บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กล้วยไม้เหลืองจันทบูร

กล้วยไม้เหลืองจันทบูร มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dendrobium friedericksianum* Rchb.f. เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย ลักษณะลำต้นรูปทรงกระบอก ปล้อง ใบรูปไข่ ทิ้งใบก่อนออกดอก ดอกเดี่ยว ออกตามข้อเกือบตลอดทั้งลำ กลีบดอกสีขาวครีม โคนกลีบม้วนเข้าหากัน เป็นหลอด และมีเส้นสีแดงเลือดนก (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช, 2556) ระบบรากเป็นแบบกึ่งอากาศ ออกดอกช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง กรกฎาคม (กลุ่มงานประสานงานและเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศ กองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่า และพืชป่าตามอนุสัญญากรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2556 : หน้า 25)

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น : ลำลูกกล้วยรูปทรงกระบอกโค้งห้อย ยาว 20 ถึง 30 เซนติเมตร

ใบ : ลักษณะคล้ายรูปหอกขอบขนาน กว้าง 1.5 เซนติเมตร ยาว 5 ถึง 8 เซนติเมตร

ดอก : ออกดอกเดี่ยวตามข้อ ดอกกว้าง 2.5 ถึง 3 เซนติเมตร กลีบดอกสีเหลือง กลีบปากรูปทรงเกือบกลม แผ่นกลีบไม่เรียบ โคนกลีบห่อจนคล้ายกรวย สีออกเหลือง และมีเส้นสีแดงเลือดนก (กลุ่มงานประสานงานและเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศ กองคุ้มครองพันธุ์สัตว์ป่า และพืชป่าตามอนุสัญญากรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2556 : หน้า 25) เกสรเพศผู้เชื่อมอยู่ในหลอดกลีบดอกบริเวณส่วนที่เริ่มผายกว้าง ที่สมบูรณ์ 2 อัน ก้านใบชูอับเรณูยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร อับเรณูกว้างประมาณ 2.5 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ไม่มีขนปกคลุม ยกเว้นส่วนรอยต่อที่อับเรณูอันบนกับส่วนก้านใบชูอับเรณู มีขนหนาแน่น ก้านใบยอดเกสรเพศเมียยาวประมาณ 7 มิลลิเมตร ยอดเกสรเพศเมียแยกเป็นสองแฉกแบนยาวประมาณ 1.2 มิลลิเมตร รังไข่รูประสวย ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร ผลอ่อนสีเขียว โค้ง แต่ไม่บิด กว้างประมาณ 2 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. บทบาทของแสงที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

แสงมีความสำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ แสงสามารถอธิบาย ได้ในเชิงปริมาณ (ความเข้มของแสง) และในเชิงคุณภาพ (ความยาวคลื่นของแสง) การวัดปริมาณของแสง หรือจำนวนพลังงานรวมที่แสงผลิตออกมา จะอยู่ ในรูปของพลังงานต่อพื้นที่ มีหน่วยเป็นวัตต์ต่อตารางเมตร (W/m^2) หรือเทอมของจำนวนโฟตอน (moles of photons) หน่วยเป็นไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$) แสงธรรมชาติที่มาจากดวงอาทิตย์ ประกอบด้วย

สเปกตรัมของแสง (light spectrum) ในช่วงความยาวคลื่นแสงระหว่าง 250-3000 นาโนเมตร (nm) การที่แสงมีความยาวคลื่นแตกต่างกัน ทำให้เกิดสีที่แตกต่างกันไปด้วย

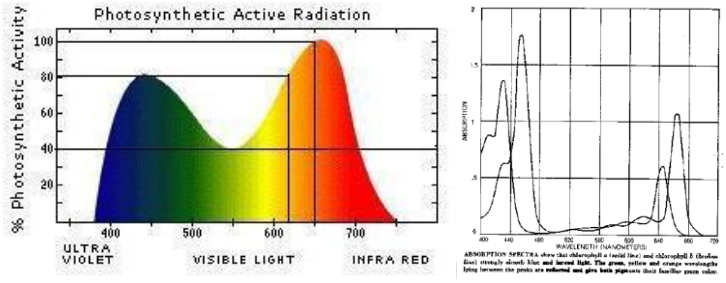
แสงที่พืชนำมาใช้ประโยชน์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อการเจริญเติบโต สร้างใบ ดอก และผล คือ แสงในช่วงที่มนุษย์มองเห็น (visible light) ซึ่งเป็นแสง ที่มีความยาวคลื่น 380-770 นาโนเมตร แต่จะมีช่วงแสงเฉพาะที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง ที่เรียกว่า photo synthetically active radiation (PAR) อยู่ ในช่วงความยาวคลื่น 400-700 นาโนเมตร ซึ่งสำคัญมากต่อพืชในการใช้พลังงานเพื่อสังเคราะห์ด้วยแสง จากภาพที่ 2.1 พบว่าพืชจะดูดซึมแสงเพื่อสร้างคลอโรฟิลด์ ชนิด a และ b (chlorophyll molecules type a & b) ได้ดีที่สุดระหว่างความยาวคลื่น 400-480 นาโนเมตร (แสงสีน้ำเงิน) และระหว่าง 630-680 นาโนเมตร (แสงสีแดง) โดยช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 400-700 นาโนเมตร พืชต้องการแสงเหล่านั้นในช่วงเวลาใดบ้าง และต้องการแสงสีอะไรบ้าง เพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การเพาะเมล็ด และการสร้างดอก ใบ และผลที่ดีที่สุด พิจารณาได้จากตารางที่ 1 (นภัทร วัจนเทพินทร์ และไชยยันต์ บุญมี, 2560 : หน้า 159)

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างสีของแสง ความยาวคลื่นแสง และประโยชน์ต่อพืช

ช่วงคลื่น (นาโนเมตร)	**สี**	**ประโยชน์ต่อพืช**
380-436	ม่วง	ไม่แน่นอน อาจมีผลมาจากแสงใกล้สีน้ำเงินที่มีความยาวคลื่นใกล้กับ 436 นาโนเมตร
436-495	น้ำเงิน	ความเข้มต่ำๆ มีความจำเป็นในการเพาะเมล็ดและการอนุบาลพืช
495-566	เขียว	ไม่มีความจำเป็น แต่มีส่วนช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสง
566-589	เหลือง	ไม่มีความจำเป็น แต่มีส่วนช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสง
589-627	ส้ม	ดีที่สุดสำหรับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด
627-770	แดง	ดีที่สุด ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด ช่วยเร่งดอก ลำต้น (อัตราส่วนของ แสงสีแดง : แดงไกล มีความสำคัญมาก)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่มา : นภัทร วัจนเทพินทร์ และไชยยันต์ บุญมี (2560 : หน้า 159)



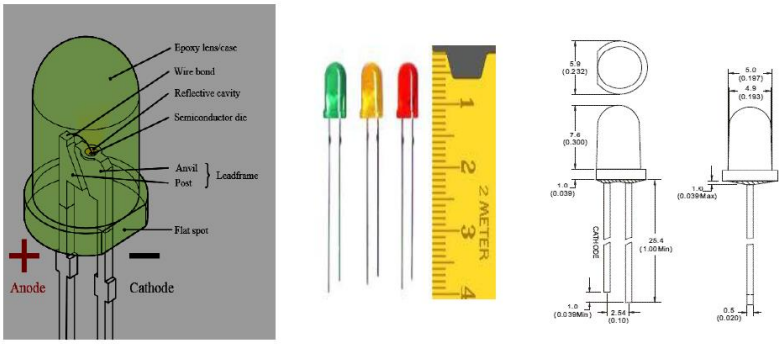
ภาพที่ 2.1 PAR wavelengths และการดูดกลืนคลื่นแสงเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
ที่มา : นภัทร วัจนเทพินทร์ และไชยยันต์ บุญมี (2560 : หน้า 160)

3. ไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode หรือย่อว่า LED)

ไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode หรือย่อว่า LED) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอย่างหนึ่ง จัดอยู่ในจำพวก ไดโอด ที่สามารถเปล่งแสงในช่วงสเปกตรัมแคบ เมื่อถูกไบอัสทางไฟฟ้าในทิศทางไปข้างหน้า ปรากฏการณ์นี้อยู่ในรูปของ electroluminescence สีของแสงที่เปล่งออกมานั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุกึ่งตัวนำที่ใช้ และเปล่งแสงได้ใกล้ ช่วงอัลตราไวโอเลต ช่วงแสงที่มองเห็น และช่วงอินฟราเรด ผู้พัฒนาไดโอดเปล่งแสงขึ้นเป็นคนแรก คือ นิก โฮโลยัก (Nick Holonyak Jr.) (เกิด ค.ศ. 1928) แห่งบริษัทเจเนรัล อิเล็กทริก (General Electric Company) โดยได้พัฒนาไดโอดเปล่งแสง ในช่วงแสงที่มองเห็น และสามารถใช้งานได้ในเชิงปฏิบัติเป็นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1962 ที่สามารถเปล่งแสงสีแดงที่มีความสว่างออกมามากเพียงพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้ ทำให้ทั่วโลกเริ่มมีการตื่นตัววิจัยและพัฒนาในด้านนี้อย่างจริงจัง

3.1 หลักการทำงานของไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode หรือย่อว่า LED)

โครงสร้างประกอบไปด้วยสารกึ่งตัวนำสองชนิด (สารกึ่งตัวนำชนิด N และสารกึ่งตัวนำชนิด P) ประกบเข้าด้วยกัน มี ผิวข้างหนึ่งเรียบคล้ายกระจกเมื่อจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านตัว LED โดยจ่ายไฟบวกให้ขาแอโนด (A) จ่ายไฟลบให้ขาแคโทด (K) ทำให้อิเล็กตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้น จนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อจากสารชนิด N ไปรวมกับโฮลในสารชนิด P การที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อ PN ทำให้เกิดกระแสไหล เป็นผลให้ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเปลี่ยนไปและคาย พลังงานออกมาในรูปคลื่นแสง



(a.) (b.) (c.)

