาพภายใน (not effecting internal quality) โดยการตรวจสอบด้วยสายตา
- ปลอดจากความชื้นที่ผิดปกติจากภายนอก ทั้งนี้ ไม่รวมถึงหยดน้ำที่เกิดหลังการนำออกจากห้องเย็น
- ปลอดจากความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ
- ไม่มีกลิ่น และรสชาติผิดปกติจากสิ่งแปลกปลอมภายนอก

ผลมังคุดต้องผ่านการเก็บเกี่ยวตามกระบวนการเก็บเกี่ยวและการดูแลภายหลังการเก็บเกี่ยวอย่างถูกต้อง เพื่อให้ได้คุณภาพตามกำหนด ผลมังคุดต้องแก่ระยะสายเลือก (ผิวเปลือกเกิดจุดแต้มหรือประสีม่วงแดง) เป็นอย่างน้อยและอยู่ในสภาพที่ยอมรับได้เมื่อถึงปลายทาง

การแบ่งชั้นคุณภาพ (Classification)

แบ่งเป็น 3 ชั้น คุณภาพ ดังนี้

• ชั้นพิเศษ (Extra Class)

ผลมังคุดในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุด ผลต้องปลอดจากตำหนิ ยกเว้นตำหนิผิวเผินเล็กน้อย โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ทั่วไปของผลิตผล คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

• ชั้นหนึ่ง (Class I)

ผลมังคุดในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี รูปทรงอาจผิดปกติได้เล็กน้อย มีตำหนิได้เล็กน้อย เช่น ตำหนิที่เปลือก กลีบเลี้ยง รอยขีดข่วน และ/หรือตำหนิอื่น ๆ โดยไม่มีผลต่อเนื้อมังคุด รูปลักษณ์ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษารวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ ตำหนิโดยรวมต่อผลต้องมีพื้นที่ไม่เกินร้อยละ 10 ของพื้นที่ผิว

• ชั้นสอง (Class II)

ชั้นนี้รวมผลมังคุดที่ไม่เข้าขั้นชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพขั้นต่ำ ดังข้อ 1 รูปทรงอาจผิดปกติได้เล็กน้อย มีตำหนิได้เล็กน้อย เช่น ตำหนิที่เปลือก กลีบเลี้ยง รอยขีดข่วน และ/หรือตำหนิอื่น ๆ โดยไม่มีผลต่อเนื้อมังคุด รูปลักษณ์ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

ข้อกำหนดเรื่องขนาด (PROVISIONS CONCERNING SIZING)

ขนาดของผลจะพิจารณาจากน้ำหนัก หรือเส้นผ่านศูนย์กลางที่วัดตามแนวขวาง ดังนี้

ขนาด	น้ำหนัก (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (มม.)
1	> 125	> 62
2	101 - 125	59 - 62
3	76 - 100	53 - 58
4	51 - 75	46 - 52
5	30 - 50	38 - 45

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องคุณภาพ (Quality Tolerances)

• ชั้นพิเศษ (Extra Class)

ยอมให้มีผลมังคุดที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นพิเศษ แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นหนึ่ง หรือยกเว้นว่าคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของชั้นหนึ่ง ปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของจำนวนผลทั้งหมด หรือน้ำหนักรวม ยกเว้นผลที่มีร่องรอยของผิวลาย อันเนื่องมาจากศัตรูพืชจะปนมาไม่ได้

• ชั้นหนึ่ง (Class I)

ยอมให้มีผลมังคุดที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นหนึ่ง แต่เป็นไปตามคุณภาพของชั้นสอง หรือยกเว้นว่าคุณภาพยังอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของชั้นสอง ปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนผลทั้งหมดหรือน้ำหนักรวม

• ชั้นสอง (Class II)

ยอมให้มีผลมังคุดที่คุณภาพไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของชั้นสอง หรือไม่ได้คุณภาพขั้นต่ำ ปนมาได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของจำนวนผลทั้งหมดหรือน้ำหนักรวม โดยไม่มีผลเน่าเสีย

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเรื่องขนาด (Size Tolerances)

ยอมให้มังคุดทุกชั้นมีขนาดที่ใหญ่ หรือเล็กกว่าในชั้นถัดไปหนึ่งชั้นปนมาได้ไม่เกิน ร้อยละ 10 ของจำนวนผลทั้งหมดหรือน้ำหนักรวม

การใช้ประโยชน์และสรรพคุณทางยาของมังคุด

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีผู้นิยมบริโภคอย่างแพร่หลาย ทั้งภายในและต่างประเทศ เนื่องจากรสชาติที่ไม่เหมือนผลไม้ชนิดใด นอกจากนี้มังคุดยังเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จัดได้ว่าเป็นแหล่งอุดมด้วยวิตามิน เกลือแร่ และส่วนที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพอันได้แก่ วิตามินซี วิตามันเอ โฟเลท แคลเซียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม และสารเยื่อใย จากเนื้อของมังคุดที่ช่วยในการขับถ่ายอีกด้วย ประโยชน์ของมังคุดมิได้มีอยู่แค่เนื้อในของมังคุดที่เราใช้เป็นอาหารเท่านั้น เปลือกของมังคุดมีประโยชน์ในทางการแพทย์ซึ่งนิยมใช้กันตามภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยมีสรรพคุณในการสมานแผล ช่วยให้แผลหายเร็ว เช่นใช้รักษาบาดแผลผุพอง แผลเน่าเปื่อย แผลเป็นหนอง โดยการใช้เปลือกมังคุดฝนกับน้ำปูนใสทาบริเวณแผล น้ำต้มเปลือกมังคุดแห้งต้มน้ำล้างแผลใช้แทนการด้วยน้ำยาล้างแผลหรือด่างทับทิม โดยนักวิทยาศาสตร์พบว่า รสฝาดในเปลือกมังคุดมีสารแทนนิน (Tannin) และสารแซนโทน (Xanthone) ที่มีชื่อเรียกเฉพาะชื่อเดียวกับมังคุดว่า สารแมงโกสติน (mangostin) สารแทนนินมีฤทธิ์สมานแผลช่วยให้แผลหายเร็วขึ้น สารแมงโกสตินมีฤทธิ์ช่วยลดอาการอักเสบ และต้านเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดหนอง สารแซนโทนในเปลือก มังคุดยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนัง และกลากได้เป็นอย่างดีอีกด้วย นอกจากนั้นยังพบว่า สารแมงโกสตีนนี้มีคุณสมบัติเป็นสารแอนตี้ออกซิแด้นท์ ซึ่งก่อให้เกิดมีประโยชน์ในด้านสุขภาพเป็นอย่างสูงโดยช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันของร่างกายและมีคุณสมบัติในการยับยั้งเซลมะเร็ง และมีฤทธิในการยับยั้งเชื้อHIVที่ก่อให้เกิดโรคAIDSได้อีกด้วย จากคุณสมบัติดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นส่งผลให้มังคุดเป็นผลไม้ที่มากคุณค่าสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ได้ครบทุกส่วนทั้งในแง่ของอาหารเพื่อสุขภาพและในด้านผลิตภัณฑ์เพื่อความงามสำหรับผิวหนัง

