

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 มะม่วงโชคอนันต์

มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์เป็นมะม่วงรับประทานสุก สามารถออกดอกและติดผลได้ตลอดทั้งปี แม้กระทั่งในฤดูฝน มีการเจริญเติบโตค่อนข้างดี ออกดอกง่าย พบว่าทุกครั้งที่มีการแตกใบอ่อน และใบอ่อนเริ่มแก่ จะมีการแทงช่อดอกออกมาเสมอ มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงและไม่ค่อยร่วง ลักษณะของผลคล้ายมะม่วงพิมเสนมัน เปลือกผลหนา เนื้อแข็ง เมื่อสุกเนื้อแน่นละเอียดไม่มีเสี้ยน เนื้อสีเหลืองทอง มีกลิ่นคล้ายมะม่วงสามปี รสชาติหวาน เมล็ดลีบหรือเมล็ดบาง น้ำหนักผลประมาณ 300-400 กรัม ผลสุกแล้วสามารถเก็บไว้ได้นาน 5-7 วัน โดยที่เนื้อยังไม่และ ผลแก่เก็บทิ้งไว้ 15 วันก็ยังสามารถรับประทานได้ ระยะเวลาตั้งแต่ออกดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวประมาณ 110-120 วัน

2.2 ปัญหาของการส่งออกของมะม่วง

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตมะม่วงที่สำคัญรายหนึ่งของโลกแต่การส่งออกมะม่วงมีปริมาณน้อยมาก ประเทศไทยจึงต้องเพิ่มขีดความสามารถในการส่งออกมะม่วงไปสู่ตลาดโลก ปัญหาสำคัญที่การส่งออกมะม่วงสดของไทยพบคือ การเน่าเสียอันเกิดจากโรคแอนแทรกโนส มีรายงานการสุ่มตัวอย่างมะม่วงน้ำดอกไม้พันธุ์เบอร์ลี และพันธุ์สีทองที่มีคุณภาพดีมาตรวจสอบการเกิดโรค อย่างละ 400 ผล เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (24-32 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 48-91 เป็นเวลา 8 วัน และหาค่าการเกิดโรค พบว่ามะม่วงน้ำดอกไม้ส่วนใหญ่เริ่มแสดงอาการของโรคแอนแทรกโนส ให้เห็นชัดเจนในวันที่ 4 ส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 90) พันธุ์เบอร์ลีมีแนวโน้มการเกิดโรคมกกว่าพันธุ์สีทอง นอกจากนี้มีการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ จึงจำเป็นต้องมีวิธีการควบคุมโรคและแมลงที่เหมาะสม เพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงให้สามารถส่งไปยังตลาดส่งออกได้ ในระยะช่วงเวลาที่ผ่านมามีการป้องกันโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วงคือ การใช้สารเคมี เช่น benomyl mancozeb captan และ copper oxychloride แต่การใช้สารเคมีดังกล่าวมีผลทำให้เกิดสารตกค้างซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2549)

ในปัจจุบันผู้บริโภคได้หันมาใส่ใจสุขภาพมากขึ้นจึงทำให้มีหลาย ๆ ประเทศจำกัดปริมาณสารตกค้างในผักผลไม้ที่ขอมให้นำเข้าได้ เช่น ประเทศญี่ปุ่น จีน ฮองกง มาเลเซีย สิงคโปร์ สหรัฐอเมริกา กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป เฉพาะ 15 ประเทศ คือ ออสเตรีย เบลเยียม เดนมาร์ก อังกฤษ ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมนี กรีซ ไอร์แลนด์ อิตาลี ลักเซมเบิร์ก เนเธอร์แลนด์ โปรตุเกส สเปน สวีเดน เป็นต้น

(กรมวิชาการเกษตร, 2549) ปัจจุบันจึงได้มีการค้นหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อนำมาใช้ทดแทนวิธีการใช้สารเคมีทางเลือกหนึ่งที่ไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างและเป็นเทคโนโลยีสะอาด คือ วิธีการฉายรังสี มีรายงานการฉายรังสีอัลตราไวโอเลตก่อนการปลูกเชื้อโรคให้ผลมะม่วงเพื่อควบคุมการเกิดโรคได้ว่าการไม่ฉายรังสี ในชุดควบคุม โดยสามารถจำกัดการขยายขนาดของแผลบนผิวผลและลดร้อยละการเกิดโรคเน่าได้ (ศิริศักดิ์ บุตรกระจำ, 2537) มีรายงานที่สนับสนุนถึงการใช้วิธีการฉายรังสีเพื่อควบคุมแมลงในประเทศต่าง ๆ มากกว่า 40 ประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา รัสเซีย บราซิล เป็นต้น นอกจากนี้จะมีการใช้การฉายรังสีเพื่อควบคุมโรคและแมลงหลังการเก็บเกี่ยวแล้วยังมีการใช้การฉายรังสีเพื่อควบคุมการงอกของมันฝรั่งและหัวหอม เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากยังไม่มีการทดลองที่ได้รายงานถึงผลของการฉายรังสีต่อคุณค่าทางอาหารของผลมะม่วง เนื่องจากมะม่วงมีธาตุอาหารและสารต่อต้านอนุมูลอิสระที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย (สถาบันแพทยแผนไทย, 2549) เช่นวิตามินซี จัดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระชนิดหนึ่ง โดยวิตามินซีสามารถอยู่ในรูปของ reduced ascorbic acid monoascorbic acid และ dehydroascorbic acid โดยปัจจัยทั้งทางด้านก่อนการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวมีผลต่อการลดลงของปริมาณวิตามินซี เช่น อุณหภูมิระหว่างปลูก วิธีการในการเก็บเกี่ยว และกระบวนการในการเก็บรักษา เป็นต้น (Lee และ Kader, 2000)

2.3 กล้วยไข่

กล้วยไข่ [Musa (AA group) 'kluai khai'] อยู่ในกลุ่ม Eumusa series เป็นกล้วยที่สำคัญในประเทศไทย ซึ่งมีชื่อเรียกดังนี้ กล้วยไข่กำแพงเพชร เจ๊กบอง กล้วยกระ (ไทย) Pisang Mas (มาเลเซีย, อินโดนีเซีย) Lady's Finger (ฮาวาย) Sagale Nget Pyaw (พม่า) Sury Kadali (อินเดียตอนใต้) Bo Cadillo (โคลัมเบีย) และ Banana Ouro (บราซิล) (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545) มีแหล่งกำเนิดอยู่ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Simmonds, 1966) มีจำนวนโครโมโซม $2n = 2x = 22$ ซึ่งน่าจะมีวิวัฒนาการจากการผสมพันธุ์ระหว่าง Musa acuminate burmanica กับ Pisang Lilin กล้วยไข่จึงเป็นกล้วยลูกผสม diploid ของ Acuminata type (AA group) จากนั้นมีการคัดเลือกโดยมนุษย์เพื่อให้ได้ลักษณะการเป็นกล้วยไม่มีเมล็ด (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545)

