Agricultural Sci. J. 44 : 3 (Suppl.) : 382-385 (2013) ว. วิทย. กษ. 44 : 3 (พิเศษ) : 382-385 (2556)

เทคนิคการประเมินการช้ำของผลส้มสายน้ำผึ้งโดยการรมด้วยไอโอดีน

Bruising Estimation Technique for Mandarin Fruit cv. Sai Nam Pueng Using Iodine Fumigation

โสภาค สุนทรพันธ์[1,2] ดนัย บุณยเกียรติ[1,2,3] ปาริชาติ เทียนจุมพล[1,2] และ พิเชษฐ์ น้อยมณี[1,2]

Sopak Soontonpun[1,2], Danai Boonyakiat[1,2,3], Parichat Theanjumpol[1,2,3] and Pichet Noimanee[1,2]

Abstract

The aim of this research was to study the possibility of using iodine to detect brusising on the peel of mandarin fruit cv. Sai Nam Pueng. It was compared with 0.1% 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride (TTC). Each mandarin fruit was compressed by a texture analyzer to make a bruise. The fruit samples were divided into two groups. The first group was placed in a closed jar containing 2, 4 and 6 g of iodine flakes for 30 min. Their peel color change was observed every 5 minutes. The second group was soaked in 0.1% TTC solution for 30 min. Their peel color change was recorded every 6 h for 24 h. The results showed that the color change occurred only on a lesion or bruise of the peel. The peel color change was most marked in the jar containes 4 g iodine flakes. Brown color started to appear 10 min after the bruised fruits were placed in the jar and was most noticeable in 20 min thereafter. The bruised peel of fruits soaked in 0.1% TTC solution turned reddish in 6 hours and this color change was most marked in 24 h. The red color caused by soaking the fruits with bruised peel in TTC solution still remained. This was different from the brown color caused by iodine vapor. When the fruits undergoing the packinghouse operation were exposed to iodine vapor, brown spots scattered all over the peel. Therefore, iodine can be used for detecting wounds or bruises on the mandarin peel.

Keywords: mandarin, bruising, iodine

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำไอโอดีนมาใช้ประเมินการช้ำของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง เปรียบเทียบกับการใช้ 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride (TTC) ความเข้มข้น 0.1% โดยทำให้ผลส้มเกิดรอยช้ำที่เปลือกด้วยเครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม นำผลส้มกลุ่มที่ 1 ใส่ในโถแก้วที่มีไอโอดีนชนิดเกล็ดน้ำหนัก 2, 4 และ 6 กรัม เป็นเวลา 30 นาที บันทึกการเปลี่ยนแปลงของเปลือกผลส้มทุก 5 นาที ส่วนกลุ่มที่ 2 นำไปแช่ในสารละลาย TTC ความเข้มข้น 0.1% เป็นเวลา 30 นาที ผึ่งให้แห้ง บันทึกการเปลี่ยนแปลงของเปลือกผลส้ม ทุก 6 ชั่วโมง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผลการทดลอง พบว่าผลส้มมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะบริเวณแผลหรือบริเวณที่ช้ำบนเปลือกส้มเท่านั้น ผลส้มที่ผ่านการรมด้วยไอของไอโอดีนน้ำหนัก 4 กรัม มีการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกชัดเจนที่สุด โดยเริ่มปรากฏสีน้ำตาลที่เวลา 10 นาที และชัดเจนที่สุดที่เวลา 30 นาที ในขณะที่เปลือกผลส้มที่จุ่มในสารละลาย TTC เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงสีที่เวลา 6 ชั่วโมง และชัดเจนที่สุดที่เวลา 24 ชั่วโมง แต่สีที่เกิดจากการจุ่มผลส้มในสารละลาย TTC ยังคงอยู่ซึ่งต่างจากการรมด้วยไอโอดีน เมื่อนำผลส้มสายน้ำผึ้งที่ผ่านกระบวนการต่างๆ จากโรงคัดบรรจุมารมด้วยไอโอดีน พบว่ามีสีน้ำตาลกระจายทั่วทั้งผล ดังนั้นไอโอดีนสามารถนำมาใช้ในการตรวจหาแผลหรืออาการช้ำของเปลือกผลส้มได้

คำสำคัญ: ส้ม, การช้ำ, ไอโอดีน

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[1] Postharvest Technology Research Institute, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, กรุงเทพ 10400