การใช้ประโยชน์ทางด้านโภชนาการ

เนื้อมังคุดมีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะโพแทสเซียม โปรตีน สารเยื่อใย วิตามินซี ฟอสฟอรัส แคลเซียมและแมกนีเซียม จากการตรวจวิเคราะห์พบว่าในน้ำมังคุด 100 มิลลิลิตร ประกอบด้วยโพแทสเซียมปริมาณสูงถึง 87.14 มิลลิกรัม แคลเซียม 34.53 มิลลิกรัม และแมกนีเซียม 111.22 มิลลิกรัม นอกจากนี้ในเนื้อมังคุดยังประกอบด้วยคุณค่าด้านโภชนาการของธาตุอาหารจำนวนมาก ดังนี้ (สุธิวงศ์ พงศ์ไพบูลย์)

ตารางที่ 1 คุณค่าทางด้านโภชนาการของธาตุอาหารของผลมังคุด

ธาตุอาหาร	ส่วนประกอบของธาตุอาหารต่อ 100 กรัม
พลังงาน	34 กิโลแคลอรี
ฟรุกโทส	2.4 เปอร์เซ็นต์
ซูโครส	10.0 เปอร์เซ็นต์
กลูโคส	2.2 เปอร์เซ็นต์
ของแข็งที่ละลายน้ำ	18.8 องศาบริกซ์
ความชื้น	87.6 เปอร์เซ็นต์
ฟอสฟอรัส	13 มิลลิกรัม
เหล็ก	1 มิลลิกรัม
โปรตีน	0.6 กรัม
โซเดียม	7 มิลลิกรัม
ไขมัน	1 กรัม
โพแทสเซียม	45 มิลลิกรัม
คาร์โบไฮเดรต	5.6 กรัม
วิตามินบี 1	0.03 มิลลิกรัม
เส้นใย	5.1 กรัม
วิตามินบี 2	0.03 มิลลิกรัม
เถ้าถ่าน	0.1 กรัม
ไนอะซิน	0.3 มิลลิกรัม
แคลเซียม	7 มิลลิกรัม
วิตามินซี (แอสคอบิกเอซิด)	4.2 มิลลิกรัม
แมกนีเซียม	13 มิลลิกรัม

(ที่มา : http://www.mangosteen.com/ และ USDA National Nutrient Database for Standard Reference, 2004)

สารสำคัญที่พบในมังคุด

มังคุดนอกจากจะประกอบด้วยสารอาการต่างที่พบในเนื้อแล้ว ในส่วนของเปลือกที่มีรสฝาดมีฤทธิ์ทางยาในหลายด้าน ประกอบด้วยสารแทนนิน ร้อยละ 7-15 และสารในกลุ่มแซนโทนที่พบมากในยางกว่าร้อยละ 75 ซึ่งประกอบด้วยสารหลายชนิด ได้แก่

1. 1,6-dihydroxy-3-methoxy-2-(3-methyl-2-butenyl) xanthone
2. 1,5,8-trihydroxy-3-methoxy-2-(3-methyl-2-butenyl) xanthone
3. 1,3,6,7-tetrahydroxy xanthone
4. 1,3,6,7-tetrahydroxy xanthone-O-.beta.-D-glucoside
5. cyaniding-3-O-.beta.-D-sophoroside
6. 8-deoxygartanin
7. 1,5-dihydroxy-2-isopentenyl-3-methoxy xanthone
8. 1,7-dihydroxy-2-isopentenyl-3-methoxy xanthone
9. 5,9-dihydroxy-8-methoxy-2,2-dimethyl-7-(3-methylbut-2-enyl)2(H)
10. 6(H)-pyrano-(3,2,6)-xanthen-6-one
11. cis-hex-3-enyl acetat
12. 3-isomangostin, 3-isomangostin hydrate
13. 1-isomangostin
14. 1-isomangostin hydrate
15. mangostin-3,6-di-O-gulcoside
16. BR-xanthone-A
17. BR-xanthone-B,2,8-bis-(.gamma.,.gamma.-dimethylallyl)-1,3,7 trihydroxyxanthone
18. demethylcalabaxanthone2-(.gamma.,.gamma.-dimethylallyl)-1,7-dihydroxy-3-methoxyxanthone1,3,5,8-tetrahydroxy-2,4-diprenylxanthone
19. โคลาโนน (kolanone)
20. แมงโกสทีน (mangostin)
21. เบต้า แมงโกสทีน (beta.-mangostin)
22. อัลฟา แมงโกสทีน (alpha.-mangostin)
23. นอร์แมงโกสทีน (normangostin)
24. คาลาบาแซนโธน (calabaxanthone)
25. แมงโกสทานอล (mangostanol)
26. แมคลูรีน (maclurin)

27. ไครแซนเทมิน (chrysanthemin)

28. การ์ซิโนน (garcinone A, B, C, D, E),

29. การ์ทานิน (gartanin)

30. น้ำตาลกลูโคส ฟรุกโตส และซูโตส

นอกจากปริมาณสาระสำคัญที่สามารถพบได้ในมังคุดแล้ว ยังมีงานวิจัยหลายงานที่พบว่า ในเนื้อมังคุดยังมีสารในกลุ่มสารต้านอนุมูลอิสระอีกหลายตัว ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่เกิดในร่างกายได้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในเนื้อมังคุด

สารต้านอนุมูลอิสระ	ปริมาณ (μg/100g ส่วนที่กินได้)
Epigallocatechin-3-gallate (EGCG)	125.84
Epicatechin (EC)	562.03
Epicatechin-3-gallae (ECG)	152.00
Quercetin	55.31
Luteotin	127.09
Hesperitin	233.78
Kaempferol	466.00
Apigenin	345.41
Hydroxybenzoic acid	18.95
Hydroxycinnamic acid	15.09

ที่มา: เอกสารเผยแพร่ “Thai Fruits Functional Fruits”, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

สารสกัดจากมังคุด

1. สารสกัดจีเอ็ม-1 (GM-1)

สารสกัดบริสุทธิ์จีเอ็ม-1 ในมังคุด มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียได้เทียบเท่ายาปฏิชีวนะ มีฤทธิ์ฟื้นฟูข้อเสื่อมข้ออักเสบ ฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ฆ่าเซลล์มะเร็งได้ในหลอดทดลอง และยังอยู่ในช่วงดำเนินการทดสอบการนำไปใช้ประโยชน์

2. สารสกัดแทนนิน (Tannin)

เป็นสารที่มีรสฝาด ซึ่งมีมากในเปลือกมังคุด ทำให้เกิดอาการท้องผูก ตำรายาไทยระบุสารรสฝาด มีฤทธิ์ฝาดสมาน จึงใช้รักษาอาการท้องเสีย และรักษาแผลพุพองต่างๆ โดยแทนนินมีฤทธิ์ตกตะกอนโปรตีน และส่วนใหญ่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค

แทนนินมีอยู่สองแบบ คือ

2.1. สามารถถูกแยกออกเป็นโมเลกุลเล็กๆได้เรียก ไฮโรไลซ์ แทนนิน ให้เป็นกอลลิก เอซิก (gallic acid) เป็นสารที่มีสี ในเปลือกมังคุด

2.2. คอนเดนส์ แทนนิน (condensed tannin)หรือเรียกอีกอย่างว่า โปรแอนโทรไซยานิน (proanthrocyanin)สารโปรแอนโทรไซยานินที่ไม่มีสี มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูงมาก

3. สารสกัดแซนด์โธน (Xanthones)

สารสกัดแซนด์โธน (Xanthones) ได้แก่

* แมงโกสติน (Mangostin)
* แมงโกสตีนอล (Mangostenol)
* 1-ไอโซแมงโกสตีน (1-isomangostin)
* แมงโกสตีนไตรอะซิเตรท (mangostintriacetate)

(หน่วยบริการฐานข้อมูลสมุนไพร ณ สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล)

สารประกอบกลุ่มแซนโทนในมังคุด

การแปรรูปมังคุด จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับปริมาณสารประกอบกลุ่มแซนโทนที่มีอยู่ หรือการเพิ่มเติมส่วนของเปลือกมังคุดไปในส่วนประกอบเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสารประกอบกลุ่มแซนโทนมี 43 ชนิด ที่มีการศึกษาค้นคว้าในปัจจุบันได้แก่ mangosin, mangostenol, mangostenoneA, mangostenoneB, trapezifolixanthone, tovophyllinB, mangostins, garcinoneB, mangostinone mangostanol ซึ่งสารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระมีผลในการยับยั้งต่อเชื้อ Mycobacterium tuberculosis (TB) และมีรายงานเกี่ยวกับคุณสมบัติการเป็นสารแอนติออกซิแดนซ์ หรือ คุณสมบัติในการกำจัดอนุมูลอิสระของสารประกอบกลุ่มแซนโทน ซึ่งมีในเนื้อมังคุดโดยมีค่า ORAC (Oxygen radical absorbance capacity) สูงถึง 17,000 ถึง 24,000 ในขณะที่ลูกพรุนมีค่า ORAC เพียง 7,000 ต่อออนซ์เท่านั้นโครงสร้างแกนหลัก C13 H8 O2 น้ำหมักโมเลกุล 196.19 กรัม/โมล 9H-xanthen-9-one (IUPAC name)

โครงสร้างแกนหลักของสารประกอบกลุ่มแซนโทน

สารสกัดแมทานอล และสารจากเปลือกผลมังคุด ยับยั้งเอนไซม์โพรทีเอส (HIV-1 protease) ซึ่งจำเป็นต่อวงจรชีวิตของเชื้อ HIV นอกจากนี้ยังยับยั้งเอนไซม์โทโพไอโซเมอเรส I และII ซึ่งเป็นกระบวนการถ่ายแบบ DNA เพื่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตโดยเอนไซม์นี้จะคลายเกลียวซูเปอร์คอยล์ของ DNA เพื่อให้เอนไซม์ชนิดต่างๆ เข้ามาทำการถ่ายแบบต่อไป

สรรพคุณทางยา

- ช่วยปรับสมดุลการทำงานของเซลล์ในร่างกายมนุษย์ให้ทำงานปกติเหมาะสม ลดอาการบวมน้ำและความเจ็บปวดจากการบวม
- ป้องกันการสั่นที่ปลายประสาทจากโรคพาร์กินสัน
- มีฤทธิ์กดประสาทส่วนกลาง และเพิ่มความดันเลือดได้
- ยับยั้งอนุมูลอิสระและความเจ็บปวดจากการเกิดอนุมูลอิสระในร่างกาย
- ยับยั้งการทำงานของไขมันแอลดีแอลที่ทำให้เกิดอนุมูลอิสระในร่างกาย ลดความเสี่ยงจากการเกิดไขมันสะสมที่ผิวหนังและหลอดเลือด
- ยับยั้งการเติบโตของเซลล์มะเร็งในตับ ตับอ่อน มะเร็งลำไส้ใหญ่
- รักษาโรคท้องเสีย แก้ท้องร่วงเรื้อรัง และโรคลำไส้
- ยาแก้ท้องร่วง ท้องเดิน
- ยาแก้บิด (ปวดเบ่งและมีมูก และอาจมีเลือดด้วย) เป็นยาคุมธาตุ
- ป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อรา เป็นยารักษาน้ำกัดเท้า รักษาบาดแผล

การใช้ประโยชน์ด้านยารักษาโรค

ส่วนที่ใช้เป็นยา ส่วนที่เป็นเปลือกผลแห้ง

<u>วิธีและปริมาณที่ใช้</u>

1. รักษาโรคท้องเสียเรื้อรัง และโรคลำไส้

ใช้เปลือกมังคุดครึ่งผล (ประมาณ 4-5 กรัม) ต้มกับน้ำ ความแรง 1 ใน 10 รับประทานครั้งละ 1 ถ้วยแก้ว ถ้าเป็นยาดองเหล้า ความแรง 1 ใน 10 รับประทานครั้งละ 1 ช้อนชา

2. ยาแก้อาการท้องเดิน ท้องร่วง

ใช้เปลือกผลมังคุดตากแห้งต้มกับน้ำปูนใส หรือฝนกับน้ำรับประทาน ใช้เปลือกต้มน้ำให้เด็กรับประทานครั้งละ 1-2 ช้อนชา ทุก 4 ชั่วโมง ผู้ใหญ่ครั้งละ 1 ช้อนโต๊ะ ทุก 4 ชั่วโมง

3. ยาแก้บิด (ปวดเบ่งและมีมูกและอาจมีเลือดด้วย)

ใช้เปลือกผลแห้งประมาณ ½ ผล (4 กรัม) ย่างไฟให้เกรียม ฝนกับน้ำปูนใสประมาณครึ่งแก้ว หรือบดเป็นผง ละลายน้ำสุก รับประทานทุก 2 ชั่วโมง

4. เป็นยารักษาแผลน้ำกัดเท้า และแผลพุพอง แผลเน่าเปื่อย

เปลือกผลสด หรือแห้ง ฝนกับน้ำปูนใสให้ข้น ๆ พอควร ทาแผลน้ำกัดเท้า วันละ 2-3 ครั้ง จนกว่าจะหาย ทาแผลพุพอง แผลเปื่อยเน่า

ข้อควรระวัง

ก่อนที่จะใช้ยาทาที่บริเวณน้ำกัดเท้า ควรที่จะ

1. ล้างเท้าฟอกสบู่ให้สะอาด

2. เช็ดให้แห้ง

3. ถ้ามีแอลกอฮอล์เช็ดแผล ควรเช็ดก่อนจึงทายา

ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เปลือกผลมังคุดมีสาร "แทนนิน" เป็นจำนวนมาก มีฤทธิ์แก้อาการท้องเดินได้ดี นอกจากนี้ในเปลือกมังคุดยังออกฤทธิ์สำหรับการสมานแผลได้ดีมาก ทั้งยังมีสรรพคุณฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้อีกด้วย โดยเฉพาะเชื้อที่ทำให้เกิดหนองและมีฤทธิ์ลดอาการอักเสบลงได้ดี กองวิจัยทางแพทย์กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ศึกษารายงานว่าไม่มีพิษเฉียบพลันแต่ควรระวังเรื่องขนานของการใช้เพราะสารที่เปลือกมังคุดมีฤทธิ์กดประสาทส่วนกลางและเพิ่มความดันเลือดได้