กล้วยไข่เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี (herbaceous perennial) มีขนาดใหญ่ ลำต้นที่แท้จริงอยู่ใต้ดินเรียกว่าเหง้า (rhizome) ลำต้นที่อยู่เหนือดินเป็นลำต้นเทียมที่เกิดจากการอัดแน่นของกาบใบ ลำต้นเทียมของกล้วยไข่มีสีเขียวปนเหลืองประดำ หรือสีน้ำตาลเข้ม ไม่มีไข ลำต้นสูงประมาณ 200 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 10 – 12 เซนติเมตร เส้นรอบวงของลำต้นเทียม ยาว 30 เซนติเมตร (วัดสูงจากระดับพื้นดิน 50 เซนติเมตร) จำนวนหน่อขณะกล้วยออกดอก 6 หน่อต่อต้น ก้านใบสีเขียวปนเหลือง มีร่องกว้าง โคนก้านใบมีสีชมพู ใบมีขนาดเล็ก ขอบก้านใบเป็นสีชมพู

แผ่ออก ก้านช่อดอก (ก้านเครือ) สีเขียวเข้มห้อยลง มีขนมาก ใบประดับรูปไข่ เมื่อบานม้วนงอ ปลายใบค่อนข้างแหลม ด้านบนสีแดงอมม่วง ด้านล่างโคนกลีบสีขาวซีด ดอกเพศผู้มีสีครีมปนขาว ดอกเพศเมียมีสีส้มค่อนข้างเหลือง ออกดอกหลังจากปลูกแล้วประมาณ 6–8 เดือน ระยะออกดอก ถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 2 เดือนรวมระยะตั้งแต่ปลูกถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 8 – 10 เดือน (สุกัลกัน สุขสม, 2543) ผลป้อมสั้น ขนาดเล็ก ก้านผลสั้น เปลือกบาง เมื่อสุกผิวผลสีเหลืองทอง บางครั้งมีจุดประปราย เนื้อผลสีเหลือง กลิ่นหอม รสหวาน ผลผลิตในหนึ่งเครือจะมีประมาณ 5–7 หวี จำนวนผลต่อหวีเฉลี่ย 18 ผล จำนวนผลต่อเครือเฉลี่ย 90–130 ผล ด้านทานต่อโรคตายพรายอ่อนแอต่อโรคใบจุด ขนาดผลเฉลี่ยกว้าง 3.3 เซนติเมตร ยาว 5.8 เซนติเมตร น้ำหนักผล 68.24 กรัม น้ำหนักเปลือก 14.76 กรัม น้ำหนักเนื้อ 53.34 กรัม (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545)

2.4 ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

กล้วยเป็นผลไม้ที่เป็นสินค้าที่สำคัญในตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศสำหรับประเทศไทย เป็นประเทศหนึ่งที่มีการปลูกกล้วยเพื่อการส่งออกไปขายต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศฮ่องกง สิงคโปร์ ญี่ปุ่น ลาว ไต้หวัน จีน ยุโรป อาหรับ (กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, 2542) พันธุ์กล้วยที่นิยมกันมากมีหลายพันธุ์ แต่กล้วยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่ปลูกเป็นการค้า โดยเฉพาะกล้วยกลุ่มที่มีโครโมโซม $2n = 33$ ได้แก่กล้วยในกลุ่มของจีโนม AAA (AAA group) เช่น กล้วยหอมทอง (Gros Michel) และกล้วยหอมเขียว (Cavendish) และกล้วยที่มีโครโมโซม $2n = 22$ เป็นกล้วยในกลุ่มจีโนม AA (AA group) เช่น กล้วยเล็บมือนางและกล้วยไข่ (Pisang Mas) (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545)

กล้วยไข่สามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทยส่วนมากมักปลูกเป็นสวนหลังบ้าน นิยมบริโภคผลสด เป็นเครื่องเคียงของข้าวเมาคูก และกระยาสารท กล้วยเชื่อม ข้าวเมาทอดและกล้วยบวชชี บริเวณที่ปลูกกล้วยไข่เป็นการค้าได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร สุโขทัย พิจิตร ตาก นครสวรรค์และเพชรบุรี (สุกัลกัน สุขสม, 2543) ผลผลิตในท้องตลาดมีมากในช่วงเดือนกันยายน ถึงพฤศจิกายน ปัจจุบันกล้วยไข่เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญที่ส่งไปขายยังประเทศจีนฮ่องกง ญี่ปุ่น สิงคโปร์ ไต้หวัน บรูไน ฝรั่งเศส และออสเตรเลีย โดยในปี 2547 ส่งออกไปประเทศจีน มากที่สุดคือ ปริมาณ 5,655 ตัน มูลค่า 47.67 ล้านบาท และรองลงมาเป็นประเทศฮ่องกง 2,579 ตัน มูลค่า 25.05 ล้านบาท ส่วนปริมาณการส่งออกในปี 2547 ทั้งหมด คือ 8,466 ตัน มูลค่า 77.42 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2547)

2.5 ทูเรียน

ทูเรียนจัดอยู่ในวงศ์ Bombaceaceae และในสกุล *Durio* เป็นผลไม้เมืองร้อน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Durio Zibethenus* Murrar เป็นผลไม้ตามฤดูกาลที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักแพร่หลายที่สุดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีจำนวนมากกว่า 28 สายพันธุ์ จุดกำเนิดและการแพร่กระจายของเชื้อพันธุ์ทูเรียน เชื่อว่าอยู่บริเวณ อินโดจีน-อินโดนีเซีย หรือที่เกาะบอร์เนียวและเกาะสุมาตรา โดยพบที่เกาะบอร์เนียว 19 สายพันธุ์ เกาะสุมาตรา 7 สายพันธุ์ มาเลเซีย 11 สายพันธุ์ สำหรับในประเทศไทยมีรายงานว่าพบอยู่ 6 สายพันธุ์ (สมทรงศรี นันทะไชย, 2543)

