บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวเป็นผลผลิตที่เสียหายได้ง่าย ปัญหาการเน่าเสียของผลมะม่วงอันเนื่องมาจากโรคหลังการเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ โดยเชื้อสาเหตุโรคอาจจะแอบแฝงมากับผลิตผลตั้งแต่อยู่ในแปลงปลูก และเข้าทำลายในระหว่างการเก็บรักษา ขณะรอขนส่ง หรือจำหน่าย ทำให้ผลิตผลเกิดการเน่าเสีย โรคที่สำคัญหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วง ได้แก่ โรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* โรคขั้วผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae, Phomopsis mangiferae* และ *Dothiorella mangiferae* การควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงนิยมใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรากลุ่มเบนซิมิดาโซล (benzimidazole) เช่น เบนโนมิล หรือคาร์เบนดาซิมจุ่มผลก่อนการบรรจุลงภาชนะ ซึ่งสารเคมีสามารถแทรกซึมเข้าไปในผลิตผลได้ ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและผู้ปฏิบัติงาน

โรคแอนแทรคโนสของมะมวงและการปองกันกำจัด

โรคแอนแทรคโนสของมะมวงเกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* Penz. จัดอยู่ในชั้น Deuteromycetes อันดับ Coelomycetes มีระยะ teleomorph คือ *Glomerella cingulata* เปนโรคที่สำคัญของมะมวง เชื้อราจะแพรระบาดด้วยโคนิเดีย (conidia) โดยปลิวไปกับลม และฝนในสภาพอากาศที่ชื้นสลับกับอุณหภูมิสูง และมีความแห้งแล้ง เชื้อสาเหตุโรคสามารถเขาทำลายได้เกือบทุกสวนของมะม่วงไม่ว่าจะเป็นต้นกล้า ยอดออน ใบอ่อน ชอดอก ดอก ผลออนจนถึงผลแก และผลหลังการเก็บเกี่ยว ทำใหเกิดอาการอยางนอยก็เป็นจุดแผลตกคางอยูบนใบ กิ่ง หรือผล และหากการเขาทำลายของโรครุนแรงก็จะเกิดอาการใบแหง ใบบิด เบี้ยว และรวงหลน ชอดอกแห้งไม่ติดผล การเข้าทำลายผลมะม่วงเชื้อราอาจเข้าทำลายผลอ่อนแล้วเกิดการเข้าทำลายแฝงจนกระทั่งผลสุกจึงแสดงอาการออกมา เริ่มแรกเป็นจุดสีดำเล็ก ๆ และจะขยายลามเมื่อผลสุกมากขึ้น จุดแผลขยายออกเป็นสีน้ำตาลดำค่อนข้างกลมบริเวณแผลยุบตัวลง ถ้ามีหลายจุดแผลจะขยายตัวมาติดกัน ทำให้แผลมีขนาดกว้างขึ้นเป็นแอ่งบุ๋ม ในสภาพที่มีความชื้นในอากาศสูงจะเกิดกลุ่มโคนิเดียสีส้ม หรือสีชมพูอยู่ตรงกลางแผล ลักษณะภายในผลเนื้อมีลักษณะช้ำเป็นวงกลมเหมือนกับแผลที่เปลือก ทำความเสียหายตอทั้งปริมาณ และคุณภาพของผลผลิตมะมวงเป็นอย่างมาก การควบคุมโรคสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราเบนโนมิล หรือแมนโคเซบ (mancozeb) ในแปลงปลูกโดยเฉพาะในช่วงออกดอกติดผลจนถึงก่อนการเก็บเกี่ยวร่วมกับป้องกันกำจัดโรคด้วยวิธีเขตกรรม ส่วนการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวสามารถทำได้โดยการจุ่มผลมะม่วงในน้ำร้อนอุณหภูมิ 52-55

