บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โรคแอนแทรคโนสของมะมวงและการปองกันกำจัด

โรคแอนแทรคโนสของมะมวงเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. จัดอยู่ในชั้น Deuteromycetes อันดับ Coelomycetes มีระยะ teleomorph คือ *Glomerella cingulata* (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, 2557) เป็นโรคที่มีความสำคัญในการผลิตมะม่วง เนื่องจากทำให้เกิดโรคได้ตลอดระยะการเจริญเติบโต และทำให้เกิดโรคกับแทบทุกส่วนของมะม่วง การศึกษาลักษณะอาการของโรค และการแพร่ระบาดมีความจำเป็นต่อการวินิจฉัยโรค ซึ่งมีความสำคัญต่อการวางแผนป้องกันกำจัดโรค ทำให้สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ถูกวิธี เพื่อรักษาปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

1. อาการ

โรคแอนแทรคโนสของมะม่วงทำให้เกิดอาการเป็นจุดแผลตกค้างอยู่บนใบ กิ่ง ผล และหากมีอาการของโรครุนแรงก็จะเกิดอาการใบแหง ใบบิด เบี้ยว และร่วงหลน ชอดอกแห้งไม่ติดผล การเข้าทำลายผลมะม่วงเชื้อราอาจเข้าทำลายผลอ่อนแล้วเกิดการเข้าทำลายแฝงจนกระทั่งผลสุกจึงแสดงอาการออกมา (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, 2557) สำหรับความรุนแรงของอาการที่ปรากฏบนส่วนต่าง ๆ ของมะม่วงจะขึ้นกับความชื้นสัมพัทธ์ภายในอากาศ และระยะการเจริญเติบโตของมะม่วง ยงยุทธ ธำรงนิมิต (2553) ได้อธิบายลักษณะอาการของโรคแอนแทรคโนสในระยะต่าง ๆ ของมะม่วง ได้แก่ ระยะกล้า ระยะต้นโต ระยะออกดอก และระยะติดผล มีรายละเอียด ดังนี้

ระยะต้นกล้า โรคแอนแทรคโนสจะเกิดขึ้นได้ทั้งที่ใบและลำต้น ใบอ่อนที่เป็นโรคนี้จะเริ่มแสดงอาการเป็นจุดช้ำฉ่ำน้ำสีน้ำตาลกระจายอยู่ทั่วไป ขนาดแผลประมาณ 0.2-0.3 เซนติเมตร ต่อมาจุดเหล่านี้จะขยายโตขึ้น บางครั้งแผลเชื่อมติดกันจนเป็นแผลใหญ่ โดยจะเห็นขอบแผลชัดเจนเป็นสีน้ำตาลเข้ม หลังจากนั้นแผลจะลุกลามไปอย่างรวดเร็วทำให้ตรงกลางแผลทะลุเป็นรูพรุน การระบาดจะรุนแรงขึ้นหากเพาะกล้ามะม่วงแน่น และมีความชื้นในแปลงสูง ขาดการระบายของอากาศที่ดีพอใบจะแห้งตาย และหลุดร่วง ถ้าอาการเป็นตามขอบใบหากใบไม่ร่วง ใบก็จะห่อตัวบิดเบี้ยว แคระแกร็น นอกจากนี้เชื้อสาเหตุโรคอาจลุกลามไปยังส่วนของยอดอ่อน ทำให้ยอดอ่อนเน่าดำ ใบร่วง และต้นกล้าตายในที่สุด ระยะต้นกล้านับว่าเป็นระยะที่อันตรายต่อโรคนี้มาก เพราะเป็นระยะที่ต้นมะม่วงยังอ่อนแออยู่มาก สำหรับอาการที่ลำต้นอ่อนลักษณะแผลเป็นไปตามความยาวของลำต้น หากอาการของโรครุนแรง และต้นกล้าอ่อนมาก ๆ แผลจะขยายจนกระทั่งรอบลำต้น ทำให้ต้นแห้งตาย แต่ถ้าต้นกล้าเป็นโรคเมื่อเนื้อเยื่อเริ่มแก่แล้ว แผลอาจจะลุกลามไปได้ไม่มากนัก จะมีลักษณะเป็นจุดแผลมีลักษณะเป็นวงรี สีดำ ยุบตัวลงไปเล็กน้อย บริเวณกลางแผลจะเห็นเม็ดสีดำ ๆ หรือสีส้มปนบ้าง เรียงเป็นวง ๆ อยู่ภายในแผล ต้นกล้าที่เป็นโรคจะอ่อนแอ เจริญเติบโตไม่เต็มที่ หรืออาจตายไปในที่สุด

ระยะต้นโต ในระยะนี้อาการจะพบมากที่ใบ โดยเชื้อสาเหตุโรคจะเข้าทำลายรุนแรงในระยะแตกใบอ่อน ใบจะแสดงอาการเป็นจุดสีน้ำตาล จุดแผลค่อนข้างกลม ขอบแผลมีสีเข้ม มีทั้ง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แผลใหญ่ และแผลเล็ก ขนาดแผลใหญ่จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.2-0.5 เซนติเมตร ทำให้ใบหงิกงอ บิดเบี้ยว ตรงกลางแผลแห้ง ในใบหนึ่ง ๆ มีการทำลายเกิดเป็นจุดแผลได้ทั่วพื้นใบ ทำให้ใบเป็นรูพรุน ส่วนผืนใบที่เหลือจะเหลือง และร่วงหล่นเร็วกว่าปกติ ระยะนี้นอกจากจะเกิดที่ใบแล้วยังพบว่าเชื้อราเข้าทำลายส่วนของยอดอ่อนด้วย ทำให้ยอดอ่อนเน่าแห้งดำเช่นเดียวกับในระยะต้นกล้า