[2] Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok 10400

[3] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200 ประเทศไทย

[3] Department of horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand

คำนำ

ส้มสายน้ำผึ้งเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมจากคนไทยเป็นจำนวนมาก แต่ในโรงคัดบรรจุกลับพบความเสียหายบางประการที่ไม่สามารถประเมินหรือคัดแยกออกได้ เนื่องจากในปัจจุบันวิธีการประเมินการช้ำของผลส้มสายน้ำผึ้งยังไม่มีวิธีใดมีประสิทธิภาพเท่าประสบการณ์และความชำนาญของคนได้ ดังนั้นหากสามารถหาวิธีประเมินการช้ำที่ง่ายและมีประสิทธิภาพได้น่าจะช่วยลดระยะเวลาการคัดบรรจุและเพิ่มคุณภาพของผลส้มที่วางขายได้ เพราะสามารถคัดผลส้มที่ช้ำเสียหายออกได้ทั้งหมด โดยการประยุกต์เอาวิธีการตรวจหาลายนิ้วมือโดยใช้การรมไอโอดีนที่ใช้ในทางนิติวิทยาศาสตร์มาใช้นับเป็นวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ หลักการคือไอของไอโอดีนจะเข้าทำปฏิกิริยากับไขมัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า (ชาตรี, 2550) ในส้มเมื่อผลเกิดการกระแทก ต่อมน้ำมันที่จะผิวแตกทำให้ไอของไอโอดีนสามารถเข้าทำปฏิกิริยากับน้ำมันที่ผิวส้มได้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ทดสอบปริมาณไอโอดีนที่เหมาะสมในการทำให้เกิดสีน้ำตาลบนเปลือกผลส้มที่ทำให้เกิดการช้ำ

ทำการทดลองโดยการใช้ไอโอดีนชนิดเกล็ดปริมาณ 2, 4 และ 6 กรัม ใส่ในภาชนะปิด ปริมาตร 1 ลิตร จากนั้นจึงนำผลส้มที่ผ่านการทำให้เกิดรอยช้ำด้วยการกดด้วยเครื่อง texture analysis ยี่ห้อ TA-XTPlus โดยใช้หัวกด P6 กดให้ถุงน้ำมันที่เปลือกผลส้มแตก จากนั้นจึงนำผลส้มมาใส่ไว้ในภาชนะ ปิดภาชนะให้สนิท แล้วสังเกตการเกิดสีทุกๆ 5 นาที เป็นเวลา 30 นาที

2. ทดสอบการเกิดสีจากการรมด้วยไอโอดีนบนเปลือกผลส้มที่ทำให้เกิดการช้ำเปรียบเทียบกับผลส้มสายน้ำผึ้งที่จุ่มใน TTC

นำผลส้มสายน้ำผึ้งจากสวนมา 24 ผล แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยทั้ง 2 กลุ่มถูกทำให้เกิดรอยช้ำด้วยการกดที่เปลือกผลให้ถุงน้ำมันแตก ด้วยเครื่อง texture analysis ยี่ห้อ TA-XTPlus จากนั้นจึงนำผลส้มกลุ่มแรกไปไว้ในโถแก้วขนาดความจุ 1 ลิตร 3 โถ โถละ 4 ผล โดยแต่ละโถบรรจุด้วยไอโอดีนชนิดเกล็ดปริมาณ 4 กรัม ปิดฝาทิ้งไว้เพื่อสังเกตผลทุก 5 นาที เป็นเวลา 30 นาที ส่วนผลส้มกลุ่มที่ 2 นำไปแช่ในสารละลาย TTC ความเข้มข้น 0.1% (สุธนัย และ คณะ, 2549) เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำขึ้นมาผึ่งให้แห้ง บันทึกการเปลี่ยนแปลงของเปลือกผลส้ม ทุก 6 ชั่วโมง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

3. ทดสอบการเกิดสีจากการรมด้วยไอโอดีนบนเปลือกผลส้มสายน้ำผึ้งจากโรงคัดบรรจุ

ทำการสุ่มผลส้มจากโรงคัดบรรจุมา 30 ผล โดยรมด้วยไอโอดีนเหมือนกับในการทดลองที่ 1 เพื่อทำการทดสอบว่าสามารถใช้ไอโอดีนตรวจสอบการช้ำของผลส้มสายน้ำผึ้งที่ผ่านกระบวนการคัดแยกได้หรือไม่

ผล

1. ทดสอบปริมาณไอโอดีนที่เหมาะสมในการทำให้เกิดสีน้ำตาลบนเปลือกผลส้มที่ทำให้เกิดการช้ำ

