www.phtnet.org
ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2557
Postharvest Newsletter
ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
Postharvest Technology Innovation Center

งานวิจัยเด่นประจำฉบับ

ผลของไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิคต่อการลดปริมาณสารอีไทออนตกค้างในส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

นบชุลี นวลอ่อน [1,2] Hideki Aoyagi[3] จำนงค์ อุทัยบุตร[1,4] และ กานดา หวังชัย[1,4]

Effect of Microbubble Ozone and Ultrasonic Wave on Ethion Residue Reduction of Tangerine cv. Sai Nam Pung

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิธีการลดปริมาณสารอีไทออนตกค้างในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง โดยการใช้ไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิคที่ระยะเวลาต่างๆ (15, 30, 45 และ 60 นาที) โดยศึกษาประสิทธิภาพการออกซิเดชันซึ่งวัดได้โดยตรงจากค่าการปลดปล่อยไอโอดีนและการเพิ่มขึ้นของปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) พบว่าทุกชุดการทดลองมีการผลิตไอโอดีนและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการทำปฏิกิริยาเพิ่มมากขึ้น โดยที่ระยะเวลา 60 นาที มีค่าการปลดปล่อยไอโอดีนและการผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สูงที่สุด เช่นเดียวกับการศึกษาการลดปริมาณสารตกค้างอีไทออนในผลส้ม พบว่าการล้างผลส้มในน้ำที่ให้ก๊าซไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับอัลตราโซนิคความถี่ 1000 kHz สามารถลดสารอีไทออนตกค้างในผลส้มได้มากขึ้นเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น โดยมีอัตราการสลายของสารสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในเวลา 15 นาที และมีค่าสูงสุดที่เวลา 60 นาที (73%) ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างทางด้านคุณภาพของผลส้มในทุกชุดการทดลองภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25 °C) เป็นเวลา 7 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

คำสำคัญ: ไมโครบับเบิลโอโซน, อัลตราโซนิค, อีไทออน

คำนำ

ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้ง (*Citrus reticulata* cv. Sai Nam Pung) จัดเป็นผลไม้ที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคโดยทั่วไป อย่างไรก็ดีปัญหาในการเพาะปลูกส้มสายน้ำผึ้งส่วนใหญ่คือ การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ได้แก่ เพลี้ย และไรส้ม ส่งผลให้เกษตรกรต้องใช้สารฆ่าแมลงในการกำจัดศัตรูพืช โดยสารเคมีที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ อีไทออน (ethion) ซึ่งเป็นสารกำจัดแมลงในกลุ่ม organophosphate ออกฤทธิ์โดยการรบกวนการทำงานของเอนไซม์ cholinesterase ในระบบประสาทของแมลง (พันทิพา, 2549) ผลจากการใช้สารฆ่าแมลงเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลิตผลและสิ่งแวดล้อม รวมถึงอันตรายต่อผู้บริโภค จากรายงานของเกรียงไกรและคณะ (2552) พบสารอีไทออนที่เปลือกผลส้มมีค่าเกินปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดหรือ MRLs (Maximum Residue Limits) คือ 1.0 มก/กก.

ไมโครบับเบิลโอโซน (microbubble ozone) เป็นเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาการละลายในน้ำของก๊าซโอโซน ไมโครบับเบิลทำให้ขนาดของฟองอากาศที่ได้รับโอโซนมีขนาดเล็กลงน้อยกว่า 10 ไมโครเมตร ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ

(อ่านต่อหน้า 2)

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200 / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพ10400
[2] บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[3] Life Science and Bioengineering, Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305-8572, Japan
[4] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

ในฉบับ

งานวิจัยเด่นประจำฉบับ 1.-3.
สารจากบรรณาธิการ 2.
งานวิจัยของศูนย์ฯ 4.
นานาสาระ 5.-7.
ข่าวสารเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว 7.-8.

การใช้โอโซน โดยเพิ่มความสามารถในการออกซิไดส์ทำให้โครงสร้างของสารพิษแตกตัว ความเป็นพิษจึงลดลง คลื่นอัลตราโซนิค (ultrasonic wave) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ โดยทำให้โมเลกุลของน้ำเกิดจุดที่มีอุณหภูมิและความดันสูง (sonolysis) ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระ (radical species) ได้แก่ H, $^{\bullet}$OH, $^{\bullet}$OOH ที่สามารถเข้าทำลายโครงสร้างของสารเคมีในสารละลายได้โดยตรง งานวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิคในการลดสารอีไทออนตกค้างในส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งระหว่างการล้างผลส้ม

อุปกรณ์และวิธีการ

1 การศึกษาประสิทธิภาพการออกซิเดชันของไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิค

นำสารละลาย KI 2% มาศึกษาประสิทธิภาพการออกซิเดชันไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิคความถี่ 1000 kHz ที่เวลา15, 30, 45 และ 60 นาที สุ่มตัวอย่างมาตรวจค่าการปลดปล่อยไอโอดีนโดยนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 354 nm และปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ตามวิธีการของ Great Ships Initiative:GSI (2009)

2 ผลของการใช้ระบบไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับอัลตราโซนิคต่อการลดสารฆ่าแมลงอีไทออนตกค้างในผลส้มและคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว

นำตัวอย่างผลส้มมาจุ่มในสารละลายยาฆ่าแมลงอีไทออนความเข้มข้น 10 ppm เป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิห้องผึ่งให้ผิวนอกแห้ง จากนั้นนำตัวอย่างที่มีสารละลายยาฆ่าแมลงอีไทออนที่เคลือบติดผิวส้มไปล้างในเครื่องที่มีระบบไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิคความถี่ 1000 kHz เป็นเวลา 15, 30, 45 และ 60 นาที หลังจากนั้นสุ่มตัวอย่างผลส้มมาวิเคราะห์หาปริมาณสารอีไทออนตกค้างโดยวิธี GT pesticide test kit บันทึกค่าที่ได้ จากนั้นนำไปคำนวณเปอร์เซ็นต์การลดลงของสารฆ่าแมลงอีไทออนตกค้าง นอกจากนี้ได้นำผลส้มไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพดังนี้ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกโดยใช้เครื่อง chorma meter รายงานผลเป็นค่า L*, Hue (h°) และ chroma, การสูญเสียน้ำหนัก, ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (TSS), ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และปริมาณกรดแอสคอร์บิก