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

องศาเซลเซียส นาน 5 นาที หรือจุ่มในโพรคลอราซ ความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยจุ่มแล้วยกผึ่งไว้ให้แห้ง หรือจุ่มในไธอะเบนดาโซล ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งผสมกับน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แต่หากต้องการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีอาจใช้วิธีห่อผลมะม่วงในแปลงปลูก (สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว กรมวิชาการเกษตร, 2557)

ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วง

มะม่วงเพื่อการบริโภคผลสุกควรเก็บเกี่ยวเมื่อแก่ได้ที่ สำหรับช่วงอายุที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวมะม่วงมักจะนับจากจำนวนวันหลังจากดอกบานเต็มที่ อย่างไรก็ตามอายุเก็บเกี่ยวของมะม่วงอาจจะแตกต่างกันไปบ้างขึ้นกับฤดูกาลและพื้นที่ปลูก ส่วนการคัดคุณภาพหลังเก็บเกี่ยวจะใช้ความถ่วงจำเพาะ 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 ทำให้เกิดอาการเหี่ยวและอ่อนนิ่ม (สายชล เกตุษา, 2528)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการศึกษา

อบเชย (cinnamon) และโป๊ยกั๊ก (star anise) พบมีรายงานว่าสามารถใช้ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด เนื่องจากมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา การนำมาใช้ทดแทนสารเคมี เพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงจะเป็นการลดการใช้สารเคมี มีความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (ม.ป.ป.) ได้จัดทำฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร โดยรายงานชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ วงศ์ สารองค์ประกอบ และสรรพคุณทางเภสัชวิทยาของอบเชย และโป๊ยกั๊ก มีรายละเอียดดังนี้

อบเชย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cinnamomum* spp. จัดอยู่ในวงศ์ Lauraceae มีรายงานว่า น้ำมันหอมระเหยมีสารที่เป็นองค์ประกอบหลักคือ cinnamaldehyde ประมาณ 51-76 เปอร์เซ็นต์ และพบว่ามี eugenol เพียงเล็กน้อยประมาณ 5-18 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาทางเภสัชวิทยาพบว่ามีสรรพคุณต้านแบคทีเรียและเชื้อรา แก้ปวดและต้านอักเสบ ต้านออกซิเดชั่น ต้านมะเร็ง เม็ดเลือดขาว ลดความดัน ลดการหดเกร็งของหลอดลม ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และกระเพาะอาหาร ช่วยให้แผลหายเร็วขึ้นในหนู ลดน้ำตาลและไขมัน ในเลือดหนูมีฤทธิ์ต้านมะเร็ง

โป๊ยกั๊ก หรือ จันทร์แปดกลีบ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Illicium verum* Hook.f. จัดอยู่ในวงศ์ Illiciaceae มีรายงานว่าในน้ำมันหอมระเหย ประกอบด้วย trans-anethole เป็นองค์ประกอบหลัก ประมาณ 80-90 เปอร์เซ็นต์ และมีสารอื่น ๆ ได้แก่ 1, 4 cineol, beta-bisabalone, farnescene, caryophyllene, cadinene, phellandrene, safrole, linalool, alpha-pinene โดยมีรายงานว่า anethole ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักมีคุณสมบัติฆ่าแมลง และมีฤทธิ์เหมือนกับฮอร์โมนเอสโตรเจน ตำรายาไทย ผลใช้ขับลม เป็นยากระตุ้น ขับเสมหะ บำรุงธาตุ แก้ธาตุพิการ อาหารไม่ย่อย แก้ลมกองหยาบ แก้ไอ แก้เกร็ง ต้านเชื้อแบคทีเรีย น้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค

การสกัดสารจากพืช และการทำสารสกัดให้เข้มข้น

1. 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)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. การทำสารสกัดให้เข้มข้นด้วยวิธีการกลั่นในภาวะสุญญากาศ

โดยปกติสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดได้จะมีปริมาตรมาก และเจือจาง เพื่อให้ทราบระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการศึกษาการควบคุมโรคพืช จึงควรนำสารสกัดมาทำให้เข้มข้นก่อน (concentration) ซึ่งการทำให้สารสกัดเข้มข้นขึ้นด้วยวิธีการกลั่นในภาวะสุญญากาศ (distillation in vacuum) จัดเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด เป็นการระเหยเอาตัวทำละลายออกจากน้ำยาสกัดโดยการกลั่นที่อุณหภูมิต่ำ พร้อมทั้งลดความดันลงให้เกือบเป็นสุญญากาศ (vacuum pump) เครื่องมือนี้เรียกว่า เครื่องระเหยสุญญากาศ (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 หรือหนาเกินไปนอกจากจะสิ้นเปลืองแล้วยังอาจทำให้ปริมาณออกซิเจนภายในผลต่ำเกินไป จึงเกิดอันตรายต่อผลิตผลได้ เช่น อาจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน ส่งผลให้เกิดการสะสมแอลกอฮอล์ และ acetaldehyde ทำให้ผลิตผลมีอาการผิดปกติ มีกลิ่นและรสชาติผิดไปด้วย (จริงแท้ ศิริพานิช, 2538)

กัมอะราบิก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กัมอะราบิก (gum arabic) หรือ กัมอะคาเซีย (gum acacia) เป็นกัม (gum) เป็นคาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) เป็นสารในกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์ (hydrocolloid) ประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) ประเภทเฮเทอโรพอลิแซ็กคาไรด์ (heteropolysaccharide) ที่ใช้เพื่อเป็นวัตถุเจือปนอาหาร (food additive) กัมอะราบิกเป็นน้ำยางธรรมชาติที่ไหลออกมาจากผิวเปลือกของลำต้นของพืชในกลุ่มอาคาเซีย (Acacia) เป็นสารประกอบจากธรรมชาติที่ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ไม่มีรส และที่สำคัญ ไม่เป็นพิษต่อร่างกายและมลภาวะ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, ม.ป.ป.) ปัจจุบันได้ผ่านการรับรองระบบมาตรฐานของอาหารโลก และได้รับกำหนดใน

ตำรับ GRAS (generally recognized as safe) และผ่านการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยาของประเทศไทย สามารถละลายน้ำได้ดี เป็นสารละลายใส และมีความหนืด ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดี ฟิล์มที่เกิดขึ้นเกิดจากส่วนของอราบิโนกาแลคแทนสามารถนำมาใช้ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ จากคุณสมบัติดังกล่าวเมื่อนำมาใช้ร่วมกับอบเชย และโป๊ยกั๊กเป็นสารเคลือบผิวในมะม่วงอาจช่วยเสริมประสิทธิภาพในการควบคุมโรคและสามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์, เฉลิมชัย วงษ์อารี และธิติมา วงษ์ชิรี (2542) ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากว่านน้ำ โป๊ยกั๊ก ยาสูบ และหมากสง ร่วมกับสารเคลือบผิวที่มีต่อโรคแอนแทรคโนสและโรคขั้วผลเน่าของมะม่วง ในระหว่างการเก็บรักษา ผลการทดลองพบว่าสารสกัดทั้ง 4 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 500, 1,000, 5,000 และ 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย และยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีกว่าเชื้อรา *Botryodiplodia theobromae* โดยพบว่าสารสกัดมีผลยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ดีกว่าการยับยั้งการเจริญของเส้นใย สารสกัดจากว่านน้ำ และโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 5,000 และ 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตรมีผลในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราทั้ง 2 ชนิดได้ดีที่สุด การควบคุมโรคแอนแทรคโนส และโรคขั้วผลเน่าของมะม่วงโดยการจุ่มในสารสกัดจากว่านน้ำ และโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 10,000 มิลลิกรัมต่อลิตรแบบปกติ และจุ่มในสารสกัดด้วยวิธีลดความดันร่วมกับการเคลือบผิวด้วย sta fresh (เบอร์ 360) โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่ 13 องศาเซลเซียส พบว่าการจุ่มผลมะม่วงด้วยสารสกัดว่านน้ำ และโป๊ยกั๊กแบบปกติมีประสิทธิภาพดีในการควบคุมโรค เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงในชุดควบคุม มะม่วงที่จุ่มในสารสกัดด้วยวิธีลดความดันทำให้ผลมะม่วง เกิดโรคมากกว่าผลมะม่วงที่จุ่มแบบปกติ ผลมะม่วงที่จุ่มในสารสกัดทั้งแบบปกติและจุ่มด้วยวิธีลดความดันร่วมกับการเคลือบผิว มีการเกิดโรค และการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยกว่ามะม่วงที่ไม่ได้เคลือบผิว แต่การเคลือบผิวมะม่วงทำให้รสชาติของผลมะม่วงผิดปกติ เกิดกลิ่นหมัก มีรสเปรี้ยว และไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ซึ่งสามารถเก็บรักษามะม่วงที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ได้เป็นเวลา 16 วัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วรัญญา อาจจันทึก (2545) ทำการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากใบพลูคาวต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา (morphology) ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง โดยทำการเลี้ยงเชื้อราบนอาหารเหลว PDB (potato dextrose broth) ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 500 ppm โดยมีการเขย่าตลอดเวลา จากนั้นตรวจดูการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์ TEM (transmission electron microscope) ผลการทดลองพบว่า ลักษณะและองค์ประกอบของเซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด เชื้อรามี