จากการใช้ไอโอดีนชนิดเกล็ดปริมาณ 2, 4 และ 6 กรัม ในทดสอบการเกิดสีน้ำตาลในบริเวณเปลือกผลที่ทำรอยช้ำไว้ พบว่าการใช้ไอโอดีนชนิดเกล็ดปริมาณ 4 กรัม สามารถทำให้เกิดสีน้ำตาลชัดเจนกว่าการใช้ไอโอดีน 2 กรัม และไม่มีความแตกต่างจากการใช้ปริมาณ 6 กรัม

2. ทดสอบการเกิดสีจากการรมด้วยไอโอดีนบนเปลือกผลส้มที่ทำให้เกิดการช้ำเปรียบเทียบกับผลส้มสายน้ำผึ้งที่จุ่มใน TTC

เมื่อนำผลส้มสายน้ำผึ้งที่ทำให้ช้ำโดยการกดจนต่อมน้ำมันที่ผิวแตก มารมด้วยไอของไอโอดีนในภาชนะปิดเป็นเวลา 30 นาที พบว่าเริ่มปรากฏสีน้ำตาลขึ้นบนผิวส้มในบริเวณที่มีการกดจนต่อมน้ำมันที่ผิวแตกตั้งแต่ 10 นาทีแรก (Figure 1) แล้วสีน้ำตาลค่อยๆเข้มขึ้นจนกระทั่งรมได้ 30 นาที เมื่อนำออกจากภาชนะปิดมาวางในที่อากาศถ่ายเท สีน้ำตาลค่อยๆจางจนกระทั่งหายไปในเวลาประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง ส่วนผลส้มที่จุ่มใน TTC แล้วผึ่งให้แห้ง พบว่า จะเกิดสีแดงบริเวณบาดแผลหรือบริเวณที่ช้ำและเนื้อกลีบส้มภายใน เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง และค่อยๆ มีสีเข้มขึ้นจนกระทั่ง 24 ชั่วโมง (Figure 2, 3) แต่สีแดงที่เกิดขึ้นไม่จางหายไปเหมือนไอโอดีน

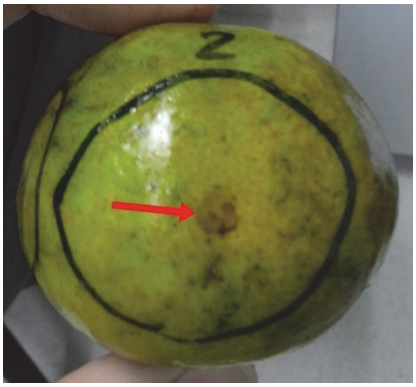

Figure 1 Iodine vapor caused a brown spot at the bruised area on mandarin peel.

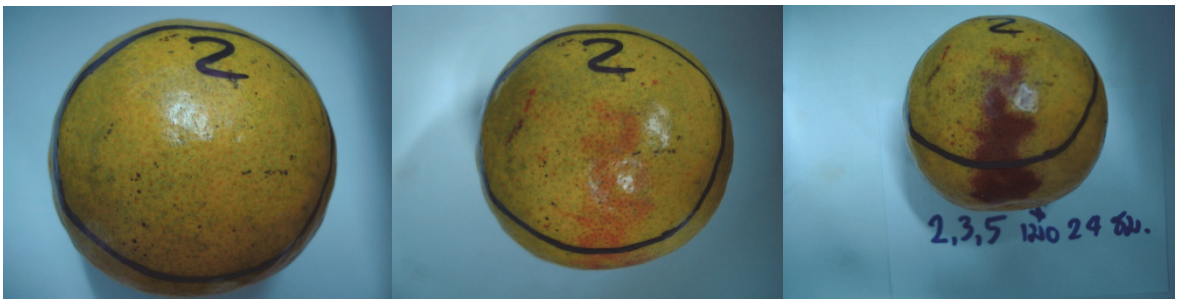

Figure 2 The peel color of mandarin fruit sight after being soaked in TCC solution (left) and 6 h (middle) and 24 h (right)

Figure 3 Color change in the albedo and carpel membrane of mandarin fruit after being soaked in TTC solution.