สำหรับประเทศไทยเชื่อว่าทูเรียนถูกนำเข้ามาเมื่อ พ.ศ. 2330 จากภาคตะวันออกเฉียงใต้ของพม่าและอีกทางหนึ่งแพร่เข้ามาทางภาคใต้ของมาเลเซีย การปลูกทูเรียนพันธุ์ดั้งเดิมที่จังหวัด ชนบุรี ปัจจุบันเป็นส่วนหนึ่งของกรุงเทพมหานคร แล้วแพร่กระจายไปทางจังหวัด นนทบุรีและสมุทรสงคราม โดยเชื่อว่าการปลูกทูเรียนแบบเป็นการค้าครั้งแรกที่จังหวัดนนทบุรีแล้วกระจายไปภาคตะวันออกเฉียงใต้และภาคเหนือ (รัชฎา เศรษฐวงษ์สิน, 2533)

2.5.1 ลักษณะทั่วไปทูเรียน (หิรัญ หิรัญประดิษฐ์, 2541)

ต้น ลักษณะไม้กึ่งพุ่ม กิ่งตั้งฉากกับลำต้นแต่เนื่องจากกิ่งอ่อนทำให้กิ่งงอลงขนาดโคน กิ่งไม่ใหญ่จึงไม่ค่อยแข็งแรงขณะเดียวกันกิ่งจะยาวมากทำให้กิ่งทอดลง ทรงพุ่มโปร่ง กิ่งแขนงห่างและใบแต่ละใบห่างจึงดูทรงพุ่มไม่ทึบ

ใบ ใบยาว ปลายใบสอบเรียวและยาวมากสังเกตได้เด่นชัด

ดอก ช่อหนึ่ง 5- 30 ดอก ก้านดอกกลม โคนโต ใบเรียว เล็กดอกตูม รูปทรงรี ปลายมนไม่ค่อยแหลม ดอกบานเป็นดอกสมบูรณ์เพศ คือมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน

ผล ผลใหญ่ รูปทรงค่อนข้างยาว สีน้ำตาลแดง ฐานหนามเป็นเหลี่ยม หนามแหลมสูงทรงตั้ง ก้านผลใหญ่เป็นกระบอก ผลมีบา ปลายผลแหลม

ผลทูเรียนเป็นผลเดี่ยวแบบ capsule เรียกส่วนเนื้อผลว่า aril มีเปลือก (pericarp) เต็มไปด้วยหนามรูปพีระมิด ผั่นกันรั้งไข่ (septum) เมื่อตัดตามขวาง (cross section) ของรั้งไข่จะแบ่งออกเป็น 5 ช่อง

(carpels) ดังนั้นในทุเรียน 1 ผลจึงมี 5 พู มีบางพูที่เป็นเมล็ดลีบหรือเมล็ดตาย ทั้งนี้ขึ้นกับพันธุ์ เนื้อทุเรียนเกิดจากการเจริญของก้านไข่อ่อน (funiculus) และ outer integument ส่วน inner integument จะเจริญไปเป็นเปลือกหุ้มเมล็ด เนื้อมีส่วนต่างๆ ตั้งแต่ ขาว เหลืองอ่อน จนถึงเหลืองซึ่งหลังจากดอกบานประมาณ 4 สัปดาห์ จะเริ่มเห็นเนื้อเกิดขึ้นชัดเจนและพัฒนาจนเป็นแผ่นค่อยๆ เคลื่อนขยายออกห่อหุ้มเมล็ด เนื้อทุเรียนจะเริ่มมีสีเหลืองเมื่อผลเริ่มแก่และผลจะเริ่มนิ่มเมื่อทุเรียนเริ่มสุก (แสงว ภูศิริ, 2527)

การเจริญเติบโตของผลทุเรียนเป็นการเพิ่มขึ้นทางปริมาณ (quantitative) เช่นการขยายขนาดของผลตามความกว้างและความยาว หรือการเปลี่ยนแปลงทางปริมาตรโดยวัดจากน้ำหนัก ส่วนการพัฒนาผลของทุเรียนเป็นการเพิ่มขึ้นทางคุณภาพ (qualitative) เช่นการขยายขนาดของเซลล์ ซึ่งรูปแบบการเจริญเติบโต และพัฒนาของผลทุเรียนเป็นแบบ simple sigmoid curve (ทรงผล สมศรี, 2530) ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของผลทุเรียนจะขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ชนิดของดินและสายพันธุ์ (สมทรงศรีนันทะไชย, 2543)

2.6 สถานการณ์การผลิตของไทย (สากล อุไรกุล, 2543)

2.6.1 แหล่งผลิต

ปัจจุบันมีการปลูกทุเรียนในแทบทุกภาคของประเทศ โดยภาคตะวันออกมีการปลูกมากที่สุดประมาณร้อยละ 49.92 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด รองลงมาคือภาคใต้ คิดเป็นร้อยละ 31.05 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด โดยจังหวัดจันทบุรีมีเนื้อที่ปลูกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 32.35 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด รองลงมาได้แก่ ชุมพร ระยอง นครศรีธรรมราช และตราด คิดเป็นร้อยละ 16.56 11.24 5.41 และ 4.62 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด ตามลำดับ สำหรับภาคอื่นๆ มีการปลูกเล็กน้อย เช่น ภาคเหนือแถบจังหวัดอุดรดิตถ์และภาคตะวันออกเฉียงเหนือในจังหวัดศรีสะเกษ

2.6.2 ฤดูกาลเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนในประเทศไทยจะแตกต่างกันตามแหล่งผลิต โดยภาคตะวันออกจะมีการเก็บเกี่ยวในช่วงเดือน เมษายน-กรกฎาคม ขณะที่ภาคเหนือจะเก็บเกี่ยวในช่วงเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม และภาคใต้จะเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม

2.6.3 ชนิดพันธุ์

พันธุ์ของทุเรียนที่ปลูกในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ แต่สามารถแบ่งแยกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

พันธุ์เบา คือ ทุเรียนจะตกผลเมื่อมีอายุประมาณ 4-6 ปีขึ้นไป เช่นพันธุ์ กระดุมทอง ชมพูสี
หลวง ชะนีและหมอนทอง เป็นต้น