ภาพที่ 2.2 (a.) โครงสร้างภายในของหลอดไฟ LED (b.) ความสูงของหลอดไฟ LED (c.) ลักษณะของ ตัวหลอดไฟ LED

ที่มา : นภัทร วัจนเทพินทร์ และไชยยันต์ บุญมี (2560 : หน้า 160)

ตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของหลอดไฟ LED เพื่อประโยชน์ในการใช้งาน

ข้อดีของหลอดไฟ LED	ข้อจำกัดของหลอดไฟ LED
1. มีประสิทธิภาพการให้แสงสว่างสูง และทิศทางแสงสว่างของ LED จะส่องไปเฉพาะด้านหน้าเท่านั้น ลดการสูญเปล่าของแสงสว่าง 2. ใช้พลังงานน้อย น้ำหนักเบา และขนาดเล็ก 3. ทนต่อการสั่นสะเทือนและแรงกระแทก 4. สามารถเปิดปิดได้บ่อยครั้ง และเมื่อเปิดจะให้แสงสว่างโดยทันที 5. อายุการใช้งานยาวนานถึง 100,000 ชั่วโมง 6. สามารถควบคุมคุณภาพของแสงที่ปล่อยออกมาได้ 7. ปล่อยความร้อนออกมาน้อยมาก ทำให้ลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้า 8. การดูแลรักษาต่ำ	1. ในการนำหลอด LED มาใช้งานต้องมีการทดสอบสีว่า แสงที่ออกมาเป็นแสงสีที่ถูกต้องหรือไม่ 2. ราคาหลอด LED ยังแพงกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์อยู่มาก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่มา : นภัทร วัจนเทพินทร์ และไชยยันต์ บุญมี (2560 : หน้า 161)

4. ฟิล์มที่บริโภคได้

ฟิล์มที่บริโภคได้ (edible film) คือ ฟิล์มที่ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหาร ใช้เพื่อเคลือบหรือห่อหุ้มอาหารโดยตรง หรือเคลือบบรรจุภัณฑ์ชั้นใน (primary packaging) เช่น กระดาษ ฟิล์มพลาสติกสัมผัสกับอาหาร ฟิล์มบริโภคได้ผลิตได้จากวัตถุหลายชนิด ฟิล์มจากคาร์โบไฮเดรต เช่น สตาร์ช (starch) ได้แก่ แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง สตาร์ชดัดแปร (modified starch) เพกทิน (pectin) ฟิล์มจากโปรตีน ซึ่งการเกิดฟิล์มเป็นสมบัติเชิงหน้าที่ของโปรตีน (functional properties of protein) ได้แก่ คอลลาเจน ฟิล์มจากน้ำนม ฟองเต้าหู้ เป็นต้น (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์, 2562 : หน้า 2) ฟิล์มจากไขมัน นิยมนำมาใช้เป็นสารเคลือบมากกว่านำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มโดยเฉพาะใช้เคลือบผลไม้เพื่อให้เกิดเงาทดแทนไขที่มีอยู่ตามธรรมชาติ สารประกอบจากไขมันหลายชนิด รวมทั้งอะซิทิเลตโมโนกลีเซอไรด์ ไขธรรมชาติ และสารลดแรงตึงผิว สามารถนำมาใช้เป็นสารเคลือบได้ นอกจากนี้ฟิล์มจากไขพาราฟินและ ไขคาร์นูบา ยังช่วยให้เกลือเบนโซเอต (Benzoate) แพร่เข้าสู่อาหารได้ดี สามารถใช้รักษาความเข้มข้นของสารกันเสียที่ผิวของอาหารไว้ได้นาน มีรายงานวิจัยการใช้ไขผึ้งเป็นส่วนผสมส่วนหนึ่งของสารเคลือบผิวพริกหวาน พบว่าสามารถช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักของผล คงความแน่นของเนื้อและความสดของพริกหวานในระหว่างการเก็บรักษาได้ การใช้ฟิล์มประเภทใดในการห่อหุ้มหรือการใช้สารเคลือบผิว ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน การใช้สารเคลือบจะต้องเลือกชนิดและความเข้มข้นให้เหมาะสมกับชนิดของผักและผลไม้ มีรายงานการใช้สารเคลือบในเนื้อทุเรียนหมอนทองด้วยสารเคลือบบริโภคได้ที่ประกอบด้วยไคโตซานและเจลาติน สามารถลดการสูญเสียน้ำหนัก อัตราการหายใจ และอัตราการผลิตเอทิลีน เก็บรักษาเนื้อทุเรียนได้เป็นเวลา 26 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ การเคลือบผิวเนื้อส้มโอ (อภิตา บุญศิริ และคนอื่น ๆ, 2550 : หน้า 1) และเนื้อขนุนตัดแต่งสด (อภิตา บุญศิริ และคณะ, 2554 : หน้า) ด้วยสารเคลือบบริโภคได้จากไคโตซานและเจลาติน ซึ่งนอกจากจะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้นแล้ว ยังช่วยควบคุมการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคได้ด้วย (ธัญญาภรณ์ ศิริเลิศ และธวัชชัย ลิ้มสมเกียรติ, 2552 : หน้า 23) ผลิตฟิล์มไคโตแซนผสมสารโซเดียมเบนโซเอต เพื่อยืดการเก็บรักษามะละกอ พบว่าระยะเวลาเก็บนานขึ้น อัตราการแพร่ของสารโซเดียมเบนโซเอต ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm จะเพิ่มมากกว่า 100 ppm สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ลงและให้ลักษณะด้านเนื้อสัมผัสแข็งและสีเขียวของผลมะละกอคงอยู่มากกว่ามะละกอที่ไม่ได้หุ้มด้วยฟิล์มใด ๆ และการหุ้มด้วยฟิล์มไคโตแซนผสมสารโซเดียมเบนโซเอตที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm สามารถยืดอายุการเก็บของผลมะละกอได้มากกว่า 14 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สกัดเซลลูโลสจากเปลือกทุเรียนและเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชันให้เป็นคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส เพื่อเคลือบผิวเนื้อทุเรียนสุก ซึ่งสามารถยืดอายุการ เก็บรักษาเนื้อทุเรียนตัดแต่งสดให้ได้ไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ รังสินี โสธรวิทย์ (2559: หน้า 35) พัฒนาสารเคลือบผิวที่มีสมบัติในการต้านเชื้อจุลินทรีย์

สำหรับผลไม้ โดยการนำน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรไทยได้แก่ ขิง ไพล และกระชายในช่วงความเข้มข้น 500-10,000 mg/L ผสมกับสารละลายฟิล์ม HPMC พบว่าน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิด สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมบวก *Staphylococus aureus* ในขณะที่มีเฉพาะฟิล์ม HPMC-based composite ร่วมกับกระชายที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมลบ *Escherichia coli* ได้โดยน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้น 15,000 mg/L สามารถชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของมะม่วงได้ ซึ่งเป็นผลมาจากสาร Zerumbone ที่มีอยู่ในน้ำมันหอมระเหยจากไพล และสาร Geraniol ที่มีอยู่ในกระชายและขิง (รังสินี โสธรวิทย์รังสินี, 2559 : หน้า 35)