การใช้ประโยชน์จากยางมังคุด

ยางมังคุดมีลักษณะเป็นสารสีเหลืองในผลมังคุด และมีประโยชน์อย่างมากต่ออุตสาหกรรมหลายประเภทในอนาคตอันใกล้นี้ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยาสำหรับโรคมะเร็ง โรคเอดส์ ยาแก้อักเสบ ยาแก้ภูมิแพ้ และยารักษาโรคผิวหนัง เนื่องจากยางมังคุดใช้เป็นวัตถุดิบในการสกัดสารกลุ่มแซนโทน ซึ่งแต่ละชนิดที่มีฤทธิ์ทางยาที่แตกต่างกัน รวมทั้งมีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมพลาสติก ทั้งนี้มีรายงานว่าอนุพันธ์ของสารประกอบกลุ่มแซนโทน ชนิดเตตระไฮดรอกซี (tetra-hydroxyxanthone) เมื่อนำมาผสมกับสารโพลีเอสเตอร์ที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมพลาสติก จะช่วยให้สามารถยืดอายุการใช้งานได้หลายเท่า เพราะยางมังคุดมีคุณสมบัติการทนแสงอัลตราไวโอเลตจึงถูกใช้ทดสอบเป็นส่วนประกอบของเซลล์แสงอาทิตย์ นอกจากนี้ยางมังคุดอาจเข้ามามีบทบาทในการใช้เป็นสารเจือปนในอาหาร เพราะฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ Staphylococcus Aureus ซึ่งเป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษได้ นักวิจัยได้รายงานว่ายางสีเหลืองนี้ประกอบด้วยสารประกอบกลุ่มแซนโทนถึง 75 เปอร์เซ็นต์ พบมากในส่วนเนื้อเปลือกด้านใน และยางมังคุดละลายได้ดีในสารระเหยชนิดมีพิษได้แก่ เมทานอล และอะซีโตน และละลายได้อย่างช้าในเอทิลแอลกอฮอล์ (กรมวิชาการเกษตร)

ฐานข้อมูลแปรรูปมังคุด (http://agri.kps.ku.ac.th/thaifruit/mangoteen.php)

หลักฐานทางวิทยาศาสตร์

1. ฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุของอาการท้องเสีย

สารสกัดน้ำต้มเปลือกผลมังคุดมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุอาการท้องเสีย ได้แก่ Shigella dysenteriae, Sh. flexneri, Sh. sonnei และ Sh. boydii , Escherichia coli, Streptrococcus faecalis, Vibrio cholerae, V. parahaemolyticus, Salmonella agona, S. typhi, S. typhimurium, S. stanley, S. virchow, S.welterverdin และสารสกัดน้ำต้มจากเปลือกผลความเข้มข้น 62.5 – 500 มก./มล. มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย V. cholerae, V. parahaemolyticus, Sh. dysenteriae, Sh. typhi และ Sh. boydii แต่มีการศึกษาบางเรื่องพบว่าสารสกัดด้วยน้ำ เอทิลอัลกอฮอล์ 95% และไดเอทิลอีเทอร์ จากเปลือกผล ความเข้มข้น 105 มคก./มล. ไม่มีฤทธิ์ยับยั้ง Sh. dysenteriae, Sh. flexneri, Sh. boydii และ Sh. sonnei สารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์จากเปลือกผลไม่มีฤทธิ์ยับยั้ง E. coli และสารสกัดเอทานอลจากเปลือกผลความเข้มข้น 2.5 มก./แผ่น ไม่มีฤทธิ์ยับยั้ง E. coli

2. ฤทธิ์แก้อาการท้องเสีย

สารที่พบมากที่เปลือกคือ tannin มีฤทธิ์ฝาดสมาน จึงช่วยแก้อาการท้องเสีย การใช้ทิงเจอร์จากเปลือกผลร่วมกับ emetine จะช่วยลดอาการบิด และลดขนาดยา emetine ที่ต้องใช้ลง

3. ฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุของการเกิดหนอง

สารสกัดเปลือกมังคุดมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุของการเกิดหนอง คือ Staphylococcus aureus และ S. aureus ที่ดื้อยา methicillin (MRSA) ส่วนสกัดที่ 1 จากสารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์จะให้ผลยับยั้งแบคทีเรียด้วยความเข้มข้นต่ำสุด (MIC) และฆ่าแบคทีเรียด้วยความเข้มข้นต่ำสุด (MBC) ต่อ MRSA ได้ดีกว่า methicillin ถึง 20 เท่า และ 100 เท่า ตามลำดับ แต่ให้ผลยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (MIC และ MBC) ต่อ S. aureus เท่ากับ methicillin โลชันที่ประกอบด้วยสารสกัดจากเปลือกผล 0.75% และสบู่เหลวที่ประกอบด้วยสารสกัดอัลกอฮอล์จากเปลือกผล 0.15% มีฤทธิ์ยับยั้ง S. aureus

4. สารสำคัญในการออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุของการเกิดหนอง

สารผสมของ mangostin และอนุพันธ์ สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุของการเกิดหนอง คือ Staphylococcus aureus ทั้งสายพันธุ์ปกติ และสายพันธุ์ที่ดื้อต่อ penicillin และพบว่า isomangostin มีฤทธิ์น้อยที่สุด สำหรับสาร mangostin มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อ Staphylococcus aureus ปกติ และ Staphylococcus aureus สายพันธุ์ที่ดื้อต่อ penicillin โดยค่า MIC 7.8 มก./มล. ส่วนสาร Gartanin, g-mangostin, 1-isomangostin และ 3-isomangostin ต้องใช้ความเข้มข้นสูงกว่า สารผสมของ mangostin, mangostin จากเปลือกผล และ a-mangostin จากเปลือกต้น มีฤทธิ์ยับยั้ง MRSA และ Enterococci ที่ดื้อต่อ vancomycin (VRE) เมื่อใช้ a-mangostin ร่วมกับ gentamycin หรือใช้ร่วมกับ vancomycin hydrochloride จะมีผลร่วมกันในการต้าน VRE และ MRSA ตามลำดับ

5. ฤทธิ์รักษาแผล

Mangostin จากผลมังคุดมีผลรักษาแผลในหนูขาวได้ ครีม GM1 ประกอบด้วยสารสกัดจากมังคุด มีคุณสมบัติใช้ในการรักษาแผล แผลติดเชื้ออักเสบ และแผลในผู้ป่วยเบาหวาน

6. ฤทธิ์ลดการอักเสบ

สารสกัดจากมังคุดมีฤทธิ์ลดการอักเสบในหนูถีบจักร และหนูขาว ที่ถูกเหนี่ยวนำให้อุ้งเท้าบวมด้วย carrageenan ลดบวมได้ 45% ยางจากมังคุดประกอบด้วย xanthones > 75% มีฤทธิ์ลดการอักเสบ Mangostin, 1-isomangostin และ mangostintriacetate จากมังคุด เมื่อกรอกปากหรือฉีดเข้าช่องท้องหนูขาว มีผลระงับการอักเสบที่อุ้งเท้าหนูซึ่งใช้ carrageenin ทำให้อักเสบ และการอักเสบที่หลังเมื่อฝังก้อนสำลี (cotton pellet implantation) ในหนูที่ตัดต่อมหมวกไตออกทั้ง 2 ข้าง สารทั้ง 3 ตัว ไม่มีผลต่อ stabilize mast cell membrane และไม่สามารถป้องกันการสลายตัวของ mast cells ของหนู เนื่องจากการใช้ polymyxin B, diazoxide, teiton X- 100 และไม่เปลี่ยนแปลง prothrombin time สารสกัดเอทานอล 40%, 70%, 100% และสารสกัดน้ำ, g-mangostin และ a-mangostin มีกลไกการออกฤทธิ์ไปยับยั้งการสร้าง prostaglandin E2 (PGE2) นอกจากนั้น g-mangostin ยังออกฤทธิ์ยับยั้ง cyclooxygenase 1 และ 2 ความเข้มข้นของสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งได้ 50% เท่ากับ 0.8 และ 2.0 ไมโครโมล ตามลำดับ และสารสกัดด้วยเอทานอล 40% จากเปลือกผล ขนาด 100 และ 300 มคก./มล. ออกฤทธิ์ยับยั้งการหลั่งฮีสตามีนจากเซลล์ที่ถูกกระตุ้นได้มากกว่า 80%