ระยะออกดอก ลักษณะอาการจะเห็นเป็นจุดสีน้ำตาลดำประปรายบนก้านช่อดอก และก้านดอก ต่อมาแผลจะขยายออกตามความยาวของก้านช่อดอกถ้าสภาพอากาศชื้น ทำให้ดอกฝ่อดอกเหี่ยว และหลุดร่วง ถ้าเป็นรุนแรงมาก ๆ จะไม่ติดผลเลย แต่ถ้าเป็นไม่รุนแรงนักก็จะทำให้ติดผลน้อยลง ในบางครั้งจะพบลักษณะอาการก้านช่อดอกไหม้ดำ และแห้งไปในที่สุด

ระยะติดผล ผลอ่อนที่ถูกเชื้อราเข้าทำลายจะทำให้เกิดอาการผลฝ่อ ผลชะงักการเจริญเติบโต ผลสีดำคล้ำ และหลุดร่วงไป ในผลที่มีขนาดใหญ่จะพบจุดสีดำบนผลกระจายอยู่ทั่วไปรูปร่างกลมหรือรี ขนาดตั้งแต่เล็กหัวเข็มหมุดจนถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-3 เซนติเมตรแล้วแต่ความรุนแรงของโรค อาการบนผลที่โตแล้วอาจไม่ถึงกับทำให้ผลร่วง แต่จะพบจุดดำ ๆ บนผลแล้วแผลขยายใหญ่ขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อราจะเข้าทำลายเนื้อเยื่อของผลทำให้ผลมะม่วงมีแผลเป็นรอยบุ๋มลงไป แต่ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมอาการดังกล่าวจะไม่เกิดขึ้นแต่เชื้อราจะซ่อนเร้นฟักตัวอยู่ที่ผิวเปลือกตลอดระยะการเจริญเติบโตของผล จนกว่าผลมะม่วงจะเริ่มสุกเชื้อโรคจึงจะเริ่มเจริญเติบโตใหม่ สำหรับอาการของโรคนี้ในผลมะม่วงหลังจากเก็บเกี่ยวจะเห็นได้ชัดเจนกว่าขณะที่ผลอยู่บนต้น เพราะผลเริ่มสุกจะอ่อนแอต่อโรคนี้ โดยเชื้อราที่ติดมากับผลในลักษณะฟักตัวจะเจริญอย่างรวดเร็ว เมื่อผลเริ่มสุกทำให้เกิดจุดดำ ๆ กระจายอยู่บนผล จุดดำ ๆ เหล่านี้จะขยายตัวตามการสุกของผลจนเชื่อมกันเป็นแผลใหญ่ ตรงกลางจุดมักจะบุ๋มลึกลงไป และมีกลุ่มสปอร์สีชมพู หรือส้มบริเวณเนื้อเยื่อที่เน่าดำ และผลมะม่วงจะเน่าดำไปเรื่อยจนหมดทั้งผลโรคแอนแทรคโนสที่เกิดขึ้นกับผลมะม่วงหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วนี้นับเป็นปัญหาสำคัญสำหรับมะม่วงที่ต้องการเก็บรักษาไว้เป็นเวลานาน และใช้เวลาในการขนส่ง หรือจำหน่ายนาน

2. การแพร่ระบาด

เชื้อราจะแพรระบาดด้วยสปอร์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual spore) เรียกโคนิเดีย (conidia) โดยปลิวไปกับลม และฝน ในสภาพอากาศชื้นสลับกับอุณหภูมิสูง และมีความแห้งแล้ง เชื้อสาเหตุโรคสามารถเขาทำลายมะม่วงได้เกือบทุกส่วนในทุกระยะการเจริญเติบโต ได้แก่ ต้นกล้า ยอดอ่อน ใบอ่อน ชอดอก ดอก ผลอ่อน จนถึงผลแก และผลหลังการเก็บเกี่ยว (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, 2557) ในแปลงเพาะกล้าที่แน่นทึบมีความชื้นสูงในระยะแตกยอดอ่อน แทงช่อดอก และติดผลอ่อนทำให้เป็นโรคได้ง่าย สปอร์ของเชื้อราจากใบที่เป็นโรคจะไหลไปตามหยดน้ำลงสู่ขั้วผล แล้วกระจายไปทั่วทั้งผล ทำให้ขั้วผล และก้นผลเน่า เชื้อราจะพักตัวในผล และทำให้ผลเน่าระยะหลังการเก็บเกี่ยว โรคแอนแทรคโนสจัดเป็นโรคที่สำคัญที่สุดของมะม่วงในสภาพอากาศที่ร้อน และชื้น (นิพนธ์ วิสารทานนท์, 2542)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. การป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส

การป้องกันกำจัดโรคพืชสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สารเคมี (chemical control) วิธีเขตกรรม (cultural control) และวิธีฟิสิกส์ (physical control) สำหรับการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงสามารถทำการป้องกันกำจัดโรคได้ตั้งแต่ในแปลงปลูก ในระยะเก็บเกี่ยว และระยะหลังการเก็บเกี่ยว ดังนี้