ผล

ผลการศึกษาปฏิกิริยาออกซิเดชันซึ่งวัดได้โดยตรงจากการปลดปล่อยค่าไอโอดีนและการเพิ่มขึ้นของปริมาณ H_2O_2 พบว่าทุกชุดการทดลองมีการผลิตไอโอดีนและ H_2O_2 เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาเพิ่มมากขึ้น (Figure 1) โดยที่ระยะเวลา 60 นาที มีการปลดปล่อยค่าไอโอดีนและการผลิต H_2O_2 สูงที่สุด สอดคล้องกับการลดลงของปริมาณสารฆ่าแมลงอีไทออนตกค้างในผลส้มหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งพบว่าผลส้มที่ผ่านการล้างด้วยระบบไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิคมีปริมาณ

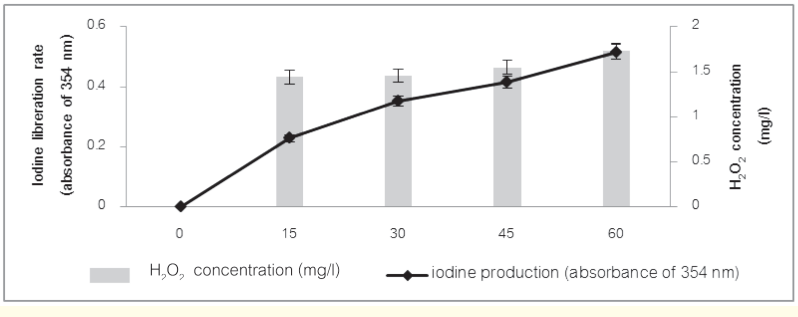


Figure 1 The iodine liberation and hydrogen peroxide (H_2O_2) concentration after being exposed to microbubble ozone in combination with ultrasonic wave at different time.

การลดลงของสารฆ่าแมลงอีไทออนเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการล้างเพิ่มขึ้น โดยที่เวลา 15 นาที สามารถลดปริมาณสารอีไทออนตกค้างในผลส้มได้เท่ากับ 42% และที่เวลา 60 นาที สามารถลดปริมาณสารตกค้างได้สูงสุดเท่ากับ 73% ในขณะที่ชุดควบคุมที่ใช้น้ำกลั่นมีอัตราการลดลงของสารอีไทออนตกค้างในผลส้มเพียง 1.5% เมื่อเวลาผ่านไป 60 นาที (Figure 2)

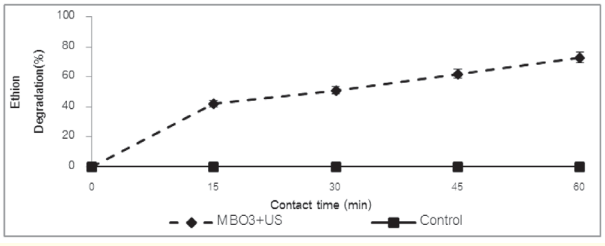


Figure 2 The percentage of ethion degradation in tangerine fruit after washing with microbubble ozone in combination with ultrasonic wave reactor (MBO3+US)

เมื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพหลังการเก็บรักษาพบว่า ทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางด้านคุณภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาผ่านไป 7 วัน ผลส้มทุกชุดการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำและปริมาณกรดแอสคอร์บิกในทุกชุดการทดลองนั้นมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาเก็บรักษาสิ้นสุดลง ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในทุกชุดการทดลองจนถึงวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (Table 1)

สาร... จากบรรณาธิการ

สวัสดีครับ

สำหรับ Postharvest Newsletter ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 นี้ เรามีข้อมูลสำหรับมานำเสนอให้ทุกท่านหลายเรื่องเช่นเคยครับ เริ่มกันที่ งานวิจัยเด่น นำเสนอผลงานเรื่อง “ผลของไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิคต่อการลดปริมาณสารอีไทออนตกค้างในส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง” และในส่วนของนานาสาระ เรามีบทความเรื่อง “การพัฒนาระบบการจ่ายค่าตอบแทนอ้อยนำส่งโรงงานน้ำตาล จากการวัดคุณภาพด้วย NIR ในจังหวัดโอกินาว่า ประเทศญี่ปุ่น” โดย ดร.ขวัญตรี แสงประชาธนารักษ์ และ EIZO TAIRA และยังมีข้อมูลอื่น ๆ ให้ติดตามกันในเล่มครับ

และอย่าลืมมาพบกันในงานประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 12 ที่จะจัดขึ้นในวันที่ 16 - 18 กรกฎาคม 2557 ณ โรงแรมดิเอ็มเพรสเชียงใหม่ นะครับ ซึ่งได้ทราบข่าวจากทางคณะผู้จัดงานมาว่า ขณะนี้มีผู้ลงทะเบียนนำเสนอผลงานและเข้าร่วมประชุมกันมากแล้ว มาร่วมแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวกันมาก ๆ ครับ

แล้วพบกันฉบับหน้าครับ ...

Table 1 Changes in peel color, weight loss, TSS, TA and ascorbic content of tangerine fruits after washing with microbubble ozone in combination with ultrasonic wave (MBO3 + US) at 15, 30 45 and 60 minutes and storage at room temperature (25 °C) for 7 days

Treatment	Peel Color Change			Weight loss	TSS	TA	Ascorbic Content
	L*	h°	chroma	(%)	(%)	(%)	(mg./ml.)
Control	40.19a	1.35a	26.05a	0.73a	9.5a	0.54a	3.70a
MBO_3 + US 15 min.	38.91a	1.30a	25.74a	0.75a	9.4a	0.56a	3.51a
MBO_3 + US 30 min.	39.39a	1.34a	26.04a	0.71a	9.8a	0.55a	3.48a
MBO_3 + US 45 min.	39.49a	1.31a	25.74a	0.67a	9.6a	0.53a	3.53a
MBO_3 + US 60 min.	40.59a	1.30a	25.74a	0.69a	9.5a	0.54a	3.71a

