Agricultural Sci. J. 38 : 5 (Suppl.) : 189-192 (2007) ว. วิทย. กษ. 38 : 5 (พิเศษ) : 189-192 (2550)

การควบคุมโรคของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต

Recent postharvest disease control and trends in the future

สมศิริ แสงโชติ[1]
Somsiri Sangchote[1]

Abstract

Nowadays, production of agricultural produces is emphasized on non or less chemical practices. The produces will be traced in each step of production under good agricultural practices program in many countries with the main purpose for consumer safety. European market uses EU white paper on food safety as a guideline for importation and similar practices also use in many developed countries. Pre- and post-harvest disease control must be used as an integrated approach starting from inoculum reduction, environmental control, and non toxic chemical application. Cleaning and sanitation with hydrogen peroxide, ozone, peroxyacetic acid or other safer chemicals will be used as well as plant derived chemicals, induced resistance, biopesticides in the future of posthavest disease control

Keywords: hot water, induced resistance, UV

บทคัดย่อ

การผลิตพืชในปัจจุบันมุ่งเน้นให้ได้ผลผลิตที่ปราศจากสารเคมีหรือสารพิษที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค โดยการใช้วิธีการตรวจสอบในทุกระดับขั้นตอนของการผลิตจนถึงผู้บริโภคตามขั้นตอนของ good agricultural practices โดยวิธีนี้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้เพื่อลดปัญหาจากการใช้สารที่เป็นพิษหรือการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสม ตลาดของผู้บริโภคในยุโรปมีการกำหนดแนวทางค่อนข้างเข็มงวดกับการนำเข้าสินค้าอาหาร ตามถือตาม EU white paper on food safety นอกจากนี้ประเทศที่พัฒนาแล้วอื่นๆก็มุ่งที่ไม่ใช้สารเคมีที่มีอันตรายต่อผู้บริโภคเช่นกัน ทำให้การปฏิบัติต่างๆก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวต้องมองในภาพรวมมากขึ้นในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวตั้งแต่การใช้วิธีการลดปริมาณเชื้อในแปลงปลูก การควบคุมสภาพแวดล้อม การใช้สารต่างๆที่ไม่มีพิษ การทำความสะอาด และสุขาภิบาลโดยการใช้ hydrogen peroxide, ozone, peroxyacetic acid และสารอื่นๆ ที่ปลอดภัยยิ่งขึ้น รวมไปถึงการใช้สารที่ได้มาจากธรรมชาติทั้งที่พืชสร้างขึ้นโดยตรงหรือโดยการกระตุ้น และการใช้ biopesticides ต่างๆ ซึ่งจะเป็นแนวทางที่มีการปฏิบัติเพิ่มมากยิ่งขึ้นในอนาคต

คำสำคัญ: น้ำร้อน กระตุ้นความต้านทาน UV

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันขบวนการการผลิตทางการเกษตรมุ่นเน้นความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและหลีกเลี่ยงสารเคมีสังเคราะห์ที่มีอันตรายในขบวนการผลิตทำให้ผู้ผลิต จึงต้องหันมาสนใจในเรื่องดังกล่าว นอกจากนี้ประเทศที่เป็นคู่ค้าไม่ว่าจะเป็นอเมริกาและยุโรปก็เอาระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices) มาใช้เพื่อตรวจติดตามในขบวนการผลิตผลิตผลเกษตร ยิ่งทำให้การปฏิบัติต่าง ๆ ในขบวนการการผลิตถูกตรวจสอบมากยิ่งขึ้น ในสหภาพยุโรป สภายุโรปก็มีความมุ่งหวังที่จะไม่ให้ใช้สารเคมีกับผลิตผลในอนาคต เมื่อการปฏิบัติภายในของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ประสบความสำเร็จในการใช้วิธีการอื่น ๆ ที่ไม่ใช้สารเคมี ฉะนั้นในรายงานจึงเป็นการรวบรวมงานที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมที่โรคที่ไม่ใช้สารเคมีที่มีอันตรายที่มีอยู่ในปัจจุบันและแนวโน้มของความเป็นไปได้ที่จะใช้วิธีการต่าง ๆ ในอนาคต