3.1 การป้องกันกำจัดโรคในแปลงปลูก

การฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราเบนโนมิล หรือแมนโคเซบในแปลงปลูก โดยเฉพาะในช่วงออกดอกติดผลจนถึงก่อนการเก็บเกี่ยวร่วมกับป้องกันกำจัดโรคด้วยวิธีเขตกรรม (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, 2557) เช่น การตัดแต่งกิ่งที่ไม่แข็งแรง และมีโรคออกให้ทรงพุ่มโปร่ง อากาศถ่ายเทได้ดี ในระยะต้นกล้าควรป้องกันโดยการปลูกต้นกล้าให้ห่างกันพอประมาณ เพื่อให้ลมพัดผ่านได้สะดวก ไม่อับชื้น ตรงจุดที่ตรวจพบว่าเป็นโรคควรถอนออกก่อนที่โรคจะระบาดไปยังจุดอื่น ๆ ในการใช้สารป้องกันกำจัดโรคนี้จะต้องใช้ให้ถูกกับจังหวะการเข้าทำลายของเชื้อโรค ทั้งนี้เพื่อลดความสิ้นเปลือง และช่วยให้สารเคมีมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยฉีดพ่นให้ต้นมะม่วงในช่วงที่แตกใบอ่อน พอเข้าระยะออกดอกออกผล ให้ฉีดพ่นสารป้องกันเชื้อราเป็นระยะ ตั้งแต่ระยะแทงช่อดอกไปจนถึงระยะเก็บผล โดยในช่วงเริ่มแทงช่อดอกให้ฉีดทุกสัปดาห์ ๆ ละครั้ง โดยฉีดพ่น 4 ครั้งติดต่อกัน แล้วเว้น 2 สัปดาห์ ถ้าฝนตกชุกอาจจะต้องฉีดพ่นสารเคมีถี่กว่านี้ ก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 15 วันควรฉีดพ่นสารกำจัดโรคพืชประเภทดูดซึม เช่น เบนโนมิลอีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะช่วยลดความเสียหายจากการเกิดผลเน่าหลังเก็บเกี่ยวได้เป็นอย่างดี ที่สำคัญคือควรผสมสารจับใบลงไปด้วยทุกครั้ง เพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น (พิสุทธิ์ เอกอำนวย, 2563)

3.2 การป้องกันกำจัดโรคระยะการเก็บเกี่ยว และระยะหลังการเก็บเกี่ยว

พิสุทธิ์ เอกอำนวย (2563) ได้แนะนำการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสในระยะการเก็บเกี่ยว เกษตรกรจะต้องเก็บผลด้วยความระมัดระวังอย่าให้ผลบอบช้ำ และให้บรรจุหีบห่อที่ระบายอากาศได้ดี อย่าบรรจุผลจนแน่นเกินไป หรือหลังจากเก็บผลมาแล้วอาจจุ่มผลลงในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส นาน 5-10 นาที

สำนักวิจัย และพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร (2557) ได้แนะนำการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวโดยการจุ่มผลมะม่วงในน้ำร้อนอุณหภูมิ 52-55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที หรือจุ่มในสารเคมีโพรคลอราซ (prochloraz) ความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยจุ่มแล้วยกผึ่งไว้ให้แห้ง หรือจุ่มในไทอะเบนดาโซล (thiabendazole) ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งผสมกับน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แต่หากต้องการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีอาจใช้วิธีห่อผลมะม่วงในแปลงปลูกแทน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วง

มะม่วงเพื่อการบริโภคผลสุกควรเก็บเกี่ยวเมื่อแก่ได้ที่ สำหรับช่วงอายุที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวมะม่วง มักจะนับจากจำนวนวันหลังจากดอกบานเต็มที่ อย่างไรก็ตามอายุเก็บเกี่ยวของมะม่วงอาจจะแตกต่างกันไปบ้างขึ้นกับฤดูกาล และพื้นที่ปลูก ส่วนการคัดคุณภาพหลังเก็บเกี่ยวจะใช้

ความถ่วงจำเพาะ โดยการนำมะม่วงมาลอยน้ำ ผลที่อ่อนจะลอยน้ำ ส่วนผลที่แก่จัดจะจมน้ำ (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, 2554)

มะม่วงเป็นผลไม้ประเภท climacteric fruit คือเมื่อผลมะม่วงแก่จัด หรือเริ่มสุกจะมีอัตราการหายใจสูงขึ้น ซึ่งอัตราการหายใจจะแตกต่างไปตามพันธุ์ อายุของผล ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศภายในห้องเก็บรักษา และอัตราการผลิตเอทิลีน ผลมะม่วงที่มีอัตราการหายใจสูงจะเก็บรักษาได้ไม่นานเพราะมีการใช้อาหารสะสมมากทำให้เกิดการสูญเสียคุณภาพได้เร็ว การเปลี่ยนแปลงที่สามารถเห็นได้ชัดคือ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก มะม่วงที่อยู่ในระยะแก่จัดเมื่อเก็บรักษาจะมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากสีเขียวไปเป็นสีเหลือง ซึ่งเป็นผลมาจากการเสื่อมสลายของคลอโรฟิลล์ และมีการปรากฏของรงควัตถุแคโรทีนอยด์ซึ่งมีสีเหลือง จึงทำให้เปลือกผลมะม่วงมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลือง ส่วนการอ่อนนิ่มของผลผลิตจะเกิดขึ้นจาก 2 สาเหตุคือ สาเหตุแรกเป็นการอ่อนนิ่มเนื่องจากการสุกของผล เมื่อผลสุกจะมีการเปลี่ยนแปลงของโมเลกุลต่าง ๆ ในผนังเซลล์ โดยเฉพาะสารประกอบเพกติน (pectin compounds) ซึ่งเปลี่ยนรูปจาก protopectin ซึ่งไม่ละลายน้ำไปเป็นรูปที่ละลายน้ำได้ ส่วนอีกสาเหตุหนึ่งคือการอ่อนนิ่มเนื่องจากการสูญเสียน้ำผ่านทางช่องเปิดต่าง ๆ ของผล ทำให้เกิดอาการเหี่ยว และอ่อนนิ่ม (สายชล เกตุษา, 2528)