วิจารณ์ผล

การปลดปล่อยไอโอดีนและปริมาณ H_2O_2 ที่เพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับอัตราการสลายตัวของอีไทออนตกค้างในผลส้มที่ผ่านกระบวนการล้างด้วยระบบไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิค เนื่องจากค่าการปลดปล่อยไอโอดีนเป็นตัวบ่งชี้ถึงอัตราการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ดังนั้นเมื่อมีการปลดปล่อยไอโอดีนออกมามากแสดงว่าเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันมาก โดยปริมาณ H_2O_2 ที่เพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นถึงการทำงานร่วมกันระหว่างไมโครบับเบิลโอโซนและคลื่นอัลตราโซนิคในการผลิตhydroxyl radicals ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มการปลดปล่อยไอโอดีน โดยประสิทธิภาพในการการปลดปล่อยไอโอดีนเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา สอดคล้องกับการล้างผลส้มด้วยน้ำไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิค โดยความสามารถในการลดปริมาณของสารฆ่าแมลงอีไทออนตกค้างในผลส้มมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการล้างผลส้ม

การใช้ไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิคเป็นการทำงานโดยให้ผลแบบส่งเสริมกัน (synergistic effect) เนื่องจากคลื่นอัลตราโซนิคช่วยเพิ่มศักยภาพในการละลายน้ำให้กับโอโซน โอโซนจึงทำงานได้ดียิ่งขึ้นในการออกซิไดส์สาร เช่นเดียวกับ Zhou *et al.* (2013) ได้รายงานว่าในการใช้โอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิคช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเกิดออกซิเดชันของโอโซน และเพิ่มการสลายตัวของสีย้อม malachite green โดยคลื่นอัลตราโซนิคช่วยเพิ่มความสามารถในการละลายในน้ำให้กับโอโซน (Zhang *et al.*, 2006) และ การใช้คลื่นอัลตราโซนิคความถี่ 1000 kHz ร่วมกับโอโซนเป็นเวลา 60 นาที สามารถช่วยลดปริมาณสารตกค้าง chlorpyrifos ในพริกขี้หนูสดได้ 73.05% (Pengphol *et al.*, 2012).

เมื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพหลังการเก็บรักษาพบว่า ทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาผ่านไป 7 วัน ผลส้มทุกชุดการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกัน ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และปริมาณกรดแอสคอร์บิกในทุกชุดการทดลองนั้นมีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่อระยะเวลาเก็บรักษาสิ้นสุดลงและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากส้มเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลและกรดส่วนมากจะเกิดขึ้นในผลส้มที่อยู่ในช่วงระยะการเจริญเติบโตบนต้นและจะมีค่าสูงสุดเมื่อถึงระยะแก่หรือระยะเก็บเกี่ยว (ดนัยและนิธิยา, 2535) สำหรับการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก พบว่าทุกการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในทิศทางเดียวกัน โดยค่า L* ของทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงเล็กน้อยแสดงว่าผลมีสีคล้ำขึ้นเมื่อเวลาเก็บรักษาผ่านไป ส่วนค่า h° และ chroma มีค่าลดลง เนื่องจากก่อนการเก็บรักษาผลส้มมีสีเขียวแต่เมื่อเก็บรักษาผ่านไป ผลส้มกลายเป็นสีเหลืองเนื่องจากมีการสลายตัวของคลอโรฟิลล์

สรุป

การล้างผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งด้วยไมโครบับเบิลโอโซนร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิค สามารถลดปริมาณสารฆ่าแมลงอีไทออนลงได้ และการลดลงจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการล้างเพิ่มขึ้น การล้างเป็นเวลา 60 นาทีให้ผลดีที่สุดสามารถลดสารอีไทออนตกค้างในผลส้มได้ถึง 73%

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำหรับทุนสนับสนุนในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

เกรียงไกร จำเริญมา, ศรุต สุทธิอารมณ์, ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา, สัญญาณี ศรีคชา, บุษบง มนัสมั่นคง, วิภาดา ปลอดครบุรี และวนาพร วงษ์นิคง. 2552. เอกสารประกอบการบรรยายแมลงศัตรูส้มกับการใช้สารเคมี. ในการประชุมเรื่องการผลิตส้มเปลือกล่อนคุณภาพให้ปลอดภัยสารพิษและผลกระทบต่อชุมชน วันที่ 1 กันยายน 2552 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่.สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพ. 146 หน้า.

พันทิพา เอกทัศนาวรรณ. 2549. อันตรายจากยาฆ่าแมลงปนเปื้อนในผักและผลไม้และภัยร้ายใกล้ตัว. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 159หน้า

Great Ships Initiative (GSI). 2009. Procedure for analyzing hydrogen peroxide concentrations in water. pp. 1-5

Pengphol S., J. Uthaibutra, O.A. Arqueron, N. Nomura and K. Whangchai. 2012. Reduction of residual chlopyrifos on harvested bird chilies (Capsicum frutescenes Linn.) using ultrasonication and ozonation. Thai Journal Agricultural Science 44(5): 182-187.

Zhang, H., L. Duan and D. Zhang. 2006. Absorbtion kinetics of ozone in water with ultrasonic radiation. Ultrasonics Sonochemistry 14: 552-556.

Zhou, X. J., W.Q. Guo, S.S. Yang, H.S. Zheng and N.Q. Ren. 2013. Ultrasonic-assisted ozone oxidation process of triphenylmethane dye degradation: evidence for the promotion effects of ultrasonic on malachite green decolorization and degradation mechanism. Bioresource Technology 128: 827-830.

การควบคุมโรคหลังเก็บเกี่ยวของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองด้วยผงขมิ้นชัน

ปัทมวรรณ อนุสรพรพงศ์ [1], ปริฉัตร์ บัวบาน [1,2], เจริญ ขุนพรม [2,3] และ เกียรติสุดา เหลืองวิลัย [1,2]

บทคัดย่อ

ปัญหาการส่งออกทุเรียนที่สำคัญคือโรคผลเน่า ปัจจุบันผู้ส่งออกใช้ผงขมิ้นชันร่วมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อราหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อควบคุมโรคของผลทุเรียน อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาว่าผงขมิ้นชันสามารถควบคุมโรคในผลทุเรียนได้จริงหรือไม่ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของผงขมิ้นชันและความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการควบคุมโรคของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ที่เก็บเกี่ยวในเดือนเมษายน (ปริมาณน้ำฝนน้อย)และเดือนมิถุนายน(ปริมาณน้ำฝนมาก) ผลการทดลองจากทั้ง 2 ฤดูกาลเก็บเกี่ยว พบว่า ผลทุเรียนที่ชุบ imazalil 500 ppm อย่างเดียวและที่ชุบ imazalil 500 ppm ร่วมกับผงขมิ้นชันความเข้มข้น 20000 ppm ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 10 และ 20 วัน เกิดโรคที่ขั้วและผิวผลน้อย ส่วนผลทุเรียนที่ชุบผงขมิ้นชันที่ความเข้มข้น 2000, 4000, 10000, 20000 และ 40000 ppm ไม่สามารถลดการเกิดโรคที่ขั้วผลและผิวผลได้

