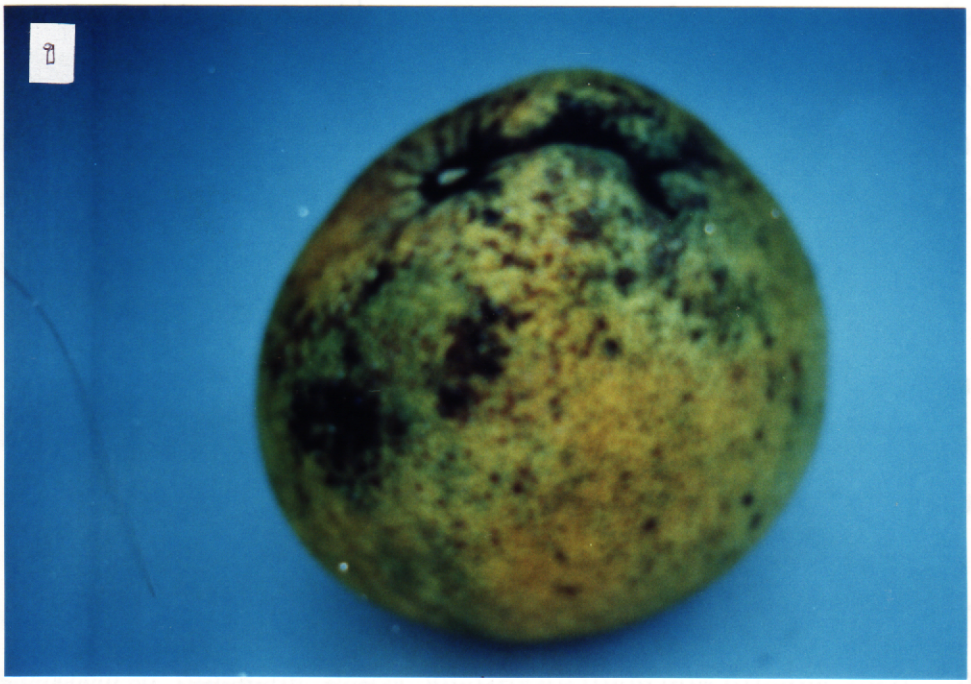
ตรวจเอกสาร

ส้มโอ (pummelo) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus grandis* (L.) Osbeck หรือ *Citrus maxima* (Barm) Merr. เป็นไม้ผลเขตร้อนหรือเขตกึ่งร้อน มีนิสัยต้องการน้ำมาก ทนแล้งได้ไม่นาน สามารถทนอุณหภูมิต่ำได้ถึง -2.2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดกว่า 40 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมคือระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส และสามารถปลูกได้ในทุกสภาพดิน โดยมีข้อจำกัดคือ ต้องไม่มีสภาพแฉะ หรือน้ำท่วมขัง และต้องมีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2535)