พันธุ์กลาง คือ ทุเรียนที่จะให้ผลเมื่อปลูกได้ 6-8 ปีขึ้นไป เช่นพันธุ์กบและก้านยาว เป็นต้น

พันธุ์หนัก คือ ทุเรียนที่จะให้ผลเมื่อปลูกได้ 6-8 ปีขึ้นไป เช่นพันธุ์ กำป่วนและอีหนัก เป็นต้น
พันธุ์ทุเรียนที่ปลูกเพื่อการค้าในปัจจุบัน มีดังนี้

พันธุ์ชะนี เป็นทุเรียนในตระกูลหลวง มีคุณภาพดีเป็นที่นิยมทั่วไป เจริญเติบโตเร็ว ผลดกติดผล
ทุกปี ลักษณะผลค่อนข้างใหญ่และยาว ตรงกลางป่อง ก้นป่อง ส่วนหัวเรียว น้ำหนักผลประมาณ 2-3
กิโลกรัม เมื่อสุกเปลือกจะมีสีเขียวแกมน้ำตาล มีประมาณ 3-5 พู เนื้อหนา มีสีเหลือง เมล็ดลึบ กลิ่น
ค่อนข้างแรง รสชาติหวานมัน

พันธุ์หมอนทอง เป็นทุเรียนที่มีคนนิยมมาก คุณภาพดี ผลไม่ดกเท่าชะนี แต่ติดผลทุกปี
ลักษณะผลใหญ่และยาว ตรงกลางป่อง ส่วนหัวแหลม น้ำหนักผลประมาณ 3 กิโลกรัมขึ้นไป หนาม
เล็กกว่าพันธุ์ชะนีเนื้อสีเหลืองนวล เมล็ดลึบ กลิ่นไม่รุนแรง รสชาติหวานมัน

พันธุ์ก้านยาว เป็นพันธุ์ที่ดูแลรักษายาก ติดผลไม่ทุกปี ลักษณะผลกลม มองเห็นร่องพูไม่ชัด
หนามค่อนข้างถี่และเล็กสม่ำเสมอทั้งผล เมื่อสุกเนื้อจะมีสีเหลือง เนื้อมาก ไม่เปื่อยและ เมล็ดไม่ลึบ
กลิ่นไม่รุนแรงนัก รสชาติค่อนข้างมันมากกว่าหวาน

พันธุ์กระดุม เป็นทุเรียนที่มีผลขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 11-12 เซนติเมตร
ยาวประมาณ 14-15 เซนติเมตร ผลหนึ่งหนัก 1-2 กิโลกรัม ผลค่อนข้างกลมแบน เมล็ดค่อนข้างใหญ่
ป้อม สัน มีเนื้อประมาณร้อยละ 33 ของน้ำหนักผล สีเนื้อเหลืองอ่อนกลิ่นไม่ค่อยฉุน รสชาติไม่ค่อย
หวานนัก เนื้อบางละเอียด อ่อนนุ่ม และง่ายเมื่อสุก

ทุเรียน เป็นแหล่งของธาตุเหล็ก วิตามินบี และวิตามินซี บริเวณส่วนกลางของผลประกอบด้วยสาร
ประเภทกัม (gums) เพคตินและเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) ทุเรียนอุดมไปด้วยไขมัน
คาร์โบไฮเดรต และโปรตีน

2.7 การฉายรังสี

การฉายรังสีอาหารก็เป็นการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แต่เป็นคลื่นที่มีความยาวคลื่นสั้นกว่าและความถี่
สูงกว่า การฉายรังสีอาหารได้มีการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางแต่การนำมาใช้ประโยชน์ก็ยังอยู่ใน
วงจำกัดไม่เป็นที่แพร่หลายนัก จนกระทั่งในระยะ 10 ปีที่ผ่านมาเองที่การใช้เริ่มขยายวงกว้างขึ้นเป็น
29 ประเทศ จาก 40 ประเทศ ที่มีกฎหมายอนุญาตให้ฉายรังสีอาหารได้เนื่องจากการฉายรังสีเป็น
เทคโนโลยีที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่า

1. ปลอดภัย กล่าวคือ องค์การอนามัยโลก องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ และ ทบวง การพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ได้สรุปผลการทดสอบความปลอดภัยของอาหารฉายรังสี ในปี พ.ศ. 2523 ว่าอาหารใดๆ ก็ตามที่ผ่านมาการฉายรังสีในปริมาณเฉลี่ยไม่เกิน 10 กิโลเกรย์ ไม่ก่อให้เกิด โทษอันตราย ไม่ก่อให้เกิดปัญหาพิเศษทางโภชนาการและจุลชีววิทยา และไม่จำเป็นต้องทดสอบ ความปลอดภัยอีกต่อไป และจากข้อสรุปนี้ โครงการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศของเอฟเอโอ/ ดับบลิวเอชโอ (โคเด็กซ์) ซึ่งมีสมาชิก 151 ประเทศได้ประกาศรับรองมาตรฐานอาหารฉายรังสี และ วิธีอันพึงปฏิบัติในการฉายรังสีอาหาร ในปี พ.ศ. 2526 เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการฉายรังสี อาหาร

2. มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อโรค พยาธิและแมลง จึงเหมาะที่จะนำมาใช้บรรเทาปัญหาโรคติด เชื้อจากอาหาร ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น และใช้ทดแทนการใช้สารเคมีบางชนิดที่ห้ามใช้ แล้ว เช่น เอทิลีนไดโบรไมด์และเอทิลีนออกไซด์ องค์การอนามัยโลกเห็นว่าการฉายรังสีอาหาร เป็นกรรมวิธีที่มีศักยภาพในการเพิ่มอาหารที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งเป็นผลดีในด้านสาธารณสุขมูล ฐาน

3. สามารถควบคุมการแพร่พันธุ์ของแมลง ควบคุมการงอกและชะลอการสุก การเน่าเสียของผลิตผล การเกษตรบางชนิด จึงมีส่วนดีในด้านการลดการสูญเสียของอาหารเพื่อบรรเทาปัญหาการขาดแคลน ของอาหาร แม้ว่าจะมีการใช้เพิ่มมากขึ้นในหลายก็ตามแต่ชนิดและปริมาณการผลิตของอาหารฉายรังสี ยังมีไม่มากเท่าที่ควร ปีละประมาณ 500,000 ตันเท่านั้นทั้งโลก เนื่องจากยังขาดความรู้ที่ถูกต้อง เกี่ยวกับอาหารฉายรังสีและไม่เข้าใจว่าทำไมต้องใช้เทคโนโลยีการฉายรังสีกับอาหาร (โกวิท หนู ประมูล, 2547)