คำสำคัญ : โรคหลังการเก็บเกี่ยว, ทุเรียน, ขมิ้นชัน

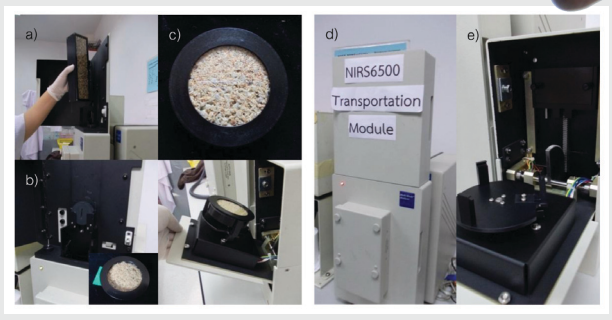
[1] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

[3] ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

ความแม่นยำในการตรวจวัดปริมาณความชื้นในกาแฟเมล็ดพันธุ์อะราบิกา ด้วย NIRS

กุลริศา เกตุนาค [1,2] ปาริชาติ เทียนจุมพล[1,2] และ วิบูลย์ ช่างเรือ[1,2,3]



บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาความแม่นยำในการนำเทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (NIRS) มาใช้ตรวจวัดความชื้นในกาแฟเมล็ดพันธุ์อะราบิกา โดยนำกาแฟเมล็ดจากต่างพื้นที่มาบรรจุใน coarse sample cell และวัดสเปกตรัมในช่วงความยาวคลื่น 1100-2500 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง NIRSystem 6500 ด้วยชุดอุปกรณ์เสริม transportation module แล้วนำไปวิเคราะห์ความชื้นด้วยวิธีมาตรฐานอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 ± 0.5 ชั่วโมง นำข้อมูลสเปกตรัมและเปอร์เซ็นต์ความชื้นของกาแฟเมล็ดมาทดสอบความแม่นยำด้วยสมการเทียบมาตรฐานที่ได้จากการทดลองที่ผ่านมา พบว่า การทำนายเปอร์เซ็นต์ความชื้นของกาแฟเมล็ดมีค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างค่าที่ได้จากวิธีมาตรฐานกับค่าที่ได้จากการวัดด้วย NIR (bias) เท่ากับ 0.02% ดังนั้น เทคนิค NIRS สามารถตรวจวัดความชื้นของกาแฟเมล็ดพันธุ์อะราบิกาโดยบรรจุใน coarse sample cell ได้อย่างแม่นยำสูง และสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางปฏิบัติด้วย

คำสำคัญ : ความชื้น, กาแฟเมล็ด, เนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพ 10400

[3] ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

การพัฒนาระบบการจ่ายค่าตอบแทนอ้อยนำส่งโรงงานน้ำตาล จากการวัดคุณภาพด้วย NIR ในจังหวัดโอกินาว่า ประเทศญี่ปุ่น

ขวัญตรี แสงประชาธนารักษ์
ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
EIZO TAIRA
Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus, Okinawa, Japan

จังหวัดโอกินาว่า เป็นหมู่เกาะในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งประกอบด้วยเกาะน้อยใหญ่ทั้งหมด 14 เกาะ จึงมีปัญหาเรื่องข้อจำกัดของทรัพยากรและการขนส่งอาหาร นอกจากนี้ยังมีมรสุมและไต้ฝุ่นพัดผ่านทุกปี ทำให้พืชที่ไม่ทนต่อความเค็มไม่สามารถอยู่รอดหรือสร้างผลิตผลที่เพียงพอได้ จึงมีความจำเป็นต้องคัดเลือกพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อมอากาศที่แปรปรวน และสามารถเป็นแหล่งอาหารของคนในจังหวัดได้ เพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทางจังหวัดโอกินาว่าจึงมีการสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกอ้อย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2493 ต่อมา ทางรัฐบาลญี่ปุ่นได้เห็นความสำคัญของการปลูกอ้อยและอุตสาหกรรมน้ำตาลในแง่ของ “ความมั่นคงของชาติด้านอาหาร” ในยามสงครามหรือในภาวะที่ไม่สามารถนำเข้าอาหารจากต่างประเทศได้ จึงมีการสนับสนุนและพัฒนาการเพิ่มผลิตผลอ้อยและน้ำตาลอย่างจริงจัง ในปัจจุบันมีเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยคิดเป็นร้อยละ 70 ของเกษตรกรทั้งหมด และพื้นที่ปลูกอ้อยคิดเป็นร้อยละ 50 ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมดในจังหวัดโอกินาว่า

ปัจจุบันมีโรงงานน้ำตาลอยู่ในเกาะต่างๆ ในจังหวัดโอกินาว่ารวมทั้งหมด 18 โรงงาน ในช่วงเริ่มต้น ระบบการจ่ายค่าตอบแทนแก่เกษตรกรที่นำอ้อยเข้าโรงงานจะพิจารณาจากน้ำหนักรวม และร้อยละของสิ่งเจือปนที่ไม่สามารถนำไปผลิตน้ำตาลได้ เช่น ดิน ใบอ้อย เป็นต้น ระบบนี้ ถึงแม้ว่าจะมีความสะดวกและรวดเร็ว แต่ก็ไม่สามารถสะท้อนไปถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำตาลได้อย่างเที่ยงตรง เนื่องจากอ้อยที่เกษตรกรนำส่งโรงงานมีคุณภาพความหวานที่ต่างกัน นอกจากนี้ ยังมีปัญหากรณีที่เกษตรกรบางรายปล่อยให้อ้อยตากฝนก่อนนำส่งเพื่อให้มีน้ำหนักที่มากขึ้น ซึ่งส่งผลให้อุปกรณ์ภายในโรงงานชำรุดอย่างรวดเร็วจากความเข้มข้นของเกลือที่ติดมากับอ้อยเปียกฝน ดังนั้นทางสมาคมผู้ผลิตน้ำตาลในจังหวัดจึงร่วมมือกันกับมหาวิทยาลัยริวกิว (University of the Ryukyus) พัฒนาระบบจ่ายค่าตอบแทนแบบใหม่ที่มีการประเมินจากคุณภาพและความหวานของอ้อยนำส่ง โดยคาดว่าจะมีผลดีต่อการผลิตน้ำตาลโดยรวม คือ