ส้มโอมีถิ่นกำเนิดอยู่ทางหมู่เกาะมลายูและหมู่เกาะโปลีนีเซีย ต่อมาได้แพร่กระจายไปตามแหล่งต่าง ๆ เช่น หมู่เกาะเวสท์อินดีส จีนตอนใต้ ญี่ปุ่น อินเดีย ปาเลสไตล์ และสหรัฐอเมริกา (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2535) ในปัจจุบันส้มโอเป็นส้มที่ทำชื่อเสียงให้กับประเทศไทยมากกว่าส้มชนิดอื่น ๆ สามารถจำหน่ายได้ทั้งในและต่างประเทศ ประเทศที่เป็นตลาดในแถบเอเชียได้แก่ ฮ่องกง สิงคโปร์ มาเลเซีย แถบยุโรป ได้แก่ แคนาดา ฝรั่งเศส อังกฤษ และในปัจจุบันตลาดต่างประเทศเริ่มขยายไปทางตะวันออกกลาง เช่น ที่บาห์เรน ซาอุดิอาระเบีย คูเวต และโอมาน (ทัศนีย์, 2536) แต่การส่งออกต่างประเทศยังมีปัญหา เนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ (ภาพที่ 1ก) ซึ่งจะใช้อวัยวะวางไข่แทงเข้าไปในเปลือกส้มโอเพื่อวางไข่ (ดีพร้อม, 2527) ซึ่งตรวจสอบได้ไม่ง่ายนัก แนวทางการแก้ไขปัญหาวิธีหนึ่งคือ การปอกเปลือกส้มโอออกเหลือแต่เนื้อแล้วบรรจุให้สวยงาม เช่น ห่อด้วยฟิล์มพลาสติก นอกจากจะแสดงให้เห็นว่าไม่มีไข่และหนอนของแมลงวันผลไม้แล้ว ยังสามารถใช้ได้ดีกับส้มโอที่มีผิวเปลือกไม่สวยงามหรือมีตำหนิ (ภาพที่ 1ข) และสามารถตรวจสอบคุณภาพในผลก่อนส่งจำหน่ายได้อีกด้วย เช่น รสชาติหวานหรือเปรี้ยว (สายชล, 2528) นอกจากนี้การปอกเปลือกผ่าแบ่งครึ่งผล และห่อด้วยฟิล์มพลาสติกจำหน่ายนั้นเป็นการลดขนาดและราคาที่จำหน่ายลง ทั้งยังเพิ่มคุณค่าแก่ส้มโอทำให้มองดูสวยงามน่าซื้อ เป็นการส่งเสริมการขายได้มากขึ้น (ธีรพัฒน์, 2531) แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ การเข้าทำลายของเชื้อราเป็นไปได้ง่ายและสะดวก ทำให้ส้มโอเสียหายอย่างรวดเร็ว เนื่องจากในส้มโอที่ปอกเปลือกและแบ่งครึ่งผลแล้วนั้นไม่มีเนื้อเยื่อหรือโครงสร้างที่ป้องกัน อีกทั้งยังให้สภาพแวดล้อมที่ดีในการเจริญเติบโตคือ เชื้อราอาศัยอาหารและความชื้นของเนื้อเยื่อของส้มโอ (สุรพงษ์, 2531) นิรมิต (2528) รายงานว่าเชื้อรา *Rhizopus* sp. จะเกิดขึ้นบนส้มโอที่ปอกเปลือกแล้วแบ่งครึ่งตามยาว และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27 องศาเซลเซียส) โดยไม่ใช้สารเคมีภายใน 2 วัน



ภาพที่ 1 ส้มโอที่ถูกหนอนแมลงวันทองเข้าทำลาย (ก) และที่ผิวเปลือกมีตำหนิไม่สวยงาม (ข)

ปัญหาการเข้าทำลายของเชื้อราพบในผลไม้แทบทุกชนิด วิธีการแก้ไขมีหลายวิธี ได้แก่ การใช้สารเคมี การฉายรังสี การใช้ความร้อน เป็นต้น

ธีรพัฒน์ (2531) ได้ทำการศึกษา และทดลองโดยใช้สารเคมี เช่น sodium benzoate, sodium metabisulfite และ propylparaben เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อราพบว่า propylparaben สามารถชะลอการเจริญของเชื้อราได้ถึง 5 วัน ที่อุณหภูมิห้อง แต่เนื่องจากบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่นยอมให้มีการใช้สารเคมีในอาหารน้อยมากเนื่องจากอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคได้ (สุรพงษ์, 2531) ทางออกวิธีหนึ่งคือการฉายรังสี