Mangostin และอนุพันธ์ที่ละลายน้ำได้ 2 ชนิด มีฤทธิ์ต้านการอักเสบของข้อ โดยไปยับยั้งขั้นตอนที่ก่อให้เกิดการอักเสบในเนื้อเยื่อขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่กลไกการยับยั้งการสลายของ hyaluronic acid โดยอนุมูลอิสระไฮดรอกซิลจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ครีม GM1 ประกอบด้วยสารสกัดจากมังคุด มีฤทธิ์ต้านการอักเสบได้เป็น 3 เท่าของแอสไพริน

หลักฐานความเป็นพิษและการทดสอบความเป็นพิษ

1. การทดสอบความเป็นพิษ

เมื่อให้หนูถีบจักรกินสารสกัดจากมังคุด พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดที่ทำให้หนูตายครึ่งหนึ่งเท่ากับ 9.37 ก./กก. สารสกัดมังคุดที่ความเข้มข้นสูงสุด 20 ก./กก. ไม่ทำให้หนูถีบจักรตายภายในเวลา 3 วัน เมื่อศึกษาพิษเรื้อรังของสารสกัดที่ความเข้มข้น 2, 4 และ 8 ก./กก./วัน มีผลทำให้หนูตาย 14.29, 16.67 และ 42.86% ตามลำดับ และน้ำหนักไตเพิ่มขึ้น

2. พิษต่อตับ

ฉีดสาร mangostin ในมังคุดเข้าหนูในขนาด 200 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สารนี้จะไปลดปริมาณเอนไซม์ glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT) และ glutamic pyruvic transaminase (SGPT) หลังการฉีดสาร 12 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับ paracetamol โดยป้อนอาหารที่มีสาร mangostin

แก่หนูในขนาด 1.5 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม พบว่า paracetamol เพิ่ม SGOT และ SGPT มากกว่า mangostin โปรตีนในตับของหนูที่ทดสอบด้วย paracetamol ลดลง ในขณะที่หนูที่ทดสอบด้วย mangostin ค่าไม่เปลี่ยนแปลง

3. ฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์

สารสกัดด้วยเมทานอล 50% ไม่มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ Salmonella typhimurium TA98 และ TA100

4. ฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์

สารสกัดด้วยเมทานอล 50% มีฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์จากสาร 2-(2-fluryl)-3(5-nitro-2-fluryl)acrylamide (AF2) ต่อเชื้อ S. typhimurium TA98 และ TA100 (34) แต่สารสกัดด้วยน้ำร้อนไม่มีฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์จากสาร AF2 และ 4-nitroquinoline-l-oxide (4-NQO) ต่อเชื้อ S. typhimurium TA98

การแปรรูปมังคุด

1. มังคุดแช่แข็ง

เป็นการนำมังคุดแช่แข็ง โดยใช้มังคุดผ่าครึ่งลูกแช่แข็งหรือเนื้อมังคุดแช่แข็ง ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส สามารถเก็บไว้ในตู้แช่แข็งได้นานกว่า 6 เดือน เก็บไว้บริโภคหรือนำไปเป็น วัตถุดิบตั้งต้นในการแปรรูปมังคุดอื่นๆ

<u>วัสดุและอุปกรณ์</u>

1. เครื่องแช่แข็งแบบพ่นไนโตรเจนเหลว
2. เครื่องแช่แข็งแบบเป่าลมเย็น

<u>วิธีทำ</u>

นำผลมังคุดแช่ในน้ำที่ผสมเกลือโซเดียมไบคาร์บอเนต 0.5 % คนหรือเขย่าเป็นระยะ เพื่อให้เศษสิ่งสกปรกหลุดออก แล้วล้างต่อด้วยน้ำสะอาด นำขึ้นผึ่งวางบนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ

1. การทำมังคุดผ่าครึ่งลูกแช่แข็ง โดยผ่ามังคุดเปิดแนวครึ่งลูก แล้วปิดไว้เหมือนเดิม แช่เย็นระหว่างรอการแช่แข็ง นำเข้าเครื่องแช่แข็ง

* ถ้าใช้ระบบไนโตรเจนเหลว (-80 องศาเซลเซียส) ใช้ เวลาแช่แข็งนาน 30 นาที
* ถ้าใช้ระบบลมเยือกแข็ง (-35 องศาเซลเซียส) ใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง
* เสร็จ แล้วนำผลมังคุดบรรจุลงกล่องเก็บเข้าห้องเย็นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

2. การทำเนื้อมังคุดแช่แข็ง โดยการตัดขั้วและก้น แล้วผ่ามังคุด

* แกะเนื้อออกแยกเป็นกลีบรีบนำเนื้อมังคุดแช่ในสารละลายที่มีเกลือ 0.5 % และกรดซิตริก 0.5 % นาน 5 นาที ไม่ควรแช่นานเกิน เพราะจะทำให้เนื้อมังคุดอมน้ำมาก
* วางบนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำแล้วบรรจุในถุงพลาสติกทนความเย็น หากยังไม่แช่แข็งทันทีให้แช่เย็นไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส แต่ไม่ควรเกิน 6 ชั่วโมง
* นำถุงบรรจุเนื้อมังคุดแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส (สามารถใช้ระบบการแช่แข็งแบบไนโตรเจนเหลวหรือลมเยือกแข็งอย่างใดอย่างหนึ่งได้)
* เก็บไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เหมาะส าหรับส่งจำหน่าย ต่างประเทศหรือเก็บไว้ใช้นอกฤดู

2. น้ำส้มสายชูมังคุด

เป็นการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูเพื่อสุขภาพจากมังคุดด้วยการหมักเนื้อมังคุดด้วยเชื้อ Gluconobacter Oxydans เป็นเชื้อหมักเร็วในระดับอุตสาหกรรมภายใต้การควบคุมอุณหภูมิ จะได้ปริมาณกรดน้ำส้มอยู่ระหว่าง 4 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐานน้ำส้มสายชูภายในเวลา 7 วัน คุณภาพของน้ำส้มสายชูที่ได้จะมีสีตามธรรมชาติ มีกลิ่นหอมของกรดน้ำส้ม และมีปริมาณตามมาตรฐานของน้ำส้มสายชู รวมถึงมีกลิ่นของมังคุดที่ใช้หมักอยู่ด้วย มีลักษณะใส ไม่มีหนอนน้ำส้ม สิ่งสกปรกหรือสิ่งเจือปนอันใด ไม่มีตะกอนจากตะกอนที่เกิดโดยธรรมชาติของน้ำส้มสายชูหมัก