1. กระตุ้นให้เกษตรกรนำส่งอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวโดยทันที เพื่อให้ได้อ้อยที่มีคุณภาพดี และลดปัญหาความเค็มกัดกร่อนชิ้นส่วนเครื่องจักร
2. การบริหารต้นทุนการผลิตมีความเที่ยงตรงมากขึ้นสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์น้ำตาลที่โรงงานสามารถผลิตได้
3. สร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรพัฒนาคุณภาพอ้อยที่นำส่งเพื่อนำไปสู่ประสิทธิภาพการผลิตน้ำตาลที่สูงขึ้น
4. ทำให้ทราบคุณภาพของอ้อยในแต่ละแปลงได้ทันที โดยสามารถนำมาสร้างฐานข้อมูลคุณภาพของอ้อยในพื้นที่ (Cane quality mapping) เพื่อวิเคราะห์ร่วมกับสภาพทางภูมิศาสตร์และศึกษาความสัมพันธ์ของแร่ธาตุในดินและความหวานของอ้อย เพื่อให้ทางโรงงานสามารถเข้าถึงพื้นที่ที่มีปัญหา และสามารถเข้าไปแนะนำการปรับปรุงคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว

เพื่อให้การวัดค่าความหวานอ้อยนำส่งไม่กระทบต่อต้นทุนการผลิตน้ำตาล กระบวนการนี้จึงต้องมีความรวดเร็วและต้นทุนต่ำ เพื่อลดการรอแถวของรถบรรทุกซึ่งอาจมีผลให้อ้อยสูญเสียคุณภาพ รวมถึงทำให้ขาดประสิทธิภาพในการบริหารเครื่องจักร ดังนั้นระบบการวัดความหวานโดยใช้รังสีช่วงใกล้แสงสีแดง (Near-Infrared Ray: NIR) จึงถูกพัฒนาขึ้นและเริ่มนำมาใช้ในปี พ.ศ. 2537

หลักการของระบบการวัดความหวานโดยใช้ NIR

ระบบ NIR นี้ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ

1. ภาคกำเนิดรังสี NIR มีหน้าที่จ่ายรังสีช่วงความยาวคลื่น 570 – 1848 นาโนเมตร ให้แก่วัสดุที่ต้องการวัดค่า
2. ภาครับแสง มี 2 ชนิด คือ ภาครับแสงที่ทะลุผ่านออกมาจากวัสดุ และภาครับแสงที่สะท้อนออกจากวัสดุที่ทำการวัด
3. ภาคประมวลผล ทำหน้าที่แปลผลจากค่าความเข้มของรังสีที่ค่าความยาวคลื่นต่างๆที่ผ่านหรือสะท้อนออกจากวัสดุ เปรียบเทียบกับความเข้มเริ่มต้นจากภาคกำเนิดแสง เป็นค่าปริมาณธาตุต่างๆ ที่ต้องการวัด เช่น ปริมาณน้ำตาลซูโครส เป็นต้น ระบบนี้อาศัยหลักการที่โมเลกุลของธาตุต่างๆ มีการตอบสนองต่อรังสีที่ความยาวคลื่นต่างๆ กัน ดังนั้นการวัดค่าความเข้มของรังสีที่คงเหลือหลังผ่านหรือสะท้อนจากวัสดุจึงทำให้เราสามารถสอบเทียบกลับเป็นค่าปริมาณธาตุต่างๆ ที่ต้องการวัดได้ดังตัวอย่างที่แสดงในรูปที่ 1 สเปกตรัมค่าความเข้มของ NIR ที่ถูกดูดซับโดยอ้อยสับละเอียดที่ความยาวคลื่นค่าต่างๆ ช่วงรังสีที่ถูกดูดซับโดยโมเลกุลของน้ำสามารถพบได้ที่ค่าความยาวคลื่นที่ 970, 1190 และ 1450 นาโนเมตร เส้นสเปกตรัมเหล่านี้

จะถูกนำไปใช้วิเคราะห์ร่วมกับผลการวิเคราะห์ค่าความหวาน PIC (Pol in Cane) โดยวิธีโพลาริเมตริคจากตัวอย่างที่สุ่มขึ้นมาชุดเดียวกัน และนำไปสร้างสมการสอบเทียบ (Calibration equation) จากนั้นจะนำสมการที่ได้เข้าสู่กระบวนการตรวจสอบความถูกต้องของสมการสอบเทียบ (Validation) ซึ่งจะพิจารณาค่าต่างๆ ได้แก่ ค่าผิดพลาดมาตรฐานในการสอบเทียบ (Standard error of calibration, SEC), ค่าผิดพลาดมาตรฐานในการคาดคะเน (Standard error of prediction, SEP) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, R) ระหว่างค่าที่วัดโดยโพลาริมิเตอร์และค่าที่ได้จากอุปกรณ์ NIR เมื่อผ่านการตรวจสอบและพบว่าค่า SEC และ SEP มีค่าน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และค่า R มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะสรุปได้ว่าระบบมีความแม่นยำและสามารถจะนำมาใช้ได้

การพัฒนาระบบการวัดความหวานโดยใช้ NIR ที่ใช้ในโรงงานน้ำตาลในจังหวัดโอกินาว่า

ระบบการวัดความหวานโดยใช้ NIR ในโรงงานน้ำตาลในช่วงเริ่มต้นเป็นการวัดค่า Pol (polarisation) ในน้ำคั้นอ้อย หรือเรียกว่าค่า PIJ (Pol in Juice) แล้วจึงนำค่า PIJ ไปคำนวณค่า Pol ในท่อนอ้อยสด หรือค่า PIC โดยใช้การแทนค่าในสมการคำนวณ ถึงแม้ว่าระบบนี้จะมีความแม่นยำสูง และถูกติดตั้งในโรงงานทั้ง 18 แห่งในจังหวัดโอกินาว่ามากว่า 10 ปี แต่อย่างไรก็ตามยังคงพบปัญหาสำคัญคือระบบการวัด PIJ นี้มีขั้นตอนมาก เนื่องจากต้องนำท่อนอ้อยมาสับละเอียดและคั้นน้ำแล้วต้องนำน้ำคั้นที่ได้ไปปรับอุณหภูมิก่อนการวัดค่า Pol ด้วย NIR