5. สารพฤกษเคมีของกล้วยไม้สกุลหวาย

สารพฤกษเคมีที่พบในพืชประกอบด้วย สารปฐมภูมิ (Primary Constituents) และสารทุติยภูมิ (Secondary Constituents) สารปฐมภูมิประกอบด้วย แป้ง โปรตีน ไขมัน เซลลูโลส ส่วนสารทุติยภูมิเป็นสารที่พืชสร้างจาก Intermedial basic metabolism มีสมบัติเป็นสารออกฤทธิ์ มีโครงสร้างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนสารทุติภูมิเป็นกลุ่มที่มีฤทธิ์ทางเคมี (Chemotaxonomy Group) ประกอบ ด้วย แอลคอลอยด์ (Alkaloid) ไกลโคไซด์ (Glycoside) แทนนิน (Tannins) ฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) เทอร์ปีนอยด์ (Terpenoid) และสเตอรอยด์ (Steroid) (อุดมเดชา, 2556) มีรายงานการวิจัยสารพฤกษเคมีในกล้วยไม้สกุลหวาย ตัวอย่างการศึกษา การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavengingการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวม และแอนโทไซยานินรวมของสารสกัดกล้วยไม้สกุลหวายม่วงแดง (*Dendrobium* Sonia Red) 2 สภาวะคือกรด และกลาง สารสกัดหยาบที่ได้ถูกนำมาสกัดต่อด้วยเฮกเซนและเอทิลอะซิเตต ตามลำดับ พบว่าสารสกัดส่วนเอทิลอะซิเตต สภาวะที่เป็นกลางแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (ร้อยละ 90.39 +0.44 mg/100 g extract) และปริมาณฟีนอลิกรวมสูงกว่าสารสกัดอื่น ๆ (ร้อยละ 863.13 +5.11mg/100 g extract ตามลำดับ) นอกจากนี้สารสกัดส่วน น้ำ สภาวะกรดมีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุด (0.052 +0.016 µg/L (วรพร ศีลศร, 2554 : หน้า 65) Shafazila et al. (2013 : หน้า 762) รายงานศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ การหาปริมาณฟีนอลิกรวม และการหาปริมาณแอนโทไซยานินรวมของส่วนสกัดชนิดต่าง ๆ ของกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* Sonia 'Red Bom') พบว่า ในส่วนสกัดชั้นน้ำ (water layer) พบปริมาณของแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุด นอกจากนี้ ส่วนสกัดชั้นน้ำยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีที่สุดอีกด้วย โดยการทดสอบด้วยวิธี DPPH radical scavenging เมื่อเทียบกับติามินซีที่ใช้สารเป็นมาตรฐาน Johnson and Janakiraman (2013 : หน้า 250) ศึกษาพฤกษทางเคมีของกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium panduratum* sub sp. *villosum* Gopalan & A. N. Henry) จากส่วนสกัดหยาบชั้นน้ำ เบนซีน เอทานอล อะซีโตน และปิโตเลียมอีเทอร์ของใบและลำต้น ผลการตรวจสอบ

พฤกษเคมีพบว่า สารสกัด ส่วนลำต้นและใบของกล้วยไม้ชนิดนี้มีสารในกลุ่ม สเตอรอยด์ ไตรเทอร์พีนอยด์ อัลคาลอยด์ แทนนิน ฟีนอล และฟลาโวนอยด์ Prajapati and Patel (2013 : หน้า 76) ได้ศึกษาพฤกษทางเคมีของส่วนสกัดหยาบเมทานอลจากรากของกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium macraei*) พบว่าส่วนสกัดหยาบชั้นเมทานอลของราก มีสารในกลุ่มคาร์โบไฮเดรต คูมาริน อัลคาลอยด์ ไฟโทสเตอรอยด์ ฟลาโวนอยด์และสารประกอบฟีนอลิกเป็นส่วนประกอบ

6. กล้วยไข่

กล้วยไข่เป็นพืชล้มลุกในตระกูล Pisang Mas Banana อยู่ในวงศ์ Musaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Musa sapientum* พบได้ทุกภาคของประเทศ กล้วยไข่มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า กล้วยกระ กล้วยไข่ ลำต้นมีความสูงไม่เกิน 2.5 เมตร กาบกล้วยด้านในมีสีเขียวอมเหลือง โคนก้านใบมีปีกสีชมพู ก้านช่อดอกมีขนอ่อน ใบประดับรูปไข่เครือหนึ่งมีประมาณ 6-7 หวี หวีหนึ่งมีประมาณ 12-14 ผล ลักษณะของผลค่อนข้างเล็กเวลาสุกจะมีสีเหลืองทอง กล้วยไข่ที่อร่อยและมีชื่อเสียงมากที่สุดก็คือ กล้วยไข่กำแพงเพชร นอกจากกินเล่นแล้ว สามารถแปรรูป ผลดิบทำกล้วยฉาบ ทำแป้งกล้วยสำหรับทำขนมไทย ผลห่ามทำกล้วยบวชชี กล้วยไข่เชื่อม ผลสุกรับประทานเป็นผลไม้ เปลือกผลค่อนข้างบาง เนื้อผลสีเหลืองไพล เนื้อละเอียดนุ่ม รสหวาน กินกับกระยาสารท โดยเฉพาะการทำข้าวเม่าทอด (เกษตรตำบล, 2564)

6.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยไข่

กล้วยไข่เป็นพืชล้มลุกขนาดใหญ่ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทั้งบริโภคเป็นอาหาร ใช้ส่วนประกอบของกล้วยในพิธีกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กล้วยไข่มีลำต้นสูงประมาณ 2.5 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 16 เซนติเมตร กาบลำต้นด้านนอกสีเขียวปนเหลืองมีประดำหนาด้านในสีชมพูแดง ก้านใบสีเขียวอมเหลืองมีร่องกว้าง โคนก้านใบมีปีกสีชมพูดอก ก้านช่อดอกมีขนอ่อนใบประดับรูปไข่ม้วนงอขึ้นปลายค่อนข้างแหลม ด้านบนสีแดงอมม่วง ด้านล่างที่โคนกลีบสีซีดกลีบรวมใหญ่สีขาว ปลายสีเหลืองกลีบรวมเดี่ยวไม่มีสี เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียมีความยาวใกล้เคียงกันแต่เกสรตัวเมียสูงกว่าเล็กน้อยเกสรตัวเมียมีสีเหลือง ส่วนเกสรตัวผู้มีสีชมพูผลกล้วยเครือหนึ่งมีประมาณ 7 หวี หวีหนึ่งมีประมาณ 14 ผล ผลค่อนข้างเล็ก กว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 8-10 เซนติเมตรก้านผลสั้นเปลือกค่อนข้างบางเมื่อสุกมีสีเหลืองสดใส บางครั้งมีจุดดำเล็กๆ ประปราย โดยเฉพาะเมื่อผลงอมเนื้อสีครีมอมส้ม รสหวาน กล้วยไข่มี 2 สายพันธุ์ คือ กล้วยไข่พันธุ์กำแพงเพชรและกล้วยไข่พระตะบอง (เบญจมาศ ศิลาย้อย และคณะ, 2551; กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2560 : หน้า 31)

6.2 การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวผลผลิต กล้วยสามารถตกปลีได้หลังการปลูก 7-9 เดือน หรืออาจช้าหากต้นไม่สมบูรณ์ ระยะแทงปลีจนถึงเครือห้อยตัวลงต่ำสุดใช้เวลาประมาณ 7 วัน หลังจากนั้น ปลีจะบานและใช้เวลาบานทั้งหมดประมาณ 7 วัน ซึ่งเมื่อดอกบานหมดแล้ว 2-3 วัน ค่อยตัดปลีออก หรือ ให้สังเกตว่า เมื่อเห็นหวีที่มีลักษณะผลไม่เท่ากัน มีผลเล็กบ้าง และติดผลน้อยจึงให้ตัดปลีได้ โดยตัดในตำแหน่งของหวีลักษณะนี้ออกการเก็บเกี่ยว อายุการเก็บเกี่ยวกล้วยไข่ใช้เวลาประมาณ 60 วัน นับจากแทงปลีหรือ 45 -55 วัน หลังการตัดปลี สำหรับกล้วยไข่ที่ต้องการส่งออกให้ตัดเครือก่อนการตัดเพื่อจำหน่ายในประเทศหรือการตัดปกติ 2-3 วัน เพราะหากปล่อยให้ปลีบานต่อเนื่องอีกหรือปล่อยจนปลีแห้งจะทำให้ผลในหวีต้นเครือใหญ่ช้า และผลในหวีจะไม่สม่ำเสมอ หลังการตัดปลีแล้ว กล้วยจะเริ่มแก่เต็มที่และเริ่มสุกภายในเวลาประมาณ 70-80 วัน การเก็บเกี่ยวกล้วย จะเก็บก่อนระยะสุก ลักษณะผลอวบ ไม่มีเหลี่ยม เป็นระยะสำหรับเก็บจำหน่ายในประเทศเพื่อรับประทานผลสุก ซึ่งผลจะสุกเหลืองภายใน 3-7 วัน (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2560 : หน้า 41)

6.3 การปลูกกล้วยเพื่อเป็นการค้าในประเทศไทย

ปัจจุบันกล้วยที่นิยมปลูกเพื่อเป็นการค้าในประเทศไทย มีอยู่ 3 ชนิด คือ กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และกล้วยหอม การส่งออกกล้วยในตลาดโลกมีประมาณ 8.8 ล้านตัน มูลค่าเฉลี่ยปีละไม่ต่ำกว่า 5,000 ล้านดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา ประเทศส่งออกกล้วยรายใหญ่ของโลก ได้แก่ ประเทศเอกวาดอร์ เบลเยียม คอสตาริกา โคลัมเบีย เยอรมนีและฟิลิปปินส์ สำหรับประเทศไทยกล้วยที่ปลูกได้ส่วนใหญ่จะใช้บริโภคภายในประเทศส่วน การส่งออกกล้วยและผลิตภัณฑ์จากกล้วยยังมีมูลค่าไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศ อื่น ๆ ปัจจุบันจึงมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกกล้วยเพื่อการส่งออกมากขึ้น โดยกล้วยและผลิตภัณฑ์จากกล้วยเพื่อการส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย กล้วยสดแช่เย็น มีปริมาณการส่งออกมากที่สุดในบรรดากล้วยและผลิตภัณฑ์จากกล้วยทั้งหมดกล้วยที่ส่งออกในลักษณะของกล้วยสดแช่เย็น สำหรับตลาดส่งออกที่สำคัญของกล้วยไข่ คือ ประเทศจีน และฮ่องกง (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2560 : หน้า)

สถาบันวิทยบริการมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

6.4 ประโยชน์และสรรพคุณของกล้วยไข่

กล้วยไข่มีประโยชน์และสรรพคุณด้านเภสัชวัตถุ ดังนี้ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพัทลุง, 2565 : หน้า 2)

6.4.1 ยางกล้วย ช่วยในการสมานแผล ห้ามเลือด ให้รสฝาด 6.4.2 ผลดิบ ใช้ชงน้ำร้อนหรือบดเป็นผงรับประทาน ช่วย รักษาแผลในกระเพาะอาหาร และท้องเสียเรื้อรัง ให้ รสฝาด

6.4.3 ผลสุก ช่วยบำรุงกำลัง เป็นยาระบาย และรักษาแผลในกระเพาะอาหาร ให้รสหวาน

6.4.4 หัวปลี ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด แก้โรคกระเพาะอาหารและลำไส้ และโรคโลหิตจาง ให้รสฝาด

6.4.5 ใบ ใช้ต้มอาบแก้ผดผื่นคัน หรือนำไปปิ้งไฟปิดทับบาดแผลไฟไหม้ ให้รสจืด

6.4.6 ราก นำไปต้มดื่มแก้ไข้ร้อนในกระหายน้ำ ช่วยสมานภายใน แก้บิด ผื่นคัน ท้องเสีย ให้รสฝาดเย็น

6.4.7 หยวก นำไปเผาไฟรับประทานช่วยในการขับถ่ายพยาธิ ให้รสฝาดเย็น

6.4.8 เหง้า ช่วยรักษาแผลภายในบริเวณทวารหนัก หรือปรุงเป็นยาแก้ริดสีดวงทวารแบบมีเลือดออก ให้รสฝาดเย็น

นอกจากนี้ยังพบว่ามีสรรพคุณอื่น ๆ เช่น ช่วยชะลอความชรา และริ้วรอยต่างๆ รวมถึงความเสื่อมของเซลล์ ที่สำคัญยังมีฤทธิ์ป้องกันการเกิดเซลล์มะเร็ง และยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์เนื้อร้ายได้ เพราะกล้วยไข่มีสารต้านอนุมูลอิสระ มีเบต้าแคโรทีน วิตามินอี และวิตามินซีสูง (เชียงใหม่นิวส์, 2562)

7. มะนาว

มะนาว เป็นพืชชนิดหนึ่ง ผลมีรสเปรี้ยวจัด จัดอยู่ในสกุลส้ม วงศ์ Rutaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle ผลสีเขียว เมื่อสุกจัดจะเป็นสีเหลือง เปลือกบาง ภายในมีเนื้อแบ่งเป็นกลีบ ๆ ชุ่มน้ำมาก นับเป็นผลไม้ที่มีคุณค่า นิยมใช้เป็นเครื่องปรุงรส นอกจากนี้ยังถือว่ามีคุณค่าทางโภชนาการและทางการแพทย์ด้วย ผลมะนาวโดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4–4.5 เซนติเมตร ต้นมะนาวเป็นไม้พุ่มเตี้ย สูงเต็มที่ราว 5 เมตร ก้านมีหนามเล็กน้อย มักมีใบดก ใบยาวเรียวเล็กน้อย คล้ายใบส้ม ส่วนดอกสีขาวอมเหลือง ปกติจะมีดอกผลตลอดทั้งปี แต่ในช่วงหน้าแล้ง จะออกผลน้อย และมีน้ำน้อย (สารานุกรมเสรี, 2565)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

7.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะนาว

มะนาวเป็นไม้ต้นขนาดเล็ก เปลือกลำต้นเรียบสีขาวปนน้ำตาล แผ่กิ่งก้านสาขากว้าง และมีหนามแหลมแข็งตามกิ่งก้านบริเวณซอกใบ ใบเป็นใบประกอบ ออกเรียงสลับกัน มีใบย่อยใบเดียว ลักษณะใบรูปรีหรือรูปขอบขนาน ปลายใบแหลม โคนใบมน ขอบใบหยักมน แผ่นใบสีเขียวเข้มเป็นมัน และมีต่อมน้ำมันกระจายอยู่ตามผิว ใบอ่อนสีเขียวอมแดง ก้านใบสั้นและมีปีกแคบหรืออาจจะไม่มีปีก ดอก ออกดอกเป็นช่อสั้นๆ ประมาณ 5-7 ดอก หรือเป็นดอกเดี่ยวตามซอกใบที่ปลายกิ่ง กลีบดอกสีขาว ด้านท้องมีสีม่วงปน เกสรตัวผู้เชื่อมติดกันเป็นกลุ่มๆ ละ 4-8 อัน ดอกมีกลิ่นหอม ผลมี

ลักษณะเป็นรูปทรงกลม ผิวเรียบเกลี้ยงสีเขียวเข้ม ส่วนผลแก่จะมีสีเหลือง เนื้อในแบ่งเป็นซีกหรือห้อง แบบรัศมีประมาณ 5-40 ห้อง มีรสเปรี้ยว เมล็ดภายในเนื้อผลแต่ละซีกหรือห้อง มีเมล็ดลักษณะกลมรีหรือรูปไข่ มีขาวนวลหรือเหลืองอ่อน ประมาณ 10-15 เมล็ด (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปกร, 2565)

7.2 พันธุ์มะนาว

พันธุ์มะนาวที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และนิยมปลูกเป็นการค้ากันมาก ในปัจจุบันมีอยู่หลายสายพันธุ์ ดังนี้ (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชลบุรี, 2566)

7.2.1 มะนาวหนัง ผลอ่อนมีลักษณะกลมยาวหัวท้ายแหลม เมื่อโตเต็มที่ผลจะมีลักษณะกลมค่อนข้างยาว มีกลมมนบ้างเล็กน้อย ด้านหัวมีจุกเล็ก ๆ มีเปลือกค่อนข้างหนา จึงทำให้เก็บรักษาผลไว้ได้นาน

7.2.2 มะนาวไข่ มีขนาดและลักษณะคล้ายมะนาวหนังเกือบทุกอย่าง ผลอ่อนมีลักษณะกลมยาวหัวท้าย แหลม เมื่อโตเต็มที่ผลจะมีลักษณะกลมมนเป็นส่วนมาก เปลือกบาง ผลโตกว่ามะนาวหนัง

7.2.3 มะนาวแป้น เป็นมะนาวที่สามารถให้ดอกออกผลตลอดปี ผลมีขนาดกลาง ทรงผลแป้น เปลือกบาง มีหลายพันธุ์

7.3 การเก็บเกี่ยว

ในรอบ 1 ปี ต้นมะนาวที่ออกตามฤดูกาลนั้นสามารถให้ผลผลิตได้ถึง 2 ครั้ง โดยครั้งแรก (วงจรที่ 2) ต้นมะนาวมีการออกดอกในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคม–กันยายน ผลมะนาวที่นำมาใช้ประโยชน์จากน้ำคั้นได้ นับตั้งแต่ออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง ประมาณ 4 เดือนครึ่ง-5 เดือนครึ่ง ต้นมะนาวมีดอกชุด สุดท้ายประมาณปลายเดือนธันวาคม–มกราคม ซึ่งผลชุดนี้จะเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนพฤษภาคม เป็นต้น ไป อันเป็นช่วงเข้าสู่ฤดูกาลปกติ ต้นมะนาวจะมีดอกที่เป็นชุดใหญ่อีกครั้ง (วงจรที่ 1) ประมาณปลายเดือนมีนาคม และเมษายนเมื่อผ่านช่วงฤดูแล้ง และได้รับฝนติดตามมา การเก็บเกี่ยวของผลมะนาวในรุ่นนี้ จะตรงกับ ช่วงเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และมีการออกดอกมากอีกครั้งในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน เก็บเกี่ยว ผลผลิตในเดือนธันวาคมและมกราคม อันเป็นช่วงปลายของฤดูกาลของมะนาว และราคาของผลมะนาวจึงเริ่ม เขยิบตัวสูงขึ้น ตั้งแต่ในช่วงนี้เป็นต้นไป ดังนั้น หากต้องการการผลิตให้มะนาวออกนอกฤดูได้ก็จำเป็นต้องหาวิธีในการหลีกเลี่ยง หรือสร้างจุดเหลื่อม หรือใช้วิธีการยับยั้งช่วงวงจรของการออกดอกครั้งใหญ่ทั้งสองครั้งนี้ ให้ได้ (ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดชลบุรี, 2566)