ตารางที่ 2 ปริมาณสารอาหารในผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูมังคุด

สารอาหาร	ปริมาณ
โพแทสเซียม	97.8 มิลลิกรัม
แคลเซียม	3.3 มิลลิกรัม
แมกนีเซียม	13.7 ต่อ 100 กรัม
ปริมาณกรดน้ำส้ม	4.68 เปอร์เซ็นต์

3. มังคุดไซเดอร์

ไซเดอร์เป็นเครื่องดื่มผลไม้ที่มีแอลกอฮอล์ต่ำ ได้มีการผลิตแอปเปิ้ลไซเดอร์ในด้านการค้ามาเป็นเวลานานนับสิบปีแล้วในตลาดต่างประเทศ และมีแนวโน้มการผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อมีการบริโภคเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ต่ำเพื่อทดแทนแอลกอฮอล์สูงเพิ่มมากขึ้น และเพื่อสุขภาพที่ดีการผลิตไซเดอร์สามารถผลิตได้ 2 วิธี คือ แบบดั้งเดิมซึ่งเป็นการผลิตจากการหมักผลไม้ตามธรรมชาติโดยไม่มีการเติมยีสต์ อีกวิธีหนึ่งคือ การหมักผลไม้และเติมยีสต์เข้าไปเพื่อเร่งปฏิกิริยา การผลิตไซเดอร์จากมังคุดโดยวิธีการแบบดั้งเดิม คือ หมักมังคุดตามธรรมชาติ คุณภาพของไซเดอร์จะขึ้นอยู่กับสี ความขุ่น ความเปรี้ยว ความหวาน ความขม ความเค็มและกลิ่นรสผลไม้ รวมทั้งกลิ่นรสต่างๆ ที่เกิดจากการหมักด้วยเชื้อยีสต์ คุณลักษณะเหล่านี้มีผลทำให้ไซเดอร์เป็นที่นิยมของผู้บริโภค นอกเหนือจากการมีคุณสมบัติที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพแล้ว ไซเดอร์จากน้ำมังคุด ยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูงประกอบด้วยโพแทสเซียมสูงถึง 871 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. มังคุดสำเร็จรูปชนิดเกล็ด

มังคุดสำเร็จรูปพร้อมดื่มชนิดเกล็ด เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์จากมังคุด เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการใช้เนื้อมังคุดที่บดละเอียดมาทำการอบแห้งและแช่แข็งที่อุณหภูมิต่ำ (Freeze Dry) การทำผลิตภัณฑ์แช่แข็งอบแห้ง จะยังคงคุณค่าทางโภชนาการของมังคุดไว้อย่างครบถ้วน ประกอบด้วยโพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียมในปริมาณสูงเมื่อเปรียบเทียบกับผลไม้ชนิดอื่น รวมทั้งคุณประโยชน์ที่ได้จากสารเยื่อไย (Fiber) และคุณค่าที่ได้จากสารประกอบกลุ่มแซนโทนโดยธรรมชาติจากเนื้อมังคุดล้วนในปริมาณที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายผลิตภัณฑ์มังคุดเกล็ด สามารถชงละลายได้ทั้งน้ำร้อนและน้ำเย็นในปริมาณถ้วยละ 2 หรือ 3 ช้อนชา ชงดื่มมังคุดเกล็ด 1 ซอง (60 กรัม) จะได้คุณค่าครบถ้วนของมังคุดสด 300 กรัม (กรมวิชาการเกษตร)

5. น้ำมังคุด

เครื่องดื่มน้ำมังคุด เป็นผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มที่มีเนื้อมังคุดผสมปริมาณ 10% 20% 25% 50% และเนื้อมังคุด 100% ตามความต้องการของผู้บริโภค

<u>วัสดุและอุปกรณ์</u>

1. เครื่องวัดความหวาน
2. เครื่องปิดฝาขวด
3. เครื่องแยกเมล็ด (Pulper and Finisher)

<u>ส่วนประกอบ (น้ำมังคุด 25%)</u>

เนื้อมังคุด	250.00	กรัม
น้ำ	677.50	กรัม
น้ำตาล	72.50	กรัม
กรดซิตริก	2.49	กรัม
เกลือ	0.40	กรัม

<u>วิธีทำ</u>

1. ล้างผลมังคุดให้สะอาด ผ่าเปลือกแยกเนื้อไว้ น าเข้าเครื่องแยกเมล็ดออกจากเนื้อ

2 .ต้มน้ำ เมื่อได้อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เทส่วนผสมที่ผสมไว้แล้ว (เจลแลนกัม+โซเดียมซิเตรท+น้ำตาล) คนให้ละลายทันที พักไว้

3. ผสมแคลเซียมแลคเตท และกรดซิตริก คนให้เข้ากัน แล้วเทลงในหม้อต้ม คนให้ละลายทันที

4. ใส่เนื้อมังคุด คนให้เข้ากัน ต้มต่อจนอุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ปิดแก๊ส หยดสีผสมอาหารสีม่วงแดง 2 หยด คนให้เข้ากัน

5. บรรจุน้ำมังคุดลงในขวดแก้วที่ต้มหรือนึ่งแล้ว ให้มีพื้นที่ปากขวดว่าง 1 นิ้ว ปิดฝาขวดตั้งทิ้งไว้ 7 นาที แล้วแช่น้ำเย็นปกติ จนขวดมีอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

6. ตั้งทิ้งไว้ 1 คืน เขย่าขวดจนเนื้อมังคุดเข้ากันดี

หมายเหตุ :

1. สูตรนี้จะได้น้ำมังคุดเข้มข้น 25% ขนาด 270 มิลลิลิตร จำนวน 3 ขวด

2. สามารถเพิ่มหรือลดขนาดความเข้มข้นได้ โดยเพิ่มหรือลดเนื้อมังคุดและ ส่วนประกอบ

3. การทำน้ำเนื้อมังคุด 100% ให้เติมเอนไซม์เพคติเนส 1 กรัม/เนื้อมังคุด 100 กรัม ทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส แล้วนำไปต้มต่อที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส จึงบรรจุขวด

ต้นทุนและผลตอบแทน

ชนิดผลิตภัณฑ์	ต้นทุน/1 ขวด	ราคาขาย/1 ขวด	รายได้สุทธิ/1 ขวด
น้ำมังคุด	6 บาท	10 บาท	4 บาท

6. แยมมังคุด

เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทแยมทำจากเนื้อมังคุดสด และเนื้อมังคุดแช่อิ่มอบแห้ง ไม่แต่งสีและกลิ่น รสเปรี้ยวหวาน รับประทานกับขนมปังโยเกิร์ตหรือดัดแปลงใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ

<u>วัสดุและอุปกรณ์</u>

1. เครื่องแยกเนื้อและเมล็ด

2. กระทะทองเหลือง

3. เครื่องวัดความหวาน

<u>วิธีทำ</u>

1. ผสมเนื้อมังคุดสด เนื้อมังคุดแช่อิ่มอบแห้งและน้ำตาลทราย ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง (แบ่งน้ำตาลออกไว้ 10 กรัม)