ในปัจจุบันค่าใช้จ่ายในกระบวนการเหล่านี้เพิ่มสูงขึ้น จากค่าแรงสูงขึ้น รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ถูกใช้อย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานานจึงมีการชำรุดง่ายขึ้น ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาอุปกรณ์ใหม่ขึ้นมาทดแทน ในปี พ.ศ. 2545 ทางสมาคมผู้ผลิตน้ำตาลร่วมกับมหาวิทยาลัยริวกิวได้เริ่มโครงการพัฒนาระบบการวัดความหวานขึ้นใหม่ โดยนำระบบ CAS (Cane Analysis System) ที่มีการใช้งานในโรงงานน้ำตาลในประเทศออสเตรเลีย มาพัฒนาให้เหมาะสมกับขนาดของท่อนอ้อยที่เก็บเกี่ยวในประเทศญี่ปุ่น ระบบใหม่นี้ประกอบด้วย เครื่องสับละเอียด สำหรับสับท่อนอ้อยที่สุ่มจากรถบรรทุกอ้อยจนมีขนาดประมาณ 2-3 มิลลิเมตร และอุปกรณ์วัด NIR ขนาดเล็กสำหรับใช้ในห้องทดลอง (LAB-type NIR instrument) ที่สามารถใช้วัดความหวานจากอ้อยสับละเอียดได้โดยตรงโดยไม่ต้องคั้นน้ำ ระบบนี้ได้นำมาใช้ในโรงงานน้ำตาลในโอกินาว่า ตั้งแต่ปีเก็บเกี่ยว พ.ศ. 2549-2550 โดยโรงงานแต่ละแห่งมีอ้อยนำส่งโรงงานมากกว่า 300 ชุดต่อวัน ระบบนี้ นอกจากจะช่วยให้การวัดเพื่อประเมินการจ่ายค่าตอบแทนอ้อยนำส่งเป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้นแล้ว ยังสามารถนำมาใช้วัดค่าแร่ธาตุต่างๆ ในท่อนอ้อย เพื่อใช้สร้างฐานข้อมูลเพื่อการพัฒนาคุณภาพของอ้อยในฤดูกาลต่อไปอีกด้วย

ระบบประเมินเพื่อจ่ายค่าตอบแทนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน มีขั้นตอนคือ

1) รถบรรทุกอ้อยเข้ามาจอดที่จุดชั่งน้ำหนักและสุ่มตัวอย่างโดยเครื่องสุ่มตัวอย่าง (Core sampling) ซึ่งจะสุ่มตัวอย่างท่อนอ้อยประมาณ 5 กิโลกรัม จากบริเวณกลางกระบะที่ตำแหน่งสูงต่ำแตกต่างกัน

2) คัดแยกสิ่งเจือปนในตัวอย่างที่สุ่มขึ้นมา เช่น ใบอ้อย และดิน รวมทั้งส่วนของท่อนอ้อยที่เกิดโรค ซึ่งไม่สามารถใช้ผลิตน้ำตาลได้ แล้วบันทึกร้อยละของสิ่งเจือปนต่อน้ำหนักอ้อย

3) นำท่อนอ้อยสะอาดไปสับละเอียดด้วยเครื่องสับละเอียด CG03

4) นำอ้อยสับละเอียดที่ได้ประมาณ 100 กรัม ใส่เข้าไปในถาดวัดของอุปกรณ์ LAB-type NIR instrument การบันทึกค่าใช้เวลาเพียง 40 วินาที โดยประมาณ **(รูปที่ 1)**

รูปที่ 1 ขั้นตอนของระบบการวัดค่าความหวานเพื่อจ่ายเงินตอบแทนอ้อยนำส่งโรงงาน

การเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความหวานจากน้ำคั้นอ้อย (ระบบเดิม) กับระบบการใหม่ที่ทำการวัดจากอ้อยสับละเอียดโดยตรง **(ตารางที่ 1)** พบว่าระบบการวัดจากน้ำคั้นอ้อยใช้เวลาประมาณ 21.8 นาที จนได้ค่า PIJ ในขณะที่ระบบใหม่ที่วัดจากอ้อยสับละเอียดโดยตรงใช้เวลารวมเพียง 2.6 นาที จากขั้นตอนการปั่นละเอียดจนได้ PIC จะเห็นได้ว่าระบบใหม่ใช้เวลาน้อยกว่ามาก นอกจากนี้ยังช่วยลดกระบวนการต่างๆ เช่น การตวง การล้างภาชนะบรรจุน้ำคั้นอ้อย การปรับอุณหภูมิ ทำให้ลดค่าแรงงานได้อย่างมากอีกด้วย

ตารางที่ 1 ระยะเวลาที่ใช้ในการวัดความหวานจากน้ำคั้นอ้อย และจากอ้อยสับละเอียดโดยตรง

วิธีการ	สับละเอียด	คั้นน้ำ	การวัดโดย NIR	รวม
การวัดจากอ้อยสับละเอียด	1.1	-	1.5	2.6
การวัดจากน้ำคั้นอ้อย	2.3	3.5	16.0	21.8