1. การลดหรือกำจัดโรคในระยะใกล้การเก็บเกี่ยว

เชื้อโรคที่มีลักษณะการเข้าทำลายก่อนเก็บเกี่ยว การใช้การควบคุมโรคในระยะที่ผลิตใกล้ระยะเวลาของการเก็บเกี่ยวหรือก่อนการเก็บเกี่ยวมีผลช่วยลดปริมาณโรคที่ติดมากับผลิตผลได้อย่างดี ซึ่งวิธีการเหล่านี้ถ้ามีปฏิบัติอย่างเหมาะสมไม่ว่าเป็นการใช้วิธีการทางเขตกรรมหรือสารเคมีก็จะช่วยลดหรือกำจัดเชื้อลงไปได้ดี การป้องกันผลิตผลโดยการใช้หลังคาพลาสติกมาป้องกันปริมาณน้ำฝนที่จะนำเอาเชื้อสาเหตุมาสู่ผลมะม่วงที่ตัดแต่งทรงพุ่มเตี้ย สามารถลดปริมาณการเกิดโรคแอนแทรค

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม.10900
[1] Department of Plant Pathology, Kasetsart University, Bangkok-10900

โนส ลงได้ประมาณ 50% (ศิริลักษณ์, 2550) หรือการใช้วิธีที่คล้ายคลึงกันนี้ในเชอรี่ โดยการคลุมหลังคาพลาสติกในระยะออกดอก เริ่มติดผล พบว่าสามารถลดการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Monilinia laxa* และ *Botrytis cinerea* จาก 16.5% ลงเหลือ 2.4, 18 ตามลำดับในเมื่อระยะเก็บเกี่ยว (BrØve and Stensvand, 2003) นอกจากนี้การฉีดพ่นด้วยสารที่ปลอดภัยในระยะใกล้การเก็บเกี่ยว ก็สามารถลดการเกิดโรคของผลิตผลได้ การฉีดพ่นด้วย ethanol 50% (v/v) ในแปลงปลูกองุ่นก่อนการเก็บเกี่ยวช่วยลดการเน่าเสียของผลองุ่นลดลงจาก 34.2 ผลต่อกิโลกรัม ลงเหลือ 8.1 ผลต่อกิโลกรัม (Karabulut *et al*., 2003)

2. การใช้ความร้อน

การควบคุมโรคของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว การใช้อุณหภูมิที่อยู่ในช่วงระหว่าง 50-60°ซ โดยใช้ในลักษณะของไอน้ำร้อน หรือน้ำร้อนยังเป็นวิธีการที่ใช้ได้ดีและให้ผลในการควบคุมโรคได้หลายชนิดโดยไม่มีผลต่อคุณภาพ การใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิสูงถึง 60°ซ กับผลิตผลเป็นระยะเวลาสั้นประมาณ 20 วินาทีโดยผ่านทางขนแปรงที่อ่อนนิ่มเป็นวิธีที่ใช้ควบคุมโรคผลเน่าราสีเขียวของส้มที่เกิดจากเชื้อรา *Penicilliam digitatum* ในการผลิตส้มแบบปลอดสารพิษ (Porat *et al*., 2000) โดยปกติผักและผลไม้สามารถทนต่อน้ำร้อนที่ระดับ 50-60°ซ ได้ตั้งแต่ 1-10 นาที ซึ่งช่วยควบคุมโรคได้หลายชนิด นอกจากนี้การปรับเปลี่ยนจากการใช้น้ำร้อนมาเป็นสารละลายของ ethanol ร้อน ที่ระดับความเข้มข้นที่ต่ำ ช่วยให้การควบคุมโรคโดยใช้ความร้อนดีขึ้นโดยไม่ต้องใช้อุณหภูมิที่สูงเกินไป ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายกับผลิตผลเช่น การใช้สารละลาย ethanol ที่ความเข้มข้น 10% ที่อุณหภูมิ 52 ซ. จุ่มผลเป็นระยะเวลา 3 นาที ช่วยควบคุมโรคแอนแทรคโนสได้ดี (สมศิริ ข้อมูลยังไม่รายงาน)