2. นำส่วนผสมข้อ (1)ลงในกระทะทองเหลืองตั้งไฟให้ร้อน

3. ผสมผงเพคตินกับน้ำตาลที่แบ่งไว้ค่อยๆ โรย จนน้ำตาลละลายแล้วกวนต่อไปเรื่อยๆจนข้นเหนียว วัดความหวานได้ 68 บริกซ์ เติมกรดซิตริกและเกลือ

4. บรรจุลงขวดสะอาดที่ต้มฆ่าเชื้อแล้ว ในขณะที่แยมกำลังร้อนปิดฝา ทิ้งไว้ให้เย็น แยมจะแข็งตัวขึ้น

ต้นทุนและผลตอบแทน

ชนิดผลิตภัณฑ์	ต้นทุน/1 กระปุก	ราคาขาย/1 กระปุก	รายได้สุทธิ/1 กระปุก
แยมมังคุด	20 บาท	35 บาท	15 บาท

7. มังคุดกวน

เป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อและเมล็ดมังคุด มีรสชาติหวานอมเปรี้ยว พร้อมความมันที่ได้จากเมล็ด เหนียว นุ่ม เคี้ยว กรุบ เป็นวิธีถนอมอาหารที่ท ง่าย เก็บไว้รับประทานได้นาน

<u>วัสดุอุปกรณ์</u>

1. เครื่องชั่ง
2. เครื่องบดสับผสมอาหาร
3. เครื่องกวนอัตโนมัติ
4. เครื่องวัดความหวาน

<u>ส่วนประกอบ</u>

เนื้อมังคุด (Puree)	2,000	กรัม
เมล็ดมังคุด	1,000	กรัม
น้ำตาลทราย	262.50	กรัม
แบะแซ	450	กรัม
มอลโตเด็กซ์ตริน	262.50	กรัม
เกลือ	5.7	กรัม

<u>วิธีทำ</u>

1. แยกมังคุดออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนเนื้อและส่วนเมล็ด
2. ล้างเมล็ดมังคุด ทำให้สะเด็ดน้ำ ปั่นในเครื่องบดสับผสมอาหาร
3. นำเมล็ดมังคุดที่บดสับแล้วไปต้มในน้ำเดือดนาน 10 นาที กรองเอาแต่เนื้อ ทำให้เย็นด้วยน้ำสะอาด
4. นำเนื้อมังคุดและเมล็ดมังคุดบดสับที่ต้มสุกแล้ว ใส่ลงเครื่องกวนโดยใช้ความเร็ว 57 รอบ/นาที อุณหภูมิ 85-90 องศาเซลเซียส นาน 45 นาที หรือกวนด้วยมือ จนได้ความหวาน 40 องศาบริกซ์
5. เติมมอลโตเด็กซ์ตรินทีละน้อยจนหมด ลดอุณหภูมิให้คงที่ 65-75 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที
6. เติมน้ำตาลและแบะแซ กวนต่อ 15 นาที จนได้ความหวาน 60 องศาบริกซ์

7. เติมเกลือป่นแล้วกวนต่ออีก 5 นาที จะได้มังคุดกวนที่มีความหวาน 75 องศาบริกซ์ รวมระยะเวลากวนประมาณ 80 นาที

8. ปล่อยให้เย็น แล้วปั้นเป็นก้อน ห่อด้วยกระดาษใสหรือใส่บรรจุภัณฑ์ตามต้องการ

ต้นทุนและผลตอบแทน

ชนิดผลิตภัณฑ์	ต้นทุน/1 ห่อ	ราคาขาย/1 ห่อ	รายได้สุทธิ/1 ห่อ
มังคุดกวน	20 บาท	35 บาท	15 บาท

8. สบู่ก้อน สูตรสารสกัดเปลือกมังคุดผสมน้ำผึ้ง

วัสดุ

1. หัวเชื้อสบู่ 1,000 กรัม
2. น้ำผึ้ง 50 กรัม
3. สารสกัดเปลือกมังคุด 20 กรัม
4. กลิ่น (ตามความชอบ)

วิธีทำ

1. นำหัวเชื้อสบู่ไปตุ๋นด้วยไฟอ่อน ๆ จนละลาย ใส่สารสกัดเปลือกมังคุด คนให้สารสกัดเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แล้ว เติมน้ำผึ้งคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ยกลงจากเตา

2. เติมกลิ่นน้ำหอมตามใจชอบ คนให้ละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เทใส่พิมพ์ ทิ้งไว้ให้เย็นประมาณ 3-4 ชั่วโมง

3. แกะออกจากพิมพ์ หุ้มด้วยพลาสติกห่ออาหาร บรรจุกล่อง

9. ซอสมังคุด

การผลิตซอสมังคุด 1 กิโลกรัม

ส่วนประกอบ

1. เนื้อมังคุดบดละเอียด 21.74 เปอร์เซ็นต์
2. พริกขี้หนูแดง 27.17 เปอร์เซ็นต์
3. น้ำตาล 14.13 เปอร์เซ็นต์
4. เกลือ 4.35 เปอร์เซ็นต์
5. กระเทียม 4.35 เปอร์เซ็นต์
6. น้ำส้มสายชู 0.35 เปอร์เซ็นต์

วิธีทำ

1.เตรียมพริกขี้หนูแดงสุกทั้งเม็ด เด็ดก้านและแกะเปลือกกระเทียม (เลือกเอาเฉพาะกลีบสมบูรณ์) ล้างน้ำให้สะอาด

2.นำไปนึ่งนาน 5 นาทีด้วยไอน้ำเดือด จากนั้นนำไปดองแยกกันในขวดปากกว้างด้วยน้ำส้มสายชูนานประมาณ 20 วัน

3.หลังจากดองได้ที่แล้ว ทำการตีปั่นกระเทียมดอง พริกดอง เกลือ นำตาล และน้ำส้มสายชูให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นกรองแยกกากทิ้งผ่านตะแกรงละเอียด น้ำเนื้อมังคุดผ่านเครื่องแยกกากเอาเมล็ดออก นำเนื้อที่ได้ไปปั่นละเอียดด้วยเครื่องนาน 2 นาที ผสมเนื้อมังคุดกับส่วนผสมต่างๆ ที่เตรียมไว้แล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

4. บรรจุใส่ขวดแก้วที่ผ่านการลวกฆ่าเชื้อแล้วปิดฝาให้สนิท ต้มในน้ำเดือดจัดประมาณ 20 นาที ก็จะได้ซอสมังคุดที่มีรสชาติกลมกล่อม มีรสเปรี้ยวอมหวานของมังคุดเป็นเอกลักษณ์ และมีคุณค่าทางโภชนาการ เก็บไว้บริโภคได้นานเป็นปีถึงแม้จะไม่ใส่สารกันบูด หากเปิดใช้แล้วควรเก็บไว้ในตู้เย็น

ความเผ็ดของซอสมังคุดขึ้นอยู่กับปริมาณของพริกและชนิดของพริก ทั้งนี้การใช้พริกสวนแทนพริกขี้หนูแดง จะทำให้ได้ซอสมังคุดที่มีกลิ่นหอมเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม มังคุดทุกเกรดสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตซอสได้ แต่ไม่ควรใช้เนื้อมังคุดที่มียาง เพราะจะทำให้มีรสขมและไม่ถูกปาก