3. ทดสอบการเกิดสีจากการรมด้วยไอโอดีนบนเปลือกผลส้มสายน้ำผึ้งจากโรงคัดบรรจุ

เมื่อนำผลส้มสายน้ำผึ้งที่สุ่มจากกระบวนการคัดบรรจุ มารมด้วยไอของไอโอดีนในภาชนะปิดเป็นเวลา 30 นาที พบว่าเริ่มปรากฏจุดสีน้ำตาลกระจายบนผิวส้ม และสีน้ำตาลที่เกิดขึ้นก็ไม่ชัดเจนเหมือนสีน้ำตาลที่เกิดการกดให้ช้ำเพียงจุดเดียว (Figure 4) ซึ่งเมื่อนำผลส้มที่รมด้วยไอโอดีนออกจากโถแก้วมาวางในที่อากาศถ่ายเท สีน้ำตาลบนผิวค่อยๆจาง จนกระทั่งหายไปในเวลาประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง

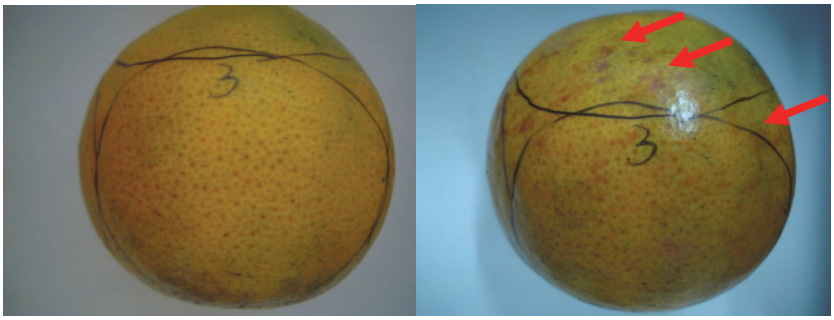

Figure 4 The peel of mandarin fruit obtained from the packing house before (left) and after (right) being exposed to iodine vapor

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทำให้ทราบว่าสามารถนำไอโอดีนมาประยุกต์ใช้ในการหาร่องรอยการกดทับหรือกระแทกได้ แต่ข้อจำกัดของการรมด้วยไอโอดีน คือสามารถมองเห็นการเกิดสีน้ำตาลบริเวณรอยช้ำบนเปลือกส้มได้ในกรณีที่มีการกดหรือการกระแทกแล้วทำให้ต่อมน้ำมันที่ผิวของผลส้มสายน้ำผึ้งแตกจนมีน้ำมันรั่วไหลออกมา เพราะว่าไอโอดีนทำปฏิกิริยากับน้ำมันจึงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้ (ชาตรี, 2550) ซึ่งแตกต่างกับ TTC ที่สามารถระบุรอยแผลหรือรอยช้ำได้ง่ายและเห็นสีแดงชัดเจนกว่า แต่การใช้ TTC ตรวจสอบการช้ำหรือแผลนั้นทำให้ผลส้มที่นำมาทดสอบไม่สามารถใช้รับประทานได้อีกเพราะ TTC ซึมเข้าสู่ผลส้มทางบาดแผลที่เปลือกทำให้ทั้งเปลือกและกลีบส้มภายในติดสีแดง อีกสาเหตุหนึ่งที่ไม่ควรนำมาใช้จริงเพราะ TTC เป็นสารก่อมะเร็ง (Hill, 1994) ซึ่งเป็นอันตรายหากสูดดม รับประทาน ดูดซึมทางผิวหนัง ตา และทางระบบการหายใจ (PTCL, 2002)

คำขอบคุณ

ขอบคุณศูนย์นวัตกรรมที่ให้ทุนสนับสนุน และสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือในการศึกษาวิจัย

เอกสารอ้างอิง

สุธนัย ภักดี, วิชชา สอาดสุด, อุราภรณ์ สอาดสุด และ ชาติชาย โขนงนุช. 2549. การทดสอบการช้ำบนผิวส้มสายน้ำผึ้งด้วยสาร 2, 3, 5-Triphenyltetrazolium chloride. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37(2 พิเศษ): 215-217.

ชาตรี สนขุนทด. 2550. การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับสืบค้นตัวบุคคลจากลายนิ้วมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 150 หน้า.

Hill, K. 1994. Seed quality assessment. Seed Technology Centre. Massey University, NewZealand. 91 p.

PTCL. 2002. Safety data for 2,3,5-triphenyl-2h-tetrazolium chloride. [On-line]. Available: http://www.physchem.ox.ac.uk/msds/tr/2,3,5-triphenyl-2h-tetrazolium_chloride.html. (16 May 2013)