7.4 การปลูกมะนาวในประเทศไทย

มะนาวที่เกษตรกรผลิตได้ทั้งหมด บริโภคโดยตรงในประเทศ 81.0% ส่งเข้าโรงงานแปรรูป 19.0% ซึ่งในปัจจุบันมะนาวเป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตเครื่องสำอางประเภทสมุนไพรและส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทซักล้าง เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการทำความสะอาด โดยมีคุณสมบัติช่วยถนอมมือผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน เป็นต้น เดิมนั้นไทยสามารถส่งไปจำหน่ายต่างประเทศได้ปีละหลายล้านบาท แต่เนื่องจากอัตราการเพิ่มขึ้นของพลเมืองและจากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีการนำมะนาวมาใช้เป็นวัตถุดิบทำให้ช่วงในระยะ 2 ปีที่ผ่านมาไทยไม่ได้มีการส่งออกมะนาว เนื่องจากผลผลิตมะนาวทั้งหมดใช้ในประเทศทั้งการบริโภคโดยตรงและใช้ในอุตสาหกรรม ประเทศไทยปลูกมะนาวได้ทุกภาคเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิด เช่น ดินเหนียว ดินทราย ดินปนทราย ดินลูกรัง แต่ต้องมีการระบายน้ำได้ดี มีความเป็นกรดด่างไม่มากนัก คือมีส่วนผสมในดินร้อยละ 5 ถ้าน้ำท่วมขังต้นจะเฉาตาย ที่ใดที่มีน้ำจะปลูกขึ้นง่าย แต่หากต้นมะนาวขาดน้ำ จะทำให้ผลไม่ดก เติบโตช้าขนาดผลเล็กและมีคุณภาพต่ำ พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกมะนาว คือพื้นที่ลุ่มโดยเฉพาะที่ดินใกล้แหล่งน้ำ แม่น้ำลำคลอง ห้วย หนอง และบ่อน้ำ เพื่อให้มีน้ำหล่อเลี้ยงตลอดทั้งปีโดยเฉพาะในหน้าแล้ง เพื่อป้องกันปัญหามะนาวไม่มีน้ำ ทั้งนี้มะนาวเป็นผลขนาดเล็กที่สามารถปลูกได้ดี ในพื้นที่ที่มีการระบายน้ำดี สภาพการเป็นกรดด่างประมาณ 5.5-6.0 มีปริมาณฝนเฉลี่ย 500-2,000 มิลลิลิตรต่อปี เริ่มให้ผลผลิตหลังปลูกเมื่ออายุ 3 ปี โดยให้ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 8 ปี ตั้งแต่ออกดอกถึงดอกบานประมาณ 20 วัน ตั้งแต่ดอกบานถึงผลแก่ประมาณ 5 เดือน ต้นมะนาวที่มีอายุประมาณ 5 ปี ให้ผลผลิตประมาณ 800-1000 ผลต่อปี ในน้ำหนัก 1 กิโลกรัม จะมีประมาณ 20 ผล (ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์, 2565)

7.5 สรรพคุณประโยชน์ทางยา

7.5.1 ใบมีรสปร่า ต้มน้ำดื่มเป็นยาแก้ไอ กัดฟอกหรือละลายเสมหะ แก้ท้องอืดท้องเสีย ช่วยขับลม ช่วยเจริญอาหาร ฟอกโลหิตระดูหรือประจำเดือน

7.5.2 น้ำในลูกมีรสเปรี้ยว คั้นเอาน้ำดื่มเป็นยาแก้กระหายน้ำ แก้ร้อนใน บำรุงธาตุ เจริญอาหาร แก้เลือดออกตามไรฟัน และถ่ายพยาธิ ผสมเกลือและน้ำตาลทรายแดง จิบแก้เสมหะ แก้ไอ แก้เลือดออกตามไรฟัน ล้างเสมหะในคอ กัดเถาดานในท้อง ฟอกโลหิต ใช้เป็นน้ำกระสายผสมยาก วาดคอเด็ก แก้ไข้หวัด

7.5.3 เปลือกในผล รสขมหอม เปลือกผลแห้งต้มเอาน้ำดื่ม แก้จุกเสียดแน่นท้อง แก้ปวดท้อง ขับเสมหะ บำรุงกระเพาะอาหาร แก้อาหารเป็นพิษ แก้บิด แก้ปวดศีรษะ แก้ลมวิงเวียน แก้

เหน็บชา แก้ตาแดง แก้นิ่ว บำรุงผิว แก้สิวฝ้า แก้ส้นเท้าแตก แก้พิษแมลงสัตว์กัดต่อย แก้กลากเกลื้อน หิด แก้หูด แก้พุพอง แก้น้ำกัดเท้า แก้ปูนซีเมนต์กัด แก้บาดทะยัก แก้เล็บขบ แก้ปลาดุกยัก

7.5.4 เมล็ดมีรสขม นำเมล็ดมาคั่วบดเป็นผงหรือต้มดื่ม ขับเสมหะ แก้ไอ แก้พิษไข้ร้อน แก้ซาง บำรุงน้ำดี

7.5.5 รากมีรสจืดเย็น ใช้รากสดต้มน้ำดื่ม แก้ฟกช้ำจากการถูกกระแทกหรือหกล้ม แก้ปวด ถอนพิษผิดสำแดง ถอนไข้ แก้ไข้กลับ ไข้ซ้ำ ฝนกับสุราแก้ปวดฝี แก้พิษอักเสบ ต้มน้ำดื่มแก้พิษสุนัขบ้ากัด

8. สารเคลือบ

สารเคลือบหรือฟิล์มเคลือบผิว เป็นสารประกอบชั้นบาง ๆ ที่เคลือบหรือทาลงไปบนผิวด้านนอกของผลิตภัณฑ์อาหาร สามารถประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารหลายประเภท วัตถุประสงค์เพื่อควบคุมความชื้น รักษาความสดและควบคุมการแพร่ของก๊าซ ที่อาจส่งผลต่อผลิตภัณฑ์อาหาร ผักและผลไม้ การสูญเสียคุณภาพของผลิตผลสดทางเกษตรหลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงของเกษตรกรผู้ผลิตจนถึงผู้บริโภคเป็นปัญหาที่สำคัญมาก ซึ่งมีสาเหตุหลายประการ ได้แก่ การสูญเสียน้ำ การเกิดบาดแผล การเข้าทำลายของโรค แมลง และสัตว์ต่าง ๆ ระหว่างการเก็บเกี่ยว การขนส่ง และการวางจำหน่าย การสูญเสียน้ำทำให้ผลิตผลเกิดการสูญเสียน้ำหนัก เหี่ยว และผิดรูปทรง การลดการสูญเสียน้ำออกจากผลิตผลสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การชุบหรือแช่ผลิตผลในน้ำ การเพิ่มความชื้นในบรรยากาศรอบ ๆ ผลิตผล การบรรจุในภาชนะบรรจุแบบปิด และ การเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว การใช้สารเคลือบผิวกับผลไม้ทำให้คงความสด เนื่องจากสารเคลือบผิวช่วยลดอัตราการคายน้ำออกจากผิวของผล และลดอัตราการหายใจ นอกจากนี้ยังทำให้ผิวของผลไม้มีความมันวาวสวยงาม และสามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ได้อีกด้วย แต่การเคลือบผิวทำให้เกิดการลดอัตราแลกเปลี่ยนก๊าซภายใน และภายนอกผล ปริมาณก๊าซออกซิเจนภายในผลลดลงเนื่องจากถูกนำไปใช้ในขบวนการหายใจ มีการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นภายในผล การเก็บรักษาผลไม้ที่ผ่านการเคลือบผิวไว้ในสภาพอุณหภูมิสูงหรือเก็บรักษานานเกินไปจะทำให้เกิดขบวนการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนขึ้น ทำให้เกิดเอทานอลซึ่งเป็นผลิตผลที่เกิดจากขบวนการดังกล่าวสะสมในผล ทำให้คุณภาพและรสชาติเสียไป ปัจจุบันการเคลือบผิวผลไม้ได้รับความสนใจ และนำมาใช้ในการยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้สำหรับการค้า โดยที่สารเคลือบผิวแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการยอมให้น้ำ และก๊าซต่าง ๆ ซึมผ่านได้แตกต่างกัน สารต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้เป็นสารเคลือบผิวมีหลายชนิด สารเคลือบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือสารเคลือบชนิดรับประทานไม่ได้ และสารเคลือบชนิดรับประทานได้ โดยสารเคลือบชนิดรับประทานได้ เป็นสารที่ผลิตจากธรรมชาติ มีทั้งสารประกอบโพลีแซคคาไรด์ โปรตีน และไขมัน สารกลุ่มนี้ให้ความเงางามนอยกว่า สารเคลือบกลุ่มที่ 1 แต่ยืดอายุ

คุณภาพผลไม้ได้ยาวนานกว่า นิยมใช้กับผลไม้ประเภท แอปเปิ้ล แพร์ พลับ มะเขือเทศ ผู้บริโภคสามารถรับประทานได้ทั้งเปลือกโดยไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย สามารถจำแนกตามแหล่งที่มาได้ดังนี้