3. การลดหรือกำจัดเชื้อในช่วงการล้างทำความสะอาดหรือการทำให้เย็น

เชื้อสาเหตุของผลิตผลหลายชนิด มีลักษณะที่แพร่กระจายได้ง่าย โดยเฉพาะในช่วงที่ผลผลิตส่งเข้าโรงบรรจุหีบห่อเมื่อมีการล้างหรือทำให้เย็น ฉะนั้นในขั้นตอนนี้การใช้สารที่สามารถฆ่าเชื้อที่ดีและไม่มีพิษต่อผู้บริโภคจึงมีผู้ได้ศึกษากับมากขึ้น Vigneault *et al*., (2000) แสดงให้เห็นว่า มะเขือเทศ (ในช่วงเริ่มเปลี่ยนสี)ที่ทำให้เย็น โดยใช้น้ำที่ผสมคลอรีน 50-200 มิลลิกรัมของคลอรีนต่อลิตร ที่ 10°ซ pH 7.0 สามารถช่วยลดการเน่าเสียที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovara* subsp. *carotovara* ได้ดีเมื่อเก็บรักษาไว้ที่ 20°ซ เป็นเวลา 10 วัน Bartz *et al*., (2001) ผลมะเขือเทศที่มีแผล เมื่อล้างด้วยคลอรีน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วยลดการเน่าเสียที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* และ *Geotrichum candidum* ลงประมาณ 50% เมื่อเก็บไว้ที่ 24°ซ เป็นระยะเวลา 6 วัน นอกจากนี้การใช้สารเคมีเพื่อฆ่าเชื้อในขบวนการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวโดยการใช้สารเคมีที่จัดอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำ โดยการใช้ในลักษณะต่างๆกัน Forster *et al.,* (2007) พบว่าการใช้สารเคมี fludioxonil และ fenhexamid ในลักษณะที่เป็น drench application (42 liters ต่อ 10,000 กก. ของผล) พบว่าให้ผลดีในการยับยั้งโรค brown rot, gray mold rot, และ Rhizopus rot โดยมีการเน่าเสียน้อยกว่า 1.1% เมื่อเปรียบเทียบแบบการฉีดพ่นฝอยปกติหรือฉีดพ่นแบบใช้น้ำร้อน โดยสารเคมีทั้งสองเป็นสารเคมีที่ผ่านการรับรองให้ใช้กับ stone fruit ในอเมริกาในระยะก่อนการเก็บเกี่ยวแล้ว

4. การใช้วิธีการกระตุ้นให้ผลิตผลเกิดการสมานแผล

ในผลิตผลหลายชนิด การใช้อุณหภูมิที่สูงขึ้นในระยะเวลาที่ไม่ยาวนานมากจะก่อให้เกิดขบวนการสมานแผลที่จะช่วยป้องกันการเกิดโรคของผลิตผลได้ไม่ว่าจะเป็นในส้ม, มันฝรั่ง, มันเทศ และแครอท แต่ในส้มเป็นวิธีการที่ใช้ค่อนข้างมาก และเป็นวิธีการที่มีการปรับใช้ในทางการค้า ในฟลอริด้า Plaza *et al.,* (2003) รายงานว่า curing ส้มพันธุ์ Navelina และ Salusliana โดยใช้ความร้อนที่ 33°ซ เป็นระยะเวลา 65 ชม. ช่วยควบคุมการเกิดโรค blue mold และ green mold rot ได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเก็บไว้ที่ 20°ซ เป็นระยะเวลา 7 วัน Zhang and Swingle (2005) ก็รายงานว่าการเกิดโรค green mold rot ในส้มพันธุ์ Valencia เมื่ออยู่ที่อุณหภูมิ 21, 30 และ 35°ซ เป็นระยะเวลา 48 ชม. มีปริมาณการเกิดโรค 51, 17.4 และ 0% ตามลำดับ