ผลิตภัณฑ์จากมังคุด

นอกจากการแปรรูปที่กล่าวมาแล้ว ยังมีการแปรรูปมังคุดอีกหลากหลายรูปแบบ เช่น

สบู่เปลือกมังคุด: อุดมด้วย สมุนไพรเปลือกมังคุด ลดสิว ฝ้า กระ จุดด่างดำ ผิวหยาบกร้าน ผดผื่นคัน เชื้อราและกลิ่นตัว น้ำผึ้ง ทำให้ผิวเปล่งปลั่งซ่อมแซมรักษาผิวที่บอบบาง

ลิปมันเปลือกมังคุด: ด้วยสารสกัดจากเปลือกมังคุด จะช่วยลดรอยดำคล้ำของริมฝีปากซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากกรรมพันธุ์ จากการสูบบุหรี่หรือจากการแพ้สารเคมีให้จางลงอย่างเป็นธรรมชาติ

โลชั่นเปลือกมังคุด: ช่วยกำจัดแบคธีเรียที่ทำให้เกิดสิวหนอง ลดอาการอักเสบจากสิว สาร Tannin (แทนนิน) ในเปลือกมังคุดนี้มีผลยับยั้งการเจริญเติบแบคทีเรียที่ทำให้เกิดสิว ช่วยให้สิวแห้งยุบไว

โทนเนอร์เปลือกมังคุด: ลดสิว สาเหตุการอักเสบของสิว ลดอาการแพ้คัน มีสารฝาดสมานรูขุมขนให้กระชับ

เอกสารอ้างอิง

กองวิจัยทางแพทย์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กรมวิชาการเกษตร. เครือข่ายผลไม้ไทย

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.มปป. ธุรกิจข้าวเกรียบผักและผลไม้. สืบค้นเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2558: http://boc.dip.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=3 71&Itemid=48.

จันจิรา อินตรา อนุสรา รอตรักษา. 2542. การพัฒนาสบู่เหลวสมุนไพรต้านเชื้อแบคทีเรีย. โครงการพิเศษ คณะเภสัชศาสตร์ ม.มหิดล.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2557. ความเสี่ยงบนความยั่งยืนของมังคุด. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ฐิติมา คงรัตน์อาภรณ์ ฝ่ายเทคโนโลยีชีวภาพและการเกษตร กลุ่มวิจัยและพัฒนานิวเคลียร์ การฉายรังสีเพื่อกำจัดแมลงบนผิวมังคุด

ไทยเกษตรศาสตร์. มปป. การเก็บรักษามังคุดในสภาพควบคุมบรรยากาศ. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2558: http://www.thaikasetsart.com/การเก็บรักษามังคุด/

ประสิทธิ์ ธราวิจิตรกุล.2543. ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากเปลือกมังคุด. สัมมนาวิชาการเทคโนโลยีชีวภาพเภสัชกรรม ครั้งที่ 2 “การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการแพทย์แผน ไทย”, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พืชเกษตรไทย. มปป. มังคุด. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2558: http://puechkaset.com/มังคุด

พรสวรรค์ สุทธินนท์ อุปถัมภ์ มีสวัสดิ์ และ ช่อทิพย์ ปุรินทวรกุล. 2556. กายวิภาคศาสตร์การเจริญของสปอร์และเอ็มบริโอในมังคุด (Garcinia mangostana L.). วารสารพฤกษศาสตร์ไทย 5 (2): 119-129. 2556

มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี. มปป. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2558: http://www2.kmutt.ac.th/news/newsdetail.aspx?ref=200807000120

ลักษมี สุภัทรา. 2545. ศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้มังคุดเสียบยอดในการปลูกระยะชิด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ศุภยางค์ วรวุฒิคุณชัย หลิน กิจพิพิธ.2548. ฤทธิ์ต้านเชื้อของสารสกัดสมุนไพรไทยต่อ clinical isolates ของ methicillin-resistant Staphylococcus aureus.วารสารสงขลานครินทร์ วทท. 27 (ฉบับพิเศษ):525-34.

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2556. การแปรรูปผลผลผลิตทางการเกษตร.

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2556. การแปรรูปสมุนไพร.

สุธิวงศ์ พงษ์ไพบูลย์. 2544. โครงการ "แผนที่ภูมินิทัศน์ภาคใต้ : ฐานเศรษฐกิจและทุนวัฒนธรรม"

สุมิตรา ภู่วโรดม .พรทิวา กัญยวงศ์หา ปัญจพร เลิศรัตน์ นุจรี บุญแปลง และ นุกูล ถวิลถึง. 2544. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ "การวิเคราะห์พืชเพื่อเป็นแนวทางในการใส่ปุ๋ยในมังคุด" สำนักงานกองทุน สนับสนุนการวิจัย.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. มปป. การชะลอการเปลี่ยนสีผิวของผลมังคุด. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2558: http://www.trf.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=4481:2014-06-11-09-41-30&catid=62:2013-11-25-07-02-16&Itemid=211

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. มปป. คลังข้อมูลสารสนเทศภูมิภาค:มังคุด. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2558: http://www.arda.or.th/kasetinfo/south/mangosteen/controller/index.php.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2556. มังคุด. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2558: http://www.acfs.go.th/index.php

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. มปป. มังคุด. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2558: http://www.oae.go.th/fruits/index.php/mangosteen-data

Praserdsook S, Sukchotiratana M. 1986. Effect of some medicinal plant extracts on the growth of dysenteric bacteria.Symposium on Sciences and Technology of Thailand,12th, Bangkok, Thailand.

Sutabhaha B, Darntrakoon U, Furuya T, Nagumo T. 1997. The inhibitory activities of mangosteen's pericarb extract on methicillin-resistant Staphylococcus aureus. Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 30(1):S40-6.

Voravuthikunchai S, Lortheeranuwat A, Jeeju W, Sririrak T, Phongpaichit S, Supawita T. 2004. Effective medicinal plants against enterohaemorrhagic Escherichia coli. J Ethnopharmacol 94:49-54.

Yaacob O, Tindall HD. 1995. Mangosteen cultivation. FAO Plant Production and Protection Paper. No. 129, 100 pp. Food and Agriculture Organization (FAO). Rome, Italy.

คณะผู้จัดทำ

นายอุดร เจริญแสง	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางศรินณา ชูธรรมธัช	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางสาวบุญณิศา มังคมณี	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางสาวนันทิการ์ เสนแก้ว	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางสาวอภิญญา สุราวุธ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางสาวอาริยา จูดคง	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางสาวลักษมี สุภัทรา	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
นางสาวสุนีย์ สันหมุด	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
นางสาวมนต์สรวง เรืองขนาบ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
นายทวี แจ่มจันทร์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
นายประสพโชค ตันไทย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
นายชนินทร์ ศิริขันตยกุล	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สถานการณ์การผลิตมังคุด	1
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์มังคุด	9
การปลูกและการดูแลรักษามังคุด	15
โรคและแมลงศัตรูมังคุด	26
การเก็บเกี่ยวและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวมังคุด	30
การใช้ประโยชน์และสรรพคุณทางยาของมังคุด	36
การแปรรูปมังคุด	46
เอกสารอ้างอิง	53