ลักษณะรูปร่างของเซลล์เหี่ยวผิดรูป เมื่อเทียบกับชุดควบคุมซึ่งเซลล์มีรูปร่างสมบูรณ์ ทั้งนี้เนื่องจากเซลล์เกิดการสูญเสียของเหลวภายในเซลล์ออกมาภายนอก (plasmolysis) และส่วนประกอบอื่น ๆ ภายในเซลล์ เช่น ไมโตคอนเดรีย (mitochondria) แวคิวโอล (vacuole) อินคลูชั่นบอดี (inclusion body) นิวคลีโอลัส (nucleolus) และนิวเคลียส (nucleus) เกิดการสลายตัวจนไม่สามารถจำแนกได้

Ranasinghe, Lakshmie, Jayawardena, Bimali, & Abeywickrama. (2002) รายงานผลการทดลองน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากอบเชย และน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู (*Syzygium aromaticum*) ต่อการยับยั้งการเจริญเชื้อรา *C. musae* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส และเชื้อรา *L. theobromae*, *Fusarium proliferatum* และ *C. musae* สาเหตุโรคขั้วหวีเน่าในกล้วย ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 0.03–0.11 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราบนอาหารทดลอง

Sivakumar, D. E. et al. (2002) รายงานผลการใช้สารสกัดจากอบเชยที่ความเข้มข้น 30 ppm บนอาหาร PDA พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *B.theobromae*, *C.gloeosporioides* และ *Gliocephalotrichum microchlamydosporum* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของเงาะได้อย่างสมบูรณ์

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

Lee, S.O. et al. (2007) รายงานผลการศึกษาคุณสมบัติการเป็นสารรมฆ่าเชื้อรา และองค์ประกอบหลักของสารออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราของน้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊กต่อเชื้อรา *Botrytis cinera* สาเหตุโรคราสีเทาในมะเขือเทศ และเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริก ผลการทดลองพบว่าการใช้น้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊กอัตรา 10 ไมโครกรัมต่อจานอาหารทดลองมีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *B. cinera* และ *C. gloeosporioides* ได้เท่ากับ 100 และ 93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อศึกษาองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊กด้วยวิธี bioassay และ GC-MS (gas chromatography-mass spectrometry) พบว่ามีสาร trans-anethole เป็นองค์ประกอบหลักถึง 87.4 เปอร์เซ็นต์