การฉายรังสีเป็นการนำอาหารที่บรรจุในภาชนะหีบห่อที่เหมาะสมไปผ่านพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในรูปของรังสีแกมม่าและรังสีเอ็กซ์ในห้องกำบังรังสีตามระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO), องค์การอนามัยโลก (WHO) และทบวงการปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ได้สรุปผลการทดลองความปลอดภัยของหารฉายรังสี และประกาศว่าอาหารใด ๆ ก็ตาม ที่ผ่านการฉายรังสีในปริมาณไม่เกิน 10 กิโลเกรย์ มีความปลอดภัยต่อการบริโภค ไม่ก่อให้เกิดอันตรายและไม่จำเป็นต้องทดสอบความปลอดภัยอีกต่อไป (มาฤดี, 2535) จากการศึกษาที่ Hawaii Development Irradiator Center และ University of Hawaii พบว่าการฉายรังสีกับมะละกอในระดับ 21-25 กิโลเรด สามารถทำลายแมลงวันผลไม้ และยืดอายุการเก็บรักษาได้ แต่ระดับรังสีที่เหมาะสมสำหรับมะละกอคือ 75 กิโลเรด (ประสิทธิ์, 2527) การฉายรังสีสตรอเบอรี่ในระดับ 150 และ 235 กิโลเรด สามารถลดการเน่าเสียระหว่างการขนส่งลงได้ แต่ข้อจำกัดของวิธีการนี้คือการฉายรังสีในระดับที่สามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ มักเกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อ โดยเฉพาะการเกิดการอ่อนตัวของเนื้อเยื่อลง (Maxie *et al.*, 1971) รวมทั้งมีความยุ่งยากในการใช้ ต้นทุนสูงและในบางประเทศไม่ยอมรับ (ทนง, 2524)

การให้ความร้อนแก่ส้มโอที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดที่จะทำให้เกิดความเสียหายและสามารถยับยั้ง หรือชะลอการเจริญของเชื้อราได้ อาจใช้น้ำหรือลมร้อนแต่ไม่ค่อยนิยมใช้ลมร้อนเพราะจะทำให้ผลไม้เกิดการสูญเสียน้ำได้ง่าย มีรายงานว่าการจุ่มส้มลงในน้ำร้อน 48 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-4 นาที สามารถลดการเน่าเสียจาก *Phytophthora* sp. ได้ การใช้น้ำร้อน 49-55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-5 นาที สามารถป้องกันเชื้อรา *Penicillium* sp. และ *Diplodia* sp. ในส้ม *Colletotrichum* sp. ในมะละกอ มะม่วง และโรคขั้วเน่าในกล้วยได้ (ประสิทธิ์, 2527) การจุ่มมะละกอลงในน้ำร้อน 43.33-48.89 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ก่อนพ่นด้วย ethylene dibromide สามารถยืดอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น (Akamine and Arisumi, 1952) แต่การควบคุม

เชื้อจุลินทรียอาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการ โครงสร้างและคุณสมบัติของสารอาหารเช่น ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และเกลือแร่ (สันติ, 2535) การใช้ความร้อนอีกวิธีหนึ่งที่น่าจะสามารถแก้ปัญหาการเจริญเติบโตของเชื้อราได้คือ ไมโครเวฟ

ไมโครเวฟเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่ง มีลักษณะเหมือนแสงที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง และสามารถเจาะทะลุผ่านสสารซึ่งมีคุณสมบัติโปร่งใส ช่วงความถี่ของไมโครเวฟที่สำคัญที่นำมาใช้คือ 915 และ 2,450 เมกกะไซเคิล (Goldblith,1966) สามารถดูดกลืนเข้าไปในอาหารโดยความชื้นที่มีอยู่ในอาหาร และแพร่กระจายเข้าไปในอาหารลึกประมาณ 0.75-1.5 นิ้ว คลื่นไมโครเวฟที่แพร่กระจายเข้าไปในอาหาร ก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนของโมเลกุลน้ำ ไขมัน และน้ำตาลภายในอาหาร กลายเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งสามารถทำให้อาหารสุกได้คุณสมบัติที่ดีของไมโครเวฟนอกจากนี้คือ ใช้งานสะดวกและรวดเร็ว รักษาคุณค่าอาหาร มีความปลอดภัย กินไฟน้อย และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค (ไพบูลย์, 2529)