5. การใช้สารละลายเกลือและสารอื่น ๆ

ปัจจุบันได้มีการนำเอาเกลืออนินทรีย์หลายชนิดมาใช้ในการควบคุมโรคภายหลังการเก็บเกี่ยวโดยเฉพาะเกลือพวก carbonate และ bicarbonate เช่น การใช้เกลือ sodium carbonate 3% พบว่าสามารถควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงได้ดี โดยการจุ่มผลมะม่วงลงในสารละลายดังกล่าวเป็นเวลา 3 นาที (Khewkham *et al*. ,2000) Palou *et al*. (2000) รายงานว่า การจุ่มผลส้มในสารละลาย sodium carbonate 3% ที่ 45°ซ หรือ sodium bicarbonate ที่อุณหภูมิห้องช่วยลดการเกิดโรค green และ blue mold rot ของส้มได้ดี โดยพบว่าส้มหลังจากการเก็บรักษาไว้ที่ 3°ซ เป็นระยะเวลา 28 วัน พบการเกิดโรค 0 และ 5% ตามลำดับในขณะที่ส้มที่ไม่ผ่านวิธีการใดเป็นโรค 100% นอกจากนี้เชื้อบางชนิดที่มีลักษณะการเข้าทำลายตั้งแต่ก่อนเก็บเกี่ยว การใช้สารที่มีอันตรายน้อยและมีรายงานว่าสามารถควบคุมโรคได้ สามารถช่วยลดการเกิดโรค

ได้ Reuveni *et al*. (2003) รายงานว่าการฉีดพ่น potassium phosphite ในระยะเริ่มออกดอกจนกระทั่งดอกร่วงของแอปเปิล ช่วยลดการเกิดโรคเน่าที่แกนผลจากเชื้อรา *Alternaria alternata* ได้ถึง 60% นอกจากนี้ได้มีการนำเอาเกลือของโปตัสเซียม โซเดียม และแอมโมเนียมที่ใช้ทางด้านอาหารมาใช้ในการควบคุมโรคของผลิตผลโดยตรงมากขึ้น การจุ่มผลส้มใน sodiam molybdate (24.2 mM) หรือ ammonium molypdate (1.0 mM) ที่ 48 หรือ 53°ซ เป็นระยะเวลา 150 วินาที ให้ผลในการควบคุมโรค green และ blue mold rot ได้ดี (Palan *et al*., 2002) หรือการใช้เกลือ sodium silicate ในอัตรา 100 mM โดยการจุ่มผลแตงเป็นระยะเวลา 10 นาที ลดการเน่าเสียของแตงพันธุ์ New Queen จาก 27 ลงเหลือ 11% และพันธุ์ 8601 จาก 16 เหลือเพียง 5% (Bi, *et al*., 2006) หรือการใช้พวก peracetic acid และ chlorine dioxide เพื่อการควบคุมโรคของ stone fruits ซึ่ง Mari *et al*., (1999) รายงานว่าการจุ่มผลของ nectarine และ plum ที่ผ่านการปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา *Monilinia laxa* (8×10^3 conidia/ml) ลงใน peracetic acid ความเข้มข้น 500 และ 1000 ppm เป็นเวลา 20 และ 60 วินาที พบว่าไม่สามารถลดการเน่าเสียของ nectarine แต่ลดการเน่าเสียใน plum ได้ประมาณ 50%

6. การกระตุ้นความต้านทาน

ในผลิตผลหลายชนิดการกระตุ้นความต้านทานเป็นแนวทางที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมโรคของผลิตผลได้ดี เช่น ในส้ม การใช้ UV ที่ระดับ 1.5×10^3 Jm^{-2} กับผลส้ม kumquat ก่อนการปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา *Penicillium digitatum* สามารถลดการเกิดโรคของผลส้มลงได้ประมาณ 40% ซึ่งเป็นผลจากแสง UV กระตุ้นให้ส้ม สร้างสาร scoporone ที่มีอยู่ในเปลือกของส้มให้สูงขึ้น ซึ่งจะมีพิษต่อเชื้อหรือการใช้แสง UV-C และ chitosan ร่วมกัน โดยการฉีดพ่นในแปลงด้วยไคโตแซน 1% และเก็บเกี่ยวหลังจากฉีดพ่น 48 ชม. แล้วจึงนำมาผ่าน UV-C แล้วจึงปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา *Penicillium* sp. โดยบ่มเชื้อไว้ 7 วัน ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 95-98% พบว่า ลดการเน่าเสียของผลองุ่นจาก 12% เหลือ 1% ผลที่ผ่านทั้ง chitosan และรังสี UV-C กระตุ้นให้มีการสร้าง trans-reveratrol และ catechin ได้สูงกว่าการใช้ chitosan หรือ UV-C เพียงอย่างเดียว (Romanazzi *et al*., 2006) ยิ่งไปกว่านั้นสาร harpins ซึ่งเป็นสารที่ได้มาจากการถอดรหัสของยีน hrpN gene ของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia amylovora* ก็ได้มีการนำมาทดสอบใช้ทางด้านนี้เช่นกัน de Capdeville *et al*. (2003) รายงานว่า การใช้ harpin ในอัตราความเข้มข้น 20, 40, 80 มล. ต่อลิตร ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวแล้วจึงปลูกเชื้อตามด้วยเชื้อรา *Penicillium expasum* พบว่า harpin ที่ 80 มก. ต่อลิตรลดการเกิดโรคลงได้ถึง 60% หลังจากที่เก็บไว้ที่ 0.5°ซ เป็นระยะ 120 วัน แล้วนำออกมาไว้ที่ 20°ซ 7 วัน

7. การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

การใช้เชื้อจุลินทรีย์มาช่วยในการควบคุมโรคของผลิตผลหลังเก็บเกี่ยวแม้ว่าจะมีรายงานออกมาค่อนข้างมากแต่ที่ประสบความสำเร็จและมีผลิตภัณฑ์ในทางการค้าคือ Aspire ที่ได้มาจากเชื้อยีสต์ *Candida oleophila* และ Yield plus ที่ได้จากยีสต์ *Cryptococcus albinos* ที่ได้จากแบคทีเรียก็มี Biosave-110 และ Biosane-100 ได้มาจากแบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* (Droby *et al*., 1998) แต่โดยทั่วไปเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้มักมีประสิทธิภาพน้อยกว่าสารเคมีเมื่อใช้ในลักษณะทางการค้า จึงมักมีการใช้สารเคมีที่ในระดับความเข้มข้นต่ำร่วมด้วย ในปัจจุบันการใช้เชื้อปฏิปักษ์กับผลิตผลมุ่งหาเชื้อที่มีกลไกในการควบคุมเชื้อสาเหตุหลังเก็บเกี่ยวหลาย ๆ ลักษณะ เช่น เชื้อยีส *Pichia gurlliermondii* ซึ่งสามารถควบคุมเชื้อรา *Penicillium digitatum* ของ grapefruit ได้ดีโดยมีกลไกแย่งอาหาร สร้าง hydrolytic enzyme (β-1,3-glucanase) และ chitinase นอกจากนี้การเสริมด้วย calcium chloride ก็ยังช่วยให้ประสิทธิภาพของเชื้อยีสต์นี้ดียิ่งขึ้น (Quig and Shiping, 2000)

สรุป

โดยที่ในประเทศที่เป็นผู้ค้าสำคัญของไทยคือสหภาพยุโรป, สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และ แคนาดา ได้นำเอาหลักการของ good agricultural practices มาควบคุมการผลิตผลิตผลเกษตร ทำให้การใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่มีอันตรายไม่สามารถนำมาใช้ได้เพราะมีระบบการตรวจสอบติดตามในทุกขั้นตอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในสภาพยุโรปจะยับยั้งการใช้สารเคมีที่มีอันตรายทั้งหมดในไม่ช้า นอกจากนี้หลาย ๆ ประเทศหันมาผลิตผลิตผลที่ปลอดจากสารพิษหรือที่เรียกว่าเกษตรอินทรีย์ และจากการตรวจรายงานการวิจัยในวารสารที่เกี่ยวข้องกับโรคพืชและผลิตผลเกษตร ใน 8 วารสารสำคัญในช่วงปี 2003-2007 พบว่างานวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมทางชีววิธี การใช้สารเคมีในกลุ่ม generally recognized as safe (GRAS) และวิธีการทางฟิสิกส์อยู่ใน 3 อันดับแรกของงานวิจัยทางด้านนี้ ฉะนั้นแนวทางสำหรับการควบคุมโรคของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวในระยะ 4-5 ปีข้างหน้า น่าจะมุ่งไปในหัวข้อต่อไปนี้

1. การควบคุมโรคในระยะก่อนหรือใกล้เก็บเกี่ยวที่มีประสิทธิภาพและไม่มีผลตกค้าง
2. การใช้สารเคมีในกลุ่ม GRAS หรือเพิ่มสารอาหารให้แก่ผู้บริโภคจะได้รับความนิยมมากขึ้น
3. การกระตุ้นความต้านทานในผลิตผลที่มีศักยภาพที่จะทำได้ดี
4. การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีกลไกในการควบคุมเชื้อได้หลายแบบและปลอดภัยต่อผู้บริโภค
5. วิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้เสริมให้การใช้ความร้อนมีประสิทธิภาพดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ศิริลักษณ์ อ่อนน้อม. 2550. ผลของหลังคาพลาสติกต่ออัตราแลกเปลี่ยนแก๊สของใบ การติดผล คุณภาพและการเกิดโรคของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพฤกษ์เศรษฐกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bartz, J.A., Eayre, C.G., Mahovic, M.J., Concelmo, D.E., Brecht, J.K. and Sargent, S.A. 2001. Chlorine concentration and the inoculation of tomato fruit in packinghouse dump tanks. Plant Dis 85: 885-889.