*** หน่วย; นาที**

จากการตรวจสอบระบบการวัดค่าความหวาน (Pol) ในท่อนอ้อยจากอ้อยสับละเอียดโดยตรง ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในระบบการจ่ายค่าตอบแทนอ้อยนำส่งโรงงาน พบว่ามีความแม่นยำและเที่ยงตรงสูงมากเพียงพอ ระบบนี้จึงได้ติดตั้งในโรงงานน้ำตาลในจังหวัดโอกินาว่า ตั้งแต่ปีเก็บเกี่ยว พ.ศ. 2549-2550 โดยระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นช่วยลดเวลา ต้นทุน และการใช้ทรัพยากรต่างๆ ไปได้อย่างเห็นได้ชัด และนอกจากการนำมาใช้วัดเพื่อจ่ายค่าตอบแทนแก่เกษตรกรแล้ว ระบบนี้ยังสามารถเก็บข้อมูลและใช้วิเคราะห์เพื่อพัฒนาผลิตผลอ้อยหรือปรับปรุงแปลงปลูกอ้อยได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. R.Sekiguchi, K.Fuchigami, S.Hara and C.Tutumi, Near infrared routine analysis of sugarcane juice in a sugar manufacturing company in Japan. In NIR spectroscopy: Proceedings of the 7th International Conference. Ed by A.M.C. Davies and P.Williams. NIR publications. Chichester, pp. 632-637 (1996).
2. E.Taira, M.Ueno, Y.Kawamitsu, and Y.Tsukayama. Sugar content and trash measurement for crashed sugar cane using NIR. Proceedings of 25th International society of sugar cane technologists 25th jubilee congress, p.3-8 (2005).
3. C.B. Sverzut, L.R. Verma, A.D. French, Sugarcane analysis using near infrared spectroscopy. ASAE. 30(1), pp. 255-258 (1987).
4. N. Berding, G.A. Brotherton, D.G. le Brocq and J.C., Near infrared reflectance spectroscopy for analysis of sugarcane from clonal evaluation trials: I . Fibrated cane. Crop Sci. 31, p.1017-1023 (1991).
5. S.P. Staunton, P.J. Lethbridge, S.C. Grimley, R.W. Streamer, J. Rodgersand and D.L. Mackintosh,., On-line cane analysis by near infra-red spectroscopy. Proc.Aust. Soc. Sugar Cane Technol., 21, p.20-27 (1999).
6. G.Pope, R.McDowall, W.Massey and S.Staunton, The use of NIR spectroscopy in a cane quality incentive scheme. Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol.,26, (CD-ROM) (2004).
7. Osborne, B.G., Fearn, T. and Hindle, P.H.: Practical NIR Spectroscopy with applications in Food and Beverage Analysis. Longman Scientific & Technical, Harlow,30 (1993).
8. P.C.Williams and K. Norris : Near-infrared technology in the agricultural and food industries. American Association of Cereal Chemists Inc. St. Paul. (1987).
9. K. Flores, M.T. Sánchez, D.C. Pérez-Marín, M.D. López, J.E. Guerrero and A. Garrido-Varo, Prediction of total soluble solid content in intact and cut melons and watermelons using near infrared spectroscopy. J.Near infrared Spectrosc. 16, pp. 91-98 (2008).
10. M.Ueno, Y.Kawamitsu, L.Sun, E.Taira and K.Maeda, Combined applications of NIR, RS and GIS for sustainable sugarcane production. The Journal of Cane Agriculture 23(4), p.8-11 (2005).

ห้องรมลำไยแม่โจ้ ลดสารตกค้าง ผ่านด่านสุดโหดตลาดจีนสบาย

จีนเป็นตลาดลำไยใหญ่ที่สุดของไทย โดยเฉพาะผลลำไยสดซึ่งในปี พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมามีปริมาณการนำเข้าประมาณ 2 แสนตันต่อปี คิดเป็นมูลค่าสูงถึงกว่า 4 พันล้านบาท และยังมีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ปัญหาหรืออุปสรรคสำคัญของการส่งออกลำไยสดจากไทยไปจีนคือ การมีปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในเนื้อผลลำไยสูงกว่าเกณฑ์ที่จีนได้กำหนดไว้ นั่นคือ มากกว่า 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้มีการแจ้งเตือนปัญหาดังกล่าวไปยังเกษตรกรและสถานประกอบการรมอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วงเดือนมีนาคมที่ผ่านมาจีนได้มีหนังสือแจ้งระงับการนำเข้าลำไยผลสดจากผู้ประกอบการของไทยไปแล้ว 9 แห่ง

กระบวนการรมลำไยที่ผู้ประกอบการใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ วิธีการเผาไหม้ผงกำมะถันเพื่อให้ได้แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อย แต่การควบคุมปริมาณและความเข้มข้น ของสารดังกล่าวเป็นไปได้ยากและมักใช้ระดับความเข้มข้นหรือปริมาณผงกำมะถันสูงกว่าที่กำหนดไว้ สกว. จึงได้สนับสนุนทีมนักวิจัยจากคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ นำโดย **ผศ.จักรพงษ์ พิมพ์พิมล** มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าว โดยพัฒนาและปรับปรุงเทคนิคการรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับผลลำไยสดขึ้นมาใหม่ ด้วยการนำแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากถังอัดความดันโดยตรง รวมทั้งนำระบบบังคับอากาศแนวตั้ง

เข้ามาใช้ในกระบวนการรม เพื่อช่วยให้แก๊สเข้าไปสัมผัสกับผลลำไยสดที่บรรจุภายในตะกร้าได้ดียิ่งขึ้น จึงสามารถลดระดับความเข้มข้นของสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์หลังสิ้นสุดการรมให้เหลือเพียง 4,000-6,000 พีพีเอ็ม หรือประมาณ 4-5 เท่า เมื่อเทียบกับระดับความเข้มข้นตามคำแนะนำที่สถาบันอาหารกำหนดไว้ หรือตามที่ผู้ประกอบการใช้กันอยู่ในปัจจุบันคือ 15,000-20,000 พีพีเอ็ม ทำให้ผลลำไยสดมีสารตกค้างในส่วนเนื้อผลหลังจากรมทันทีประมาณ 15-20 พีพีเอ็ม อีกทั้งควบคุมโรคและป้องกันการเกิดสีน้ำตาลบนเปลือกผลลำไยได้ไม่ต่ำกว่า 20 วันที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์