น้ำมันหอมระเหยจากพืช

น้ำมันหอมระเหย (volatile oils หรือ essential oils) พบได้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ผล กลีบเลี้ยงเป็นต้น มีลักษระเป็นน้ำมันที่มีกลิ่นและรสเฉพาะตัว ระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิธรรมดา ไม่มีสี แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้นานๆ อาจถูกออกซิไดส์ (oxidized) ทำให้สีเข้มขึ้น จึงต้องเก็บในขวดสีชาที่ปิดสนิท น้ำมันหอมระเหยประกอบด้วยส่วนประกอบทางเคมีซึ่งซับซ้อน อาจจำแนกน้ำมันหอมระเหยตามชนิดของส่วนประกอบได้หลายกลุ่ม สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย อยู่ในกลุ่มน้ำมันหอมระเหยที่มีสารจำพวกอัลดีไฮด์เป็นองค์ประกอบหลัก (รัตนา อินทรานุปกรณ์, 2547)

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการศึกษา

อบเชย (cinnamon) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cinnamomum* spp. จัดอยู่ในวงศ์ Lauraceae ในท้องถิ่นต่าง ๆ มีการเรียกชื่อต่างกัน เช่น จวงดง เฉียด เชียกใหญ่ ฝักดาบ ฝนเสน่หา พญาปราบ มหาปราบ สมุลแว้ง ฮักแกง พบได้ในทุกภาคของประเทศไทย เจริญได้ดีในดินทุกชนิด ขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดและการตอนกิ่ง (ศุภยางค์ วรวุฒิคุณชัย และสุกัลญา หลีแจ้, 2560) พบมีรายงานว่าสามารถใช้ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด เนื่องจากมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา การนำมาใช้ทดแทนสารเคมี เพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงจะเป็นการลดการใช้สารเคมี มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (ม.ป.ป.) ได้จัดทำฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร โดยรายงานว่า อบเชย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cinnamomum* spp. จัดอยู่ในวงศ์ Lauraceae มีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยมีสารที่เป็นองค์ประกอบหลักคือ cinnamaldehyde ประมาณ 51-76 เปอร์เซ็นต์ และพบว่ามี eugenol เพียงเล็กน้อยประมาณ 5-18 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาทางเภสัชวิทยาพบว่ามีสรรพคุณต้านแบคทีเรียและเชื้อรา แก้ปวด และต้านอักเสบ ต้านออกซิเดชั่น ต้านมะเร็ง เม็ดเลือดขาว ลดความดัน ลดการ

หดเกร็งของหลอดลม ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และกระเพาะอาหาร ช่วยให้แผลหายเร็วขึ้นในหนู ลดน้ำตาล และไขมันในเลือดหนู มีฤทธิ์ต้านมะเร็ง ส่วน ภัสจนันท์ หิรัญ, อรพิน เกิดชูชื่น และณัฏฐา เลาหกุลจิตต์ (2553) รายงานผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus* spp. โดยใช้ gas chromatography mass spectrometer (GC-MS) และรายงานว่าในน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยมีสารสำคัญ คือ methyl cinnamate (60.02 เปอร์เซ็นต์), trans-cinnamaldehyde (22.83 เปอร์เซ็นต์), 1,8-cineole (1.99 เปอร์เซ็นต์), limonene (0.30 เปอร์เซ็นต์), pinene (0.06 เปอร์เซ็นต์) และ camphene (0.59 เปอร์เซ็นต์) สาร cinnamaldehyde เป็นสารประกอบอัลดีไฮด์ซึ่งออกฤทธิ์โดยการ cross linked ตรงตำแหน่งหมู่อะมิโน (-NH_2) ระหว่างโมเลกุลของโปรตีนในเซลล์จุลินทรีย์ จึงส่งผลให้เกิดการยับยั้งขบวนการเมทาบอลิซึม และการแบ่งเซลล์ของจุลินทรีย์

การเลือกวิธีการสกัดสารสกัดจากพืช

การสกัดสารสำคัญในพืชสมุนไพรมีหลายวิธี ซึ่งวิธีการสกัดที่ดีที่สุดสำหรับพืชสมุนไพรแต่ละชนิดมักได้จากการทดลองขั้นต้น โดยทั่วไปวิธีการสกัดสารสกัดจากสมุนไพรที่เหมาะสม ขึ้นกับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง รัตนา อินทรานุปกรณ์ (2547) ได้แนะนำวิธีการสกัดสารสกัดจากพืช โดยให้พิจารณาจากธรรมชาติของสมุนไพร คุณค่าของสารสกัดและค่าใช้จ่ายในการสกัด และความต้องการที่จะให้ได้การสกัดที่สมบูรณ์ ดังนี้

1. ธรรมชาติของพืชสมุนไพร

โดยพิจารณาจากลักษณะและโครงสร้างของเนื้อเยื่อ สมุนไพรที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม เช่น ดอก ใบ อาจสกัดด้วยวิธีมาเซอเรชัน หากเป็นสมุนไพรที่มีเนื้อเยื่อที่แข็งแรงและเหนียว เช่น เปลือก ราก ควรใช้วิธีเพอร์โคเลชัน หรือการสกัดแบบต่อเนื่อง ความสามารถในการละลายของสาระสำคัญในน้ำยาสกัด ถ้าละลายได้ง่าย นิยมใช้วิธีตัวดูดซับ แต่ถ้าละลายได้น้อยก็จำเป็นต้องใช้วิธีเพอร์โคเลชัน หรือการสกัดแบบต่อเนื่อง ความคงตัวของสารสำคัญในสมุนไพรต่อความร้อน ถ้าเป็นสารที่ไม่ทนต่อความร้อนควรใช้วิธีมาเซอเรชัน หรือเพอร์โคเลชัน