Bi, Y., Tian, S.P. Guo, Y.R., Ge, Y.H. and Gin, G.Z. 2006. Sodium silicate reduces postharvest decay on Humi melons: Induced resistance and fungistatic effects. Plant dis.90:279-283.

BrØve, J. and Stensvand, A. 2003. Use of a plastic rain shield reduces fruit decay and need for fungicides in sweet cherry. Plant Dis 87: 523-528

de Capdeville. G., Beer, S.V. Watkins, C.B., Wilson, C.L., Tedeschi, L.O. and Aist, J.R. 2003. Pre-and post –harvest harpin treatments of apples induce resistance to blue mold. Plant Dis.87:39-44.

Droby, S., Vinokur, V., Weiss, B., Cohan, L. , Daus, A., Goldschmidt, E.E. and Poral, R. 2002. Induction of resistance to *Penicillium digitatum* in grapefruit by the yeast biocontrol agent, *Candida oleophila*. Phytopathology 92:393-399.

Forster, H., Driever, G.F., Thompson, D.C. and Adaskaveg, J.E. 2007. Postharvest decay management for stone fruit crops in California using the “reduced-risk” fungicides fludioxonil and fenhexamid. Plant Dis 91: 209-215.

Karabulut, O.A.,Smilanick, J.L.,Mlikota Gabler, F., Mansour, M., and Droby, S. 2003. Near-harvest applications of *Metsschnikowia fructicola*, ethanol, and sodium bicarbonate to control postharvest diseases of grape in central California. Plant Dis. 87: 1384-1389.

Khewkham, N., Sangchote, S., Kanlayanarat, S., and Jitareerat, P. 2000. Control of postharvest diseases of mangoes cv. Nam Dork Mai. In Proceedings of the 1st Asian Conference on Plant Pathology, Beijing, China.

Mari, M., Cembali, T., Baraldi, E.,and Casalini, L.1999. Percaetic acid and chlorine dioxide for postharvest control of *Monilinia laxa* in stone fruits. Plant Dis. 83:733-776.

Palou, L., Smilanick, J.L., Usall, J., and Vinas, J. 2000. Control of postharvest blue and green mold of oranges by hot water, sodium carbonate, and sodium bicarbonate. Plant Dis 85: 371-376.

Plaza, P., Usall, J., Torres, R., Lamera, N., and Vinas, I. 2003. Control of green and blue mould by curing on oranges during ambient and cold storage. Postharv. Biol. Technol. 28: 195-198.

Porat,R., Daus, A. Weiss, B., Cohan, L., Fallik, E., and Droby, S. 2000. Reduction of postharvest decay in organic citrus fruit by short hot water brushing treatment. Postharvest Biol. Technol. 18: 151-157.

Quig, F. and Shiping, T. 2000. Postharvest biological control of Rhizopus rot of nectarine fruits by *Pichia mrembranefaciens*. Plant Dis. 84:1212-1216.

Reuveni, M., Sheglov, D., and Cohen, Y. 2003. Control of moldy-core decay in apple fruits by β-aminobutyric acids and potassium phosphites. Plant Dis 87 : 933-936.

Romanazzi, G.,.,Mlikota Gabler, F., Smilanick, J.L. 2006. Preharvest chitosan and postharvest UV irradiation treatments suppress gray mold of table grapes. Plant Dis. 90:445-450

Vigneault, E., Bartz, J.A. and Sargent, S.A. 2000. Postharvest decay risk associationed with hydrocooling tomatoes. Plant Dis 84: 1314-1318.

Zhang, J. and Swingle, P.P. 2005. Effect of curing on green mold and stem-end rot of citrus fruit and its application under Florida packing system Plant Dis. 84: 834-840.