ข่าวสารเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

ผศ.จักรพงษ์ พิมพ์พิมล กล่าวว่า องค์ความรู้และผลงานวิจัยนี้ สำนักนายกรัฐมนตรีได้มอบหมายให้วิทยาลัยเกษตรกรรมและเทคโนโลยี 4 แห่ง ในพื้นที่ภาคเหนือ (เชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน พะเยา) ภายใต้สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา นำไปปรับปรุงคุณภาพห้องรมลำไยเพื่อพัฒนามาตรฐานระบบการผลิตลำไยของประเทศไทยเพื่อการส่งออก จำนวน 8 ห้อง ในปี พ.ศ. 2555 รวมทั้งมีกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลิตผลเกษตรบ้านเกี๋ยงดอย จ.เชียงราย และสหกรณ์การเกษตรน้ำแวน จ.พะเยา ขอรับแบบห้องรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับผลลำไยสดไปก่อสร้างแล้วปรับใช้ในเชิงการค้าเช่นเดียวกับบริษัทไทยฮงผลไม้ จำกัด ผู้ประกอบการส่งออกลำไยรายใหญ่ของไทยนำไปปรับปรุงและดัดแปลงห้องรมที่มีอยู่เดิมเพื่อส่งออกลำไยไปจีนและฮ่องกงซึ่งปรากฏผลเป็นที่น่าพอใจอย่างมาก แม้ว่าจะทำให้มีต้นทุนสูงกว่าวิธีปฏิบัติแบบเดิมประมาณ 0.20-0.30 บาทต่อกิโลกรัม ล่าสุด บริษัท กรีนริช โปรดิวซ์ จำกัด อ.ป่าซาง จ.ลำพูน ได้ดำเนินการสร้างห้องรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับผลลำไยสด จำนวน 4 ห้อง และนำไปปฏิบัติใช้เชิงการค้าตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 เพื่อส่งไปจำหน่ายยังซุปเปอร์มาร์เก็ตภายในประเทศ ได้แก่ เทสโก้โลตัสและบิ๊กซี รวมถึงส่งออกผลลำไยสดที่ผ่านกระบวนการรมด้วยเทคนิคดังกล่าวไปยัง ตลาดเซี่ยงไฮ้ของประเทศจีน ซึ่งมีความเข้มงวดอย่างมากเกี่ยวกับในการนำเข้าผลไม้

ซึ่งขั้นตอนการขนส่งทางเรือ รวมถึงการผ่านพิธีทางศุลกากร การรอผลตรวจวิเคราะห์สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างและคุณภาพผลลำไยสดจากห้องตรวจวิเคราะห์ของสำนักงานตรวจสอบสินค้านำเข้าของจีน (AQSIQ) ณ ศูนย์กระจายสินค้าที่เซี่ยงไฮ้ ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 23 วัน จึงจะอนุญาตให้ขนถ่ายตู้คอนเทนเนอร์ออกจากท่าเรือได้ ผลปรากฏว่าผลลำไยสดทั้งหมดผ่านการตรวจวิเคราะห์ด้านสุขอนามัยและความปลอดภัยจากสารตกค้างทุกชนิด เช่นเดียวกับคุณภาพของผลลำไย ซึ่งพบความเสียหายจากตำหนิต่างๆ ทั้งการเกิดเชื้อรา ศัตรูพืช ผลแตก และผลช้ำน้อยมากเพียง 0.1 เปอร์เซ็นต์

การสร้างห้องรมแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์พร้อมอุปกรณ์ต่างๆตามเทคนิคนี้ มีค่าใช้จ่ายประมาณ 500,000-550,000 บาทต่อห้อง โดยสามารถรมแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับผลลำไยได้สูงสุดครั้งละ 360 ตะกร้า หรือคิดเป็นกำลังการผลิตต่อรอบการผลิตชั่วโมงครึ่งถึง 2 ชั่วโมง ประมาณ 4,140 กิโลกรัม (11.5 กิโลกรัมต่อตะกร้า)

ขณะที่ **นายวรุณ พรพินิจสุวรรณ** กรรมการผู้จัดการบริษัท กรีนริชโปรดิวซ์ จำกัด ให้ความเห็นว่า วิธีการรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์แบบใหม่นี้เป็นแนวทางที่ดีซึ่งช่วยลดปัญหาการมีปริมาณสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างในผลลำไยสดได้อย่างยั่งยืน เนื่องจากการรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับผลลำไยสดด้วยการเผาผงกำมะถัน แก๊สมักจะลอยหรือหมุนเวียนอยู่ในห้องแบบไร้ทิศทาง และไม่สามารถควบคุมปริมาณของแก๊สได้แน่นอน แต่เทคนิคใหม่นี้สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งยังช่วยให้ปฏิบัติงานได้ง่ายและใช้เวลาน้อยกว่าการเผาผงกำมะถัน 30 นาที จึงสามารถจัดส่งผลลำไยสดให้กับลูกค้าได้รวดเร็วยิ่งขึ้น นับเป็นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าปลายทางที่ต้องการผลลำไยที่ยังคงคุณภาพ ความสด รสชาติ ความน่ารับประทาน เสมือนประหนึ่งเพิ่งเก็บลงจากต้นได้เป็นอย่างดี

สำหรับผู้สนใจห้องรมแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับผลลำไยสดดังกล่าว หรือต้องการชมห้องต้นแบบเป็นหมู่คณะ รวมทั้งขอรายละเอียดการก่อสร้าง **สามารถติดต่อได้ที่ ผศ.จักรพงษ์ พิมพ์พิมล โทร 0 5387 3922 และ 0 5387 8117 หรือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้ 0 5387 3390**

ที่มา: หนังสือพิมพ์คมชัดลึก
วันพุธที่ 7 พฤษภาคม 2557
http://www.komchadluek.net/detail/20140507/184202.html

อย่าลืม.. !!

งานประชุมวิชาการ วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว แห่งชาติ ครั้งที่ 12

วันที่ 16-18 กรกฎาคม 2557
ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จ.เชียงใหม่
สอบถามรายละเอียด
โทรศัพท์ 053-944031, 053-941426

Postharvest Newsletter
ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
Postharvest Technology Innovation Center
ผู้อำนวยการศูนย์ฯ : รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เฮงสวัสดิ์
คณะบรรณาธิการ : รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ จิรพรเจริญ ดร.ธนะชัย พันธ์เกษมสุข ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ชนสุต นางจุฑานันท์ ไชยเรืองศรี
ผู้ช่วยบรรณาธิการ : นายบัณฑิต ชุมภูลัย นางปุณิกา จินดาสุ่น นางสาวปิยภรณ์ จันจรมานิตย์ นางละอองดาว วานิชสุขสมบัติ **ฝ่ายจัดพิมพ์ :** นางสาวจิระภา มหาวัน
สำนักงานบรรณาธิการ : PHT Newsletter ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์ +66(0)5394-1448 โทรสาร +66(0)5394-1447 E-mail : phtic@phtnet.org http://www.phtnet.org