2.8 การจำแนกชนิดของรังสี

พลังงานรังสีที่ออกมาจากแหล่งกำเนิดต่างๆ มีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งทั้งหมดนี้จัดอยู่ในรังสี แม่เหล็กไฟฟ้า โดยคลื่นความถี่ อำนาจการเจาะทะลุและผลที่มีต่อสารชีวภาพจะแตกต่างกันเนื่องจาก รังสีของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความยาวคลื่น ความถี่ช่วงคลื่นและพลังงานในแต่ละช่วงคลื่นต่างกัน จึงจำแนกชนิดของรังสีนี้เป็น 2 ชนิด

1. รังสีที่ไม่ก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออน (Non-ionizing radiation) คือ รังสีที่มีความยาวคลื่นสูง มีความถี่ช่วงคลื่นต่ำ ให้พลังงานต่ำ ได้แก่ คลื่นวิทยุ ทั้งระบบคลื่นยาวและคลื่นสั้น คลื่นโทรทัศน์

คลื่นไมโครเวฟและอินฟราเรด ระดับความถี่ของช่วงคลื่นไมโครเวฟและอินฟราเรด สูงพอที่จะก่อให้เกิดพลังงานความร้อนขึ้นได้กับวัสดุที่สามารถดูดซับคลื่นนั้นไว้ได้

2. รังสีที่ก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นไอออนหรือรังสีพลังงานสูง (Ionizing radiation) เป็นรังสีที่มีความถี่ และให้พลังงานสูงมาก จนถึงขั้นทำให้โมเลกุลของสารประกอบแตกตัวเป็นไอออนและอนุมูลอิสระขึ้นได้ โดยการสลายพันธะทางเคมี รังสีที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ รังสีเอกซ์ (x - rays) รังสีแกมมา (gamma rays) รังสีเบตา (beta rays) และรังสีแคโทด (cathode rays)

- รังสีเอกซ์ เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งถูกสร้างขึ้นมาโดยอาศัยการยิงโลหะ
- รังสีแกมมา ได้มาจาก radioactive fission ของยูเรเนียมและโคบอล
- รังสีแคโทด ได้มาจากอาศัยแหล่งเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเฉพาะ

การแทรกซึม (penetration) พบว่ารังสีแกมมามีการแทรกซึมที่ดีแต่ประสิทธิภาพจะลดลงตามความหนาของวัตถุที่ฉาย แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฉายรังสีแกมมาด้วย ส่วนรังสีแคโทดมีความสามารถในการแทรกซึมต่ำ

ประสิทธิภาพของรังสี รังสีแคโทดเป็นรังสีที่สามารถกำหนดทิศทางได้ จึงก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงกว่ารังสีแกมมา ซึ่งเป็นรังสีที่ถูกปล่อยออกมาจากทุกทิศทางจากสารกัมมันตรังสี

ความปลอดภัย รังสีแคโทดก่อให้เกิดปัญหาทางสุขภาพน้อยกว่ารังสีแกมมา

รังสีที่อนุญาตให้ใช้นั้นมีระดับพลังงานไม่สูงพอที่จะทำให้สารที่เป็นองค์ประกอบของอาหารกลายเป็นสารกัมมันตรังสี มีความสามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาไอออนไนเซชันได้ (ปฏิกิริยาไอออนไนเซชัน คือ ปฏิกิริยาซึ่งอิเล็กตรอนตัวหนึ่งหรือมากกว่าถูกขับออกจากอะตอมโดยพลังงาน) และมีข้อได้เปรียบเสียเปรียบแตกต่างกันดังนั้นในการเลือกใช้จึงต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์และความพร้อม กล่าวคือ รังสีแกมมามีความสามารถในการทะลุทะลวงผ่านอาหารได้มากจึงเหมาะที่จะใช้กับอาหารที่บรรจุกล่องหรือหีบห่อขนาดใหญ่ได้ แต่รังสีแกมมาจะถูกปล่อยจากต้นกำเนิดตลอดเวลาในทุกทิศทางไม่ว่าจะใช้งานหรือไม่จึงไม่เหมาะที่จะใช้ในกรณีที่มีผลผลิตป้อนโรงงานน้อยหรือใช้ร่วมกับกระบวนการผลิตได้ ในขณะที่อิเล็กตรอนนั้นมีความสามารถในการทะลุทะลวงต่ำและใช้กระแสไฟฟ้าสูง จึงไม่เหมาะที่จะใช้กับอาหารที่มีความหนามากและในพื้นที่ที่ค่าไฟฟ้าสูง แต่ลำอิเล็กตรอนพุ่งออกมาในทิศทางเดียวกันและสามารถเปิดปิดได้ตามต้องการจึงเหมาะสมที่จะใช้ร่วมกับกระบวนการผลิตได้ สำหรับรังสีเอกซ์นั้น ต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร

2.9 การฉายรังสีในผลิตผล

การฉายรังสีผลิตผลอาจแบ่งได้ 3 ระดับ ตามระดับความเข้มรังสีที่ใช้ คือ การใช้ปริมาณรังสีระดับต่ำ คือ ไม่เกิน 1 กิโลเกรย์ การใช้ปริมาณรังสีระดับปานกลาง คือ ในช่วง 1-10 กิโลเกรย์ และ การใช้ปริมาณรังสีระดับสูงคือ มากกว่า 10 กิโลเกรย์ โดยกระบวนการฉายรังสีจะมีชื่อเรียกตามวัตถุประสงค์ของการฉายรังสีและความสัมพันธ์กับจุลินทรีย์ ดังนี้

1. Radappertization เป็นกระบวนการฉายรังสีที่มีลักษณะเหมือนกับกระบวนการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิสูงทางการค้า จะใช้ปริมาณรังสีมากกว่า 10 กิโลเกรย์ ในผักผลไม้การฉายรังสีที่ระดับนี้ จะช่วยป้องกันกลิ่นและสี แต่ไม่สามารถป้องกันในเรื่องลักษณะเนื้อสัมผัส จึงอาจแช่ผัก ผลไม้ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ก่อนเพื่อช่วยไม่ให้เนื้อมนิ่ม
2. Radurization วัตถุประสงค์ของวิธีนี้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตผล โดยการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นให้ต่ำที่สุด ด้วยการฉายปริมาณรังสีต่ำกว่า 10 กิโลเกรย์ ซึ่งวิธีนี้ต้องใช้ความเย็นเข้าช่วยหลังจากการฉายรังสีแล้ว