2. คุณค่าของสารสกัดและค่าใช้จ่ายในการสกัด

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

หากต้องการสารสกัดที่ไม่ใช่สารสำคัญและมีคุณค่าทางการรักษาน้อย เช่น สารที่ใช้แต่งสี กลิ่น รส ของยาเตรียมต่าง ๆ ก็อาจใช้วิธีง่าย ๆ ที่ไม่ยุ่งยาก นอกจากนี้ควรคำนึงถึงคำใช้จ่ายทั้งหมดเปรียบเทียบกับราคาของสารสกัดที่เตรียมได้ว่าคุ้มค่ากับการลงทนหรือไม่

3. ความต้องการที่จะให้ได้การสกัดที่สมบูรณ์ หรือเกือบสมบูรณ์

ความต้องการที่จะให้ได้การสกัดที่สมบูรณ์ (exhausted extraction) หรือเกือบสมบูรณ์ ต้องการสารสกัดเจือจาง การใช้วิธีมาเซอเรชันก็เพียงพอแล้ว แต่ถ้าต้องการสารสกัดที่สมบุรณ์ต้องใช้วิธีเพอร์โคเลชั่น หรือการสกัดแบบต่อเนื่อง

การสกัดสารจากพืชวิธีมาเซอเรชั่น

มาเซอเรชั่น (maceration) เป็นวิธีการสกัดสารสำคัญจากพืชโดยวิธีการหมักสมุนไพรกับน้ำยาสกัดจนกระทั่งเนื้อเยื่อของสมุนไพรอ่อนนุ่ม และน้ำยาสกัดสามารถแทรกซึมเข้าไปละลายองค์ประกอบภายในผงสมุนไพรออกมาได้ การหมักสมุนไพรควรทำในภาชนะที่มีฝาปิดสนิทในน้ำยาสกัดที่เหมาะสม จะทำเป็นเวลานาน 7 วัน หรือตามกำหนดในตำรับ หรือจนกระทั่งองค์ประกอบที่ต้องการละลายออกมาหมด ในระหว่างที่หมักผงสมุนไพรนั้นควรเขย่า หรือคนเป็นครั้งคราว เพื่อเพิ่มอัตราเร็วของการสกัด เมื่อครบกำหนดเวลาจึงกรองแยกกากออกจากน้ำยาสกัด วิธีการสกัดนี้เหมาะสมกับพืชสมุนไพรที่มีโครงสร้างเนื้อเยื่อไม่แข็งแรงมากนัก เช่น ใบ ดอก ซึ่งทำให้อ่อนนุ่มได้ง่าย จัดเป็นวิธีที่ใช้น้ำยาสกัดน้อย จึงประหยัด และเนื่องจากเป็นวิธีที่ไม่ได้ใช้ความร้อน จึงเหมาะสมกับสารสกัดที่ไม่ทนความร้อน แต่วิธีการสกัดนี้มักจะไม่สมบูรณ์ เนื่องจากไม่ค่อยมีการเคลื่อนที่ของน้ำยาสกัด เมื่อสารในสมุนไพรละลายออกมาถึงระดับหนึ่งจะเกิดความสมดุลขององค์ประกอบภายในสมุนไพรและน้ำยาสกัดที่ใช้ ทำให้อัตราเร็วของการสกัดชะงักลง จึงไม่เหมาะสมที่จะใช้สกัดในกรณีที่ต้องการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรจนสมบูรณ์ (รัตนา อินทรานุปกรณ์, 2547)

การทำสารสกัดให้เข้มข้นด้วยวิธีการกลั่นในภาวะสุญญากาศ

โดยปกติสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดได้จะมีปริมาตรมาก และเจือจาง เพื่อให้ทราบระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการศึกษาการควบคุมโรคพืช จึงควรนำสารสกัดมาทำให้เข้มข้นก่อน (concentration) ซึ่งการทำให้สารสกัดเข้มข้นขึ้นด้วยวิธีการกลั่นในภาวะสุญญากาศ (distillation in vacuum) จัดเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด เป็นการระเหยเอาตัวทำละลายออกจากน้ำยาสกัดโดยการกลั่นที่อุณหภูมิต่ำ พร้อมทั้งลดความดันลงให้เกือบเป็นสุญญากาศ (vacuum pump) เครื่องมือนี้เรียกว่าเครื่องระเหยสุญญากาศ (rotary evaporator) (รัตนา อินทรานุปกรณ์, 2547)

การใช้สารเคลือบผิว

การเคลือบผิวเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลได้ จัดเป็นการเก็บรักษาผลิตผลแบบดัดแปลงสภาพบรรยากาศ เพราะการเคลือบผิวเป็นการกำจัดการแลกเปลี่ยนก๊าซภายในผลิตผลทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเกิดจากการหายใจมีมาก และมีผลไปยับยั้งการทำงานของเอทิลีน สารเคลือบผิวที่ใช้กับผักและผลไม้จะไปปกคลุม ทับ หรือทดแทนไขที่เคยมีอยู่ และปิดช่องเปิดต่าง ๆ ตามธรรมชาติ ทำให้ลดการสูญเสียน้ำ และการแลกเปลี่ยนก๊าซตลอดจนปริมาณออกซิเจนภายในผลลดลงเนื่องจากออกซิเจนถูกใช้ไปในการหายใจ และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น การใช้สารเคลือบผิวต้องเลือกชนิดและความเข้มข้นให้เหมาะสมกับผลไม้ด้วย ทั้งนี้เพราะคุณสมบัติของสารเคลือบผิวแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน มีคุณสมบัติในการสูญเสียน้ำและควบคุมการผ่านเข้าออกของก๊าซไม่เท่ากัน การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นที่ต่ำเกินไป หรือบางเกินไปจะลดการสูญเสียน้ำและมีการแลกเปลี่ยนก๊าซได้น้อย แต่ถ้าใช้ความเข้มข้นที่สูงเกินไป หรือหนาเกินไป นอกจากจะสิ้นเปลืองแล้วยังอาจทำให้ปริมาณออกซิเจนภายในผลต่ำเกินไป จึงเกิดอันตรายต่อผลิตผลได้ เช่น อาจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน ส่งผลให้เกิดการสะสมแอลกอฮอล์ และ acetaldehyde ทำให้ผลิตผลมีอาการผิดปกติ มีกลิ่นและรสชาติผิดไปด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช, 2538)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กัมอะราบิก

