



การใช้สารป้องกันกำจัด โรคทุเรียน หลังการเก็บเกี่ยว เพื่อการส่งออก

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร



การใช้สารป้องกันกำจัด โรคทุเรียน หลังการเก็บเกี่ยว

เพื่อการส่งออก

ข้อมูลและเรียบเรียงโดย:

คณะทำงานจัดการความรู้ การใช้สารป้องกันกำจัดโรคทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก
กองวิจัยและพัฒนาวิชาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร
กรมวิชาการเกษตร ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพมหานคร

สารบัญ



บทนำ

1

บทที่ 1 โรคของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว

11

บทที่ 2 การเก็บเกี่ยวและการจัดการ
หลังการเก็บเกี่ยวทุเรียน

25

บทที่ 3 การจัดการโรคทุเรียน
ตามระยะพัฒนาการของทุเรียน

31

บทที่ 4 การใช้สารป้องกันกำจัดโรคทุเรียน
หลังการเก็บเกี่ยว

บทที่ 5 ข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

41

บรรณานุกรม

48

อภิธานศัพท์

51



จัดพิมพ์โดย

กรมวิชาการเกษตร
50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ออกแบบโดย

บริษัท วัน อินฟินิตี้ ครีเอทีฟ จำกัด
เลขที่ 18 พระรามที่ 2 ซอย 64 แขวง แสมดำ
เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150

พิมพ์ที่

บริษัท อิงค์ออน เปเปอร์ จำกัด

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 500 เล่ม



บทนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* Murr.) ถือเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะในตลาดส่งออก ซึ่งไทยครองตำแหน่งผู้ผลิตและส่งออก รายใหญ่ของโลกโดยมีตลาดหลัก ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน ฮองกง และ เวียดนาม การส่งออกทุเรียนผลสดคิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 90 ของ การส่งออกทุเรียนทั้งหมด ช่วงครึ่งปีแรกของปี 2568 (มกราคม-มิถุนายน) มีมูลค่าการส่งออกประมาณ 87,579 ล้านบาท ในปี 2568 ประเทศไทยมีพื้นที่ ไร่ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 1.26 ล้านไร่ และมีผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นกว่า 30% จาก ปี 2567 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2568)

การเพิ่มขึ้นของผลผลิตแม้จะเป็นสัญญาณบวก แต่ยังต้องคำนึงถึงระบบ การจัดการคุณภาพ โดยเฉพาะการจัดการทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวที่มีความเสี่ยงสูง ต่อการเกิดโรคผลเน่า เช่น โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Lasiodiplodia* sp., *Phytophthora palmivora*, *Colletotrichum* sp. และ *Phomopsis* sp. ที่มักแสดงอาการในระหว่างการขนส่งและวางจำหน่าย ส่งผลให้เกิดความเสียหาย ทางเศรษฐกิจและกระทบต่อภาพลักษณ์ของทุเรียนไทยในตลาดต่างประเทศ เกษตรกรและผู้ประกอบการจึงมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมาใช้ ในขั้นตอนหลังการเก็บเกี่ยว โดยนำมาชุบผลทุเรียน เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโต ของเชื้อราและลดความเสียหายระหว่างการขนส่ง อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมี ดังกล่าวจำเป็นต้องดำเนินการภายใต้หลักการ “การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย”

หมายถึงการใช้ในอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้ ปริมาณสารเคมีตกค้างในผลผลิตไม่เกินค่ามาตรฐานที่ ประเทศปลายทางกำหนด

นอกจากประเด็นการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคหลัง การเก็บเกี่ยว ผู้นำเข้าหลักอย่างสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้เพิ่ม มาตรการตรวจสอบอย่างเข้มงวดตั้งแต่ปลายปี 2567 หลังตรวจ พบการปนเปื้อนของโลหะหนัก “แคดเมียม” (cadmium) รวมถึงการพบสารต้องห้าม “บิ้วยาทุ” (Basic Yellow 2: BY2) ที่ใช้ย้อมสีเปลือกทุเรียน ซึ่งเป็นสารต้องห้ามที่จัดอยู่ในกลุ่มสาร

ที่มีความเสี่ยงก่อมะเร็ง ส่งผลให้จีนระงับการนำเข้าทุเรียนชั่วคราวจากโรงคัดบรรจุ และสวนบางแห่ง

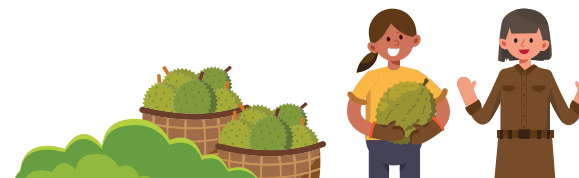
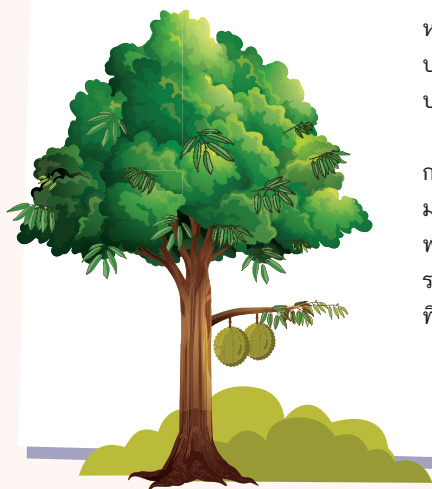
อีกหนึ่งปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของทุเรียนไทยในตลาดส่งออก คือ “ทุเรียนอ่อน” ที่ยังไม่ถึงเกณฑ์ความแก่ตามมาตรฐาน ซึ่งปรากฏชัดตั้งแต่ ต้นฤดูการ โดยมีสัดส่วนสูงถึงกว่า 30% จากการสุ่มตรวจของกรมวิชาการเกษตร สาเหตุหลักมาจากการเร่งเก็บผลผลิตเพื่อให้ทันรอบการส่งออกและราคาที่พุ่งไจ รวมถึงการขาดเครื่องมือวัดความสุกที่แม่นยำและระบบคัดแยกที่มีประสิทธิภาพ ปัญหานี้ส่งผลให้ผู้ประกอบการลดการรับซื้อหรือลดราคา และกระทบต่อภาพลักษณ์ ของทุเรียนไทยในตลาดส่งออกโดยตรง

ขณะเดียวกัน ประเทศคู่แข่งในอาเซียน เช่น เวียดนาม มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในตลาดจีน โดยเฉพาะเวียดนามที่มีข้อได้เปรียบ ด้านโลจิสติกส์ และมาเลเซียที่มีทุเรียนสายพันธุ์พรีเมียมอย่างมูฮานคิง ส่งผลให้ ส่วนแบ่งตลาดของไทยลดลงอย่างต่อเนื่อง

สถานการณ์ในปี 2568 จึงสะท้อนถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการยกระดับ มาตรฐานการผลิตและความปลอดภัยอาหารอย่างจริงจัง ทั้งในด้านการควบคุม คุณภาพ การตรวจสอบย้อนกลับ และการบริหารจัดการเชิงนโยบาย โดยต้องอาศัย ความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นเกษตรกร ผู้ประกอบการ สหกรณ์ และ ภาครัฐ เพื่อรักษาความเชื่อมั่นของตลาดส่งออก กระจายความเสี่ยงจากการพึ่งพา ตลาดของสาธารณรัฐประชาชนจีน และสร้างความยั่งยืนให้แก่อุตสาหกรรมทุเรียนไทย ในระยะยาว

(นายชูชาติ วัฒนวรรณ)

ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และแปรรูปผลิตผลเกษตร



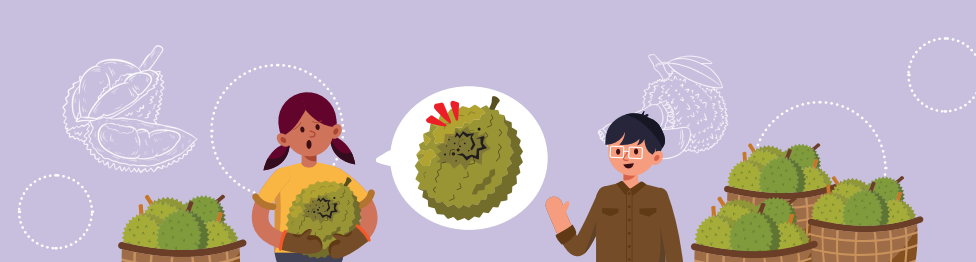
บทที่
01



**โรคของทุเรียน
หลังการเก็บเกี่ยว**



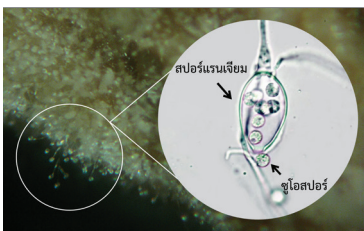
โรคของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว



1. โรคผลเน่า

1.1 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora*

เชื้อรา ไฟทอปธอรา พาลมิโวลา (*Phytophthora palmivora*)



โครงสร้างของสปอร์เนย์มของเชื้อรา *P. palmivora* ที่ภายในสปอร์เนย์ม

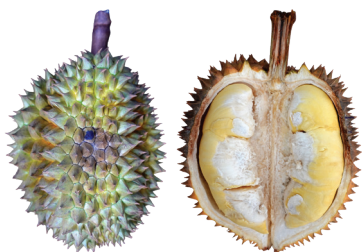
เป็นจุลินทรีย์ในกลุ่มโครมิสต์ (Chromista) ที่มีลักษณะคล้ายเชื้อรา (fungus - like organism) แต่ไม่ใช่ราแท้จริง อยู่ในไฟลัมโอมายโคตาร (Oomycota) หรือเรียกทั่วไปว่า “ราน้ำ” (water molds) เชื้อนี้เป็นสาเหตุของโรคที่สำคัญในพืชหลายชนิด โดยเฉพาะในพืชเศรษฐกิจ เช่น ทุเรียน ยางพารา ส้ม มันฝรั่ง และมะเขือเทศ

เชื้อราสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ คือ สปอร์เนย์ม (sporangium) ภายในสปอร์เนย์มสร้าง ซูโอสปอร์ (zoospore) ที่สามารถเคลื่อนที่ในน้ำได้

สร้างโครงสร้างสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ คือ โอโอสปอร์ (oospore) ซึ่งสามารถทนสภาพแวดล้อมที่เลวร้ายได้ ต้องการความชื้นสูงในการเจริญเติบโต มักพบการระบาดในฤดูฝนหรือแหล่งที่มีน้ำขัง

ลักษณะอาการของโรค

อาการเริ่มแรกเป็นจุดแผลเล็ก ๆ สีน้ำตาลปนเทา ฉ่ำน้ำ บริเวณใดบริเวณหนึ่งของผล แผลขยายตัวออกเป็นวงกลมหรือค่อนข้างรี เมื่อทุเรียนใกล้แก่จะทำให้รอยแบ่งของพูทุเรียนแยกออกจากกันได้ง่าย ในสภาพความชื้นสูงอาจพบเส้นใยสีขาวที่บริเวณแผล อาการเน่าลามไปถึงเปลือกด้านใน เปลือกทุเรียนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอาการลงลึกถึงเนื้อทุเรียนเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าเชื้อเข้าทำลายที่ไส้ทุเรียน จะทำให้ทุเรียนเสียหายทั้งผล



ลักษณะอาการผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora*

แหล่งของเชื้อรา

เชื้อราอยู่ข้ามฤดูภายในเศษซากพืชที่เป็นโรค เช่น ต้นทุเรียนที่เป็นโรครากเน่า โคนเน่า ผล และใบทุเรียนเป็นโรคที่ตกค้างอยู่ในแปลง



ต้นทุเรียนที่ตายเนื่องจากโรครากเน่าโคนเน่า และผลทุเรียนที่ถูกเชื้อรา *P. palmivora* เข้าทำลาย

การเข้าทำลายของเชื้อรา

เชื้อราเข้าทำลายเมื่อมีความชื้นสูง เชื้อราสามารถแพร่กระจายได้โดยลม ไปตามน้ำ และฝน เนื่องจากเชื้อราสร้างสปอร์ที่สามารถเคลื่อนที่ไปตามน้ำได้ เรียกว่า ซูโอสปอร์ และสปอร์พักตัวอยู่ในดินเป็นเวลานาน เรียกว่า โอโอสปอร์

การควบคุมโรค

การจัดการแปลงที่ดี

1. แปลงปลูกควรมีการระบายน้ำดี ไม่ควรมีน้ำท่วมขัง หากมีน้ำท่วมขังควรระบายออก
2. ปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปรับสภาพดินให้มีค่าความเป็นกรดต่างประมาณ 6.5 กรณดินที่เป็นกรดจัด (pH 3 - 5) ให้ใส่ปูนขาวหรือโดโลไมท์ อัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่
3. ควรหลีกเลี่ยงการกระทำที่อาจทำให้รากหรือลำต้นเกิดแผล ซึ่งจะเป็ช่องทางให้เชื้อราสาเหตุโรคเข้าทำลายพืชได้ง่ายขึ้น
4. ต้นทุเรียนที่เป็นโรครุนแรงมากหรือยืนต้นแห้งตาย ควรขุดออกแล้วนำไปทำลายนอกแปลงปลูก แล้วตากดินไว้ระยะหนึ่ง จึงปลูกทดแทน
5. ไม่นำเครื่องมือตัดแต่งที่ใช้กับต้นเป็นโรคไปใช้ต่อกับต้นปกติ และควรทำความสะอาดเครื่องมือ ก่อนนำไปใช้ใหม่ทุกครั้ง
6. หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว ตัดแต่งกิ่งเป็นโรค กิ่งแห้ง และตัดซั้วผลที่ค้างอยู่ นำไปทำลายนอกแปลงปลูก เพื่อลดการสะสมของเชื้อสาเหตุโรค
7. หมั่นตรวจดูตามลำต้นของทุเรียน ถ้าพบกิ่งแห้งที่ถูกมอดเจาะลำต้นทำลายร่วมด้วย ควรตัดและทำลายทิ้งอย่าปล่อยทิ้งไว้ให้มอดเจาะลำต้นขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณและระบาดไปยังต้นอื่น หรือใช้สารฆ่าแมลง เช่น ไทโอดีคาร์บ (thiodicarb) 75% WP อัตรา 30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือฟิโปรนิล (fipronil) 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นบริเวณที่พบรอยทำลายของมอดเจาะลำต้น

การใช้สารเคมี

1. **ฉีดพ่นสารเคมี** ตรวจแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอเมื่อพบใบ ดอก และผลที่เป็นโรค ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรค นำไปทำลายนอกแปลงปลูก แล้วพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เมทาแลกซิล (metalaxyl) 25% WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟอสอีทิล-อะลูมิเนียม (fosetyl-aluminium) 80% WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วทรงพุ่ม
 2. **ฉีดสารเคมีเข้าลำต้น** เมื่อพบต้นที่ใบเริ่มมีสีซีดไม่เป็นมันเงาหรือใบเหลืองหลุดร่วง ใช้กรดฟอสฟินิก (phosphonic acid) 40% SL ผสมน้ำสะอาด อัตรา 1:1 ใส่กระบอกฉีดยาฉีดเข้าลำต้น อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อต้น ในบริเวณตรงข้ามอาการโรค หรือส่วนที่เป็นเนื้อไม้ดีใกล้บริเวณที่เป็นโรค หรือราดดินด้วยฟอสอีทิล-อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
- *** การฉีดสารเคมีเข้าลำต้นไม่ควรฉีดเกิน 2 ครั้งต่อปี
3. **ทาแผลด้วยสารเคมี** เมื่อพบอาการโรคบนกิ่งหรือที่โคนต้น ถ้ากรหรือขูดผิวเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออก แล้วทาแผลด้วย ฟอสอีทิล-อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ เมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 50-60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทุก 7 วัน จนกว่าแผลจะแห้ง



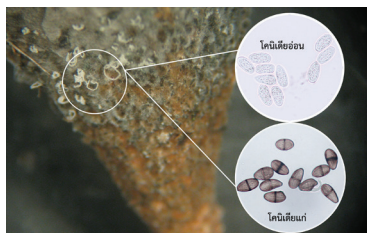
โรคของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว

การใช้ลินทรีย์ปฏิปักษ์

การควบคุมปริมาณเชื้อในดินโดยใช้เชื้อราปฏิปักษ์ไตรโครเดอร์มา (Trichoderma) ที่มีส่วนผสมดังนี้ เชื้อราไตรโครเดอร์มา (Trichoderma) + รำข้าว + ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:4:10 โดยน้ำหนัก 50 กรัมต่อตารางเมตร คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน แล้วนำส่วนผสมของเชื้อราดังกล่าวโรยลงดินในพื้นที่ที่เตรียมพร้อม หรือใช้รองก้นหลุมก่อนปลูก

1.2 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา Lasiodiplodia sp.

เชื้อรา ลาสิโอดิฟไพเดีย (Lasiodiplodia sp.)



ลักษณะของเชื้อรา Lasiodiplodia sp.

เป็นเชื้อราแท้จริง จัดอยู่ในไฟลัมแอสโคไมโคตา (Ascomycota) และเป็นซีโลไมซีตัสฟังไจ (coelomycetous fungi) คือ เชื้อราที่สร้างสปอร์แบบไม่อาศัยเพศ เรียกว่า โคนิเดีย (conidia) ภายในโครงสร้างปิดหรือกึ่งปิดที่มีผนังหุ้ม เรียกว่า พิคนินเดีย (pycnidia) ภายในสร้างโคนิเดีย โคนิเดียมีลักษณะค่อนข้างรี ปลายด้านหนึ่งสอบคล้ายกรวย โคนิเดียที่ยังอ่อนมีลักษณะใสไม่มีผนังกัน โคนิเดียแก่มีสีเข้ม ผิวขรุขระ และ มีผนังกัน (1 septum) เชื้อราที่มีลักษณะการอยู่บนพืชเป็นเอนโดไฟต์

(endophyte) หรือแฝงอยู่ในพืชโดยไม่ทำให้พืชแสดงอาการของโรค แต่จะเข้าทำลายพืชเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม เช่น พืชอ่อนแอ มีบาดแผล แห้งแล้ง หรือมีความชื้นสูง เป็นต้น

ลักษณะอาการของโรค

แผลสีน้ำตาล ลักษณะนูน เมื่อแผลขยายมากขึ้น พบเส้นใยสีเทาปนเขียวขึ้นฟูบริเวณแผล อาการเน่าลามไปถึงส่วนเปลือกด้านในเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง และส่วนเนื้อของทุเรียนมีลักษณะนิ่ม ฉ่ำน้ำ สร้างความเสียหายต่อเนื้อทุเรียนเป็นอย่างมาก



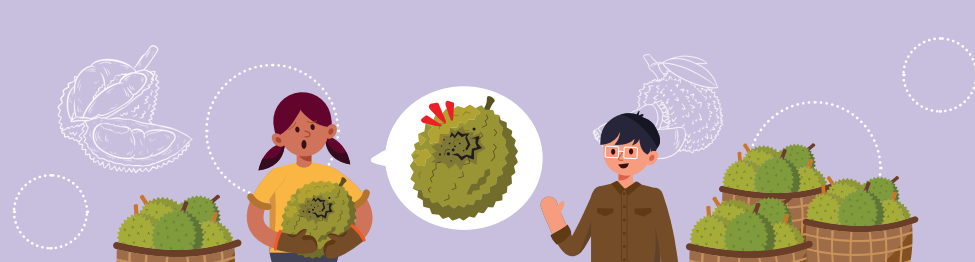
ลักษณะอาการผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา Lasiodiplodia sp.

แหล่งของเชื้อรา

- ผลทุเรียนอ่อนที่ตัดแต่งทั้งไว้โคนต้น
- ผลไม้ชนิดอื่นๆ ที่ปลูกในบริเวณสวนทุเรียนเป็นโรคผลเน่าจากเชื้อรา Lasiodiplodia sp.
- ดิน เศษซากพืช บริเวณแปลงปลูก



เศษซากพืช และผลไม้เป็นโรคที่เป็นแหล่งสะสมของเชื้อรา



การเข้าทำลายของเชื้อรา



บาดแผลที่เกิดจากการกระแทก ซึ่งเป็นช่องทางให้เชื้อราเข้าทำลายผลทุเรียน

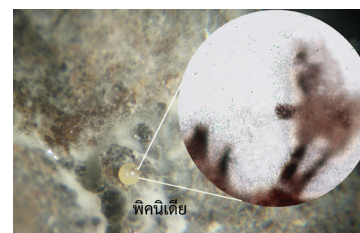
เชื้อราเข้าทำลายผลทุเรียนทางบาดแผล อาจเกิดจากการที่มดแทงของหนามทุเรียน เมื่อเกิดบาดแผลและมีเชื้อราติดมาบนผลทุเรียน เชื้อราสามารถเข้าทางบาดแผล ทำให้เกิดโรคผลเน่าได้

การควบคุมโรค

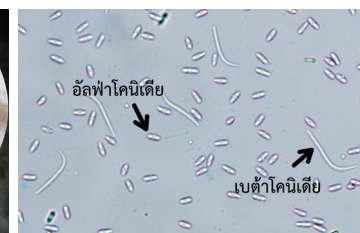
1. หลังเก็บผลทุเรียนจากต้นควรวางเรียงบนกระสอบ หรือผ้าพลาสติก เพื่อไม่ให้ผลทุเรียนสัมผัสกับดิน และป้องกันเชื้อราติดไปกับผลทุเรียน
2. ขนย้ายผลทุเรียนไปยังโรงคัดบรรจุด้วยความระมัดระวัง โดยใช้กระสอบรองเพื่อลดการที่มดแทงของหนามทำให้เกิดบาดแผล
3. จุ่มผลทุเรียนลงในสารป้องกันกำจัดโรคพืช โพรคลอราซ (prochloraz) 45% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรเป็นเวลา 1 นาที

1.3 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา Phomopsis sp.

เชื้อรา โฟมอปซิส (Phomopsis sp.)



ลักษณะพิคนินเดียและโคนิเดียของเชื้อรา Phomopsis sp.



ลักษณะโคนิเดียของเชื้อรา Phomopsis sp.

เป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่จัดอยู่ในไฟลัม แอสโคไมโคตา และเป็นซีโลไมซีตัสฟังไจ คือ เชื้อราที่สร้างสปอร์แบบไม่อาศัยเพศ เรียกว่า โคนิเดีย ภายในโครงสร้างปิดหรือกึ่งปิดที่มีผนังหุ้ม เรียกว่า พิคนินเดีย ภายในสร้างโคนิเดีย 2 ชนิด คือ โคนิเดียลักษณะกลมรี เรียกว่า อัลฟาโคนิเดีย (alpha conidia) และลักษณะเรียวยาวโค้งงอเล็กน้อย เรียกว่า เบต้าโคนิเดีย (beta conidia)



โรคของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว

ลักษณะอาการของโรค

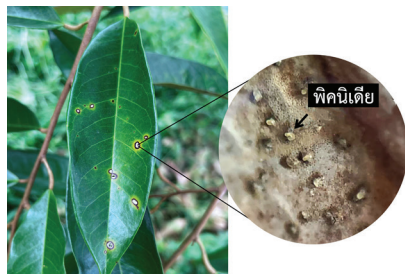
ผลสีน้ำตาลดำ มีลักษณะนุ่ม แผลขยายลามอย่างช้า ๆ ค่อนข้างกลม อาการเน่าลามไปถึงเปลือกด้านใน เป็นน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม แต่ไม่ฉ่ำน้ำ เนื้อเยื่อเปลือกด้านในจะเหนียว



ลักษณะอาการผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis* sp.

แหล่งของเชื้อรา

เป็นสาเหตุของโรคใบจุด เป็นโรคที่ไม่ก่อความเสียหายให้กับต้นทุเรียน แต่ใบที่เป็นโรคจะเป็นแหล่งของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคผลเน่าหลังการเก็บเกี่ยว



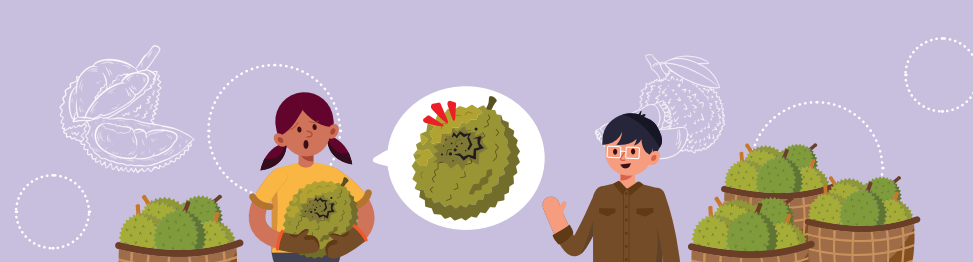
อาการใบจุดทุเรียนที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis* sp.

การเข้าทำลายของเชื้อรา

เชื้อราเข้าทำลายผลทุเรียนแบบแฝง (latent infection) ตั้งแต่ในแปลง โดยพบเชื้อราได้ทั้งบริเวณกลีบเลี้ยง ก้านช่อดอก และหนามบนผลทุเรียน โดยไม่ทำให้ทุเรียนแสดงอาการของโรคจนกระทั่งผลทุเรียนสุก จึงเห็นอาการของโรคผลเน่าปรากฏ

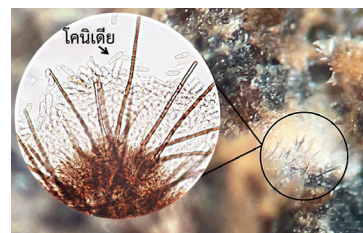
การควบคุมโรค

1. ตัดแต่งใบที่เป็นโรคและนำไปเผาทำลายนอกแปลงปลูก
2. กำจัดวัชพืชในแปลงปลูก เพื่อลดความชื้นที่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของเชื้อรา
3. ควรฉีดพ่นทุเรียนระยะแตกใบอ่อนด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น อะซอกซิสโตรบิน (azoxystrobin) 25% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ แมนโคเซบ (mancozeb) 80% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โพรคลอราซ 45% EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เบนโนมิล (benomyl) 50% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วต้น ทุก 7-10 วัน จำนวน 1-2 ครั้ง



1.4 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* sp.

เชื้อรา คอลเลคโตริคัม (*Colletotrichum* sp.)



ลักษณะอะเชอร์วูลัสของเชื้อรา *Colletotrichum* sp.

เป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นสาเหตุของโรคพืชหลายชนิด โดยเฉพาะโรคแอนแทรคโนส (anthracnose) เชื้อราคอลเลคโตริคัมจัดอยู่ในไฟลัมแอสโคไมโคตา และเป็นซิลิมาซิสฟิงจิส คือ เชื้อราที่สร้างสปอร์แบบไม่อาศัยเพศเรียกว่า โคนิเดีย ภายในโครงสร้างปิดหรือกึ่งปิดที่มีผนังหุ้ม เรียกว่า อะเชอร์วูลัส (acervulus)

ลักษณะอาการของโรค

ผลมีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลขนาดเล็ก ส่วนใหญ่อยู่ระหว่างร่องหนามและปรากฏอยู่ทั่วไปบริเวณผิวเปลือก บริเวณแผลนี้ต่อมาแผลขยาย และอาจรวมกันทำให้เป็นแผลใหญ่ขึ้น มักพบกลุ่มของสปอร์ของเชื้อราเป็นสีครีมส้มกลางแผล



ลักษณะอาการผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* sp.

แหล่งของเชื้อรา

กิ่ง ใบ และดอกทุเรียนที่เป็นโรคแอนแทรคโนส และร่วงหล่นอยู่ในแปลง เป็นแหล่งสะสมของเชื้อราที่สามารถเข้าทำลายผลทุเรียนในช่วงหลังการเก็บเกี่ยว



ใบทุเรียนเป็นโรคแอนแทรคโนสที่เป็นแหล่งสะสมเชื้อก่อโรคในแปลง

การเข้าทำลายของเชื้อรา

เชื้อราเข้าทำลายผลทุเรียนแบบแฝง (latent infection) ตั้งแต่ระยะติดดอกในแปลง โดยไม่ทำให้ทุเรียนแสดงอาการของโรคจนกระทั่งผลทุเรียนสุก จึงเห็นอาการของโรคผลเน่าปรากฏ



โรคของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว

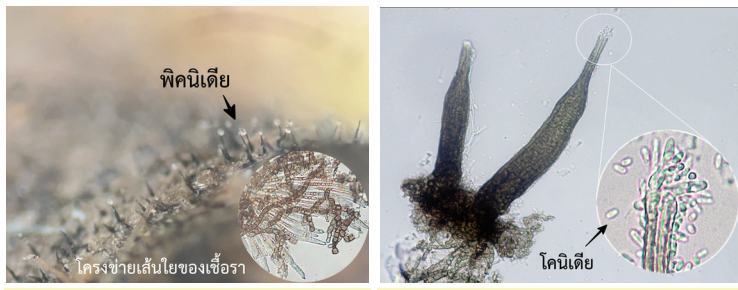
การควบคุมโรค

1. ให้น้ำ และธาตุอาหารในปริมาณที่เหมาะสม ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป
2. กำจัดวัชพืชในแปลงปลูก เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ดี เป็นการลดความชื้นสะสม
3. หมั่นตรวจแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบเริ่มมีอาการของโรค ตัดใบ หรือส่วนที่เป็นโรคไปทำลายนอกแปลง เพื่อไม่ให้เป็นที่สะสมของเชื้อสาเหตุโรค หากโรดยังคงระบาดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช
4. แหล่งที่พบการระบาดของโรคเป็นประจำ ในระยะที่ทุเรียนแตกใบอ่อนและมีการเจริญเติบโตทางใบ ควรป้องกันกำจัดโรค โดยพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น อะซอกซีสโตรบิน 25% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ แมนโคเซบ 80% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โพรคลอราซ 45% EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เบโนมิล 50% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วต้น ทุก 7-10 วัน จำนวน 1-2 ครั้ง

2. โรคราดำ

โรคราดำที่เกิดจากเชื้อรา *Capnodium* sp.

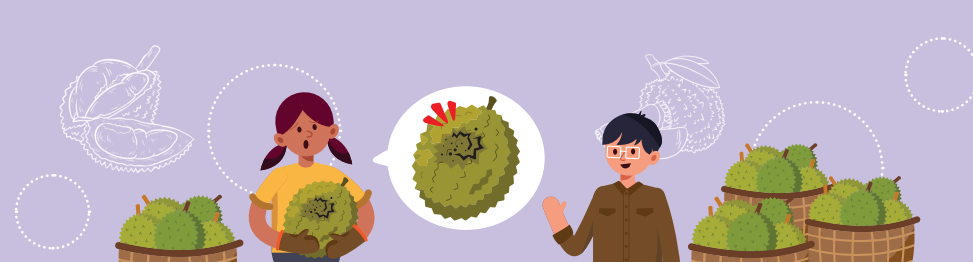
เชื้อรา แคปโนเดียม (*Capnodium* sp.)



ลักษณะของเชื้อรา *Capnodium* sp. บนหนามทุเรียน

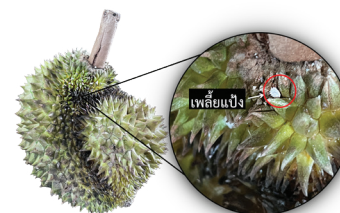
ลักษณะโครงสร้างโคนิเดียและโคนิเดียของเชื้อรา *Capnodium* sp.

เป็นเชื้อราแท้จริง จัดอยู่ในไฟลัมแอสโคไมโคตา และอยู่ในกลุ่มเชื้อราดำ (sooty mold) เชื้อรากลุ่มนี้สร้างโคนิเดียเส้นใยสีดำ มีผนังกัน และเจริญเป็นโครงข่ายคลุมอยู่บนผิวใบ กิ่ง หรือผลไม้ เส้นใยเชื้อราดำจะรวมตัวกันหนาแน่นจนเกิดเป็นผงหรือแผ่นคล้ายเขม่าควันไฟปกคลุมพืช เชื้อราจะเจริญได้ดีและสร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในไม้ผลเพื่อส่งออก เช่น ทุเรียน มะม่วง และมังคุด



ลักษณะอาการของโรค

พบเป็นคราบดำคล้ายเขม่าควัน ติดบนหนามของผลทุเรียน กิ่ง หรือใบ ผิวผลที่มีราดำเกิดขึ้นทำให้สกปรก มองดูไม่สวยงาม มูลค่าทางการค้าลดลง มักพบร่วมกับการระบาดของเพลี้ยแป้ง



ลักษณะราดำบนผลทุเรียนที่มีเพลี้ยแป้งเป็นแมลงพาหะ

แหล่งของเชื้อรา

กิ่ง ใบ และผลทุเรียนที่มีการเข้าทำลายของแมลง เช่น เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยไก่แจ้



ราดำบนใบและผลทุเรียน

การเข้าทำลายของเชื้อรา

มักพบเชื้อราดำในสภาพที่มีความชื้นสูง อากาศภายในทรงพุ่มถ่ายเทได้ไม่ดี แม้เชื้อราจะไม่เข้าทำลายเนื้อเยื่อพืชโดยตรง แต่สามารถเจริญได้ดีบนสารคัดหลั่งน้ำหวาน (honeydew) ของแมลงปากดูดกินน้ำเลี้ยง เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย และเพลี้ยไก่แจ้ ขับออกมา มักพบในช่วงที่มีการระบาดของแมลง

การควบคุมโรค

1. กำจัดวัชพืชในแปลงปลูก เพื่อให้อากาศถ่ายเทสะดวก เป็นการลดความชื้นสะสม
2. หมั่นตรวจแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบคราบราสีดำ พ่นด้วยน้ำเปล่าล้างคราบราสีดำ และ สารเหนียวที่แมลงปากดูดขับถ่ายไว้ เพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรค
3. เนื่องจากเชื้อราเจริญบนสารเหนียวที่แมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอยเกล็ดทุเรียน และ เพลี้ยไก่แจ้ ทุเรียนขับถ่ายไว้ จึงควรป้องกันกำจัดแมลง ดังนี้
 - การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง เมื่อพบการระบาด พ่นด้วยสารคาร์บาริล (carbaryl) 85% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยพ่นสารเฉพาะต้นที่พบเพลี้ยแป้งทำลาย เพลี้ยแป้งแพร่ระบาดโดยมดเป็นตัวพาไป
 - การป้องกันกำจัดมด โดยใช้ฟอสฟอรัสฆ่าแมลง เช่น มาลาไทออน (malathion) 83% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือคาร์บาริล 85% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นไว้ที่กิ่งของทุเรียน หรือพ่นสารฆ่าแมลงดังกล่าวที่โคนต้น
 - การป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยเกล็ดทุเรียน เมื่อพบการระบาด พ่นด้วยสารไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 10% WP อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
 - การป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ทุเรียน จะทำลายเฉพาะใบอ่อนที่ยังไม่โตเต็มที่ เมื่อพบการระบาดพ่นด้วยสารแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin) 2.5% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ คาร์บาริล 85% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7-10 วัน ในช่วงระยะแตกใบอ่อน



บทที่
02

**การเก็บเกี่ยว
และการจัดการ
หลังการเก็บเกี่ยวทุเรียน**

การเก็บเกี่ยว

01

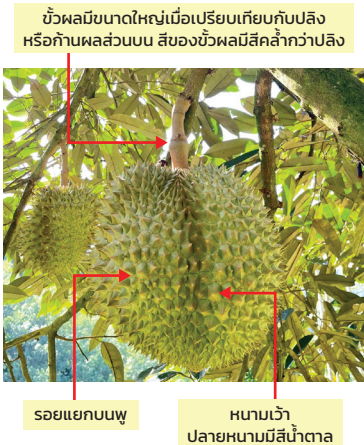
การตรวจสอบความแก่ของผลทุเรียน

1.1 การนับอายุผล ทำได้โดยการนับวันหลังดอกบานจนถึงวันเก็บเกี่ยว

พันธุ์หมอนทอง	ระยะเวลา	120 - 135 วัน หลังดอกบาน
พันธุ์ชะนี		100 - 105 วัน หลังดอกบาน
พันธุ์ก้านยาว		120 - 135 วัน หลังดอกบาน
พันธุ์กระดุมทอง		90 - 100 วัน หลังดอกบาน

1.2 สังเกตลักษณะทางกายภาพของผลทุเรียน

เป็นการตรวจสอบคุณภาพด้วยตา หรือมือสัมผัส หรือการชิม โดยใช้การสังเกต และพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบภายนอก ซึ่งผลทุเรียนก็มีลักษณะดังนี้



• **การบวมพองของปากปลิง** บริเวณรอยต่อระหว่างก้านผล ส่วนบนกับหัวผลส่วนล่าง เรียกว่า ปากปลิง บริเวณรอยต่อนี้ ขยายตัวใหญ่ขึ้นเมื่อผลแก่มากขึ้น ทั้งนี้เพราะเกิดการแบ่งเซลล์และขยายตัวของเนื้อเยื่อในบริเวณจำเพาะสำหรับการหลุดร่วง ซึ่งจะทำให้ทั้งสองส่วนหลุดออกจากกันเมื่อสุก

• **ลักษณะของหัวหรือก้านผลส่วนล่าง** หัวผลที่ติดกับผลจะมีขนาดใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับปลิงหรือก้านผลส่วนบน สีของหัวผลมีสีคล้ำกว่าปลิง และยังพบว่าผิวของหัวมีความสากมือหรือนุ่มเมื่อจับหรือสัมผัส

• **ลักษณะของหนาม ร่องหนาม** เมื่อผลแก่ด้านข้างของหนามจะหดตัว ทำให้หนามมีความเว้ามากขึ้น หนามมีความแข็งแรงน้อยลง และสามารถบิเข้าหากันได้ หนาม บริเวณปลายหนามมีสีน้ำตาลเข้ม แห้ง และเปราะหักได้ง่ายกว่าผลอ่อน

• **รอยแยกบนพู** ผลทุเรียนที่แก่จัดจะสังเกตเห็นรอยแยกสีน้ำตาลบนพูได้อย่างชัดเจน ยกเว้นพันธุ์ก้านยาวจะไม่เห็น รอยแยกบนพู แต่จะพบรอยสีน้ำตาลคล้ายสาหร่ายชัดเจนบริเวณก้นพู



1.3 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงภายในผลทุเรียน

• **การเคาะผลทุเรียน** เมื่อเคาะผลทุเรียนที่แก่จัดจะมีเสียงก้องดังโป่ง ๆ ไม่แน่นทึบเหมือนทุเรียนอ่อน เนื่องจากเนื้อทุเรียน เริ่มหดตัวทำให้มีโพรงอากาศระหว่างเนื้อและเปลือก

• **การชิมปลิง (น้ำตาลในก้านผล)** เมื่อปาดหัวผลของทุเรียนที่แก่จัด จะพบว่ามีน้ำใส ไม่ข้นเหนียวเหมือนในทุเรียนอ่อน และเมื่อชิม มีรสหวาน เมื่อผลแก่ขึ้นสารต่าง ๆ ที่สะสมในเซลล์ของเนื้อทุเรียนมีความเข้มข้นสูง การลำเลียงเข้าไปในผลเกิดได้ยากขึ้น น้ำตาลจึงค้างอยู่ในท่อลำเลียงอาหารในก้านผลมากขึ้น ทำให้ของเหลวที่ไหลออกจากก้านมีรสหวาน การปาดหัวนี้ใช้สังเกตอาการไส้ซึมของผลทุเรียนได้อีกด้วย แต่ต้องใช้มีดที่สะอาด ถ้าพบว่าในก้านผลมีจุดแต้มเป็นสีน้ำตาลแสดงว่าเป็นไส้ซึม แต่ถ้าพบสีน้ำตาลเข้มทั้งวงแสดงว่าเป็นไส้ซึมแล้ว

• **น้ำหนักแห้งของเนื้อทุเรียน** การดูทุเรียนอ่อน-แก่ด้วยการสังเกตจากลักษณะภายนอกหรือกรดดูสีเนื้ออาจ

พันธุ์หมอนทอง	มากกว่าหรือเท่ากับ	32%	ผลิตผลได้ หรือไม่สามารถชี้ชัดบอกความแก่ได้อย่างแม่นยำ เมื่อผลทุเรียนเริ่มพัฒนามีน้ำเป็นองค์ประกอบเป็นส่วนใหญ่ ต่อมาจึงมีน้ำตาล แป้ง ไขมันสะสมมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้พบว่าน้ำหนักเนื้อแห้งเพิ่มขึ้นตามลำดับ เกณฑ์มาตรฐานค่าน้ำหนักแห้งของทุเรียน ที่สามารถส่งออกได้
พันธุ์ชะนี		30%	
พันธุ์ก้านยาว		32%	
พันธุ์กระดุมทอง		27%	

วิธีวิเคราะห์น้ำหนักเนื้อแห้งของทุเรียนโดยใช้ดูไมโครเวฟ (ที่มา: มกษ. 3 - 2567)

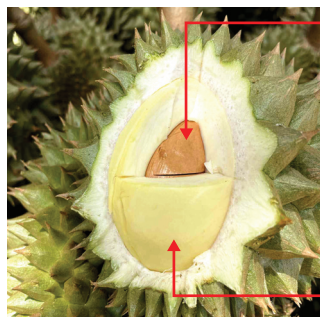
- นำตัวอย่างผลทุเรียนมาตัดตามขวาง โดยให้มีความหนาชิ้นละ 2.5 เซนติเมตร
- ตัดเอาเนื้อจากทุกพูมาหั่นหรือสับให้เป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร x 1 มิลลิเมตร x 5 มิลลิเมตร เกลี่ยเนื้อทุเรียนให้กระจายสม่ำเสมอในภาชนะ (จานกระดาษที่นำไปอบไล่ความชื้นและจดบันทึกน้ำหนักเรียบร้อยแล้ว) แล้วชั่งเนื้อทุเรียน 10.0 กรัมต่อफलทันที เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำและน้ำหนัก
- นำไปอบแห้งโดยใช้ตู้อบไมโครเวฟที่ระดับ (low level) นานครั้งละ 2 นาที ถึง 3 นาที อบและชั่งน้ำหนักจนกระทั่งน้ำหนักตัวอย่างคงที่ ทั้งนี้ เนื้อทุเรียนต้องไม่ไหม้แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเนื้อแห้งจากสูตรคำนวณ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อแห้งจากสูตรคำนวณ ดังนี้



$$DM (\%) = \frac{m_2}{m_1} \times 100$$

DM คือ น้ำหนักเนื้อแห้ง (dry matter) เป็นเปอร์เซ็นต์ โดยมวล m_1 คือ น้ำหนักก่อนอบ (ไม่รวมน้ำหนักภาชนะ) เป็น กรัม m_2 คือ น้ำหนักหลังอบ (ไม่รวมน้ำหนักภาชนะ) เป็น กรัม

• **สีเนื้อและสีเมล็ด** สีเนื้อของทุเรียนจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเหลืองอ่อนและเข้มขึ้นตามลำดับความแก่ สีเมล็ดของทุเรียนสามารถบอกความอ่อน-แก่ ของทุเรียนได้ ทุเรียนที่แก่มากขึ้น สีของเมล็ดจะมีสีน้ำตาลเข้มมากขึ้น เช่น



เมล็ดสีน้ำตาลปนครีม

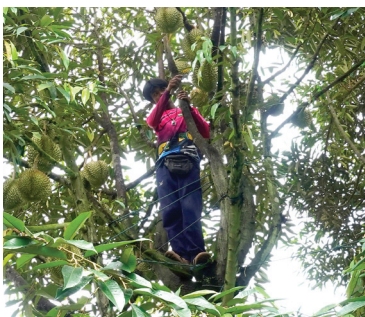
- **พันธุ์หมอนทอง**
เมื่อแก่เนื้อจะมีสีเหลืองอ่อน เมล็ดสีน้ำตาลปนครีม
- **พันธุ์ชะนี**
เมื่อแก่เนื้อจะมีสีเหลือง เมล็ดสีน้ำตาลปนครีม
- **พันธุ์กระดุมทอง**
เมื่อแก่เนื้อจะมีสีเหลือง เมล็ดสีน้ำตาล

เนื้อจะมีสีเหลืองอ่อน

สีเนื้อและเมล็ดพันธุ์หมอนทอง

02 การเก็บเกี่ยว

2.1 การตัดผลทุเรียน



การตัดผลทุเรียนควรตัดเหนือปลิงของก้านผล ด้วยมีดคมและสะอาด เช่น ใช้คนปีนขึ้นไปบนต้น ใช้มีดคมตัดข้อ โยนผลทุเรียนลงมาให้คนรับ หรือการใช้เชือกที่ปลายด้านหนึ่งถูกมัดเป็นปมซึ่งใช้ชักต่อกับก้านผลทุเรียน เพื่อโยนทุเรียนลงจากต้น



2.2 การรับผลทุเรียน



ทำได้ 2 วิธี คือ

1. การโยนผลทุเรียนลงจากต้น และรับด้วยกระสอบป่าน
2. การผูกเชือกกับผลทุเรียน และหย่อนลงมาที่พื้น

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

01 การขนส่งทุเรียนจากแปลงไปยังโรงคัดบรรจุ

นำผลทุเรียนที่ตัดลงมาแล้ว บรรจุในภาชนะที่สะอาดไม่ให้ผลสัมผัสพื้นดิน เช่น ชั่งพลาสติก หรือ เรียงบนผ้าพลาสติกปูบนพื้นดิน ซึ่งจะสามารถลดการเข้าทำลายของเชื้อรา *Lasiodiplodia* sp. และ *Phytophthora palmivora* เป็นเชื้อราที่อยู่ในดิน หากนำผลทุเรียนมีเชื้อราปนเปื้อนไปเรียงซ้อนกัน หนามทุเรียนอาจทิ่มแทงกันทำให้เกิดบาดแผล ซึ่งจะเป็นทางเข้าทำลายของเชื้อราสู่ผลทุเรียน เป็นสาเหตุของโรคผลเน่า และจะแสดงอาการของโรคผลเน่าที่ตลาดปลายทางได้



ควรขนย้ายผลทุเรียนจากบริเวณที่เก็บเกี่ยวไปวางในที่ร่ม หลีกเลี่ยงการวางตากแดด หลังจากเก็บผลทุเรียนแล้ว เพื่อรวบรวมส่งต่อไปยังโรงคัดบรรจุของผู้ประกอบการ ปัจจุบันสวนทุเรียนมีการออกแบบให้สามารถใช้รถยนต์เล็กหรือรถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างเข้าไปขนย้ายทุเรียนเพื่อความสะดวกและรวดเร็ว



การขนย้ายผลทุเรียนควรปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากเปลือกผลทุเรียนมีลักษณะเป็นหนามแหลมรอบผล ทำให้เกิดการทิ่มแทงกันระหว่างผลได้ง่าย และเกิดบาดแผลบริเวณเปลือก ทำให้เชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าที่อาจปนอยู่เข้าทำลายผลทุเรียนได้เร็วขึ้น การวางผลทุเรียนซ้อนทับกันระหว่างขนส่ง ควรรองแต่ละชั้นด้วยกระสอบป่านที่สะอาด เพื่อลดการกระทบกระเทือนและเกิดบาดแผลของผลทุเรียน



02 การจัดการผลทุเรียนที่โรงคัดบรรจุหรือโรงรวบรวม

2.1 การคัดผลทุเรียนที่โรงคัดบรรจุ

• **การคัดอายุและความแก่ของผลทุเรียน** ต้องคัดเอาเฉพาะผลทุเรียนแก่ โดยพิจารณาลักษณะภายนอกของทุเรียน เช่น ขั้วผลแข็งสีเข้ม บริเวณรอยต่อระหว่างขั้วผลกับก้านผล (ปากปลิง) บวมใหญ่ขึ้น ร่องหนามห่าง เป็นต้น รวมทั้งลักษณะอื่น ได้แก่ น้ำหนักผล และการเคาะฟังเสียง ถ้าผลทุเรียนเบาเทียบกับขนาดของผล ก็ประเมินได้ว่า ผลแก่ แต่ถ้ารู้สึกหนักและเสียงทึบ ก็ประเมินได้ว่าทุเรียนอ่อน ถ้ายังไม่แน่ใจควรสุ่มตัวอย่างผลทุเรียนมาตรวจสอบความแก่ โดยเลือกผลที่ลักษณะที่น่าจะอ่อนมากที่สุดเป็นตัวแทนมาตรวจสอบคุณภาพ วัดน้ำหนักแห้งของเนื้อ (%) เช่น ทุเรียนพันธุ์หมอนทองผลแก่มีน้ำหนักแห้งไม่น้อยกว่า 32% เป็นต้น



ทุเรียนพันธุ์หมอนทองชั้นหนึ่ง



ทุเรียนพันธุ์หมอนทองชั้นสอง

• การคัดแยกขนาดและคุณภาพของผลทุเรียน

ชั้นพิเศษ (Extra class)

- มีลักษณะดีที่สุด หนามสมบูรณ์
- มีจำนวนพูสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 4 พู
- ไม่มีตำหนิ และไม่มีมีความผิดปกติด้านรูปร่าง

ชั้นหนึ่ง (Class I)

- มีคุณภาพดี มีตำหนิด้านรูปร่างและผิวได้เล็กน้อย
- มีจำนวนพูสมบูรณ์ 3 พู และพูไม่สมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 1 พู

ชั้นสอง (Class II)

- มีคุณภาพดีไม่เท่าชั้นที่สูงกว่า
- จำนวนพูสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า 1 พู และไม่ทำให้รูปร่างผลทุเรียนเสียไป
- มีตำหนิด้านรูปร่างและผิว

2.2 การทำความสะอาดและกำจัดแมลงศัตรูพืช



เจ้าหน้าที่ใช้เครื่องเป่าทำความสะอาดผลทุเรียน

ขั้นตอนการทำความสะอาดผล โดยวิธีการใช้หัวฉีดลมแรงดันสูง เป่าไล่แมลงและสิ่งสกปรกบนผิวผลทุเรียนให้ตกลงในภาชนะบรรจุน้ำที่ผสมน้ำยาล้างจาน หรือแชมพู เพื่อดักจับแมลงและสิ่งสกปรก และมีก้านบังลมป้องกันแมลงและสิ่งแปลกปลอมฟุ้งกระจายไปติดกับภาชนะบรรจุทุเรียน และผลทุเรียนที่ทำความสะอาดแล้ว

2.3 การจุ่มสารเคมีป้องกันโรคผลเน่า

การขนส่งผลทุเรียนและการวางจำหน่ายที่ตลาดปลายทางใช้เวลานาน ทำให้พบปัญหาการเน่าเสียของผลทุเรียนหลังเก็บเกี่ยว ที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อราหลายชนิด และมีอาการที่ปรากฏแตกต่างกันตามชนิดของเชื้อรา ซึ่งจะสังเกตเห็นเมื่อทุเรียนใกล้สุกหรือสุกแล้ว จึงมีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกันโรคผลเน่าภายหลังการเก็บเกี่ยว และควรเลือกใช้สารเคมีที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ผลทุเรียนที่มีคุณภาพตรงตามที่ตลาดต้องการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และสารตกค้างในผลทุเรียนต้องไม่เกินค่ามาตรฐานที่ประเทศปลายทางกำหนด

คำแนะนำการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของทุเรียน

ทุเรียนลงในสารเคมี โปรคลอราซ (prochloraz) 45% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 1 นาที สามารถป้องกันโรคผลเน่าของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวได้ โดยให้ทุเรียนให้มิดขั้วผล



ทุเรียนในสารป้องกันกำจัดเชื้อรา



ทุเรียนบ่มแห้งสนิทหลังจุ่มสารป้องกันกำจัดเชื้อรา

ผลทุเรียนที่ผ่านการคัดคุณภาพและจุ่มสารป้องกันกำจัดโรคผลเน่าต้องผึ่งให้แห้ง ก่อนบรรจุลงกล่อง นอกจากนี้คนงานจะทำการตัดก้านผลออกบริเวณใต้ปากปลิง แล้วทาหรือป้ายบริเวณรอยตัดด้วยสารปลดปล่อยเอทิลีน คือ สารเอทิฟอน (ethephon) เพื่อกระตุ้นการสุก การใช้สารเอทิฟอนกับผลทุเรียนส่งผลให้

1. เนื้อทุเรียนมีคุณภาพการสุกใกล้เคียงกับการสุกบนต้น
2. เนื้อทุเรียนภายในพูของผลเดียวกันมีการสุกแบบสม่ำเสมอ
3. ผลทุเรียนมีพัฒนาการสุกในระหว่างการขนส่งและรับประทานได้ทันทีเมื่อถึงประเทศปลายทาง

วิธีการใช้สารเอทิฟอน

1. การป้ายรอยตัดขั้วผลด้วยสารเอทิฟอน ความเข้มข้น 26%
2. การจุ่มผลในสารเอทิฟอน ความเข้มข้น 0.05% ร่วมกับการป้ายรอยตัดขั้วผลด้วยสารเอทิฟอน ความเข้มข้น 26%

กฎหมายและข้อกำหนด ปริมาณสารเอทิฟอนตกค้างสูงสุดในผลทุเรียนสดไทย : ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (มกข. 9002-2568)

ข้อควรระวังของการใช้เอทิฟอนในโรงคัดบรรจุทุเรียนเพื่อการส่งออก

1. การป้ายรอยตัดขั้วผล ต้องไม่ทำให้สารเอทิฟอนหยดลงบนเปลือก หรือไหลตามก้านผลลงสู่เปลือก ซึ่งจะทำให้มีการตกค้างของสารเอทิฟอนเกินค่ามาตรฐานได้
2. การใช้สารเอทิฟอนไม่สามารถเพิ่มคุณภาพด้านการบริโภค (สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และรสชาติ) ของทุเรียนได้ ดังนั้นต้องเก็บเกี่ยวทุเรียนในระยะที่ผลแก่



ใช้มีดสะอาดปาดที่ขั้ว



ป้ายขั้วด้วยสารเอทิลฟอน

2.5 การบรรจุ

ขั้นตอนการบรรจุทุเรียน

1. คัดเลือกผลทุเรียน ใส่ตะกร้า 5-6 ลูก น้ำหนักทุเรียนหักแช่แล้ว ต้องไม่เกิน 18.5 กิโลกรัม หรือน้ำหนักตามความต้องการของผู้ซื้อ
2. ติดสติ๊กเกอร์ที่ขั้วผลทุเรียน
ฉลากติดขั้วผลทุเรียน ตามข้อข้อกำหนดประกาศกรมวิชาการเกษตร ฉบับปี พ.ศ. 2563 แสดงโลโก้บริษัท เลขผู้ส่งออก (DU) เลขทะเบียนโรงคัดบรรจุ (DOA) และช่องทางการติดต่อกับกรมวิชาการเกษตร

 โลโก้บริษัท	For Quality Problem, Please Contact: Plant standard and Certification Division, Department of Agriculture, Thailand Tel: +66-2679-6133 Fax: +66-2679-6134 E-mail: ccgdoa@gmail.com
Exporter No. DU-1-xx-xxxx DOA xxxxx-xx-xxxxxx	2.5 ซม.

15 ซม.

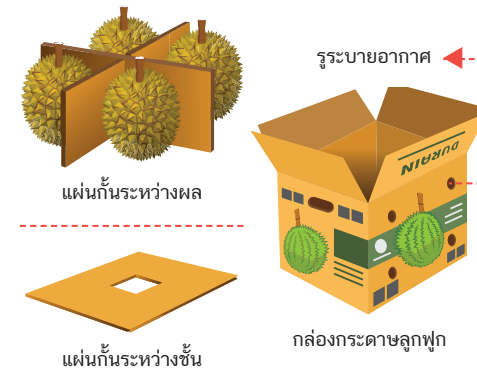
ตัวอย่างสติ๊กเกอร์
สำหรับติดขั้วผลทุเรียน
ตามข้อกำหนดประกาศกรมวิชาการเกษตร
ฉบับปี พ.ศ. 2563



ติดสติ๊กเกอร์ที่ขั้วทุเรียน

3. นำผลทุเรียนที่คัดเลือกแล้ว บรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูก และติดฉลากข้างกล่อง รัดกล่องด้วยแถบพลาสติก เพื่อไม่ให้ทุเรียนได้รับความเสียหายระหว่างการขนส่ง

บรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุผลทุเรียนต้องมีคุณภาพ ถูกสุขลักษณะ ไม่มีกลิ่นหรือสิ่งแปลกปลอม และสามารถป้องกันความเสียหายต่อคุณภาพของผลทุเรียน ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้กล่องกระดาษลูกฟูก



คุณสมบัติกล่องลูกฟูก

- มีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักผลทุเรียนภายในกล่องได้ และเรียงซ้อนทับได้หลายชั้น โดยไม่ยุบตัวระหว่างการขนส่ง
- ทนต่อความชื้นที่ออกมาจากผลทุเรียน โดยไม่ทำให้ความแข็งแรงลดลงและยุบตัวลง
- ตัวกล่องมีช่องเปิดหรือรูสำหรับระบายอากาศอย่างเพียงพอ เพื่อให้อากาศจากเครื่องทำความเย็นผ่านเข้าไประบายความร้อนที่เกิดจากการหายใจของทุเรียนบรรจุผลทุเรียนให้แน่นพอดีกับกล่อง เพื่อป้องกันการยับของผลทุเรียน และต้องมีกระดาษลูกฟูก คั่นระหว่างผล เพื่อป้องกันไม่ให้หนามทิ่มแทงกัน ช่วยให้ง่ายต่อการนำผลทุเรียนออกจากกล่องเมื่อถึงปลายทาง



บรรจุทุเรียนลงกล่อง



บรรจุทุเรียนลงกล่องจนครบ



รัดกล่องด้วยแถบพลาสติก

Name of the exporting company :
Fruit name :
Orchard register number : รหัส GAP
Packing house register number : รหัส DOA
Packing date :
Product of Thailand
Export to the People's Republic of China

ตัวอย่างฉลากกล่องบรรจุทุเรียนผลสด

2.6 การจัดเรียงสินค้าเข้าสู่ตู้สินค้าหรือตู้คอนเทนเนอร์

กล่องบรรจุผลทุเรียนจะถูกนำมาเรียงบนพาเลท (pallet) เพื่อร่อนเวลานำขึ้นตู้สินค้าที่มีเครื่องทำความเย็นอุณหภูมิในตู้ประมาณ 12 องศาเซลเซียส แล้วยกเป็นชุดด้วยรถโฟล์คลิฟท์ (forklift) ขึ้นตู้สินค้า ในกระบวนการขนกล่องบรรจุผลทุเรียนเข้าสู่ตู้สินค้า ควรทำ precooling ก่อนขึ้นตู้สินค้า ซึ่งเป็นขั้นตอนของการทำงานที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP)



เจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบเอกสารและสินค้า

ผู้ส่งออกนัดหมายเจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตร ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารคำขอใบรับรอง สุขอนามัยพืช (พ.ก.7) และตรวจสอบสินค้าตามเงื่อนไข การส่งออก ณ โรงคัดบรรจุ ทั้งนี้เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ เอกสารและสินค้าเรียบร้อยแล้ว และเป็นไปตามเงื่อนไข การส่งออก เจ้าหน้าที่จะบันทึกผลการตรวจสอบและ ส่งข้อมูลเพื่อออกไปรับรองสุขอนามัยพืชสำหรับสินค้า ชิปปเมนต์ (shipment) นั้น

ตรวจสอบหาสารแคดเมียม และบิวยาทู พร้อมออกไป รายงานผลการทดสอบ ภายใน 48 ชั่วโมง

2.7 ผู้ส่งออกใบรับรองสุขอนามัยพืช

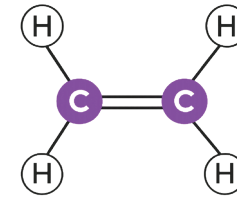
ผู้ส่งออกใบรับรองสุขอนามัยพืช ณ ด้านส่งออกสินค้าและส่งออกทุเรียนสดพร้อมกับใบรับรองสุขอนามัยพืช ไปสาธารณรัฐประชาชนจีน ทั้งนี้สินค้าชิปปเมนต์ดังกล่าวจะถูกตรวจสอบ ตามเงื่อนไขการนำเข้า ณ ด้านนำเข้าของ สาธารณรัฐประชาชนจีนก่อนนำไปจำหน่ายได้

การบ่มและการใช้สารยับยั้ง กระบวนการสุกของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว

01 การบ่มทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว

ทุเรียนจัดเป็นผลไม้ไคลแมกเทอริก (climacteric fruit) ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาชัดเจนหลังการเก็บเกี่ยว โดยมีอัตราการหายใจเพิ่มสูงขึ้นหลังจากเก็บเกี่ยว และผลิตก๊าซเอทิลีนเพิ่มขึ้น โดยเอทิลีนเป็นฮอร์โมนที่ทำหน้าที่ กระตุ้นกระบวนการสุก เช่น เนื้อผลไม้เปลี่ยนจากแข็งเป็นอ่อนนุ่ม การเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลทำให้มีรสหวานเพิ่มขึ้น และการเปลี่ยนสารประกอบระเหยเฉพาะของทุเรียนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกลิ่น ซึ่งทุเรียนจัดเป็นผลไม้ที่มีการ ตอบสนองต่อเอทิลีนชัดเจน การบ่มจึงมีความสำคัญต่อการวางจำหน่ายและส่งออก เนื่องจากการสุกตามธรรมชาติ ของผลทุเรียนโดยเฉพาะพันธุ์หมอนทองใช้เวลา 9-13 วัน และในผลเดียวกันยังมีความสุกไม่สม่ำเสมอ การบ่ม จึงถูกนำมาใช้เพื่อกระตุ้นให้ผลทุเรียนสุกสม่ำเสมอในเวลาที่เหมาะสม โดยแนวทางการบ่มทุเรียนที่ได้รับการรับรอง อย่างเป็นทางการ ได้แก่

1. การใช้ก๊าซเอทิลีน (ethylene gas; C_2H_4)



โครงสร้างทางเคมีของก๊าซเอทิลีน

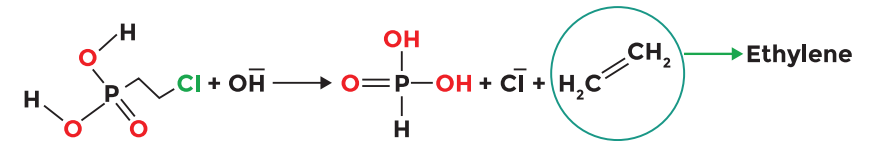
ก๊าซเอทิลีน เป็นก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัว (alkene) มีโครงสร้าง ประกอบด้วยอะตอมคาร์บอน 2 ตัวเชื่อมด้วยพันธะคู่ และอะตอมไฮโดรเจน 4 ตัว

วิธีการใช้

รมทุเรียนด้วยก๊าซเอทิลีนหลังจากบรรจุทุเรียนลงกล่อง และจัดเรียง ภายในตู้คอนเทนเนอร์ โดยใช้ก๊าซเอทิลีนที่ความเข้มข้น 0.02% อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2. การใช้เอทิลฟอน (2-Chloroethylphosphonic acid; ethyphon)

เอทิลฟอน คือ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ที่ปลดปล่อยเอทิลีน นิยมใช้ป่ายข้าว และชุบผลทุเรียนเพื่อให้สุก สม่าเสมอ มีพิษค่อนข้างต่ำ และสลายตัวได้ง่าย มีความคงตัวในสภาพกรดจัด (pH < 4) แต่ในสภาพที่กรดน้อยลง (pH > 4.5) เช่น เมื่อละลายน้ำ หรือเมื่อซึมเข้าสู่เซลล์พืช สารจะสลายตัวและปลดปล่อยเอทิลีนออกมา



สมการโครงสร้างทางเคมีที่แสดงการสลายตัวของสารเอทิลฟอนและการปลดปล่อยก๊าซเอทิลีน

ภาพ: Aruwajoye et al., 2023

วิธีการใช้

• ใช้ชุบผล

ชุบผลทุเรียนในสารเอทิลฟอนที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา โดยความเข้มข้นของสารเอทิลฟอนที่ใช้ต้องต่ำกว่า 0.1% เพื่อป้องกันสารตกค้างเกินค่ามาตรฐานกำหนด

***ผลทุเรียนที่ชุบด้วยสารเอทิลฟอนเข้มข้น 0.05% สามารถป่ายข้าวหนึ่งครั้งด้วยสารเอทิลฟอนเข้มข้น 26% เพื่อเร่งกระบวนการสุกได้

การเตรียมสารเอทิลฟอนสำหรับชุบผล

กรณีที่ใช้สารเอทิลฟอนเข้มข้น 48%		
ความเข้มข้นของ สารละลายเอทิลฟอน	ปริมาณของสารเอทิลฟอน (48%)	ปริมาณของ น้ำสะอาด
0.05%	63 มิลลิลิตร	60 ลิตร
0.10%	125 มิลลิลิตร	60 ลิตร

กรณีที่ใช้สารเอธิฟอนเข้มข้น 52%

ความเข้มข้นของสารละลายเอธิฟอน	ปริมาตรของสารเอธิฟอน (52%)	ปริมาตรของน้ำสะอาด
0.05%	58 มิลลิลิตร	60 ลิตร
0.10%	115 มิลลิลิตร	60 ลิตร

• ใช้ป้ายข้าว

ใช้มีดสะอาดบาดที่ข้อของทุเรียน แล้วใช้ฟันทันสะอาดชุบสารเอธิฟอนเข้มข้น 26% ป้ายลงบนข้อทุเรียน โดยไม่ควรถลอกให้สารเอธิฟอนหยดลงบนเปลือกหรือไหลตามก้านผลลงสู่เปลือก เนื่องจากจะทำให้มีการตกค้างของสารเอธิฟอนในปริมาณมากได้

การเตรียมสารเอธิฟอนสำหรับป้ายข้าว

กรณีที่ใช้สารเอธิฟอนเข้มข้น 48%

ความเข้มข้นของสารละลายเอธิฟอน	ปริมาตรของสารเอธิฟอน (48%)	ปริมาตรของน้ำสะอาด
26%	542 มิลลิลิตร	458 มิลลิลิตร

กรณีที่ใช้สารเอธิฟอนเข้มข้น 52%

ความเข้มข้นของสารละลายเอธิฟอน	ปริมาตรของสารเอธิฟอน (52%)	ปริมาตรของน้ำสะอาด
26%	500 มิลลิลิตร	500 มิลลิลิตร

***ค่า MRL (maximum residue limit) หรือปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดของเอธิฟอนที่อนุญาต ต้องไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อโลกลิตร

02 การชะลอกระบวนการสุกของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว

1. การควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับการเก็บรักษา

การเก็บรักษาทุเรียนในอุณหภูมิที่เหมาะสม 13-15 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 75-85% สามารถชะลอการสุกและยืดอายุการเก็บรักษาทุเรียนได้ถึง 10-16 วัน

***หลีกเลี่ยงการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำเกินไป การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำเกินไปอาจทำให้ทุเรียนเกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ทำให้เปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

2. การใช้สารเคมี

การใช้สารเคมีเพื่อรักษาคุณภาพผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว ต้องเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยทางอาหาร สารที่ใช้ต้องได้รับอนุญาตให้ใช้ในผลไม้ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและต้องปฏิบัติตามอัตราและวิธีการใช้ที่กำหนดโดยหน่วยงานกำกับดูแล

2.1 การรมด้วยสาร (1-methylcyclopropene; 1-MCP)



โครงสร้างทางเคมีของสาร 1-เมทิลไซโคลโพรเพน (1-MCP)

สาร 1-เมทิลไซโคลโพรเพน เป็นสารสังเคราะห์ที่ใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้ ผัก และดอกไม้สด โดยมีกลไกการทำงานคือการแย่งจับกับตัวรับเอทิลีนในพืช ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่เร่งกระบวนการสุกและเสื่อมสภาพของพืช เมื่อเอทิลีนไม่สามารถจับกับตัวรับได้ พืชก็จะตอบสนองต่อเอทิลีนน้อยลง ทำให้การสุกและการเน่าเสียช้าลง

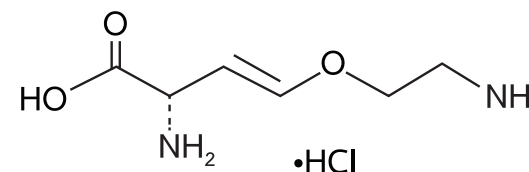
วิธีการใช้

หลังจากป้ายข้าวทุเรียนด้วยเอธิฟอน 26% รมผลทุเรียนด้วยสาร 1-MCP 1,000 ppb เป็นเวลา 3 ชั่วโมง สามารถเก็บรักษาทุเรียนในสภาพการส่งออกทางเรือที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน และสามารถสุกได้ปกติเมื่อนำมาวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 - 7 วัน โดยที่ผลทุเรียนยังไม่แตก

หมายเหตุ : หากผู้ค้าระบุให้ยึดมาตรฐาน Codex/EU/GB 2763 ควรแนบจดหมายอธิบายลักษณะการใช้ 1-MCP (ใช้เพื่อการรมหลังการเก็บเกี่ยว) และผลทดสอบตกค้าง (มักไม่พบการตกค้างบนผลผลิต)

2.2 การแช่ในสารละลาย (aminoethoxyvinylglycine; AVG)

สารอะมิโนเอทอกซีไวนิลไกลซีน หรือชื่อการค้า ReTain[®] เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช จัดอยู่ในกลุ่มสารยับยั้งการสังเคราะห์เอทิลีน ทำหน้าที่ยับยั้งเอนไซม์เอซีซินเทส (ACC synthase) ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์เอทิลีน สามารถช่วยชะลอการสุก และชะลอการแตกของผลทุเรียนระหว่างการส่งออก

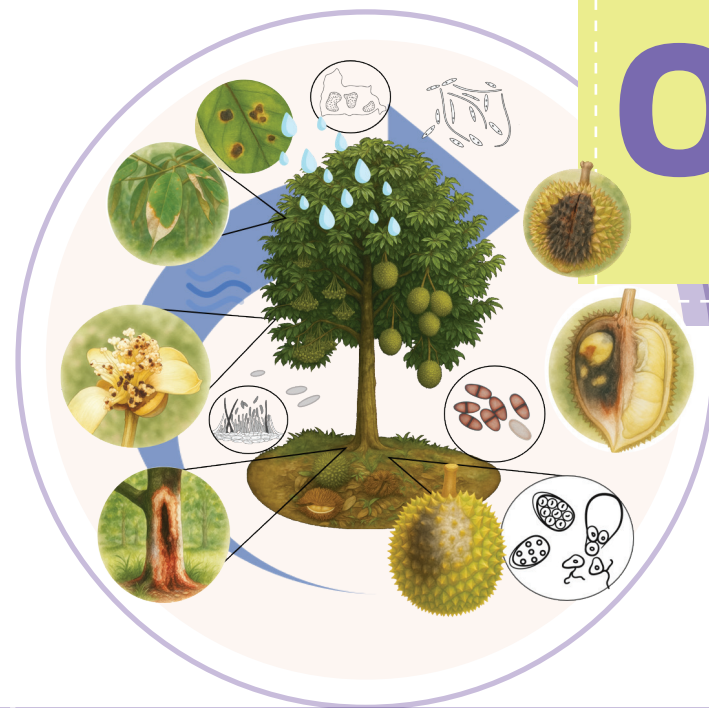


โครงสร้างทางเคมีของสารอะมิโนเอทอกซีไวนิลไกลซีน (AVG)

วิธีการใช้

ชุบทุเรียนพันธุ์หมอนทองด้วยสารอะมิโนเอทอกซีไวนิลไกลซีน (AVG) ความเข้มข้น 100 ppm (13.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร) ร่วมกับการป้ายข้าวผลด้วยสารเอธิฟอน 26% จำนวน 2 ครั้ง ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและชะลอการแตกของผลทุเรียนในสภาพการส่งออกที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ได้นาน 14 วัน

บทที่ 03



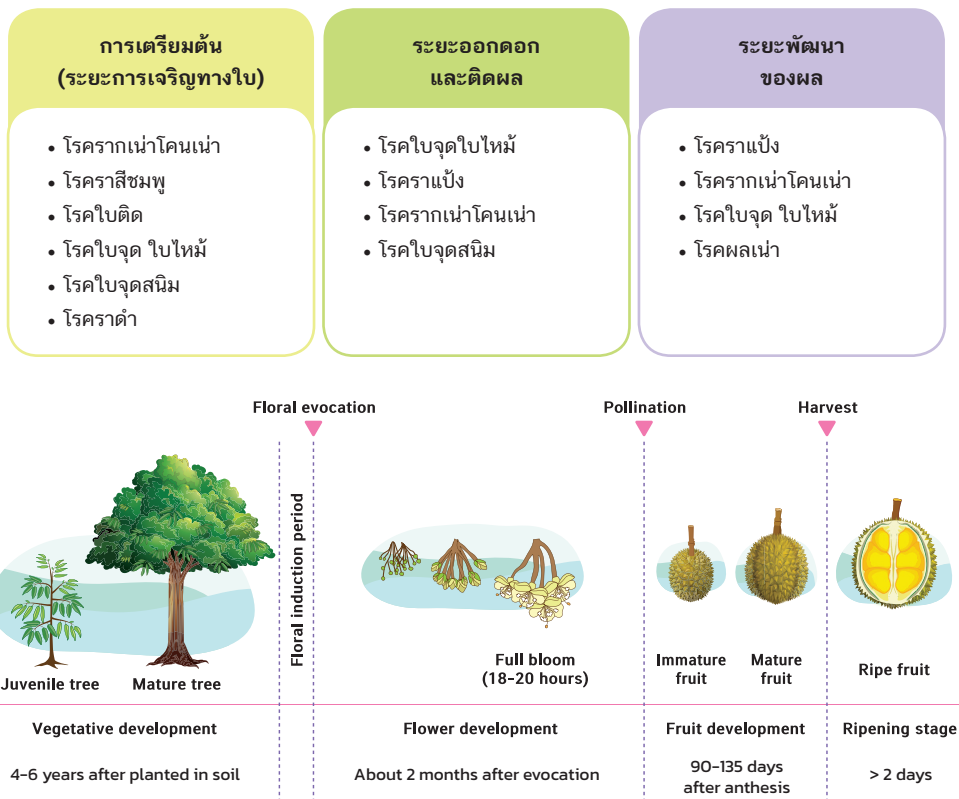
การจัดการโรคทุเรียน
ตามระยะพัฒนาการ
ของทุเรียน



การจัดการโรคทุเรียนตามระยะพัฒนาการของทุเรียน



ทุเรียนเป็นไม้ผลเศรษฐกิจสำคัญของไทยที่อ่อนไหวต่อการเกิดโรคในแต่ละช่วงพัฒนาการของการเจริญเติบโต การทราบระยะเวลาที่โรคสำคัญมักเกิดขึ้นช่วยให้วางแผนป้องกันและควบคุมโรคได้อย่างเหมาะสม ซึ่งโรคทุเรียนที่พบสามารถแบ่งตามระยะพัฒนาการของทุเรียนได้ 3 ระยะ ได้แก่ การเตรียมต้น ระยะออกดอกและติดผล และระยะพัฒนาของผล

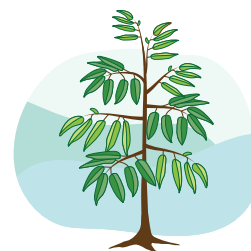


ภาพ: ดัดแปลงจาก Pinsorn & Sirikantaramas (2025)

การจัดการโรคทุเรียน

การเตรียมต้น (ระยะการเจริญทางใบ)

- การเตรียมต้น** หลังเก็บเกี่ยวให้รีบตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรค กิ่งแห้ง กิ่งแขนง ทารอยแผลด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา
- การให้น้ำ** ต้องให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ โดยให้น้ำเมื่อฝนทิ้งช่วงเกิน 7 วัน
- สำรวจการเข้าทำลายและดำเนินการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญ**



3.1 โรครากเน่าและโคนเน่า ตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบอาการของโรค ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรค นำไปทำลายนอกแปลงปลูก แล้วพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช หากพบอาการโรคบนกิ่งหรือที่โคนต้น ฉากหรือชุดผิวเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออก แล้วพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยสามารถเลือกใช้ตามคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าและโคนเน่า เช่น ฟอสฟิไทล - อะลูมิเนียม (fosetyl - aluminium) หรือ เมทาแลกซิล (metalaxyl)

3.2 โรคราสีชมพู มักพบในช่วงหน้าฝน เมื่อพบการเข้าทำลาย ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ตามคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคราสีชมพู เช่น คอปเปอร์ออกซิคโลไรด์ (copper oxychloride) หรือทีบูโคนาโซล (tebuconazole) หรือคาร์เบนดาซิม (carbendazim) เป็นต้น

3.3 โรคใบดิด พบในแปลงทั่วไปที่มีความชื้นสูง มักเกิดกับต้นทุเรียนที่ทรงพุ่มหนา หากพบอาการ พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช คอปเปอร์ออกซิคโลไรด์ หรือคิวปรัสออกไซด์ (cuprous oxide) ตามคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคใบดิด

3.4 โรคใบจุด ใบไหม้ พบได้ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง แต่จะพบมากในช่วงฤดูแล้ง หากพบอาการของโรคให้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น อะซอกซิสโตรบิน (azoxystrobin) หรือดีฟิโนโคนาโซล (difenoconazole) หรือแมนโคเซบ (mancozeb) เป็นต้น

3.5 โรคใบจุดสนิม หรือใบจุดสาหร่าย พบได้ทั้งในช่วงฤดูฝนหรือในสภาพที่มีความชื้นสูง หากพบอาการของโรคให้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช คอปเปอร์ออกซิคโลไรด์ หรือตามคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดสนิม หรือใบจุดสาหร่าย

3.6 โรคราดำ พบในแปลงทั่วไปที่มีความชื้นสูงและในช่วงที่มีการระบาดของเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยไก่แจ้ การป้องกันกำจัดตามคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคราดำ



การจัดการโรคทุเรียน

ระยะออกดอกและติดผล

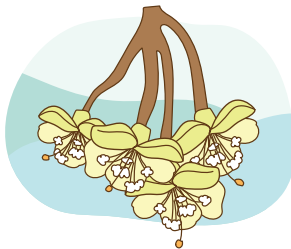
- 1. การให้น้ำ** งดน้ำในช่วงปลายฝน เพื่อชักนำการออกดอก จากนั้นจึงค่อย ๆ เพิ่มปริมาณน้ำขึ้นเรื่อย ๆ และต้องให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอตลอดช่วงพัฒนาการของผลทุเรียน
- 2. การใส่ปุ๋ย** ใส่ปุ๋ยทางดินโดยใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ก่อนสิ้นฤดูฝนประมาณ 1 เดือน เพื่อส่งเสริมการออกดอก
- 3. สสำรวจการเข้าทำลายและดำเนินการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญ**



3.1 โรคใบจุด ใบไหม้ พบได้ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง แต่จะพบมากในช่วงฤดูแล้ง หากพบอาการของโรคให้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น อะซอกซีสโตรบิน หรือไดฟิโนโคนาโซล หรือแมนโคเซบ เป็นต้น



3.2 โรคราแป้ง พบได้ในช่วงที่อากาศแห้งแล้งและเย็น หากพบอาการ พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ไพราซิฟอส (pyrazophos) ตามคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคราแป้ง



3.3 โรครากเน่าและโคนเน่า ตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบอาการของโรค ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรค นำไปทำลายนอกแปลงปลูก แล้วพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช หากพบอาการโรคบนกิ่งหรือที่โคนต้น ถากหรือขุดผิวเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออก แล้วทาแผลด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยสามารถใช้ตามคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าและโคนเน่า เช่น ฟอสอีทิล - อะลูมิเนียม หรือ เมทาแลกซิล

3.4 โรคใบจุดสนิม หรือใบจุดสาหร่าย พบได้ทั้งในช่วงฤดูฝนหรือในสภาพที่มีความชื้นสูง หากพบอาการของโรคให้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ หรือตามคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดสนิม หรือใบจุดสาหร่าย

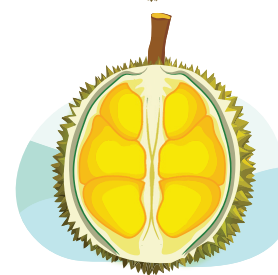
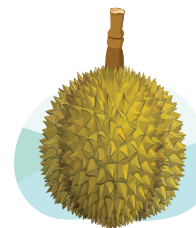
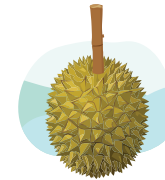
3.5 อาการขาดน้ำ ใบทุเรียนแสดงอาการเหี่ยวและร่วง รวมถึงดอกทุเรียนอาจร่วงได้ หากมีการขาดน้ำอย่างรุนแรงอาจทำให้ต้นทุเรียนตายได้ ควรให้น้ำทุเรียนในช่วงฤดูแล้งให้เพียงพอ จัดหาแหล่งน้ำและให้น้ำอย่างเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของทุเรียนในระยะนี้



การจัดการโรคทุเรียน

ระยะพัฒนาของผล

- 1. การให้น้ำ** การให้น้ำต้องให้อย่างเพียงพอและสม่ำเสมอตลอดช่วงพัฒนาการของผลทุเรียน
- 2. การตัดแต่งผล** ตัดแต่งผลที่มีพัฒนาการผิดปกติ มีขนาดเล็ก หนามแดง หรือมีโรคแมลงเข้าทำลายให้ตัดทิ้ง เมื่อผลเริ่มโตควรดำเนินการโยงผล
- 3. การใส่ปุ๋ย** ใส่ปุ๋ยหลังการตัดแต่งผลครั้งสุดท้าย เพื่อส่งเสริมพัฒนาการของผล โดยใส่ปุ๋ยเมื่อผลมีอายุ 7 สัปดาห์ ร่วมกับการพ่นด้วยโพแทสเซียมโนเตรท เพื่อควบคุมการแตกใบอ่อน
- 4. สสำรวจการเข้าทำลายและดำเนินการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญ**



4.1 โรคราแป้ง พบได้ในช่วงที่อากาศแห้งแล้งและเย็น หากพบอาการ พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ไพราซิฟอส ตามคำแนะนำในการป้องกัน กำจัดโรคราแป้ง

4.2 โรครากเน่าและโคนเน่า ตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบอาการของโรค ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรค นำไปทำลายนอกแปลงปลูก แล้วพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช หากพบอาการโรคบนกิ่งหรือที่โคนต้น ถากหรือขุดผิวเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออก แล้วทาแผลด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยสามารถใช้ตามคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าและโคนเน่า เช่น ฟอสอีทิล - อะลูมิเนียม หรือ เมทาแลกซิล

4.3 โรคใบจุด ใบไหม้ พบได้ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง แต่จะพบมากในช่วงฤดูแล้ง หากพบอาการของโรคให้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น อะซอกซีสโตรบิน หรือไดฟิโนโคนาโซล หรือแมนโคเซบ เป็นต้น

4.4 โรคผลเน่า มีเชื้อราสาเหตุหลายชนิดซึ่งเข้าทำลายได้ตั้งแต่ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่ เชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า เชื้อราสาเหตุโรคใบจุดและโรคใบไหม้ ดังนั้น เพื่อให้การป้องกันกำจัดโรคได้ผลดีจำเป็นต้องป้องกันกำจัดโรคตั้งแต่ก่อนทุเรียนติดดอกและก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต ได้แก่

- ใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น ฟอสอีทิล - อะลูมิเนียม หรือ เมทาแลกซิล ควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า
- พ่นสารป้องกันกำจัดโรคใบจุด ใบไหม้ เช่น อะซอกซีสโตรบิน หรือไดฟิโนโคนาโซล หรือแมนโคเซบ เป็นต้น
- ชุบผลทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ไพรคลอราซ (prochloraz)

4.5 การหักโค่นของลำต้นและผลร่วง ควรมีการโยงกิ่งและผลทุเรียนเพื่อป้องกันการร่วงของผล

บทที่
04



**การใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดโรคพืช
อย่างมีประสิทธิภาพ**

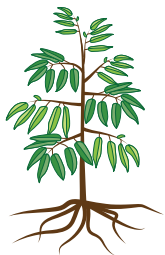
การใช้สารเคมี

ป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชนับเป็นปัจจัยสำคัญที่เกษตรกรนิยมใช้ในการควบคุมโรคพืช เนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช มีบทบาทและคุณสมบัติในการควบคุมโรคพืชที่แตกต่างกัน การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องพิจารณาเลือกชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชให้เหมาะสมกับเชื้อราสาเหตุ อัตราการใช้สารเคมีควรเป็นไปตามคำแนะนำบนฉลาก ไม่ควรผสมสารหลายชนิดใช้เอง

คุณสมบัติของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช สามารถแบ่งตามคุณสมบัติได้หลายแบบ ได้แก่

• แบ่งตามคุณสมบัติการเคลื่อนย้ายในพืช



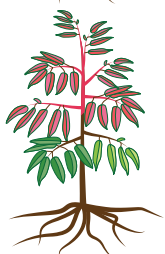
1. สารออกฤทธิ์แบบสัมผัส (contact fungicides)

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกลุ่มนี้ ไม่ดูดซึมเข้าไปภายในต้น ยับยั้งเชื้อราเมื่อสัมผัสกับสารโดยตรง และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคพืชได้กว้าง ออกฤทธิ์ได้หลายจุด ตัวอย่างสารกลุ่มนี้เช่น แคปแทน (captan) กำมะถันผง เป็นต้น



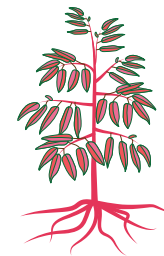
2. สารที่เคลื่อนย้ายจากใบไปใต้ใบ (translaminal fungicides)

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกลุ่มนี้สามารถเคลื่อนที่จากผิวใบไปใต้ใบได้ เมื่อสารสัมผัสกับผิวพืช สามารถแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อพืชได้ ออกฤทธิ์ทั้งป้องกัน และรักษาโรคที่เกิดจากเชื้อรา ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ เช่น ไพรคลอราซ (prochloraz) ไพราโคลสโตรบิน (pyraclostobin) เป็นต้น



3. สารที่เคลื่อนที่สู่ยอด (acropetal penetrant หรือ xylem-mobile fungicides)

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกลุ่มนี้สามารถเคลื่อนผ่านท่อน้ำ (xylem) จากรากขึ้นไปสู่ใบแก่หรือยอดอ่อน ผ่านการไหลของน้ำในต้น สารกลุ่มนี้สามารถไหลเข้าท่ออาหาร (phloem) ได้ ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ เช่น อะซอกซิสโตรบิน (azoxystobin) เบนอมิล (benomyl) เป็นต้น



4. สารประเภทดูดซึม (systemic หรือ amphimobile fungicides)

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกลุ่มนี้สามารถดูดซึมและเคลื่อนย้ายไปตามท่อน้ำและท่ออาหาร ภายในต้นพืชไปสู่ยอดและรากได้ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่เจริญอยู่บนผิวพืช ภายในใบ ลำต้น โคนต้นและรากได้ ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ เช่น ไดฟิโนโคนาโซล (difenoconazole) กรดฟอสโฟนิก (phosphonic acid) เป็นต้น

• แบ่งตามรหัสกลไกความต้านทาน (FRAC code)

รหัสกลไกความต้านทานของเชื้อราจัดตั้งโดยคณะกรรมการศึกษากลไกความต้านทานสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (Fungicide Resistance Action Committee; FRAC) มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยป้องกันการดื้อยาของเชื้อราสาเหตุโรคพืช และการใช้สารเคมีที่ถูกต้องถูกวิธี โดยคณะกรรมการ FRAC ได้จัดแบ่งกลุ่มสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชตามกลไกฤทธิ์ของสาร โดยสารที่มีกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ชนิดเดียวกันจะจัดอยู่กลุ่ม FRAC Group เหมือนกัน โดยกำหนดเป็นรหัสตัวเลขและตัวอักษร รายละเอียดของสารกลุ่ม FRAC Group A-F ดังนี้

กลุ่ม A

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ต่างๆ ในกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolism) ของกรดนิวคลีอิก (nucleic acid) ของเชื้อราและแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น เมทาแลกซิล (metalaxyl) เบนาลแลกซิล (benalaxyl)

กลุ่ม B

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีฤทธิ์กลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของโปรตีนโดยยับยั้งการรวมตัวของเบต้า-ทูบูลิน (beta-tubulin) กับ แอลฟา-ทูบูลิน (alpha-tubulin) ส่งผลต่อโครงสร้างของเซลล์ โปรตีน ไซโตสเคเลตัน (cytoskeleton) รวมทั้งการเคลื่อนที่ของเซลล์เชื้อราสาเหตุโรคพืช ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น เบนโนมิล คาร์เบนดาซิม (carbendazim)

กลุ่ม C

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีกลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการหายใจ ยับยั้งเอนไซม์ต่างๆ ในกระบวนการหายใจของเชื้อราในไมโทคอนเดรีย (mitochondria) ส่งผลให้เชื้อราไม่สามารถผลิตอะดีโนซีน ไตรฟอสเฟต (adenosine triphosphate; ATP) ซึ่งเป็นพลังงานที่จะนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์สารต่างๆ ในการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ของเชื้อรา ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น อะซอกซิสโตรบิน ไพราโคลสโตรบิน

กลุ่ม D

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีกลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีนในกระบวนการสร้างสารโพลีเปปไทด์ (polypeptide) และกระบวนการสังเคราะห์กรดอะมิโนเมทาไธโอนีน (methionine) ในยีนซิสตาไธโอนีนแกมมาซินเทส (cystathionine gamma synthase) ยับยั้งกระบวนการแปลรหัสภายในเซลล์เชื้อรา ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้เช่น เมพานิไพรัม (mepanipirum) ไพริเมธานีล (pyrimethanil)

กลุ่ม E

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีกลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการส่งสัญญาณเข้าสู่เซลล์เชื้อราเมื่อมีความเครียดจากภายนอกเซลล์อื่นเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม โดยยับยั้งการทำงานของโปรตีนที่ทำหน้าที่รับ-ส่ง สัญญาณจากผนังเซลล์ไปยังนิวเคลียส

ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น ฟลูไดออกโซนิล (fludioxonil) ควินอกซิเฟน (quinoxifen)

กลุ่ม F

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีกลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการสังเคราะห์หรือเคลื่อนย้ายไขมัน โดยยับยั้งการสร้างฟอสโฟลิพิด (Phospholipid) ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช รวมทั้งยับยั้งการเคลื่อนย้ายไขมันระหว่างเซลล์ ส่งผลต่อความสมบูรณ์หรือหน้าที่ของเยื่อหุ้มเซลล์

ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น ไอโซโพรไทโอเลน (iprothiolane) ไดโคลแรน (dichlofluanid)

กลุ่ม G

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีกลไกออกฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์สเตอรอล (sterol) ในเยื่อหุ้มเซลล์ เนื่องจากเชื้อราทุกชนิดมีการสังเคราะห์สเตอรอลในผนังเซลล์ เมื่อเชื้อราไม่สามารถสร้างสเตอรอลได้จะส่งผลต่อความแข็งแรงของเส้นใยที่สร้างขึ้นใหม่ ทำให้ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ

ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น โพรคลอราซ ไดฟิโนโคนาโซล

กลุ่ม H

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีกลไกออกฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์การสร้างผนังเซลล์ โดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไคติน ซินเทส (chitin synthase) ที่สังเคราะห์ไคติน (chitin) ที่มีอยู่ในผนังเซลล์ของเชื้อรา นอกจากนี้ยังมีกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์เซลลูโลส ซินเทส (cellulose synthase) ในกระบวนการสังเคราะห์เซลลูโลส

ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น ไดเมโทมอร์ฟ (dimethomorph) แมนดิโพรพามิด (mandipropamid)

กลุ่ม I

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีกลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการสังเคราะห์เมลานิน (melanin) ในผนังเซลล์ โดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์รีดักเตส ไดไฮดราเตส (reductase enzyme) และพอลิคีไทด์ ซินเทส (polyketide synthase) ต่างๆ ในกระบวนการสังเคราะห์เมลานินซึ่งเป็นสารประกอบสำคัญในผนังเซลล์เชื้อรา

ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น ไตรไซคลาโซล (tricyclazole) ไพโรควิลอน (pyroquilon)

กลุ่ม P

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีคุณสมบัติชักนำให้พืชเกิดความต้านทานได้ แบบ systemic acquired resistance ต่อเชื้อสาเหตุโรคพืช

ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น กรดฟอสโฟนิค ฟอสอีทิล-อะลูมิเนียม (fosetyl-aluminium)

กลุ่ม U

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคพืช หรือเป็นสารที่คาดว่าจะส่งผลต่อเอนไซม์หรือกระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ ในเซลล์เชื้อราสาเหตุโรคพืชแต่ยังไม่มีการพิสูจน์ที่แน่ชัด

ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น ไซมอกซานิล (cymoxanil) โดดิน (dodine)

กลุ่ม M

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีกลไกออกฤทธิ์เข้าทำลายหลายจุดในเซลล์เชื้อสาเหตุโรคพืช ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์หลายชนิดในเซลล์เชื้อราสาเหตุโรคพืชหรือยับยั้งกระบวนการชีวสังเคราะห์สารต่างๆ ได้หลายกระบวนการในคราวเดียวกัน แต่กลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด เชื่อจึงมีพัฒนาการดื้อยาต่ำมาก

ตัวอย่างสารเคมีกลุ่มนี้ เช่น แคบแทน แมนโคเซบ (mancozeb)

ตารางกลุ่มของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของทุเรียน

แบ่งตามรหัสกลไกความต้านทาน (FRAC code)

รหัส FRAC (ชื่อสามัญ)	การออกฤทธิ์ต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืช	ความเสี่ยงต่อการดื้อของเชื้อรา
1. (กลุ่ม B1) • เบนโนมิล • คาร์เบนดาซิม	รบกวนการขยายพันธุ์และการแบ่งเซลล์	มีความเสี่ยงสูง
3 (กลุ่ม G1) • โพรคลอราซ • ไดฟิโนโคนาโซล	รบกวนการสังเคราะห์สเตอรอลในผนังเซลล์	มีความเสี่ยงปานกลาง
11 (กลุ่ม C3) • อะซอกซิสโตรบิน • ไพราโคลสโตรบิน	รบกวนกระบวนการหายใจ	มีความเสี่ยงสูง
P07 (กลุ่ม P07) • กรดฟอสโฟนิค • ฟอสอีทิล - อะลูมิเนียม	ชักนำให้พืชเกิดความต้านทาน กระตุ้นให้พืชแข็งแรง	มีความเสี่ยงต่ำ

FRAC Code 1 :

สารกลุ่มเมทิล เบนซิมิดาโซล คาร์บาเมต (Methyl Benzimidazole Carbamates, MBC)

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกลุ่มนี้ใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยฉีดพ่นทางใบและคลุกเมล็ด มีฤทธิ์ยับยั้งการรวมตัวของเบต้า-ทูบูลิน ในระหว่างการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (mitosis) ส่งผลให้การแบ่งเซลล์ไมโทซิสของเชื้อราสาเหตุโรคพืชไม่สมบูรณ์ จัดเป็นสารป้องกันและยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในช่วงการเข้าทำลายเริ่มต้น มีคุณสมบัติดูดซึมแต่ไม่สามารถเคลื่อนที่ลงข้างล่างได้ ได้แก่

สารกลุ่มเบนซิมิดาโซล เช่น เบนโนมิล คาร์เบนดาซิม เมื่อฉีดพ่นไปยังผิวพืชจะเปลี่ยนเป็นสารเมทิล เบนซิมิดาโซล คาร์บาเมต ซึ่งเป็นรูปที่มีพิษเข้าสู่เซลล์พืชเพื่อยับยั้งการรวมตัวของเบต้า-ทูบูลิน โดยเบนโนมิลเมื่อใช้ไปแล้วจะสลายตัวให้สารคาร์เบนดาซิม กรณีใช้ทางดินหรือการใช้แบบคลุกเมล็ดจะมีการเปลี่ยนเป็นสารอนุพันธ์โดยขบวนการไฮโดรไลซิส (hydrolysis) เป็นสารคาร์เบนดาซิม ซึ่งจะเคลื่อนย้ายไปตามจุดเจริญสามารถป้องกันกำจัดเชื้อราได้

FRAC Code 3 :

สารที่มีกลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการจัดหมู่เมทิล (DeMethylation Inhibitors, DMI) ในกระบวนการสังเคราะห์สเตอรอล ที่เยื่อหุ้มเซลล์

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกลุ่มนี้ใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ C-14 ดีเมทิลเลส (C-14 dimethylase) ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์สเตอรอลที่เป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์เชื้อราสาเหตุโรคพืช เช่น เออโกสเตอรอล (ergosterol) ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้เยื่อหุ้มเซลล์มีความแข็งแรงเมื่อเชื้อราไม่สามารถสังเคราะห์เออโกสเตอรอลได้จะทำให้การเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราผิดปกติและตายในที่สุด ใช้ควบคุมในช่วงที่เชื้อเริ่มเข้าทำลาย โดยการฉีดพ่นก่อนที่เชื้อราจะระบาด ได้แก่

สารกลุ่มอิมิดาโซล (imidazoles) เช่น ไพรอคลอราซ ไดฟิโนโคนาโซล สารกลุ่มนี้เคลื่อนย้ายในระยะใกล้ ไม่สามารถเคลื่อนย้ายจากใบหนึ่งไปอีกใบหนึ่งหรือไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนอื่นๆ ของต้น รวมทั้งไม่สามารถเคลื่อนย้ายจากใบไปสู่โคนรากได้ ดังนั้นจึงจัดสารในกลุ่มนี้เป็นสารที่เคลื่อนที่ได้ในระยะใกล้ สามารถควบคุมโรคได้ดีในช่วง 14-21 วัน

FRAC Code 11 :

สารที่มีกลไกออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของควิโนที่อยู่ด้านนอกของเยื่อหุ้มชั้นในไมโทคอนเดรีย (Quinone Outside Inhibitors, QoI) ของ cytochrome bc1 ใน complex III

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในกลุ่ม QoI เรียกอีกอย่างว่า สารกลุ่มสโตรบิลูริน (strobilurin) เป็นสารชนิดดูดซึมที่ประสิทธิภาพสูงในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน สารกลุ่มนี้จะเข้าทำปฏิกิริยาที่ควิโนตำแหน่งที่อยู่ด้านนอกของเยื่อหุ้มชั้นในไมโทคอนเดรียของไซโทโครม บีซี1 ที่ complex III ส่งผลให้เกิดการขัดขวางการขนส่งอิเล็กตรอนระหว่างไซโทโครม บี และไซโทโครม ซี1 ทำให้กระบวนการผลิตพลังงานอะดีโนซีน ไตรฟอสเฟตในไมโทคอนเดรียหยุดชะงัก เชื้อราไม่สามารถสร้างพลังงานและตายในที่สุดได้แก่

สารกลุ่มสโตรบิลูริน เช่น อะซอกซิสโตรบิน ไพราโคลสโตรบิน จัดเป็นสารชนิดป้องกันยับยั้งและกำจัดโรคพืช มีคุณสมบัติดูดซึมและเคลื่อนที่ได้ไปได้ มีฤทธิ์ยับยั้งการสร้างสปอร์ การงอกสปอร์และการเจริญของเส้นใย จัดเป็นสารป้องกันหรือหยุดการทำลายในช่วงเริ่มต้นได้ดี โดยสามารถป้องกันกำจัดโรคได้นาน 7-21 วัน

FRAC Code P07 :

ฟอสฟอเนต (Phosphonates)

สารอินทรีย์ฟอสเฟต ใช้ป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืช มีฤทธิ์ยับยั้งการงอกของสปอร์และยับยั้งการเจริญของเส้นใย แต่ยังไม่ทราบกลไกการออกฤทธิ์การออกฤทธิ์ของสารที่แน่ชัด สารกลุ่มนี้ยังมีฤทธิ์ในการกระตุ้นความต้านทานตามธรรมชาติของพืชได้ด้วยและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ในช่วงก่อนมีการพัฒนาโรค

สารกลุ่มนี้ได้แก่ ฟอสฟิไทล-อะลูมิเนียม และกรดฟอสฟอรัส (Phosphorous acid) ใช้ป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืช เช่น เชื้อรา *Phytophthora* spp. และ *Pythium* spp. สาเหตุโรครากเน่าโคนของพืชหลายชนิด เช่น ทุเรียน ยางพารา สับปะรด สารนี้สามารถดูดซึมได้ง่ายทั้งทางใบและราก รวมทั้งสามารถเคลื่อนที่ไปยอดและรากพืช จึงนับว่าเป็นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชกลุ่มเดียวที่เป็นสารดูดซึมที่แท้จริง



การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชเพื่อป้องกันการทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียน ผู้ประกอบการบางรายมีการใช้สารเคมีหลายชนิดนำมาผสมกัน และใช้อัตราความเข้มข้นสูงทำให้ผลทุเรียนมีค่าสารเคมีตกค้างเกินค่ามาตรฐานที่ประเทศปลายทางกำหนด ทำให้ไม่สามารถนำเข้าไปจำหน่ายได้ เกิดความเสียหายอย่างมาก ดังนั้นการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของทุเรียนควรเลือกชนิดของสารและอัตราการใช้ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค และสารพิษตกค้างไม่เกินค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่ประเทศปลายทางกำหนด

ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) ของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีการใช้ควบคุมโรคผลเน่าหลังเก็บเกี่ยว

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) มก./กก.				
	มกษ. 9002-2568	GB 2763-2021	Codex	EU	ญี่ปุ่น
อะซอกซิสโตรบิน	0.01 ^{1/}	-	-	0.01	5.00 ^{3/}
เบนโนมิล	0.01 ^{1/}	-	-	0.01 ^{1/}	3.00 ^{3/}
คาร์เบนดาซิม	0.01 ^{1/}	-	-	0.01 ^{1/}	3.00 ^{3/}
กรดฟอสโฟนิก	5.00	-	-	1.50	-
ฟอสอีทิล-อะลูมิเนียม	-	-	-	2.00	70.00 ^{3/}
ไพราโคลสโตรบิน	-	-	-	0.02	0.02 ^{3/}
ไพราซิมีโดน	0.01 ^{1/}	-	-	0.01	-
ไพโรคลอราซ	อ้างอิงตาม codex	7 ^{2/}	7 ^{2/}	0.03	-

หมายเหตุ : มาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ. 9002-2568), มาตรฐานความปลอดภัยด้านอาหารแห่งชาติ จำกัด
 สาธารณรัฐประชาชนจีน (GB 2763 2021), โคเดกซ์ (Codex), สหภาพยุโรป (EU) และ ญี่ปุ่น
 1/ = default limit 2/= กำหนดตาม tropical fruit
 3/ = กำหนดตาม other fruit ของ Japan MRL
 (ข้อมูล ณ วันที่ 22 ก.ค. 2568)

คำแนะนำการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของทุเรียน

กรมวิชาการเกษตรได้ทำงานวิจัย การใช้สารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียนเพื่อการส่งออก เพื่อให้คำแนะนำชนิดของสารเคมีที่ป้องกันกำจัดเชื้อรา อัตราใช้ที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมถึงปริมาณสารตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานที่ประเทศปลายทางกำหนด พบว่าการชุบทุเรียนในสารเคมีไพโรคลอราซ 45% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 1 นาที แล้วผึ่งลมให้แห้ง สามารถป้องกันโรคผลเน่าของทุเรียน เป็นเวลา 10 วัน ในสภาพการเก็บผลทุเรียนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคผลเน่าของทุเรียนระหว่างขนส่งได้ และมีปริมาณสารตกค้างไม่เกินค่ามาตรฐานที่ประเทศปลายทางกำหนด

ขั้นตอนการชุบทุเรียนในสารเคมีป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของทุเรียน



ชุบสารไพโรคลอราซ อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 1 นาที



ผึ่งลมให้ผลทุเรียนแห้ง ก่อนบรรจุกล่อง



ตัดขั้วผลทุเรียนและป้ายเอทิกพอน ความเข้มข้น 26 เปอร์เซ็นต์



บรรจุทุเรียนลงในกล่องกระดาษ ปิดกล่องด้วยแถบพลาสติก



บรรจุทุเรียนเข้าตู้คอนเทนเนอร์



เก็บผลทุเรียนที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส

บทที่
05



**ข้อกำหนดและมาตรฐาน
การส่งออกทุเรียน**

ข้อกำหนดและมาตรฐานการส่งออกทุเรียน

การส่งออกทุเรียนผลสดสู่ตลาดโลก จำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านคุณภาพ ความปลอดภัย และมีเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สอดคล้องกับกฎระเบียบของประเทศผู้นำเข้า กรมวิชาการเกษตร มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมและควบคุมกระบวนการส่งออกอย่างครบวงจร ตั้งแต่แหล่งผลิต โรงคัดบรรจุ บริษัทส่งออก ไปจนถึงการตรวจสอบและรับรองก่อนถึงมือผู้บริโภค โดยเฉพาะตลาดหลักอย่างสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งมีข้อกำหนดเฉพาะ ผู้ส่งออกต้องเข้าใจกฎระเบียบของประเทศปลายทางอย่างละเอียด เพื่อให้สามารถดำเนินการส่งออกได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด

ข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

สวนทุเรียน



1. เกษตรกรต้องขึ้นทะเบียนเกษตรกร
2. ผ่านการตรวจสอบรับรองตามมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (Good Agricultural Practices: GAP for food crop) (มกษ.9001-2564)
3. ได้รับการขึ้นทะเบียนสวนกับสำนักงานศุลกากรแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน (General Administration of Customs of China: GACC) กรณีส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีน

ผู้ส่งออกทุเรียนสด



1. ผู้ส่งออกต้องขึ้นทะเบียนผู้ส่งออกผักและผลไม้กับกรมวิชาการเกษตร ตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ (ฉบับที่ 91 พ.ศ. 2542) เอกสารประกอบการขึ้นทะเบียน
2. การจดทะเบียน มีอายุ 2 ปี และได้รับรหัส DU-1-XX-WWW
3. ปฏิบัติตามเงื่อนไขการส่งออก เช่น
 - ติดฉลากภาษาอังกฤษบนภาชนะบรรจุ
 - ติดสติ๊กเกอร์ข้อมูลตามที่แบบกำหนด



โรงรวบรวมและโรงคัดบรรจุ



1. โรงคัดบรรจุ/โรงรวบรวม ต้องผ่านการรับรองและได้รับใบอนุญาตตามมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง หลักปฏิบัติในการตรวจและรับผลทุเรียนสำหรับโรงรวบรวมและโรงคัดบรรจุ (มกษ. 9070-2566) และได้รับการรับรองตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practice: GMP) ในขอบข่ายทุเรียนผลสดที่ส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนจะต้องได้มาตรฐานอย่างน้อย 1 มาตรฐาน ดังนี้

- มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงรวบรวมผักและผลไม้สด (มกษ. 9047-2560) และ/หรือ
 - มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงคัดบรรจุผักและผลไม้สด (มกษ. 9035-2563) และ/หรือ
 - มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง หลักการทั่วไปด้านสุขลักษณะอาหาร การปฏิบัติทางสุขลักษณะที่ดี (มกษ. 9023-2564) อาจรวมถึงมาตรฐานสมัครใจ คือ
 - มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมและแนวทางการนำไปใช้ (HACCP) (มกษ. 9024-2564)
2. ได้รับการขึ้นทะเบียนโรงคัดบรรจุกับสำนักงานศุลกากรแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน (GACC) กรณีส่งออกไปสาธารณรัฐประชาชนจีน

ทุเรียนส่งออก



1. ผลทุเรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ. 3-2567) โดยพิจารณาจากลักษณะภายนอก ภายใน และน้ำหนักเนื้อแห้งของทุเรียนแต่ละพันธุ์
2. ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดเป็นไปตามมาตรฐานประเทศคู่ค้า
3. เป็นผลผลิตที่มาจากสวน/โรงคัดบรรจุที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน
4. ปฏิบัติตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องของประเทศผู้นำเข้า

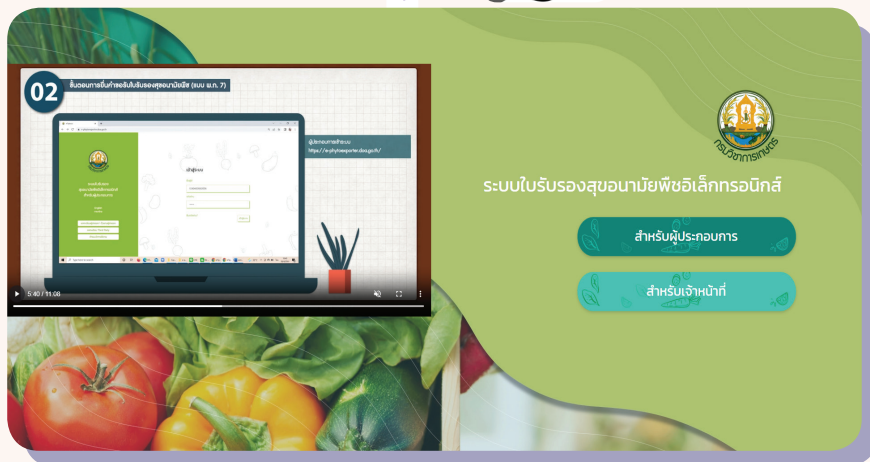
ข้อกำหนดและมาตรฐานการส่งออกทุเรียน

การขอใบรับรองสุขอนามัย (Phytosanitary Certificate: PC)

การขอใบรับรองสุขอนามัยพืช เป็นข้อกำหนดภายใต้อนุสัญญาการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention: IPPC) เพื่อรับรองว่าพืชหรือวัสดุพืชที่ส่งออกปลอดจากศัตรูพืช และเป็นไปตามเงื่อนไขของประเทศปลายทาง โดยเป็นเอกสารระหว่างรัฐที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ ผู้ส่งออกต้องดำเนินการตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 และที่แก้ไขเพิ่มเติม แต่ละประเทศกำหนดเงื่อนไขในการรับรองที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้ส่งออกจำเป็นต้องศึกษากฎระเบียบของประเทศผู้นำเข้า เพื่อจะได้ปฏิบัติได้ถูกต้อง และสามารถดำเนินการได้ตามมาตรฐานของประเทศผู้นำเข้า

ปัจจุบันสามารถขอใบรับรองสุขอนามัยพืช ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ e-Phyto ผ่านช่องทาง NSW (Thailand National Single Window หรือระบบเชื่อมโยงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์การนำเข้าส่งออก ณ จุดเดียวของประเทศ) โดยไม่ต้องยื่นเอกสารกระดาษ ผู้ประกอบการสามารถตรวจสอบสถานะ ยื่นคำขอ และมอบอำนาจให้ตัวแทนดำเนินการแทนได้

ผ่านเว็บไซต์: <https://e-phyto.doa.go.th/>



ระบบใบรับรองสุขอนามัยพืชอิเล็กทรอนิกส์

สำหรับผู้ประกอบการ

สำหรับเจ้าหน้าที่

การตรวจสอบรับรองทุเรียนส่งออก

เพื่อให้ทุเรียนส่งออกมีคุณภาพตามมาตรฐาน และปลอดภัยต่อผู้บริโภค มีขั้นตอนสำคัญดังนี้:

ขั้นตอนการตรวจสอบ ณ โรงคัดบรรจุ

เจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบผลผลิตทุเรียน

- ชนิดและปริมาณผลผลิตให้ตรงตามคำขอ
 - สุ่มตรวจศัตรูพืช (เช่น หนอนเจาะเมล็ด เปลี้ยแป้ง ราดำ)
 - ตรวจสอบความถูกต้องของสติ๊กเกอร์ฉลากบรรจุภัณฑ์
 - ตรวจสอบคุณภาพผลทุเรียน ให้ตรงตามมาตรฐาน มกษ. 3-2567 ต้องไม่มีการปนเปื้อนศัตรูพืช และสามารถพัฒนาการสุกได้ตามพันธุ์
 - การส่งออกทุเรียนผลสดไปสาธารณรัฐประชาชนจีน ต้องสุ่มตัวอย่างผลทุเรียน ตรวจสอบการปนเปื้อน แคดเมียม และบิวยทุ ในผลทุเรียน ประกอบการขอใบรับรองสุขอนามัยพืช โดยผลทดสอบต้องเป็นไปตามค่ามาตรฐานของสาธารณรัฐประชาชนจีน
- เมื่อตรวจถูกต้องและครบถ้วน เจ้าหน้าที่จะดำเนินการปิดผนึกตู้ขนส่งตามรูปแบบที่กำหนด (ทางบก)/ ประทับตราบนกล่องบรรจุภัณฑ์ (ทางอากาศ)



การรายงานผลตรวจสอบผ่านระบบ e-Phyto

- ผู้ตรวจประเมิน (third party) ส่งรายงานผลการตรวจสอบเข้าสู่ระบบ e-Phyto
- เจ้าหน้าที่ตรวจสอบและยืนยันผล นำเข้าสู่ระบบเพื่อส่งต่อไปยังด่านตรวจพืช

การขอใบรับรองสุขอนามัยพืช

ผู้ส่งออกต้องยื่นคำขอผ่านแบบ พ.ก. 7 ที่เจ้าหน้าที่ตรวจพืชบันทึกและรายงานผลการตรวจสอบสินค้าแล้ว โดยผู้ส่งออกสามารถตรวจสอบแบบร่างก่อน หากแบบร่างไม่ถูกต้องสามารถแจ้งเจ้าหน้าที่แก้ไขได้

เจ้าหน้าที่พิจารณาอนุมัติและลงนามในใบรับรองสุขอนามัยพืช สถานะของเอกสารในระบบ e-Phyto จะเปลี่ยนเป็น “รอชำระค่าธรรมเนียม” ผู้ส่งออก/ตัวแทนสามารถติดต่อด่านตรวจพืชเพื่อชำระค่าธรรมเนียม และรับใบรับรองสุขอนามัยพืช (แบบ พ.ก. 7-1) ทั้งแบบกระดาษ และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

การตรวจสอบโดยประเทศปลายทาง

- ด่านนำเข้าประเทศปลายทางจะสุ่มตรวจ โรค แมลงศัตรูพืช และสารเคมีตกค้างเป็นไปตามข้อบังคับที่ยอมรับในสากลหรือมาตรฐาน Codex หรือมาตรฐานที่ประเทศปลายทางกำหนด
- หากพบสารตกค้างมีปริมาณเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด สินค้าจะถูกปฏิเสธการนำเข้าหรือถูกทำลาย

ข้อกำหนดและมาตรฐานการส่งออกทุเรียน

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างผลทุเรียน การตรวจสอบแคดเมียม และบิวาทุ

ส่วนผู้ประกอบการ

1. สุ่มเก็บตัวอย่าง เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช กรมวิชาการเกษตร สุ่มตัวอย่างผลทุเรียน 5 ผล
2. บรรจุตัวอย่าง เจ้าหน้าที่ด่านตรวจพืช กรมวิชาการเกษตร นำตัวอย่างทุเรียนบรรจุลงกล่อง ปิดฝา ติดเทปกาวยึดกล่องพร้อมเซ็นชื่อกำกับ ป้องกันการสับเปลี่ยนตัวอย่าง
3. นำส่งตัวอย่าง ผู้ประกอบการนำตัวอย่างทุเรียนส่งไปยังจุดรวบรวมหรือส่งไปยังห้องปฏิบัติการผ่านระบบขนส่ง พร้อมใบคำขอรับบริการและชำระค่าบริการส่วนห้องปฏิบัติการ
4. ตรวจสอบสารแคดเมียม และบิวาทุ พร้อมออกใบรายงานผลการทดสอบ ภายใน 48 ชั่วโมง
5. รายงานผล ส่งใบรายงานผลการทดสอบทาง e-mail ไปยังผู้ประกอบการและกองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช กรมวิชาการเกษตร โดยใบรายงานผลการทดสอบฉบับจริงส่งให้ผู้ประกอบการ

หมายเหตุ : ค่ามาตรฐานของสาธารณรัฐประชาชนจีน
แคดเมียม มีค่ามาตรฐานที่กำหนด ≤ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
Basic Yellow 2 มีค่ามาตรฐานที่กำหนด = Not Detected (ตรวจไม่พบสาร)



บรรณานุกรม



กรมวิชาการเกษตร. 2562. เอกสารวิชาการ โรคทุเรียน. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 90 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2567ก. การจัดการทุเรียนเพื่อการส่งออกตลอดห่วงโซ่อุปทาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. ตุลาคม 2567. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 290 หน้า. ISBN 978-616-358-643-8.

กรมวิชาการเกษตร. 2567ข. บัญชีค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดของอาเซียน (ASEAN MRLs). ปรับปรุงล่าสุด เดือนตุลาคม 2567. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 290 หน้า.
แหล่งข้อมูล: <https://www.doa.go.th/plan/wp-content/uploads/2023/08/227.pdf>
สืบค้นเมื่อ : 3 กันยายน 2568.

กรมวิชาการเกษตร. 2567ค. ระบบการผลิตและจัดการทุเรียนคุณภาพตลอดห่วงโซ่อุปทานเพื่อการส่งออกสู่ตลาดจีน (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท อิงค์ออนเปเปอร์ จำกัด. 97 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2567ง. การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยเพื่อป้องกันโรคผลเน่าของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด พรี่-วัน. 16 หน้า.

คณาจารย์ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2561. หลักการควบคุมโรคพืช. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจเนล พับลิเคชั่น, กรุงเทพฯ. 226 หน้า.

ธิดา เดชชวบ. 2567. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา: การควบคุมด้วยสารเคมีและราปฏิปักษ์. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจเนล พับลิเคชั่น, กรุงเทพฯ. 332 หน้า.

พิรพงษ์ แสงวานวงศ์กุล ยุพิน อ่อนศิริ และเจริญ ขุนพรม. 2561. การใช้เอทีฟอนบ่มผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองระหว่างขนส่งออกทางเรือภายใต้มาตรฐานสารพิษตกค้าง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 49(4) (พิเศษ): 371-374.

พิรพงษ์ แสงวานวงศ์กุล ยุพิน อ่อนศิริ และจิตติมา จิรโพธิธรรม. 2562ก. ผลของสาร 1-เมทิลไซโคลโพรพีนต่อการแตกของทุเรียนหมอนทองที่ผ่านการรมด้วยเอทีฟอนเพื่อการส่งออก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 50(3) (ฉบับพิเศษ): 99-102.

พิรพงษ์ แสงวานวงศ์กุล ยุพิน อ่อนศิริ และจิตติมา จิรโพธิธรรม. 2562ข. สารยับยั้งเอทิลีนอะมิโนเอททอกซีไวนิลไกลซีน (AVG) ชะลอการเหลืองและแตกของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองภายหลังเก็บรักษาในสภาพจำลองการขนส่งทางเรือ. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 18: พืชสวนก้าวไกล นำไทยมั่งคั่ง. สมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย. 8 หน้า.

วีระณีย์ ทองศรี และสมศิริ แสงโชติ. 2559. การเข้าทำลายแฝงของเชื้อรา *Phomopsis* sp. สาเหตุโรคใบจุดของทุเรียน (*Durio zibethinus* Murr.) พันธุ์หมอนทอง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 34(1): 59-67.

วิรุยุทธ สุทธิรักษ์ เกรียงไกร สุกโตะ, ศิรกานต์ ศรีธัญรัตน์ และทรงยศ สรรค์รัตน์. 2560. การประเมินการตกค้างของเอทีฟอนในผลทุเรียนสดส่งออก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 48(3) (พิเศษ): 197-200.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2560. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9047-2560 การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงรวบรวมผักและผลไม้สด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2563. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9035-2563 การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงคัดบรรจุผักและผลไม้สด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2564. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9024-2564 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2566. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9070-2566 หลักปฏิบัติในการตรวจและรับผลทุเรียนสำหรับโรงรวบรวมและโรงคัดบรรจุทุเรียน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2567. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 3-2567 ทุเรียน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2568. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9002-2568 สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

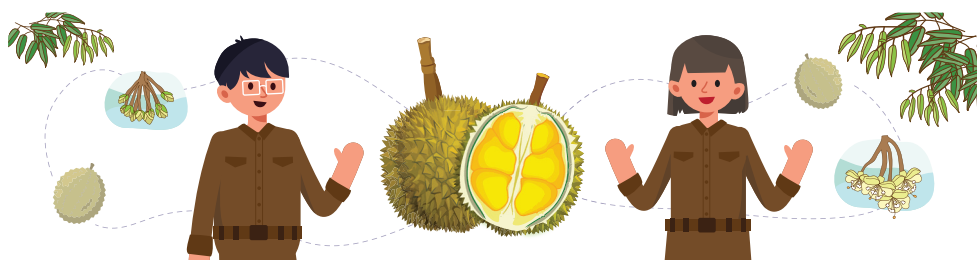
Aruwajoye, N.N., A. Mditshwa, L.S. Magwaza, M.S.C. Ngidi and S.Z. Tesfay. 2023. Impact of preharvest ethephon foliar spray on the postharvest fatty acid profile and dietary indicators of macadamia nuts. *Agriculture*. 13: 1898.

Drenth, A. and B. Sendall. 2001. Practical guide to detection and identification of *Phytophthora*. *J. Trop. Plant Prot.* 1: 32-33.

Fungicide Resistance Action Committee. 2024. FRAC Code List© 2024: Fungal control agents sorted by cross-resistance pattern and mode of action. Fungicide Resistance Action Committee (FRAC). Brussels, Belgium. 20 p.

Pinsorn, P. and S. Sirikantaramas. 2025. From omics to orchard: The role of omics in durian cultivation. *Curr. Plant Biol.* 42: 100466.

Sutton, B.C. 1980. The Coelomycetes: Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 696 p.



อภิธานศัพท์

คำศัพท์	ความหมาย
ก๊าซเอทิลีน (ethylene gas)	ฮอร์โมนพืชในรูปก๊าซ กระตุ้นการสุกของผลไม้
โคนิเดียม (conidium)	สปอร์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อราในกลุ่ม Ascomycota ใช้แพร่กระจายโรค
แคดเมียม (cadmium; Cd)	โลหะหนักพิษร้ายแรง ปนเปื้อนได้จากสิ่งแวดล้อม อันตรายต่อสุขภาพ และเป็นสารปนเปื้อนที่ตลาดต่างประเทศเข้มงวดตรวจสอบ โดยเฉพาะในทุเรียนเพื่อการส่งออก
ซูโอสปอร์ (zoospore)	สปอร์ของเชื้อรา <i>Phytophthora palmivora</i> มีแฟลเจลลัมเคลื่อนที่ได้ในน้ำ
ดีฟอลต์ลิมิต (default limit)	ระดับสารพิษตกค้างที่อาจมีได้โดยปริยายในสินค้าเกษตร เป็นมิลลิกรัมสารพิษตกค้างต่อกิโลกรัมสินค้าเกษตร เนื่องจากไม่มีการกำหนด MRL ไว้สำหรับสินค้านั้น
ทุเรียนอ่อน (immature durian)	ผลทุเรียนที่ยังไม่ถึงเกณฑ์ความแก่ตามมาตรฐาน ทำให้คุณภาพบริโภคต่ำ
บียายทู (basic yellow 2; BY2)	สีย้อมสังเคราะห์ (Synthetic dye) ในกลุ่ม Azo dyes หรือ Cationic dyes (สีย้อมประจุบวก) มีชื่อทางเคมีว่า Auramine O สูตรโมเลกุลคือ $C_{17}H_{22}ClN_3$ ใช้ย้อมสิ่งทอ กระดาษ พลาสติก และบางครั้งใช้เป็นสีในงานจุลชีววิทยา ห้ามใช้ในทุเรียน เนื่องจากเป็นสารก่อมะเร็ง
เบต้าโคนิเดียม (beta conidium)	สปอร์ของเชื้อ <i>Phomopsis</i> sp. มีลักษณะเรียวยาวโค้งเล็กน้อย
ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit for pesticide; MRL)	ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่มีได้ในสินค้าเกษตรเป็นมิลลิกรัมสารพิษตกค้างต่อกิโลกรัมสินค้าเกษตร ซึ่งเกิดจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร

คำศัพท์	ความหมาย
สปอแรนเจียม (sporangium)	โครงสร้างสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> ภายในสร้างซุโอสปอร์
สารพิษตกค้าง (pesticide residue)	สารใด ๆ ที่ถูกระบุว่าตกค้างในอาหารสินค้าเกษตรหรืออาหารสัตว์ ซึ่งเป็นผลจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร คำว่าสารพิษตกค้าง รวมถึง สารอนุพันธ์ใด ๆ ของวัตถุอันตรายทางการเกษตร และสารไม่บริสุทธิ์ (impurities) ที่มีในวัตถุอันตรายทางการเกษตร ที่มีความเป็นพิษอย่างมีนัยสำคัญ ตัวอย่างของสารอนุพันธ์ใด ๆ เช่น สารที่เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลง (conversion products) สารในกระบวนการสร้างและสลาย (metabolites) สารที่เกิดจาก การทำปฏิกิริยา (reaction products)
อัลฟาโคนิดี (alpha conidia)	สปอร์ของเชื้อรา <i>Phomopsis</i> sp. มีลักษณะกลมรี
เอทิฟอน (ethephon)	สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ปลดปล่อยเอทิลีน ใช้ป้าย/จุ่มผลทุเรียนเพื่อเร่งสุก
โอโอสปอร์ (oospore)	สปอร์แบบอาศัยเพศของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> มีผนังหนา แข็งแรง อยู่ในดินได้เป็นเวลานาน



คณะกรรมการจัดการความรู้

การใช้สารป้องกันกำจัดโรคทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก

นางณัฏฐิมา โพธิ์เจริญกุล	สำนักผู้เชี่ยวชาญ	ที่ปรึกษาคณะกรรมการ
นางสาวรังสิมา เก่งการพานิช	กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร	ประธานคณะกรรมการ
นางสาวเนตรา สมบูรณ์แก้ว	กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร	คณะกรรมการ
นางสาวบุญญวดี จิระวุฒิ	กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร	คณะกรรมการ
นางศรียานต์ ศรีธัญรัตน์	กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร	คณะกรรมการ
นางสาววิรภรณ์ เดชนำบุญชัย	กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร	คณะกรรมการ
นางสาวกัลยลักษณ์ เสนาะสำเนียง	กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร	คณะกรรมการ
นายเกรียงไกร สุกโตะ	กองพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช	คณะกรรมการ
นางสาวจิตอาภา จิจุบาล	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก	คณะกรรมการ
นางนันทนา บุญสนอง	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก	คณะกรรมการ
นางเพ็ญจันทร์ วิจิตร	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี	คณะกรรมการ
นางเกษสิริ ฉันทพิริยะพูน	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี	คณะกรรมการ
นางสาวประไพ หงษา	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี	คณะกรรมการ
นางสาวสุธีรา ถาวรรัตน์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จังหวัดสุราษฎร์ธานี	คณะกรรมการ
นายวิรัช สุธธิรักษ์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จังหวัดสุราษฎร์ธานี	คณะกรรมการ
นายสันยุต ชวัญเกื้อ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 จังหวัดสุราษฎร์ธานี	คณะกรรมการ
นางสาวบุญณิศา มังคมนิ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา	คณะกรรมการ
นางสาวอารียา จูดคง	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา	คณะกรรมการ



การใช้สารป้องกันกำจัด

โรคทุเรียน

หลังการเก็บเกี่ยว

เพื่อการส่งออก