ผักและผลไม้ ฉายรังสีเพื่อป้องกันการเสื่อมเสียของผักและผลไม้ที่เกิดจากจุลินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการติดเชื้อราและแบคทีเรียบางชนิด เช่น *Erwinia carotovora* เป็นแบคทีเรียตัวสำคัญที่ทำให้เกิดโรคเน่าในผัก แต่การฉายรังสีในปริมาณที่จะทำให้ลายเชื้อยีสต์และราที่ทำให้ผักผลไม้เน่าเสีย อาจสูงเกินไปทำให้เกิดความเสียหายแก่ผักและผลไม้ โดยเฉพาะทางด้านลักษณะเนื้อสัมผัส การเกิดสีน้ำตาลผิดปกติและการสุกผิดปกติ จึงลดปริมาณการฉายรังสีและใช้กรรมวิธีร่วม เช่น การควบคุมโรคแอนแทรกโนสของมะม่วงโดยการฉายรังสีปริมาณ 0.5 กิโลเกรย์ แล้วจุ่มในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที การฉายรังสีสตรอเบอรี่ 2 กิโลเกรย์ แล้วเก็บที่อุณหภูมิต่ำ จะยืดอายุการเก็บได้ 2-4 เท่า เมื่อเทียบกับผลไม้ที่ไม่ผ่านการฉายรังสี

3. Radicidation เป็นกระบวนการที่ใช้รังสีเพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อโรคชนิดที่ไม่สร้างสปอร์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ใช้รังสีในปริมาณ 2-6.5 กิโลเกรย์
4. Radiation disinfestations เป็นการฉายรังสีในระดับปริมาณต่ำ เพื่อทำลายหนอนและแมลงที่เจาะกินอาหารประเภทเมล็ดพืชและผลไม้บางชนิด ใช้รังสีในปริมาณ 0.1-0.3 กิโลเกรย์
5. Radiation sprout inhibition การฉายรังสีในปริมาณต่ำเพื่อยับยั้งการงอกของพืชผักบางชนิด เช่น หัวหอม มันฝรั่ง ปริมาณรังสีที่ใช้โดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 0.05-0.15 กิโลเกรย์

2.10 การฉายรังสีผลไม้

การฉายรังสีนั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในผักและผลไม้เพื่อควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ และยับยั้งหรือป้องกันการสืบทอดพันธุ์ของเซลล์ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการฉายรังสีผักและผลไม้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (Thomas, 2001; Urbain, 1986)

1. เพื่อยืดอายุการวางจำหน่ายผักและผลไม้ โดยช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและชีวเคมีให้ผักและผลไม้เข้าสู่ระยะการสุกช้าลง
2. เพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวซึ่งเป็นสาเหตุให้ผลิตผลเกิดการเน่าเสีย
3. ยับยั้งการเกิดโรคในคนโดยควบคุมเชื้อจุลินทรีย์และรักษาคุณภาพของผักและผลไม้สดตัดแต่งพร้อมบริโภค
4. ควบคุมแมลงที่เข้าทำลายผลิตผล

2.10.1 การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อผลไม้อันเนื่องจากการฉายรังสี

2.10.1.1 การหายใจและการสร้างเอทิลีน การฉายรังสี (ionizing radiation) มีผลทำให้พืชมีการหายใจและการสร้างเอทิลีนเพิ่มขึ้นแม้ว่าจะผ่านการฉายรังสีเพียงเล็กน้อย ดังเช่นการทดลองของ Couture และคณะ (1990) ทำการฉายรังสี สตรอเบอรี่ปริมาณ 0.3 kGy พบว่าผลสตรอเบอรี่มีอัตราการหายใจจะแปรผันตรงต่อปริมาณรังสีแกมมา โดยการเปลี่ยนแปลงนี้จะเป็นไปแบบชั่วคราวและอัตราการหายใจจะลดลงสู่ระดับก่อนการฉายรังสีภายใน 24 ชั่วโมงแต่การกลับสู่สภาพเดิมจะช้าขึ้นเมื่อปริมาณรังสีเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนั้นการผลิตเอทิลีนจะมีการเพิ่มสูงขึ้นเช่นกันหลังจากผ่านการฉายรังสี แต่การผลิตเอทิลีนของสตรอเบอรี่จะเพิ่มสูงขึ้นที่สุดเมื่อผ่านการฉายรังสี 1.0 kGy และการฉายรังสีที่ปริมาณมากกว่า 1.0 kGy จะสร้างความเสียหายให้แก่ membrane ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของเอทิลีน สำหรับผลอะโวคาโด พันธุ์ “Furete” พบว่า การฉายรังสีที่ระดับความเข้มรังสี 0.05-0.1 kGy จะสามารถชะลออัตราการหายใจและชะลอการอ่อนตัวได้ แต่ถ้าความเข้มรังสีเพิ่มขึ้น เป็น 0.20 kGy จะทำให้เกิดอาการสีน้ำตาลที่ผิวและจะไม่สามารถพัฒนาจนเข้าสู่กระบวนการสุกได้ (Kamali และคณะ, 1972)

2.10.1.2 ชะลอการสุก ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลอย่างชัดเจนเกี่ยวกับกลไกของการฉายรังสีในการชะลอการสุกของผลไม้ซึ่ง Thomas (1986) ได้รายงานว่าการฉายรังสีมีผลต่อ รูปแบบการหายใจของกล้วย โดยทำให้เปลี่ยนจาก glycolysis ไปสู่ pentose phosphate shunt และเปลี่ยนไปสู่ glycoxylate cycle นอกจากนี้ Dubery et al. (1984) ได้รายงานว่าการฉายรังสีไม่ได้ยืดระยะเวลาการสุกของมะม่วง

แต่จะไปแทรกแซงกระบวนการทางชีวเคมีบางประการ ซึ่งรวมไปถึงการหายใจซึ่งมีผลต่อการเสื่อมสภาพของมะม่วง