กัมอะราบิก (gum arabic) หรือที่เรียกว่า กัมอะคาเซีย (gum acacia) เป็นกัม (gum) เป็นคาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) เป็นสารในกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์ (hydrocolloid) ประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) ประเภทเฮเทอโรพอลิแซ็กคาไรด์ (heteropolysaccharide) ที่ใช้เพื่อเป็นวัตถุเจือปนอาหาร (food additive) กัมอะราบิกเป็นน้ำยางธรรมชาติที่ไหลออกมาจากผิวเปลือกของลำต้นของพืชในกลุ่มอาคาเซีย (Acacia) เป็นสารประกอบจากธรรมชาติที่ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ไม่มีรส และที่สำคัญ ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย และมลภาวะ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, ม.ป.ป.) ปัจจุบันได้ผ่านการรับรองระบบมาตรฐานของอาหารโลก และได้รับกำหนดในตำรับ GRAS (generally recognized as safe) และผ่านการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยาของประเทศไทย (มูทาดา คัททับ, 2543) กัมอะราบิกสามารถละลายน้ำได้ดี เป็นสารละลายใส และมีความหนืด ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดี ฟิล์มที่เกิดขึ้นเกิดจากส่วนของอราบิโนกาแลคแทน สามารถนำมาใช้ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ จากคุณสมบัติดังกล่าวเมื่อนำมาใช้ร่วมกับอบเชย และโป๊ยกั๊กเป็นสารเคลือบผิวในมะม่วงอาจช่วยเสริมประสิทธิภาพในการควบคุมโรค และสามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นฤมล มาแทน และ มนตรี อิสรไกรศีล (2551) รายงานการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย และน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยในการควบคุมการเจริญของเชื้อราบนผิวเงาะจำนวน 5 ชนิด ได้แก่เชื้อรา *Cladosporium* sp., *Gliocephalotichum microchlamydosporum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp. และ *Colletotrichum gloeosporioides* พบว่าการผสมน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยและกานพลูในอัตราสวน 5:1 ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อในความเขมขนตั้งแต 60 ถึง 210 ไมโครลิตรตอมิลลิลิตร พบวาปริมาณของน้ำมันหอมระเหยที่ต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อราทุกชนิดไดคือ ปริมาณ 150 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ยกเวนเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่ตองใชปริมาณน้ำมันหอมระเหย 180 ไมโครกรัมตอมิลลิลิตร นอกจากนั้นแลวน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยและกานพลูที่ความเขมขน 180 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ยังมีฤทธิ์ในการตานทานการเจริญของเสนใยของเชื้อราใน ผิวเงาะที่เก็บรักษาไวที่อุณหภูมิ 12.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ 100 เปอรเซ็นตเปนเวลาอยางนอย 12 วัน จากการทดลองนี้แสดงใหเห็นว่ามีความเปนไปไดในการนำน้ำมันหอมระเหยทั้งสองชนิดนี้มาใชยับยั้งเชื้อราบนเปลือกเงาะในระหวางการเก็บรักษา

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภัสจนันท์ หิรัญ, อรพิน เกิดชูชื่น และ ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์ (2553) รายงานผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชยที่สกัดโดยการต้มกลั่นในการยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus niger*, *A. terreus*, *A. fumigatus*, และ *Aspergillus* sp. โดยสารหอมระเหยในน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีสารสำคัญ คือ eugenol (72.87 เปอร์เซ็นต์), trans-caryophyllene (22.55 เปอร์เซ็นต์), α-humulene (2.59 เปอร์เซ็นต์), iso-eugenol (0.30 เปอร์เซ็นต์) และ caryophyllene oxide (0.26 เปอร์เซ็นต์) ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยมีสารสำคัญ คือ methyl cinnamate (60.02 เปอร์เซ็นต์), trans-cinnamaldehyde (22.83 เปอร์เซ็นต์), 1,8-cineole (1.99

เปอร์เซ็นต์), limonene (0.30 เปอร์เซ็นต์), pinene (0.06 เปอร์เซ็นต์) และ camphene (0.59 เปอร์เซ็นต์) เมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus* spp. พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยสามารถยับยั้งเชื้อรา *Aspergillus* spp. ได้ดี ใกล้เคียงกับน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู โดยน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยความเข้มข้น 100 ppm สามารถยับยั้งเชื้อรา *A. niger*, *A. terreus* และ *Aspergillus* sp. ได้ดีมี clear zone เท่ากับ 72.70, 65.33 และ 78.25 มิลลิเมตร ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในเชื้อรา *A. fumigatus* พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยความเข้มข้น 30 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราชนิดนี้ได้ดี โดยไม่พบการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยง

สายสมร ลำลอง และพงษ์นรินทร์ ยอดสิงห์ (2559) ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย ตะไคร้หอม ใบพลู ใบแก้ว ใบยูคาลิปตัส ผิวมะกรูด และใบมะกรูดที่สกัดโดยการต้มกลั่น ในการยับยั้งเชื้อรา *Penicillium* sp. (NY1 รหัส 40), *Aspergillus* sp. (T2 รหัส 23), *Aspergillus* sp. (K2 รหัส 27) และ T3 รหัส 23 ซึ่งเป็นเชื้อราที่แยกได้จากยางแผ่นดิบ ทดสอบการยับยั้งเชื้อราด้วยวิธี paper disc diffusion พบว่าอบเชยมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราทั้ง 4 ชนิดได้ดีที่สุด ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *Penicillium* sp. (NY1 รหัส 40), *Aspergillus* sp. (T2 รหัส 23), *Aspergillus* sp. (K2 รหัส 27) และ T3 รหัส 23 ได้ คือ 25,000 ppm สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ผิวมะกรูด ตะไคร้หอม มีค่าความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งเชื้อราได้เท่ากับ 100,000 ppm

สรรเสริญ รังสุวรรณ และคนอื่น ๆ (2560) ศึกษาการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงและพริกหลังการเก็บเกี่ยว โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ และสารสกัดจากสมุนไพรผสมจากธรรมชาติที่มีสารสกัดจากว่านน้ำ น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย และตะไคร้บ้านที่อัตรา 10 : 5 : 5 ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย และตะไคร้ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm และสารสกัดจากสมุนไพรผสมจากธรรมชาติที่ความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถควบคุมการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยด้วยวิธี GC-MS พบว่ามีองค์ประกอบสำคัญ คือ cinnamaldehyde 27.29 เปอร์เซ็นต์

พิกุล นุชนวลรัตน์ และคณิสร ล้อมเมตตา (2562) รายงานผลการศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากอบเชย โป๊ยกั๊ก และกัมอะราบิกต่อการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงอกร่องด้วยวิธี poisoned food technique พบว่าสารสกัดหยาบจากอบเชยความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดหยาบจากโป๊ยกั๊กความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราเท่ากับ 51.78 และ 75.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย แต่เมื่อใช้ร่วมกับสารสกัดหยาบจากโป๊ยกั๊กที่ความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเพิ่มขึ้น โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 71.10 และ 88.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการยับยั้งการงอกของสปอร์ด้วยวิธี cavity slide technique พบว่าสารสกัดหยาบจากอบเชยความเข้มข้น 1.00 เปอร์เซ็นต์, สารสกัดหยาบจาก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โป๊ยกั๊กความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สารสกัดหยาบจากอบเชยความเข้มข้น 0.50 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เท่ากับ 83.75 เปอร์เซ็นต์ กัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เพียง 5.50 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อผสมสารสกัดจากอบเชยความเข้มข้น 0.50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเพิ่มผลยับยั้งการงอกของสปอร์เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์

Ranasinghe, Jayawardena & Abeywickrama (2002) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย และน้ำมันหอมระเหยจากก้านพลูต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum musae* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส และเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusarium proliferatum* และ *C. musae* สาเหตุโรคขั้วหวีเน่าในกล้วย ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 0.03–0.11 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราบนอาหารทดลอง การศึกษาสาระสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกอบเชย พบว่าประกอบด้วย cinnamaldehyde (50.50 เปอร์เซ็นต์), cinnamyl acetate (8.70 เปอร์เซ็นต์), β-caryophyllene (7.50 เปอร์เซ็นต์), 1,8 cineole (5.20 เปอร์เซ็นต์) และ eugenol (4.70 เปอร์เซ็นต์) ส่วนสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากใบอบเชยประกอบด้วย eugenol (76.90 เปอร์เซ็นต์), β-caryophyllene (3.50 เปอร์เซ็นต์), benzyl benzoate (2.80 เปอร์เซ็นต์), cinnamaldehyde (2.70 เปอร์เซ็นต์) และ linalool (2.20 เปอร์เซ็นต์)

Win, N.K.K. et al. (2007) ศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากอบเชย การเคลือบผิวผลด้วยไคโตซาน การแช่น้ำร้อน และการผสมผสานวิธีการดังกล่าวต่อการควบคุมโรคขั้วผลเน่า และผลต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยหอมทอง ผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากอบเชยความเข้มข้น 5 กรัมต่อลิตร มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. musae*, *Fusarium* sp. และ *L. theobromae* ได้สมบูรณ์ ผลการทดลองจุ่มผลกล้วยในสารสกัดหยาบจากอบเชยเป็นเวลานาน 1 นาที ภายหลังการปลูกเชื้อสามารถควบคุมโรคได้ดีกว่าการจุ่มสารสกัดจากอบเชยก่อนการปลูกเชื้อ

Maqbool, Ali, & Alderson (2010) รายงานผลการศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยที่ระดับความเข้มข้น 4 ระดับ ได้แก่ 0.1, 0.2, 0.3 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ ต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *Colletotrichum musae* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของกล้วยระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 80-90 %RH เป็นเวลา 28 วัน หลังการนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อราเท่ากับ 83.20 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยความเข้มข้น 0.3 เปอร์เซ็นต์ สามารถยืดอายุการเก็บรักษากล้วยได้ โดยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพภายหลังการเก็บเกี่ยว

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Maqbool, M. et al. (2010) ศึกษาการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วย โดยใช้การเคลือบผล ทำการทดสอบผลของกัมอะราบิกที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ได้แก่ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ไคโตซานความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ และการใช้กัมอะราบิกร่วมกับไคโตซาน ผลการทดลองพบว่าไคโซซานความเข้มข้น 1 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อเชื้อรา *C. musae* สาเหตุโรค