Huang, Y. el al. (2010) ทำการศึกษาองค์ประกอบหลักของสารออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราของน้ำมันหอมระเหยจากผลโป๊ยกั๊กที่สกัดด้วยวิธี hydro-distillation ผลการศึกษาด้วยวิธี GC-MS

พบว่ามีสาร trans-anethole 89.5 เปอร์เซ็นต์, 2-(1-cyclopentenyl-furan 0.9 เปอร์เซ็นต์ และ cis-anethole 0.7 เปอร์เซ็นต์ เป็นองค์ประกอบหลัก

Maqbool, M. et al. (2010) ศึกษาการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยโดยใช้การเคลือบผล ทำการทดสอบผลของกัมอะราบิกความเข้มข้นระดับความเข้มข้นต่างกันได้แก่ 5, 10, 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ไคโตซานความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ และการใช้กัมอะราบิกร่วมกับไคโตซาน ผลการทดลองพบว่าไคโซซาน ความเข้มข้น 1 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อเชื้อรา *C. musae* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของกล้วย ส่วนการใช้กัมอะราบิกเพียงอย่างเดียวไม่มีผลต่อเชื้อรา อย่างไรก็ตามผลการทดสอบบนอาหาร PDA โดยการผสมกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับไคโตซานความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้สมบูรณ์ และยับยั้งการงอกของสปอร์ได้เท่ากับ 92.50 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทดสอบผลการยับยั้งความรุนแรงของโรคบนผลกล้วย พบว่ากัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับไคโตซานความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ สามารถเสริมประสิทธิภาพในการยับยั้งความรุนแรงของโรคได้ โดยพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งเท่ากับ 80.00 เปอร์เซ็นต์ และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของกล้วยได้

พิกุล นุชนวลรัตน์ (2554) ทำการศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 22 ชนิด ที่สกัดโดยวิธีการหมักด้วยตัวทำละลายเอทิลแอลกอฮอล์ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *L. theobromae*, *Fusarium* sp. และ *C. musae* สาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วยไข่ ผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากพืชที่ใช้ในการทดลองมีผลยับยั้งเชื้อราแตกต่างกัน สารสกัดหยาบจากอบเชย กานพลู แฝกหอม โป๊ยกั๊ก เทียนบ้าน และว่านน้ำ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อราทั้ง 3 ชนิดได้สมบูรณ์ เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม สารสกัดหยาบจากแฝกหอมยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *L. theobromae* และ *C. musae* ได้สมบูรณ์ แต่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *Fusarium* sp. ได้เท่ากับ 59.11 และ 62.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารสกัดหยาบจากช้าพลู และเบนโนมิลมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *Fusarium* sp. และ *C. musae* ได้สมบูรณ์ แต่สารสกัดช้าพลูมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อรา *L. theobromae* ได้เพียง 61.00 และ 64.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่เบนโนมิลมีผลยับยั้งเพียงเล็กน้อย โดยพบมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *L. theobromae* เท่ากับ 8.56 และ 45.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การจุ่มกล้วยไข่ที่ทำการปลูกเชื้อราแต่ละชนิดด้วยสารสกัดจากอบเชย กานพลู โป๊ยกั๊ก เทียนบ้าน ช้าพลู แฝกหอม และว่านน้ำที่ความเข้มข้น 10,000 ppm และสารเคมีเบนโนมิลความเข้มข้น 600 ppm นาน 5 นาที พบว่าสารสกัดจากพืชต่างชนิดกันมีความรุนแรงของโรคจากเชื้อรา แต่ละชนิดแตกต่างกันทางสถิติ โดยลดความรุนแรงของโรคได้ระหว่าง 21.33 - 40.00 เปอร์เซ็นต์

ศานิต สวัสดิกาญจน์ และคนอื่น ๆ (2554) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรจีนบางชนิดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. สาเหตุโรคเมล็ดด่างของข้าว ผลการทดลองพบว่า สารสกัดหยาบจากโป๊ยกั๊กความเข้มข้น 10,000 ppm มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้เท่ากับ 77.88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลการยับยั้งการงอกของสปอร์พบว่าความเข้มข้นตั้งแต่ 2,500 ppm มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราได้สมบูรณ์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์

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 และ 85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการใช้กัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยอบเชยความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ ในการเคลือบผลกล้วย และมะละกอที่ทำแผลปลูกเชื้อ พบว่ามีผลควบคุมโรคแอนแทรคโนสได้เท่ากับ 80.00 และ 71.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และช่วยชะลอการสุกได้

Abd-Alla, MA. et al. (2014) รายงานผลการศึกษาการควบคุมโรคขั้วหวีเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของกล้วย Williams ในประเทศอียิปต์ พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากอบเชยความเข้มข้น 10,000 ppm มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของเชื้อรา *Fusarium semitectum* ได้สมบูรณ์ ส่วนผลการควบคุมโรคบนผลกล้วยพบว่า การสเปรย์น้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 1, 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการปลูกเชื้อ พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการเกิดโรค และลดความรุนแรงของโรคได้สมบูรณ์

Ali, Asgar, Cheong, & Zahid (2014) รายงานผลการศึกษา propolis และกัมอะราบิกต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวของมะละกอที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* และรักษาคุณภาพของผลมะละกอระหว่างการเก็บรักษา โดยพบว่าสารสกัด propolis ที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ เพียงอย่างเดียว หรือการใช้ร่วมกับกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ในการจุ่มผลมะละกอแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13$\pm$1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-90 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 28 วัน ทำการเก็บข้อมูลที่ 7 วัน ผลการทดลองพบว่าผลที่จุ่มสารสกัด propolis ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการ

เจริญของเส้นใยได้ดีที่สุดเท่ากับ 87.00 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารสกัด propolis ช่วยชะลอการพัฒนาของโรคแอนแทรคโนส และยังคงรักษาคุณภาพของผลมะละกอและเมื่อใช้สารสกัด propolis ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับกัมอะราบิกความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ในการเคลือบผลมะละกอจะช่วยลดการเกิดโรคและรักษาคุณภาพของมะละกอได้นานขึ้น

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

Aly, S.E. et al. (2016) รายงานผลการประเมินคุณสมบัติ antimycotoxigenic และ antioxidant activity ของโป๊ยกั๊ก (*Illcium verum*) ต่อเชื้อราหลังการเก็บเกี่ยวที่สามารถสร้างสารพิษ (toxin) ในสภาพห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊กด้วยวิธี GC-MS พบว่ามีสาร trans-anethole เป็นองค์ประกอบหลักสูงถึง 82.7 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ carryophyllene 4.8 เปอร์เซ็นต์ และ limonene 2.3 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบน้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊กความเข้มข้น 200 ppm บนอาหารทดลอง พบว่ามีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Aspergillus flavas* และ *Aspergillus parasiticus* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเชื้อรา *Fusarium moniliforme* มีผลยับยั้งได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้ความเข้มข้นสูงขึ้นถึง 400 ppm

สรรเสริญ รังสุวรรณ และคนอื่น ๆ. (2560) ศึกษาการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงและพริกหลังการเก็บเกี่ยว โดยใช้น้ำมันหอมระเหยอบเชย น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ และสารสกัดจากสมุนไพรผสมจากธรรมชาติที่มีสารสกัดจากว่านน้ำ น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย และตะไคร้บ้านที่อัตรา 10 : 5 : 5 ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ผลการทดลองพบว่า น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย และตะไคร้ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm และสารสกัดจากสมุนไพรผสมจากธรรมชาติที่ความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถควบคุมการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาสารสำคัญที่เป็นองค์ประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย ด้วยวิธี GC-MS พบว่ามีองค์ประกอบสำคัญคือ cinnamaldehyde 27.29 เปอร์เซ็นต์