สาเหตุที่การฉายรังสีสามารถชะลอการสุกในผลไม้ประเภท climacteric ยังไม่เป็นที่ทราบชัดเจน แต่การฉายรังสีนี้ทำให้กระบวนการสังเคราะห์เอทิลีนลดลงและผลของเนื้อเยื่อที่ตอบสนองต่อเอทิลีนอาจสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของเนื้อเยื่อ (Strydom et al., 1991) เช่น ในกล้วย การฉายรังสีที่ระดับความเข้มรังสี 0.20-0.40 กิโลเกรย์ สามารถชะลอการสุกได้ (Maxie และคณะ, 1968)

2.10.1.3 โรคหลังการเก็บเกี่ยวและการสูญเสียระหว่างการเก็บรักษา การป้องกันการสุกในผลไม้ที่ผ่านการฉายรังสีมีผลกระทบอย่างยิ่งต่อปริมาณจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค แม้ว่าปริมาณรังสีจะไม่มากพอที่จะควบคุมการเกิดโรคพืชโดยตรงแต่ก็มีผลทางอ้อมในการลดการเกิดโรคพืชเพราะว่าผลไม้จะมีความต้านทานต่อจุลินทรีย์น้อยลงเมื่อผลไม้สุกเมื่อเชื้อราไม่สามารถเจริญได้แบคทีเรียจำพวก secondary plant pathogens ก็จะก่อตัวในผลไม้ได้น้อยลงและปริมาณจุลินทรีย์โดยรวมก็จะถูกชะลอไปด้วย และเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดกระบวนการภายหลังการเก็บเกี่ยวควรทำให้ลดปริมาณจุลินทรีย์เบื้องต้นให้ได้มากที่สุดและป้องกันการปนเปื้อนหลังจากทำการฉายรังสีแล้ว

2.10.1.4 อาการผิดปกติทางสรีรวิทยา

เมื่อได้รับการฉายรังสีมากเกินไปผลไม้จะเกิดการเสื่อมสภาพซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการ โดยส่วนใหญ่แล้วจะเกิดการอ่อนตัวของเนื้อเยื่อและการเกิดสีน้ำตาลอันเนื่องมาจากการทำงานของเอนไซม์ นอกจากนี้กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของ cell membrane จากกระบวนการ oxidative attack ซึ่งเป็น free radical ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวของไขมันในเนื้อเยื่อ การฉายรังสีในสภาวะออกซิเจนต่ำจะช่วยลดผลกระทบนี้ได้ อย่างไรก็ตามภายใต้สภาวะดังกล่าวประสิทธิภาพของการฉายรังสีจะลดลง

2.10.2 คุณภาพของผลไม้ฉายรังสี

2.10.2.1 เนื้อสัมผัส สี และความหวาน โดยทั่วไปแล้วผลไม้ที่ผ่านการฉายรังสี จะนุ่มและหวานขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการสูญเสียของเพกติน การปลดปล่อยน้ำตาลและการสูญเสียของ carbohydrate polymer ในด้าน สีและ pH ภายหลังการฉายรังสีในบลูเบอร์รี่ (Kader, 1986) พบว่าเกิดสีไม่สม่ำเสมอเมื่อฉายรังสีมีระดับ 0.5 kGy ส่วนการฉายรังสีในแคนตาลูปพร้อมบริโภครพบว่าสีและรสชาติจะอ่อนลงเมื่อฉายรังสีที่ระดับ 3 kGy แต่จะไม่ได้รับผลกระทบเมื่อฉายรังสี 1 kGy (Horick et al., 2002)

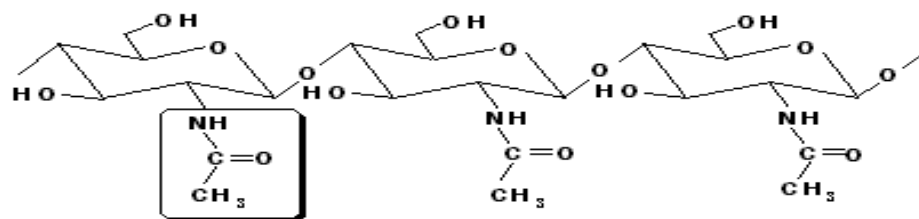
2.10.2.2 รสชาติและกลิ่น การเปลี่ยนแปลงรสชาติและกลิ่นของผลไม้ที่ผ่านการฉายรังสีพบว่า ปริมาณ รังสี ความสุกของผลไม้ สายพันธุ์ สภาพการเก็บ จะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อรสชาติ โดย Kader (1986) ได้ รายงานว่าสตอเบอรี่จะมีการเปลี่ยนแปลงรสชาติเมื่อผ่านการฉายรังสี อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลง ทางด้านประสาทสัมผัสอื่นๆ จะต่างกันไปตามชนิดของผลไม้

2.10.2.3 คุณค่าทางอาหาร Kader (1986) และ Thayer (1999) ได้รายงานว่าการฉายรังสีที่ระดับความ เข้มข้นต่ำนั้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการสูญเสียของวิตามิน นอกจากนี้ Moy และ Wong (2002) รายงานว่าการฉายรังสีไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิตามินซีในมะม่วง มะละกอ เงาะ และลิ้นจี่

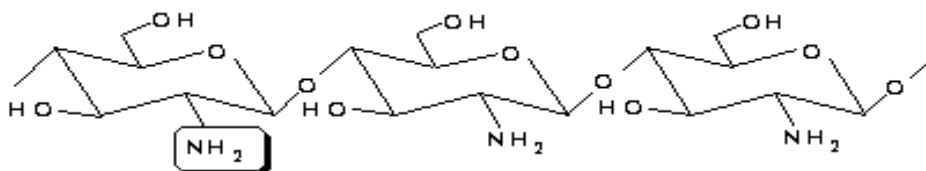
2.11 ไคโตซาน

ไคโตซาน คือ สารโพลิเมอร์ชีวภาพที่สกัดจากไคติน(อนุพันธ์ของไคตินที่ถูกจำกัดหมู่อะซิไทลออก) ซึ่งไคตินเป็นวัสดุธรรมชาติกลุ่มคาร์โบไฮเดรตประเภทโครงสร้างที่เป็นเส้นใยโดยมีลักษณะเป็นโพลิ เมอร์ที่อยู่รวมกันในสายโซ่ของโมเลกุลระหว่างโมโนเมอร์ของไคตินและโมโนเมอร์ของไคโตซาน กล่าวคือ ถ้าสัดส่วนที่อยู่รวมกันมีโมโนเมอร์แรกมากกว่า จะแสดงลักษณะเด่นของไคติน แต่ถ้า สัดส่วนที่อยู่รวมกันนั้นมีโมโนเมอร์ที่สองมากกว่า ก็จะแสดงลักษณะเด่นของไคโตซานซึ่งลักษณะ โคพอลิเมอร์นี้จะมีผลต่อเนื่องไปยังสมบัติการละลายของไคติน-ไคโตซาน

(ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธ์, 2543)



โครงสร้างทางเคมีของไคติน



โครงสร้างทางเคมีของไคโตซาน

รูปที่ 2.1 โครงสร้างของไคติน-ไคโตซาน

ที่มา : ประภัศร สุรวัดนาวรรณ, 2544

ไคโตซานมีชื่อทางเคมีว่า poly-β-(1→4)-2-amino-2-deoxy-D-glucose และมีคุณสมบัติที่แตกต่างจาก โพลีแซคคาไรด์ หรือสารไฮโดรคอลลอยด์ ที่มีน้ำหนักโมเลกุลอื่นๆ คือ ไคโตซานมีคุณสมบัติเป็น cationic polyelectrolyte เนื่องจากไคโตซานมีหมู่อะมิโนอิสระ ที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 2 ทำให้ไคโตซานสามารถละลายได้ในกรด (รัฐ พิษณุกร, 2543) โดยกรดที่มีความเหมาะสมที่สุดในการละลายไคโตซานคือ กรดอะซิติกที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.5 คุณสมบัติประการหนึ่งของไคโตซาน คือ ความหนืด ซึ่งจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น น้ำหนักและโครงสร้างโมเลกุล อัตราส่วนความเข้มข้นระหว่างไคโตซานและกรด รวมถึงคุณภาพของไคตินที่นำมาสกัดไคโตซานด้วย

สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของไคโตซาน ไคโตซานเป็นโพลิเมอร์สายยาวที่มีประจุบวก (ในรูป $-NH_3^+$) เกิดขึ้นในสายโมเลกุลไคติน-ไคโตซาน ที่ตำแหน่งไนโตรเจนของหมู่อะมิโน ปกติไคโตซานจะไม่ละลายน้ำ แต่จะละลายได้ดีในกรดอินทรีย์ เช่น กรดอะซิติก กรดไพรพานิก กรดแลคติก เป็นต้น pK_a ของไคโตซานขึ้นกับความหนาแน่นประจุของโพลิเมอร์ เขตของความเสถียรของประจุและค่าระดับการกำจัดหมู่อะซิติก (Degree of deacetylation, %DD) ที่มีเศษส่วนโมลเดียวกันกับกรดที่ถูกสะเทิน ซึ่งค่า %DD จะเป็นตัวบ่งบอกถึงความสามารถในการละลายของ ไคโตซานในกรดอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้น pK_a ของไคโตซานมีค่าอยู่ในช่วง 6.2 -6.8 สารละลายของไคโตซานมีความเหนียวใส มีพฤติกรรมแบบนอน-นิวโตเนียน (non-newtonian) สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นเยื่อบางได้ตามธรรมชาติ มีลักษณะของพลาสติกใสยืดหยุ่นได้ ดังนั้นไคโตซานสามารถขึ้นรูปได้หลายแบบ เช่น แผ่นเยื่อบาง เจล เม็ด เส้นใย คอลลอยด์และสารเคลือบ เป็นต้น ดังนั้นจากคุณสมบัติที่โดดเด่นเป็นลักษณะเฉพาะตัวที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ ที่มีส่วนร่วมทางกิจกรรมชีวภาพ ไม่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต และย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ จึงมีความปลอดภัยในการนำเอาไคติน-ไคโตซานมาประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ อาทิ การเกษตร การอาหาร การควบคุมคุณภาพน้ำ การทอ การแยกสาร การแพทย์ ยาและเครื่องสำอาง เป็นต้น (ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธ์, 2543)

การใช้ไคโตซานในการยืดอายุผลผลิต ไคโตซานมีประสิทธิภาพในการลดอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อรา โดยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราโดยตรง และกระตุ้นกระบวนการต่างๆ ในเนื้อเยื่อพืชให้เกิดความต้านทานเชื้อรา ดังนั้นจึงได้มีการนำไคโตซานมาใช้เคลือบผลผลิตทางเกษตร ซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่าสารป้องกันกำจัดเชื้อราบางชนิด และยังปลอดภัยมากกว่า ได้มีการใช้ไคโตซานในการเก็บรักษาอายุของส้มในเวียดนาม เนื่องจากวิธีเก็บรักษาผลิตผลสมัยใหม่มีราคาแพงและไม่เหมาะสมกับสถานะเศรษฐกิจของประเทศเวียดนาม การใช้สารเคมีก็เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายแต่สารเคมีที่ตกค้างอาจมีอันตรายต่อผู้บริโภคได้ การใช้ไคโตซานอาจเป็นทางเลือกใหม่ที่ดีเนื่องจากเป็นสารธรรมชาติ การเคลือบผิวส้มด้วยไคโตซาน ความหนาประมาณ 30-35 ไมครอน พบว่า

สามารถเก็บรักษาส้มได้ถึง 34-40 วัน โดยสีผิวเปลือกนอกไม่เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ในผลไม้อื่น เช่น ลูกท้อ สาลี่ กีวีและสตรอเบอร์รี่ ก็ได้มีการวิจัยในการใช้ไคโตซานเพื่อยืดอายุและควบคุมการเน่าเสียได้เช่นกัน (Shahidi และคณะ, 1999)

นอกจากผลไม้แล้วได้มีการทดลองใช้ไคโตซานในการเคลือบผิวของผักจำพวก มะเขือเทศ แดงกวา และพริกหยวก พบว่าสามารถลดอัตราการหายใจ ลดการสูญเสียน้ำจากการคายน้ำและลดอัตราการผลิตก๊าซเอทิลีนที่ทำให้ผลไม้สุกเร็ว นอกจากนี้ไคโตซานฟิล์มยังเป็นตัวกั้นการไหลของคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้ผักผลไม้คงความกรอบ ผิวไม่เหี่ยว焉 สีผิวไม่เปลี่ยนแปลง ไคโตซานยังสามารถเคลือบบนเครื่องยนต์ เพื่อรักษาและป้องกันการสูญเสียกลื่นของเครื่องยนต์จากการเกิดสเตอริไรซ์ด้วยไอน้ำ (Shahidi และคณะ, 1999)