8.1 สารเคลือบผิวที่มาจากพืช

สารเคลือบผิวที่มาจากพืชได้แก่ แป้งจากพืชชนิดต่าง ๆ น้ำมันพืช สารที่ได้จากไขของพืช เช่น คาร์นูบาร์ (carnaubar wax), ยางไม้ (resin) การใช้แป้งจากพืชนิดต่าง ๆ เมื่อแห้งแล้วจะเป็นขุยสีขาวติดอยู่ที่ผิวไม่สวยงาม และหลุดลุ่ยออกได้ง่าย ส่วนการใช้น้ำมันจากพืชจะเหนียวติด จึงไม่เป็นที่นิยม

8.2 สารเคลือบผิวที่มาจากสัตว์

สารเคลือบผิวที่มาจากสัตว์ มีหลากหลายชนิด ได้แก่ ขี้ผึ้ง เชลแล็ค ไคโตซาน

8.2.1 เชลแล็ค (Shellac) เป็นสารที่สกัดได้จากมูลหรือสารคัดหลั่งของครั่ง ถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบของสารเคลือบผิวของผลไม้ที่มีจำหน่ายทางการค้าอย่างแพร่หลาย การเคลือบด้วยเชลแล็กยังสามารถเพิ่มความมันเงาให้กับผิวของผลไม้ได้

8.2.2 ไคโตซาน (Chitosan) เป็นสารที่สกัดได้จากกระดองปู กระดองปลาหมึก และเปลือกกุ้ง ซึ่งสามารถลดการสูญเสียน้ำและชะลอการสุกของผลไม้ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการจุ่มไคโตซานสามารถกระตุ้นทำให้ผลไม้มีความต้านทานต่อการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้

8.2.3 ไขผึ้ง (Bee wax) เป็นสารธรรมชาติที่ได้จากรังผึ้ง ไม่มีพิษต่อผู้บริโภค ส่วนใหญ่นำไปใช้ในอุสาหกรรมเครื่องสำอาง ได้มีการนำเอาไขผึ้งมาเป็นส่วนประกอบของสารเคลือบผิวผลไม้ พบว่าสามารถลดอัตราการสูญเสียน้ำได้ดี แต่มีความมันวาวน้อยกว่าสารเคลือบผิวที่ทำจาก เชลแล็ค และ ปิโตรเลียมแว๊กซ์

8.3 สารเคลือบผิวที่มาจากปิโตรเลียม

สารเคลือบผิวที่มาจากปิโตรเลียม ได้แก่ พาราฟินแว็กซ์ (Paraffin wax) พอลิเอทิลีนแว๊กซ์ (Polyethylene wax) และ พอลิเอทิลีน ไกลคอล (Polyethylene glycol) เป็นแว็กซ์ที่ได้มาจากกากส่วนที่เหลือ ที่ได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ แว็กซ์ที่สามารถนำมาใช้ทำเทียน และใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ การใช้พาราฟินแว็กซ์ (Paraffin wax) เป็นสารเคลือบผิวผลไม้จะทำให้ผลผลิตเกิดความมันวาว แต่มีอัตราการยอมให้น้ำผ่านได้น้อย จึงทำให้ผลผลิตมีการสุกที่ผิดปกติ และเกิดกลิ่นผิดปกติ สำหรับพอลิเอทิลีนแว๊กซ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีของ

ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ทำให้มีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นสูงจึงทำให้ลดการสูญเสียน้ำและยอมให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซได้ดีมากขึ้นจึงนิยมนำมาเป็นส่วนประกอบในการผสมสารเคลือบผิว ซึ่งส่วนใหญ่ของสารเคลือบผิวที่มีจำหน่ายในทางการค้าจะประกอบด้วยพอลิเอทิลีนแว๊กซ์ ซึ่งสามารถลดการสูญเสียน้ำได้ดี และยังทำให้มีการแลกเปลี่ยนก๊าซได้ดี ทำให้ผลไม้มีการหายใจปกติ ไม่มีความเสียหายจากการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน แต่มีข้อจำกัดบางประเทศไม่อนุญาตให้ใช้สำหรับเป็นสารเคลือบผิวผลไม้ (วิลาวัลย์ คำปวน, 2565)

9. มอลโทเดกซ์ทริน

มอลโทเดกซ์ทริน(Maltodextrin) $(C_6H_{12}O)n.H_2O$ เป็นคาร์โบไฮเดรต ประเภทพอลิ-แซคคาไรด์ที่มีหน่วยของน้ำตาลดีกลูโคส (D-glucose) เชื่อมต่อกันด้วยพันธะ 1,4 ของ glycosidic โครงสร้างทางเคมีของมอลโทเดกซ์ทรินดังภาพที่ 6 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยสลายสตาร์ชด้วยเอนไซม์แอลฟา-10 อะไมเลส (amylase) มอลโทเดกซ์ทรินเป็นสารที่ไม่มีรสหวาน ที่มีค่าสมมูลเดกซ์โทรส (dextrose equivalent; DE) หมายถึงร้อยละน้ำตาลรีดิวซิ่ง โดยมอลโทเดกซ์ทรินมีค่า DE ต่ำกว่า 20 หากมอลโทเดกซ์ทรินมีค่า DE สูงแสดงว่าโมเลกุลของสตาร์ชถูกย่อยเป็นน้ำตาลกลูโคส มอลโทเดกซ์ทรินมีลักษณะเป็นผงสีขาว ไม่มีกลิ่น มีคุณสมบัติสามารถละลายน้ำได้ดีที่อุณหภูมิห้องได้ความเข้มข้นสูงสุด 70% (w/v) สารละลายใส มีสมบัติการขึ้นรูปฟิล์มที่ดีจึงมีสมบัติป้องกันการแลกเปลี่ยนของก๊าซออกซิเจนได้ มีความสามารถในการยึดเกาะผิวอาหารได้ดีและสามารถเพิ่มของแข็งของสารละลายเคลือบเพื่อให้แห้งเร็วขึ้น ช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัส และยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร รวมทั้งมอลโทเดกซ์ทรินเป็นสารตัวกลางพากลิ่นรสที่ดี

10. กรดอะซิติก

กรดอะซิติก (Acetic acid) เป็นกรดอินทรีย์ (organic acid) ประเภทกรดคาร์บอกซิลิก (carboxylic acid) มีสูตรโครงสร้างทางเคมีคือ CH_3COOH กรดอะซิติกเป็นองค์ประกอบสำคัญของน้ำส้มสายชูจึงมีกลิ่นฉุนลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี และมีค่า pKa เท่ากับ 4.77 กรดอะซิติกมีสมบัติในการลดค่า pH ควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และการเพิ่มรสชาติ (กรดอะซิติกในรูปของ CH_3COOH บริสุทธิ์เป็นของเหลวไม่มีสี มีคุณสมบัติกัดกร่อนและระคายเคืองสูง เมื่อผสมกับน้ำจะเกิดการหดตัวของปริมาตรในกรณีของกรดอะซิติก จะเป็นการลดปริมาตรลงอย่างมาก กรดอะซิติกเป็นสารดูดความชื้นซึ่งหมายความว่าสามารถดูดซับน้ำจากแหล่งต่าง ๆ คุณสมบัติของกรดอะซิติก

และ ความสามารถในการละลายน้ำหมายความว่าเมื่อคุณเปิดขวดที่มีกรด สารที่อยู่ในนั้นสามารถแข็งตัวได้เมื่อสัมผัสกับอากาศชื้น ที่อุณหภูมิต่ำ ผลึกที่มีลักษณะคล้ายน้ำแข็งจะก่อตัวบนพื้นผิวของกรดอะซิติก ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นเฉพาะกับกรดอะซิติกบริสุทธิ์หรือที่อุณหภูมิต่ำมาก ซึ่งสิ่งที่เรียกว่าสาระสำคัญของอะซิติกถูกเปิดเผย คุณลักษณะที่สำคัญของกรดอะซิติกคือความสามารถในการแยกตัวออกจากกัน เนื่องจากเป็นกรดคาร์บอกซิลิก จึงแยกตัวออกจากกันและนำไฟฟ้าได้ดี มีจุดเดือดสูงมาก ซึ่งเกิดจากโครงสร้างทางเคมีของสาร

11. แคลเซียมคลอไรด์

เกลือแคลเซียมคลอไรด์ (Calcium chloride) ในรูปที่ปราศจากน้ำละลายได้ในน้ำประมาณ 59 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ขณะละลายจะคายความร้อนออกมาด้วย ส่วนเกลือแคลเซียมคลอไรด์ที่มีน้ำ 2 โมเลกุล (ไดไฮเดรต) ละลายได้ดีในน้ำประมาณ 97 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส แคลเซียมคลอไรด์ใช้ประโยชน์เป็นสารเติมแต่งอาหารและเป็นสารช่วยให้ผักและผลไม้มีเนื้อสัมผัสแข็ง (firming agent) นิยมใช้กับผลไม้ก่อนนำไปบรรจุกระป๋อง เช่น ลิ้นจี่ ลำไย แอปเปิล มะเขือเทศ และมันฝรั่ง ที่ความเข้มข้นไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปริมาณแคลเซียมคลอไรด์มากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับปริมาณเพกทินที่มีอยู่ในผักและผลไม้ชนิดนั้น ๆ ประโยชน์แคลเซียมคลอไรด์ งานเทคอนกรีตนิยมใช้แคลเซียมคลอไรด์เป็นสารเร่งการแข็งตัว และเพิ่มกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตในช่วงอายุต้น ๆ สารละลายแคลเซียมคลอไรด์นิยมใช้รักษา และยืดอายุผลผลิตทางการเกษตร เช่น ผัก ผลไม้หลายชนิด โดยการฉีดพ่นสารละลายทั้งก่อน และหลังการเก็บเกี่ยว หรือจุ่มผลผลิตในสารละลายโดยตรงในอุตสาหกรรมบางชนิด นิยมใช้แคลเซียมคลอไรด์สำหรับดูดซับความชื้นหรือดูดซับน้ำออกจากตัวทำละลายในอุตสาหกรรมอาหารผลไม้กระป๋อง นิยมใช้แคลเซียมคลอไรด์เพื่อเพิ่มความกรอบให้แก่ผลไม้ในอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ นิยมใช้แคลเซียมคลอไรด์เพิ่มความนุ่มของผลิตภัณฑ์เนื้อต่าง ๆ เช่น เนื้อโค เนื้อไก่ เป็นต้น ในอุตสาหกรรมบางชนิด นิยมใช้แคลเซียมคลอไรด์สำหรับสำหรับยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารในอุตสาหกรรมอาหารบางชนิด นิยมใช้แคลเซียมคลอไรด์เพื่อเพิ่มรสชาติ และสกัดโปรตีนออกจากเนื้อ เช่น การผลิตไส้กรอก การผลิตเนื้อหมัก นอกจากนี้ยังใช้เติมลงในน้ำนมระหว่างการผลิตเป็นน้ำนมระเหยน้ำที่ความเข้มข้นไม่เกิน 0.1 เปอร์เซ็นต์ เพื่อปรับภาวะสมดุลของเกลือ จะช่วยป้องกันไม่ให้น้ำนมตกตะกอนระหว่างการทำให้ปราศจากจุลินทรีย์ Calcium chloride ใช้ประโยชน์เป็นสารเติมแต่งอาหาร และเป็นสารช่วยให้ผัก ผลไม้มีเนื้อแข็ง (firming agent) นิยมใช้กับผลไม้ก่อนนำไปบรรจุกระป๋อง เช่น

ลิ้นจี่ ลำไย มะเขือเทศ เป็นต้น ที่ความเข้มข้นไม่เกิน 1% การใช้ปริมาณแคลเซียมคลอไรด์มากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับปริมาณเพกทินที่มีอยู่ในผักและผลไม้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตราพรรณ พิลึก (2550 : หน้า 21) ประยุกต์ใช้หลอดแอลอีดีเพื่อทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ โดยใช้หลอดแอลอีดีสีแดง และสีน้ำเงินโดยใช้หลอดแอลอีดีสีแดง 90 % และสีน้ำเงิน 10 % จากการทดลองพบว่า การใช้หลอดแอลอีดีช่วยในการพัฒนาตาบนก้านช่อดอกได้สูงกว่าการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ และช่วยเพิ่มจำนวนเนื้อเยื่อมากกว่า 2.5 เท่า และในการเลี้ยงต้นกล้าขนาดเล็กในสภาพปลอดเชื้อเป็นเวลา 120 วัน ทำให้ต้นกล้ามีน้ำหนักสดและความสูงมากกว่าต้นกล้าที่เลี้ยงด้วยแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ อย่างมีนัยสำคัญ

นันท์ชนกและอินทิรา (2556: หน้า 630) ทดสอบใช้สารเคลือบผิวจากไคโตซานและเมธิลเซลลูโลส เข้มข้น 0.1, 0.5 และ 1.0 % ในลำไยแช่เย็นและแช่แข็ง พบว่าเนื้อเยื่อของลำไยแช่เย็นที่ 4 องศาเซลเซียส เกิดการแยกตัวของเซลล์เพียงเล็กน้อย ในขณะที่เนื้อเยื่อของลำไยแช่แข็งถูกทำลายตั้งแต่ที่ระยะเวลาเริ่มต้นของการเก็บรักษา เกิดการแยกตัวของเซลล์เห็นได้อย่างชัดเจน เซลล์เนื้อเยื่อของลำไยแช่แข็งที่เคลือบด้วยไคโตซาน 1.0% เกิดการแยกตัวของเซลล์เห็นได้อย่างชัดเจนและเกิดความเสียหายต่อเซลล์มากกว่าลำไยแช่แข็งที่เคลือบด้วยไคโตซาน 0.1 และ 0.5% ส่วนลำไยแช่แข็งที่เคลือบด้วยเมธิลเซลลูโลสความเข้มข้น 0.1% นั้นถูกทำลายตั้งแต่ที่ระยะเวลาเริ่มต้นของการเก็บรักษา ในขณะที่ลำไยแช่แข็งเคลือบด้วยเมธิลเซลลูโลส 0.5 และ 1.0% มีความเสียหายของเซลล์เนื้อเยื่อน้อยมาก โครงสร้างของเซลล์และการแยกตัวของเซลล์ลำไยที่เคลือบด้วยเมธิลเซลลูโลสเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าการเคลือบด้วยไคโตซาน

วันทนา สมบูรณ์ทรัพย์ และคนอื่น ๆ (2558 : หน้า 132) ทำการศึกษาผลของไดโอดเปล่งแสง (LEDs) ต่อการเพิ่มจำนวนโปรโตคอร์มไลท์บอดี้ (PLBs) ของกล้วยไม้สกุลหวายโซเนียเอียสกุลในสภาพปลอดเชื้อพบว่า PLBs ที่เลี้ยงภายใต้แสงสีแดงจากหลอด LEDs มีจำนวน PLBs ค่า propagation rate น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งสูงที่สุด โดยมีจำนวน PLBs เพิ่มขึ้นมากกว่าแสงสีขาวจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ถึง 28.6 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แสงสีต่างๆ จากหลอด LEDs มีผลต่อการเพิ่มจำนวนของ PLBs ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แสงสีแดงจากหลอด LEDs ส่งผลให้ PLBs มีปริมาณรงควัตถุ ได้แก่คลอโรฟิลล์ a คลอโรฟิลล์ b คลอโรฟิลล์รวม และแคโรทีนอยด์มีปริมาณน้อยที่สุดซึ่งส่งผลให้ PLBs มีสีเขียวซีด อย่างไรก็ตามปริมาณรงควัตถุดังกล่าวมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ PLBs ที่เลี้ยงภายใต้แสงสีขาวจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ จากการศึกษาข้างต้นจึงมีความเป็นไปได้ในการปลูก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เลี้ยงเหลืองจันทบูรภายใต้สภาพแสงสีต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิต และศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของกล้วยไม้เหลืองจันทบูรเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

นิสา จุลโพธิ์ (2559 : หน้า 63) ได้ศึกษาสารสกัดจากดอกกล้วยไม้สกุลหวาย 4 ชนิด พบว่า สายพันธุ์เอียสกุล สายพันธุ์เจสซิก้า สายพันธุ์บูรณะเจต และสายพันธุ์ขาว 5 เอ็น พบสารพฤกษเคมีต่าง ๆ คือ เทอร์พีนอยด์ สเตียรอยด์ คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ ฟลาโวนอยด์ แทนนิน และคูมาริน ดังนั้น สารสกัดจากกล้วยไม้สกุลหวายสายพันธุ์ต่าง ๆ จึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางยาหรือเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้ จึงควรนำมาศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพในการผลิตกล้วยไม้เหลืองจันทบูร เพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างช่องทางการตลาดเพิ่มขึ้น

กรกช ชั้นจิรกุล และคนอื่น ๆ (2559 : หน้า 323) รายงานการใช้สารสกัดจากเปลือกส้มโอและว่านหางจระเข้ ในการยืดอายุการเก็บรักษาและการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของโหระพา (Sweet Basil) โดยวิธีการเคลือบผิว โดยสกัดสารจากเปลือกส้มโอและว่านหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:1 1:10 และ 1:100 (v/v) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่า โหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากว่านหางจระเข้อัตราส่วน 1:10 และเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 12 วันที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุม แต่โหระพาที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากเปลือกส้มโอในอัตราส่วน 1:1 มีค่าการเน่าเสียที่เพิ่มขึ้น อย่างชัดเจนเมื่อเก็บไว้ 9 วัน ต่างกับกลุ่มที่เคลือบผิวด้วยสารสกัดจากว่านหางจระเข้ในอัตราส่วน 1:10 มีค่าการเน่าเสียที่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม

นภัทร วัจนเทพินทร์ และไชยยันต์ บุญมี (2560 : หน้า 158) ไดโอดเปล่งแสง (Light-emitting diode หรือย่อว่า LEDs) เป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้ในการศึกษาในการปลูกเลี้ยงพืชในการทดแทนแสงธรรมชาติ และแสงสีขาวจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ แสงที่พืชนำมาใช้ประโยชน์ในการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อการเจริญเติบโต สร้างใบ ดอก และผล คือ แสงในช่วงที่มนุษย์มองเห็น (Visible light) ซึ่งเป็นแสง ที่มีความยาวคลื่น 380-770 นาโนเมตร แต่จะมีช่วงแสงเฉพาะที่พืชใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง ที่เรียกว่า Photo synthetically active radiation (PAR) อยู่ ในช่วงความยาวคลื่น 400-700 นาโนเมตร ซึ่งสำคัญมากต่อพืชในการใช้พลังงานเพื่อสังเคราะห์ด้วยแสง โดยพืชจะดูดกลืนแสงเพื่อสร้างคลอโรฟิลล์ ชนิด a และ b (Chlorophyll molecules type a & b) ได้ดีที่สุดระหว่างความยาวคลื่น 400-480 นาโนเมตร (แสงสีน้ำเงิน) และระหว่าง 630-680 นาโนเมตร (แสงสีแดง) โดยช่วงความยาวคลื่น 400-700 นาโนเมตร พืชต้องการแสงเหล่านั้นใน การเพาะเมล็ด การสร้างดอก ใบ และผล

อนันต์ พิริยะภัทรกิจ และคนอื่น ๆ (2560 : หน้า 301) รายงานการใช้สารเคลือบจากบุกเพื่อรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาผลส้มเขียวหวาน พบว่าผงบุก 0.5 % และผลิตภัณฑ์สารเคลือบผิว GLK@ สามารถลดการสูญเสียน้ำหนัก และการเหี่ยวของส้มเขียวหวานได้ดีกว่าชุดควบคุมที่ใช้น้ำเปล่า เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90±5 รวมถึงปริมาณ

ของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไตเทรตได้ อัตราการหายใจ และการผลิตเอทิลีนต่ำกว่าชุดควบคุม ส่วนผลจากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกส้มนั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลส้มเขียวหวานได้นาน 42 วัน

วิชมณี ยืนยงพุทธกาล และสุวรรณา วรสิงห์ (2560 : หน้า 22) ทดสอบการใช้สารเคลือบไคโตซานและว่านหางจระเข้ซึ่งให้ผลดีต่อการยืดอายุการเก็บสาหร่ายพวงองุ่นพร้อมบริโภคได้ แต่การใช้ว่านหางจระเข้มีแนวโน้มให้ค่าการสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่า และพบว่าผลของการลวกและความเข้มข้นของกรดซิตริก (0.5 และ 1.0%) ในสารเคลือบจากเจลว่านหางจระเข้ มีผลต่อคุณภาพของสาหร่ายพวงองุ่นระหว่างการเก็บ ซึ่งการเคลือบเจลว่านหางจระเข้เพียงอย่างเดียว มีค่าสี L* และ b* เพิ่มขึ้นเมื่อเวลาการเก็บรักษานานขึ้น และการเคลือบเจลว่านหางจระเข้ที่ใช้กรด ซิตริก 0.5% มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าสี L* a* และ b* ค่าการสูญเสียน้ำหนัก และปริมาณกรดทั้งหมดน้อยที่สุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

อโนดาษ์ รัชเวทย์ และอติณัฐ จรดล (2560 : หน้า 75) ศึกษาผลของการเคลือบผิวด้วยสารละลายบุกต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพมะเขือเทศ โดยทำการศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเคลือบผิวจากผงบุกต่อการชะลอการสุกและชะลอการสูญเสียน้ำหนักของผลมะเขือเทศพันธุ์โทมัส โดยมีความเข้มข้น ของสารละลายบุก 3 ความเข้มข้นได้แก่ 1.00%, 1.15%, 1.30% w/v และชุดควบคุม คือไม่เคลือบผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 3 องศาเซลเซียส จากการวิจัยพบว่าผลมะเขือเทศพันธุ์โทมัส ที่เคลือบผิวด้วยสารละลายจากผงบุกที่ความเข้มข้น 1.15% w/v สามารถช่วยลดอัตราการสูญเสียน้ำหนัก และช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีผิวได้ดีที่สุด รวมถึงการประเมินการยอมรับคุณภาพด้านรสชาติ ลักษณะที่ปรากฏภายนอกและการประเมินคุณภาพโดยรวม ได้รับการยอมรับมากกว่าทุกชุดของการทดลอง แต่ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ และค่าความแน่นเนื้อ รองลงมาคือ ผลมะเขือเทศพันธุ์โทมัสที่เคลือบผิวด้วยสารละลายจากผงบุกที่ความเข้มข้น 1.00%, 1.30% w/v และ มะเขือเทศพันธุ์โทมัสที่ไม่เคลือบผิว

ดวงใจ ทองคำ และคนอื่น ๆ (2562 : หน้า 38) รายงานการใช้สารเคลือบผิวไคโตซานร่วมกับกรดซิตริคในมะนาวแป้น โดยแช่ผลมะนาวในสารเคลือบผิวไคโตซาน 1% ร่วมกับกรดซิตริก 0.5, 1, และ 2% ตามลำดับ บรรจุลงบนถาดโฟมและห่อหุ้มด้วยพลาสติกยืดแยกเก็บ 2 อุณหภูมิ ที่อุณหภูมิห้อง 25±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน และอุณหภูมิ 10±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ (28 วัน) พบว่าการใช้ไคโตซาน 1% ร่วมกับกรดซิตริกที่ ระดับ 1-2% ให้อายุการเก็บรักษา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส และ 2 สัปดาห์ (14 วัน) ที่อุณหภูมิ 10±2 องศาเซลเซียส และสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีผิว ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรด

ค่า pH ปริมาณวิตามินซี และยังพบว่าสามารถรักษาคุณภาพด้านประสาทสัมผัส ได้แก่ รสชาติ กลิ่น และคุณภาพโดยรวมได้ดีกว่าชุดควบคุม

สุพัตรา เสถียรธีราภาพ (2563 : หน้า 21) รายงานผลของการใช้สารเคลือบผิวบริโภคได้ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของกะหล่ำปลีตัดแต่งพร้อมบริโภคระหว่างการเก็บรักษา โดยศึกษาสารเคลือบผิวบริโภคได้ร่วมกับสารต้านการเกิดสีน้ำตาลที่เหมาะสมต่อคุณภาพของกะหล่ำปลีตัดแต่งพร้อมบริโภคเก็บรักษาระยะเวลา 10 วันที่อุณหภูมิ6±1 องศาเซลเซียส โดยกะหล่ำปลีตัดแต่งจะแบ่งเป็นส่วนใบและส่วนก้านที่มีการเคลือบผิวด้วยมอลโตเดกซ์ทริน DE10 และ DE18 ผสมกรดอะซิติก (DE10+Ace, DE18+Ace) ไคโตซานผสมด้วยกรดอะซิติก (CH+Ace) เปรียบเทียบกับการจุ่มในกรดอะซิติก (Ace) และน้ำกลั่น (ชุดควบคุม; control) โดยทำการวิเคราะห์ความต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำ(WVR) ของสารเคลือบผิวทดสอบที่อุณหภูมิ 10±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์95% และการทดสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ที่บรรจุในถุงพลาสติกได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ความเป็นกรด-ด่าง ค่าสี(L*, a*, b) ดัชนีการเกิดสีน้ำตาล กิจกรรมของเอนไซม์PAL และ PPO และคุณภาพด้านเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบที่อุณหภูมิ 6±1 องศาเซลเซียส จากการทดลองพบว่า กะหล่ำปลีตัดแต่งส่วนใบที่จุ่มใน DE10+Ace, DE18+Ace และCH+Ace มีค่าความต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำสูงกว่าตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างที่จุ่มใน Ace อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่งผลให้สารเคลือบผิวสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักของผลิตผลได้ ดัชนีการเกิดสีน้ำตาลในสารเคลือบมอลโตเดกซ์ทรินผสมกรดอะซิติก และการจุ่มในกรดอะซิติกสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าชุดควบคุม 4 วัน กะหล่ำปลีตัดแต่งทั้งส่วนใบ และส่วนก้าน ที่ใช้สารเคลือบผิวและการจุ่มในกรดอะซิติก มีกิจกรรมของเอนไซม์ PAL น้อยกว่าตัวอย่างชุดควบคุม ส่วนกิจกรรมของเอนไซม์PPO พบว่ากะหล่ำปลีตัดแต่งทั้งส่วนใบและส่วนก้านของตัวอย่าง DE10+Ace และตัวอย่าง Ace มีกิจกรรมของเอนไซม์PPO น้อยกว่าตัวอย่างอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$) สำหรับคุณภาพด้านเชื้อจุลินทรีย์ พบว่าจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในสารเคลือบมอลโตเดกซ์ทริน DE10 มีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด จำนวนเชื้อยีสต์และเชื้อราไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ 6.00 logCFU/g, 3.00 logCFU/g และ 2.70 logCFU/g ตามลำดับ สามารถเก็บรักษาได้ 10 วัน ดังนั้นการใช้สารเคลือบผิวมอลโตเดกซ์ทริน DE10 ผสมกรดอะซิติกเหมาะสมต่อการช่วยรักษาคุณภาพของกะหล่ำปลีตัดแต่งพร้อมบริโภคเก็บรักษาระยะเวลา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 6±1 องศาเซลเซียส