แอนแทรคโนสของกล้วย ส่วนการใช้กัมอะราบิกเพียงอย่างเดียวไม่มีผลต่อเชื้อรา อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบบนอาหาร PDA โดยการผสมกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับไคโตซานความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้สมบูรณ์ และยับยั้งการงอกของสปอร์ได้เท่ากับ 92.50 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทดสอบผลการยับยั้งความรุนแรงของโรคบนผลกล้วย พบว่ากัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับไคโตซานความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ สามารถเสริมประสิทธิภาพในการยับยั้งความรุนแรงของโรคได้ โดยพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งเท่ากับ 80.00 เปอร์เซ็นต์ และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของกล้วยได้

Maqbool, M. et al. (2011) รายงานผลการใช้กัมอะราบิกร่วมกับน้ำมันหอมระเหยในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของกล้วย และมะละกอระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งเชื้อรา *C. musae* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของกล้วย และ *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะละกอ อาหาร PDA ที่ผสมกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ เพียงอย่างเดียวไม่มีผลในการยับยั้งเชื้อรา แต่อาหาร PDA ที่ผสมกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. musae* และ *C. gloeosporioides* เท่ากับ 73.40 และ 70.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราเท่ากับ 88.00 และ 85.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการใช้กัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ ในการเคลือบผลกล้วย และมะละกอที่ทำแผลปลูกเชื้อ พบว่ามีผลควบคุมโรคแอนแทรคโนสเท่ากับ 80.00 และ 71.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และช่วยชะลอการสุกได้

Ali, Cheong & Zahid (2014) รายงานผลการศึกษาสารสกัดพรอพอลิส (propolis) และกัมอะราบิกต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวของมะละกอที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* และรักษาคุณภาพของผลมะละกอระหว่างการเก็บรักษา โดยพบว่าสารสกัดพรอพอลิสที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ เพียงอย่างเดียว หรือการใช้ร่วมกับกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ในการจุ่มผลมะละกอแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-90 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 28 วัน ทำการเก็บข้อมูลที่ 7 วัน ผลการทดลองพบว่าผลที่จุ่มสารสกัดพรอพอลิส ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดีที่สุดเท่ากับ 87.00 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารสกัดพรอพอลิสช่วยชะลอการพัฒนาของโรคแอนแทรคโนส และยังคงรักษาคุณภาพของผลมะละกอและเมื่อใช้สารสกัดความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ในการเคลือบผลมะละกอจะช่วยลดการเกิดโรค และรักษาคุณภาพของมะละกอได้นานขึ้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Sefu, Satheesh & Berecha (2015a) รายงานผลการศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยที่ระดับความเข้มข้น 0.025, 0.050 และ 0.075 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยจากขิงที่ระดับความเข้มข้น 0.15, 0.30 และ 0.45 เปอร์เซ็นต์ ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยที่ระดับความเข้มข้น 0.075 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันหอมระเหยจากขิงที่ระดับความเข้มข้น 0.45

เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 89.98 และ 91.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

Sefu, Satheesh & Berecha (2015b) รายงานผลการศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากขิง และน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยในการจัดการโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง ผลการทดลองพบว่าความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยในการทดลองไม่มีผลต่อคุณภาพของมะม่วงในการเก็บรักษาเป็นเวลา 5 วัน แต่มีผลต่อคุณภาพของมะม่วงหลังการเก็บรักษา 25 วัน โดยพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากขิงที่ระดับความเข้มข้น 0.45 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยที่ระดับความเข้มข้น 0.075 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรค และความรุนแรงของโรคเท่ากับ 38.10 และ 26.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Ali, Hei & Keat (2016) ทำการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหย และสารสกัดหยาบจากขิงร่วมกับกัมอะราบิกต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะละกอ และคุณภาพของมะละกอระหว่างการเก็บรักษาในที่เย็นอุณหภูมิ 12±1 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากขิงความเข้มข้น 2.0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะละกอเท่ากับ 93.00 เปอร์เซ็นต์ โดยได้รายงานว่ากรรมวิธีดังกล่าวมีผลชะลอการสุกของมะละกอ และยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะละกอได้

He, J. et al. (2018) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยที่ระดับความเข้มข้น 0.200 ไมโครกรัมต่อมิลลิลตร และ 0.175 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *Colletotrichum acutatum* สาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลกีวี่พันธุ์ Kongyang ได้สมบูรณ์ โดยได้อธิบายกลไกการออกฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยว่าเข้าไปทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อรา (cell membrane) และเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์ ทำให้ไซโตพลาสซึม รวมทั้งโปรตีนละลายน้ำ น้ำตาล และกรดนิวคลีอีกแอสิดถูกปลดปล่อยออกมา

จากการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่รายงานผลของสารสกัดหยาบจากอบเชย และน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยในการควบคุมโรคพืช โดยเฉพาะรายงานวิจัยของ พิกุล นุชนวลรัตน์ และคณิสร ล้อมเมตตา (2562) ที่รายงานว่า สารสกัดหยาบจากอบเชยที่ระดับความเข้มข้น 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับกัมอะราบิกที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงอกร่องบนจานอาหารทดลองได้สมบูรณ์ ผลการทดลองดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนมะม่วงอกร่องโดยไม่ใช้สารเคมี เพื่อลดการสูญเสียของผลผลิต เพิ่มมูลค่าผลผลิต และยืดอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงต่อไปได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี