

P



ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
Postharvest Technology Innovation Center

Postharvest Newsletter

ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2560

www.phtnet.org

ในฉบับ

เรื่องเต็มงานวิจัย	1- 3
สารจากบรรณาธิการ	2
งานวิจัยของศูนย์ฯ	4
นาสาร:	5 - 7
फलकडुर्गनविज्ञानविज्ञानविज्ञान	ปกหลัง



เรื่องเต็มงานวิจัย

ผลของการชักนำการออกดอกด้วยเอทีฟอนต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวของผลสับปะรด

Effect of Flowering Induction by Ethephon on Chilling Injury of Pineapple Fruit

ศุภพิจ จันทรเมือง^{1,2} และ เกียรติสุดา เหลืองวิสัย^{1,2}

บทคัดย่อ

อาการสะท้านหนาวเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการส่งออกสับปะรดผลสดแช่เย็น มีรายงานว่าเอทีฟอนสามารถชักนำให้พืชอ่อนแอต่ออาการสะท้านหนาวได้ ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตสับปะรดมีการชักนำให้สับปะรดออกดอกด้วยเอทีฟอน จึงเป็นไปได้ว่าเอทีฟอนที่ตกค้างในต้นอาจชักนำให้สับปะรดอ่อนแอต่ออาการสะท้านหนาว ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบอาการสะท้านหนาวของสับปะรดที่ชักนำการออกดอกด้วยเอทีฟอนกับสับปะรดที่ออกดอกตามธรรมชาติ ทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2557 ถึงเดือนพฤษภาคม 2558

โดยใช้สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งปลูกในแปลงของเกษตรกรที่จังหวัดนครศรีธรรมราช 2 ครั้ง (เดือนมีนาคมและเดือนกรกฎาคม 2557) และอีก 3 ครั้งใช้สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียและพันธุ์ตราดสีทอง ซึ่งปลูกในกระถางขนาด 12 นิ้วที่ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2558 ในแต่ละครั้งทำการสุ่มตัวอย่าง 3-5 ผล ตรวจสอบปริมาณ TSS, TA เพื่อยืนยันระยะบรรจบของผลสับปะรด จากนั้นนำสับปะรดจำนวน 6-30 ผลไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±2 °C เป็นเวลา 14 วันสำหรับพันธุ์ตราดสีทอง และ 21 วันสำหรับพันธุ์ปัตตาเวีย

และนำออกมาวางต่อที่อุณหภูมิ 25 ± 2 °C เป็นเวลา 2 วันเพื่อชักนำให้เกิดอาการสะท้านหนาว จากการทดลองพบว่าสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในเดือนมีนาคม 2557 ผลสับปะรดที่ได้จากการออกดอกตามธรรมชาติเกิดอาการสะท้านหนาวน้อยกว่าที่ชักนำการออกดอกส่วนผลที่เก็บเกี่ยวในเดือนกรกฎาคม 2557 ให้ผลตรงกันข้าม ในขณะที่สับปะรดที่ปลูกในกระถางทั้ง 3 ครั้ง ไม่พบความแตกต่างของอาการสะท้านหนาวของทั้ง 2 ทรีตเมนต์

คำสำคัญ: เอทีฟอน, ปัตตาเวีย, ตราดสีทอง

คำนำ

สับปะรด (*Ananas comosus* (L.) Merr.) เป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ในปี 2011 ประเทศไทยส่งออกสับปะรดแปรรูปเป็นอันดับ 1 ของโลก (FAO, 2014) ปัจจุบันในการผลิตสับปะรดเกษตรกรสามารถควบคุมให้เก็บเกี่ยวได้ทั้งปี โดยการชักนำให้ออกดอกนอกฤดู สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

(อ่านต่อหน้า 2)

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

สาร... จากบรรณาธิการ



สวัสดิ์ศรี

สำหรับฉบับนี้เรามีเรื่องเต็มงานวิจัย เรื่อง "ผลของการชักนำการออกดอกด้วยเอทีฟอนต่อการเกิดอาการสะท้อนหวานของผลสับปะรด" และมีบทความวิจัยของศูนย์ฯ 2 เรื่อง คือ ผลของน้ำอเล็กโทโรไลต์ในสภาวะออกซิโดสและรีดิวซ์ต่อการลดสารฆ่าแมลงตกค้างและการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในถั่วฝักยาว และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของมะละกอสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำตาลที่จุ่มในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ นอกจากนี้ยังมีผลสัมฤทธิ์งานวิจัยศูนย์ฯ เรื่อง โอกาสและอุปสรรคของมะพร้าวน้ำหอมของไทย ในตลาดการค้าโลก โดย ศ.ดร.จรัสแท้ศิริพานิช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน มานำเสนอครับ

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมประชุมและส่งผลงานทางวิชาการ ในการประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 15 ซึ่งจะจัดขึ้นระหว่างวันที่ 13-14 กรกฎาคม 2560 ณ โรงแรมอวานีขอนแก่นไฮเทล แอนคอนเวนชันเซ็นเตอร์ขอนแก่น รายละเอียดเพิ่มเติมติดตามได้ที่ <http://npht15.phtnet.org> ครับ

เรื่องเต็มงานวิจัย

(ต่อจากหน้า 1)

ที่ใช้ในการชักนำการออกดอกสับปะรดมีด้วยกัน 2 ชนิด คือ ออกซิน และ เอทีลีน สถานะปกติของเอทีลีนเป็นแก๊ส ทำให้ใช้ยาก จึงมีการดัดแปลงมาให้อยู่ในรูปของเหลวคือ เอทีฟอน เมื่อสารเหล่านี้สลายตัวจะปลดปล่อยเอทีลีนออกมา (จินดารัฐ, 2541) นอกจากสามารถชักนำการออกดอกแล้ว เอทีลีนยังกระตุ้นการเสื่อมชราในพืชได้อีกด้วย โดยพบว่าทำให้เอทีฟอน 250 มิลลิกรัมต่อลิตร แก่สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียหลังบังคับการออกดอก 18 สัปดาห์ ทำให้สับปะรดสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้นประมาณ 7 วัน (สุพจน์, 2550) และการให้เอทีฟอน ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตรก่อนการเก็บเกี่ยว สามารถเร่งให้เปลือกผลสับปะรดมีสีเหลืองเร็วขึ้นและสีเนื้อเหลืองมากกว่าสับปะรดที่ไม่ได้รับเอทีฟอน (ณัฐกานต์, 2556) และสับปะรดที่สุกในระยะต่างๆ มีความทนทานต่ออาการสะท้อนหวานที่แตกต่างกัน ดังนี้ สับปะรดพันธุ์ตราดสีทองที่เก็บเกี่ยวในระยะแก่เขียว (mature green) เกิดอาการไส้สีน้ำตาลช้ากว่าสับปะรดในระยะเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง 25 และ 50% ของผล เนื่องจากเมื่อสับปะรดสุกเยื่อหุ้มจะเสื่อมสภาพ (มันทนา และ เฉลิมชัย, 2555) ทำให้สารพิษในเซลล์รั่วไหลออกมา เซลล์จึงอ่อนแอลง อาการสะท้อนหวานจึงเป็นง่ายขึ้น ในสับปะรดพันธุ์ห้วยมุ่นที่เก็บเกี่ยวในระยะแก่เขียวกับระยะเปลือกมีสีเหลือง 25% พบว่าการที่เก็บเกี่ยวในระยะที่เปลือกเหลือง 25% มีอาการไส้สีน้ำตาลรุนแรงกว่าในระยะแก่เขียว (มยุรี และคณะ, 2557) เท่าที่ผ่านมายังไม่พบว่ามีผู้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของการชักนำการออกดอกด้วยเอทีฟอนต่ออาการสะท้อนหวานในสับปะรด ดังนั้นจึงทดลองเกี่ยวกับอิทธิพลของการชักนำการออกดอกด้วยเอทีฟอนที่มีต่ออาการสะท้อนหวาน

อุปกรณ์และวิธีการ

ในการทดลอง 2 ครั้งแรกใช้ผลสับปะรดสดพันธุ์ปัตตาเวีย (Smooth Cayenne) จากแปลงเกษตรกร ตำบลวังอ่าง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช เก็บเกี่ยวสับปะรดในเดือนมีนาคมและกรกฎาคม 2557 ระยะแก่เขียว (mature green) หรืออายุประมาณ 150 วัน นับหลังจากชักนำการออกดอก และการทดลองอีก 3 ครั้งต่อมา นำหน่อสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองและปัตตาเวียขนาดกลาง (ประมาณ 500 กรัม) มาปลูกในกระถาง 12 นิ้ว ณ แปลงทดลองที่ 1 ของภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2557- กรกฎาคม 2558 เมื่อครบ 8 เดือน (ธันวาคม 2557) ชักนำการออกดอกด้วยการหยอดแคลเซียมคาร์ไบด์

3 กรัม จำนวน 2 ครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ หลังจากหยอดแคลเซียมคาร์ไบด์ครั้งแรกครบ 1 เดือน หยอดด้วยเอทีฟอนอีกครั้งที่ความเข้มข้น 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาตร 80 - 100 มิลลิลิตรต่อต้น หลังจากชักนำการออกดอก 120 และ 150 วัน ตามลำดับ จึงเก็บผลมาทำการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ t-test ในการปลูกแบ่งสับปะรดออกเป็น 2 ทรีตเมนต์ คือ ทรีตเมนต์ที่พ่นเอทีฟอนเพื่อชักนำการออกดอก และทรีตเมนต์ที่ออกดอกเองตามธรรมชาติ ขนาดผลประมาณ 600 - 1,000 กรัม ปราศจากบาดแผล โรคและแมลง

แบ่งสับปะรดออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 จำนวน 3-5 ผล ตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีก่อนการเก็บรักษา ด้วยการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (total soluble solids, TSS) ปริมาณกรดแอสคอร์บิก (AOAC, 1980) และ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) (AOAC, 1980) กลุ่มที่ 2 จำนวน 5-30 ผล ตรวจสอบอาการสะท้อนหวาน นำผลสับปะรดมาชั่งน้ำหนักเพื่อวัดการสูญเสียน้ำหนัก แล้วนำไปเก็บที่ 10±2 °C นาน 21วัน และวัดปริมาณการผลิตแก๊สเอทีลีนด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี ในวันแรกที่เริ่มเก็บรักษา และหลังเก็บรักษา 21 วัน นำมาเก็บต่อที่ 25±2 °C นาน 2 วัน วัดอัตราการผลิตเอทีลีนในวันแรกที่เริ่มเก็บรักษาที่ 25±2 °C เมื่อครบ 2 วัน นำมาชั่งน้ำหนัก เพื่อวัดการสูญเสีย น้ำหนัก (%) จากสูตร การสูญเสีย น้ำหนัก (%) = (น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา-น้ำหนักหลังการเก็บรักษา) × 100 / น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา แล้วผ่าตามความยาวผลเพื่อตรวจดูอาการสะท้อนหวานที่ปรากฏ โดยการประเมินเป็นเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดที่เกิดอาการสะท้อนหวาน ดังนี้ คะแนน 0 หมายถึง เนื้อผลปกติ คะแนน 1, 2, 3, 4 และ 5 หมายถึง พบอาการสะท้อนหวาน 1 - 10% 11 - 25% 26 - 50% 51 - 75% และ 76 - 100% ของพื้นที่หน้าตัด ตามลำดับ

ผล

กลุ่มที่ 1 องค์ประกอบทางเคมี ในการทดลองครั้งแรกในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 และ 3 ครั้งสุดท้ายในกระถาง พบว่าปริมาณ TSS, TA, สัดส่วนของ TSS/TA และกรดแอสคอร์บิกของสับปะรดที่ชักนำการออกดอกและออกดอกตามธรรมชาติ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่ในการทดลองครั้งที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557 พบว่า ปริมาณ TSS, TA และสัดส่วนของ TSS/TA ของสับปะรดที่ชักนำการออกดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 กับสับปะรดที่ออกดอกตามธรรมชาติ โดยพบว่า สับปะรดที่ชักนำการออกดอกมีปริมาณ TSS และสัดส่วนของ TSS/TA สูง ขณะที่ปริมาณ TA ต่ำลง และไม่พบความแตกต่างของปริมาณกรดแอสคอร์บิก (Table 1)

กลุ่มที่ 2 ตรวจสอบอาการสะท้อนหวานของสับปะรด ทั้ง 2 ครั้งจากแปลงเกษตรกร พบความแตกต่างของอาการสะท้อนหวาน แต่ผลการทดลองทั้ง 2 ครั้งกลับตรงข้ามกัน โดยการทดลองครั้งแรกพบอาการสะท้อนหวานที่รุนแรงในสับปะรดที่ชักนำการออกดอกด้วยเอทีฟอน ในขณะที่การทดลองครั้งที่ 2 กลับพบอาการรุนแรงในสับปะรดที่ไม่ชักนำการออกดอก ในส่วนของอัตราการผลิตเอทีลีน

หลังเก็บรักษา พบว่าทรีตเมนต์ที่ออกดอกตามธรรมชาติมีอัตราการผลิตเอทิลีนที่สูงกว่าทรีตเมนต์ที่ชักนำการออกดอกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สำหรับการทดลองที่ปลูกในกระถางทั้ง 3 ครั้งกลับไม่พบความแตกต่างทางสถิติของอาการสะท้อนหนวาระหว่าง 2 ทรีตเมนต์ (Table 1)

Table 1 Effect of flowering induction by ethylene on internal browning, chemical composition, rate of ethylene production and water loss in pineapple cvs. 'Pattavia' and 'Trad Si Thong' after storage at 10±2 °C followed by 25±2 °C for additional 2 days

Experiment	Cultivar	Flowering induction	CI (score)	TSS (%)	TA (%)	TSS/TA	Ascorbic acid (mg ascorbic acid /100 mL juice)	Rate of ethylene production (before storage) (ml C ₂ H ₄ /kg hr)	Rate of ethylene production (after storage) (ml C ₂ H ₄ /kg hr)	Water loss (%FW)
1 ^{1a}	Pattavia (field)	Control	1.2	15.9	0.6	31.6	10.1	0.2	0.9	4.8
		Ethephon	3.6	15.0	0.6	28.6	8.9	0.2	0.9	6.0
		t-test	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
2 ^{1a}	Pattavia (field)	Control	2.9	13.6	0.4	34.7	6.9	0.2	1.1	5.7
		Ethephon	0.3	10.6	0.5	21.3	8.5	0.1	0.9	7.7
		t-test	*	*	*	*	ns	*	*	ns
3 ^{1a}	Pattavia (pot)	Control	5	12	0	32	8	0	1	6
		Ethephon	4	12	0	34	9	0	1	6
		t-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
4 ^{2a}	Trad Si Thong (pot)	Control	1.6	10.0	0.4	23.2	8.2	0	0	8.3
		Ethephon	1.7	10.1	0.5	21.4	7.5	0	0	7.5
		t-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
5 ^{2a}	Trad Si Thong (pot)	Control	2.5	11.9	0.3	36.0	7.9	0	0	6.8
		Ethephon	2.8	12.5	0.4	34.6	8.5	0	0	7.6
		t-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* Means with different letters are significantly different at 95% confidence level

ns = not different among means at 95% confidence level

^{1a} Pineapple fruits were stored at 10±2 °C for 21 days followed by 25±2 °C for additional 2 days

^{2a} Pineapple fruits were stored at 10±2 °C for 14 days followed by 25±2 °C for additional 2 days

CI = Chilling injury

วิจารณ์ผล

จากการทดลองทั้ง 5 ครั้ง พบว่า เอทีฟอนที่ใช้เพื่อชักนำการออกดอก ไม่มีผลต่อการชักนำอาการสะท้อนหนวาระหว่างในสัปดาห์ เนื่องจากเมื่อเอทีฟอนปลดปล่อยเอทิลีน เอทิลีนที่อยู่ในน้ำ (จากการให้ในรูปแบบสารละลาย) สามารถถูกย่อยสลายได้ครึ่งหนึ่งด้วยจุลินทรีย์หรือสิ่งมีชีวิต ภายใต้สภาพที่มีออกซิเจนภายใน 1 - 28 วัน และย่อยสลายด้วยแสงภายใน 0.37 - 4 วัน (OECD, n.d.) เอทิลีนจึงน่าจะสลายไปหมดจนไม่สามารถชักนำกระบวนการสุกและอาการไส้สีน้ำตาลได้ โดยการทดลองในกระถางได้ นับวันหลังจากดอกบานเพื่อให้ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวแต่ละผลเท่ากัน หากเอทีฟอนที่ใช้ในการชักนำการออกดอกยังมีผลต่อการกระบวนการสุกจริงจะต้องพบว่าในสัปดาห์ที่ชักนำการออกดอกมี TSS สูงและ TA ต่ำกว่าสัปดาห์ที่ชักนำการออกดอก แต่จากการทดลองไม่พบความแตกต่างของ TSS และ TA จึงยืนยันได้ว่าเอทีฟอนที่ใช้ในการชักนำการออกดอกไม่มีผลต่อการกระบวนการสุก เมื่อมีระยะสุกที่เท่ากัน อาการสะท้อนหนวาระหว่างที่แสดงออกมาจึงไม่ต่างกัน เอทีฟอนที่ใช้ในการชักนำการออกดอกจึงไม่มีผลต่ออาการสะท้อนหนวาระหว่าง

ส่วนการทดลองทั้ง 2 ครั้งจากแปลงเกษตรกรในสัปดาห์ที่ปลูกพันธุ์ปัตตาเวีย พบความแตกต่างของอาการสะท้อนหนวาระหว่างผลสัปดาห์ที่ชักนำการออกดอกและไม่ชักนำการออกดอกด้วยเอทีฟอน แต่ผลการทดลองทั้ง 2 ครั้งกลับตรงข้ามกัน ในการทดลองครั้งแรกในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 สัปดาห์ที่ชักนำการออกดอกด้วยเอทีฟอน มีอาการสะท้อนหนวาระหว่างมากกว่าสัปดาห์ที่ชักนำการออกดอก โดยที่สัปดาห์มีความบริบูรณ์ที่ใกล้เคียงกัน (TSS, TA, TSS/TA, กรดแอสคอร์บิก และอัตราการผลิตเอทิลีนไม่แตกต่างกัน) ดังนั้นอาการสะท้อนหนวาระหว่างที่ปรากฏอาจไม่ได้เกิดจากผลของเอทีฟอน แต่อาจเกิดจากสภาพแปลงปลูก ทั้งนี้แม้สัปดาห์ทั้งสองชุดจะนำมาจากแปลงเดียวกัน และได้รับการดูแลเหมือนกัน แต่สัปดาห์ที่ชักนำการออกดอกเป็นสัปดาห์ที่ 2 และมีร่มเงาของต้นยางพาราอายุประมาณ 20 ปีทางทิศตะวันตกทำให้ได้รับแสงช่วงบ่ายสั้น ขณะที่สัปดาห์ที่ชักนำการออกดอกเป็นต่อแรกและอยู่ติดกับแปลงยางพารา

อายุประมาณ 3 ปี จึงได้รับแสงช่วงบ่ายยาวกว่าสัปดาห์ที่ไม่ชักนำการออกดอก ช่วงแสงที่ไม่เท่ากันอาจทำให้เกิดอาการสะท้อนหนวาระหว่างที่แตกต่างกันได้ เนื่องจากมีรายงานว่าหากสัปดาห์ที่ได้รับแสงน้อย จะมีอาการสะท้อนหนวาระหว่างมาก (จักรพงษ์, 2535)

ในการทดลองครั้งที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557 พบว่าปริมาณ TSS, TSS/TA และอัตราการผลิตเอทิลีนของสัปดาห์ที่ชักนำการออกดอกสูงและ TA ต่ำกว่าสัปดาห์ที่ชักนำการออกดอก แสดงว่าสัปดาห์ที่ชักนำการออกดอกมีความบริบูรณ์มากกว่าสัปดาห์ที่ชักนำการออกดอก และความบริบูรณ์ที่มากขึ้นอาจทำให้อาการสะท้อนหนวาระหว่างมากขึ้นได้ (มยุรีและคณะ, 2557; มัณฑนา และ เฉลิมชัย, 2556)

สรุป

เอทีฟอนที่ปลดปล่อยเอทิลีนเพื่อชักนำการออกดอกในสัปดาห์ที่ไม่มีผลต่ออาการสะท้อนหนวาระหว่างในสัปดาห์

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- จักรพงษ์ พิมพ์พิมล. 2535. อิทธิพลขององค์ประกอบทางเคมีภายในผลและการใช้สารเคลือบผิวต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสัปดาห์ที่ปลูกปัตตาเวียและพันธุ์ภูเก็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ณัฐกานต์ พวงซ้อน. 2556. การใช้เอทีฟอนเพื่อเร่งการพัฒนาผลสัปดาห์ปัตตาเวีย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.
- มยุรี กระจ่ายกลาง, พิมพ์วิภา กองพงษ์, ธวิษ อินทรพันธุ์ และ ศลิษา พรหมเสน. 2557. การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของผลสัปดาห์พันธุ์ห้วยมุ่นภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ. แก่นเกษตร 42 (พิเศษ): 12-18.
- มัณฑนา บัวทอง และเฉลิมชัย วงษ์อารี. 2555. ผลของระยะความบริบูรณ์ต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสัปดาห์พันธุ์ตราดสีทอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 43 (พิเศษ): 427-430.
- จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2541. สัปดาห์และสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสัปดาห์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 196 น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- AOAC. 1984. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, George Benta Co., Inc. Washington. 1114 p.
- FAO. 2014. Top Export - Pineapples-2011. [Online]. Available Source: <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>. (13 March 2016).
- OECD. n.d. Ethylene. [Online]. Available Source: www.inchem.org/documents/sids/sids/74851.pdf. (19 March 2016).

ผลของน้ำอิเล็กโทรไลต์ ในสภาวะออกซิไดส์และรีดิวซ์ ต่อการลดสารฆ่าแมลงตกค้าง และการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในถั้วฝักยาว



| อมรรัตน์ ตามะโปะ¹ จ่านงค์ อุทัยบุตร^{1,2} และกานดา หวังชัย^{1,2}

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบน้ำอิเล็กโทรไลต์ในสภาวะออกซิไดส์และรีดิวซ์ในการลดสารฆ่าแมลงตกค้างและการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในถั้วฝักยาว โดยใช้สารละลายเกลือแกง (NaCl) ความเข้มข้น 5% มาแยกด้วยกระแสไฟฟ้าจะได้น้ำอิเล็กโทรไลต์ในสภาวะออกซิไดส์ [Electrolyzed Oxidizing (EO)Water] จากขั้วบวก ซึ่งมีค่าพีเอช (pH) 3.3 และค่า Oxidation Reduction Potential(ORP) 233 มิลลิโวลต์ (mV) และน้ำอิเล็กโทรไลต์ในสภาวะรีดิวซ์ [Electrolyzed Reducing (ER)Water] ซึ่งมีค่าพีเอช 11.56 และค่า ORP -260 มิลลิโวลต์ โดยนำน้ำอิเล็กโทรไลต์ทั้ง 2 ชนิดมาล้างถั้วฝักยาวเป็นเวลา 5, 10, 15, และ 30 นาที โดยใช้ น้ำล้าง



เป็นชุดควบคุม หลังจากนั้นนำถั้วฝักยาวไปวิเคราะห์หาปริมาณสารฆ่าแมลงตกค้าง ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และ *Escherichia coli* ผลการทดลองพบว่าการล้างด้วยน้ำ ER เป็นเวลา 30 นาที สามารถลดปริมาณสารฆ่าแมลงได้ดีที่สุดเท่ากับ 75.63% และลดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและ *E.coli* เท่ากับ 5.52 CFU/ml และ 0.14 CFU/ml ตามลำดับ ส่วนการใช้น้ำ EO ลดปริมาณสารฆ่าแมลงได้ 20.91% แต่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณจุลินทรีย์ได้ดีที่สุดโดยไม่พบเชื้อ *E.coli* ในขณะที่ชุดควบคุมลดปริมาณสารฆ่าแมลง 34.41% และปริมาณจุลินทรีย์สูง (16.8 CFU/ml) ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างทางด้านคุณภาพได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณวิตามินซี ปริมาณคลอโรฟิลล์ และคะแนนลักษณะปรากฏภายนอกในทุกชุดการทดลอง ดังนั้นการใช้น้ำ ER สามารถนำมาใช้ร่วมกับน้ำ EO เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนจุลินทรีย์และกำจัดสารฆ่าแมลงในถั้วฝักยาวได้

คำสำคัญ : น้ำอิเล็กโทรไลต์ สารฆ่าแมลงตกค้าง *E.coli*

¹ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, กรุงเทพฯ 10400

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ของมะละกอสุก ตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำ พืชร่มมาราดอล ที่จุ่มในสารละลาย โซเดียมคลอไรด์



| ชลิดา จิมวารี^{1,2} พนิดา บุญฤทธิ์ธรรณชัย^{1,2} และ จุฑาทิพย์ โพธิ์อุบล³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของเนื้อมะละกอสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำพืชร่มมาราดอลที่จุ่มในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ โดยผลมะละกอสุกพืชร่มมาราดอลที่มีระยะการสุกพร้อมบริโภคน้ำมาล้างทำความสะอาดด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (200 มิลลิกรัมต่อลิตร) หลังจากนั้นปอกเปลือกผลมะละกอและหั่นเนื้อมะละกอเป็นชิ้นขนาด 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร จุ่มชิ้นมะละกอสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำพืชร่มมาราดอลที่จุ่มในน้ำล้างที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1.0 และ 1.5 เป็นเวลา 1 นาที เปรียบเทียบกับชิ้นมะละกอสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำพืชร่มมาราดอลที่จุ่มในน้ำล้าง (ชุดควบคุม) นำชิ้นมะละกอสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำพืชร่มมาราดอลที่จุ่มในน้ำล้างมาผึ่งให้สะเด็ดน้ำบนกระดาษที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ หลังจากนั้นบรรจุชิ้นมะละกอสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำพืชร่มมาราดอลลงในภาชนะแล้วหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดพอลิไวนิลคลอไรด์ (หนา 10 ไมโครเมตร) นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน ตรวจสอบอัตราการหายใจ อัตราการผลิตเอทิลีน ความแน่นเนื้อ และอาการฉ่ำน้ำของเนื้อมะละกอสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำพืชร่มมาราดอลทุกๆ 2 วัน ผลการทดลองพบว่าการจุ่มชิ้นมะละกอสุกในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ทุกระดับความเข้มข้น ช่วยชะลออัตราการหายใจ อัตราการผลิตเอทิลีน การสูญเสียความแน่นเนื้อ และการเกิดอาการฉ่ำน้ำได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์จะช่วยชะลอเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ดีขึ้น การจุ่มชิ้นมะละกอสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำพืชร่มมาราดอลในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาได้ดีที่สุด โดยเกิดอาการฉ่ำน้ำต่ำกว่าร้อยละ 50 จึงมีอายุการเก็บรักษาได้ 6 วัน

คำสำคัญ: เนื้อมะละกอสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคน้ำพืชร่มมาราดอล อัตราการหายใจ อัตราการผลิตเอทิลีน อาการฉ่ำน้ำ

¹ สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (บางขุนเทียน) 49 ซอยเทียนทะเล 25 ถนนบางขุนเทียนชายทะเล แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร 10400

³ สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140



โอกาสและอุปสรรค ของมะพร้าวน้ำหอมของไทย ในตลาดการค้าโลก

ศ.ดร.จรงแท้ ศิริพานิช
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

มะพร้าวน้ำหอม เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่สามารถทำรายได้สูงให้กับเกษตรกร และเป็นที่ยอมรับของทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ นอกจากนี้มะพร้าวน้ำหอมจะมีรสหวานมีกลิ่นหอมแตกต่างจากมะพร้าวของประเทศอื่นแล้ว ยังอุดมไปด้วยแร่ธาตุ และสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น โปแทสเซียม เหล็ก โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และกรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ได้ทันที จึงไม่แปลกที่จะเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั่วโลก

ลักษณะการส่งออกของมะพร้าวน้ำหอมตัดแต่งในประเทศไทย ตามข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) คือมะพร้าวควั่นและมะพร้าวเจีย มะพร้าวควั่นคือมะพร้าวที่นำมาปอกเปลือกเขียวออกทั้งหมดหรือบางส่วน จากนั้นตกแต่งให้มีรูปทรงกระบอก และแต่งให้ด้านบนเป็นรูปฝาชี ในขณะที่มะพร้าวเจียเป็นมะพร้าวที่นำมาปอกเปลือกขาวจนหมด หรือเหลือไว้บางส่วนเป็นฐาน แล้วเจียแต่งผิวทะเลาให้เรียบ ข้อดีในการผลิตมะพร้าวส่งออกในรูปของมะพร้าวเจียคือมีน้ำหนักที่เบากว่า เมื่อเทียบกับการส่งออกในรูปของมะพร้าวควั่น การส่งออกในรูปมะพร้าวเจียสามารถลดน้ำหนักลงได้ถึง 2 ใน 3 เมื่อเทียบกับผลสด ในขณะที่มะพร้าวควั่น สามารถลดน้ำหนักลงได้เพียงแค่ 1 ใน 3 ของผลสดเท่านั้น แต่ข้อดีของการผลิตมะพร้าวเจียคือมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าเมื่อเทียบกับมะพร้าวควั่น



ตลาดส่งออกของมะพร้าวถือว่ามีกำเริบโตอย่างก้าวกระโดด ในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมา มีมูลค่าการส่งออกในปี พ.ศ.2555 ประมาณ 760 ล้านบาท ในขณะที่ปี พ.ศ. 2558 มีมูลค่าสูงถึงกว่า 2000 ล้านบาท เห็นได้ว่าในระยะเวลาคัดสามปี มูลค่าการส่งออกของมะพร้าวน้ำหอมในประเทศไทยเพิ่มขึ้นเกือบ 3 เท่าเลยทีเดียว จากสองประเทศหลักที่เป็นฐานลูกค้ามะพร้าวน้ำหอมในประเทศไทยคือ สหรัฐอเมริกา และสาธารณรัฐประชาชนจีน ดังนั้นมะพร้าวน้ำหอมจากประเทศไทยยังคงมีโอกาสเติบโตได้อีกมาก

ถึงแม้ว่าตลาดการส่งออกของมะพร้าวน้ำหอมไทยดูมีอนาคตสดใส แต่ก็ยังมีปัญหาบางประการที่เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการผลิตและส่งออกมะพร้าว น้ำหอมของไทย เช่น ผลผลิตขาดช่วง การเกิดผลแตก การเกิดสีน้ำตาลที่ผิวผล และปัญหากลิ่นผิดปกติระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำเป็นระยะเวลานาน ซึ่งปัญหาเหล่านี้ได้มีผลงานวิจัยที่ศึกษาถึงสาเหตุ และวิธีการแก้ไขในปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

ปัญหาผลผลิตขาดช่วง หรือมะพร้าวขาดคอ เป็นปัญหาที่มักพบมากในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทยราวเดือน เมษายนถึงพฤษภาคม ทำให้ผลผลิตขาดตลาด และมีราคาสูงขึ้นกว่าช่วงปกติมาก เป็นปัญหาใหญ่ของผู้ผลิตส่งออกที่จำเป็นต้องหาผลผลิตให้ได้เพียงพอกับคำสั่งซื้อของผู้บริโภคจากต่างแดน เมื่อผลผลิตมีน้อยจึงเกิดการแย่งผลผลิต และตัดผลผลิตที่ความเจริญรูปไม่เหมาะสมไม่ได้มาตรฐานอย่างที่ควรจะเป็น ซึ่งมีงานวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้ศึกษาการพัฒนาของผลมะพร้าว จากระยะดอกไปจนถึงระยะการเก็บเกี่ยวใช้ระยะเวลาประมาณ 7 เดือน ผลที่จะเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูร้อนเป็นผลที่พัฒนามาจากดอกที่บ้านในช่วงฤดูฝนซึ่งมีจำนวนดอกเพศเมียเพียงแค่ 10-20 ดอกต่อช่อ(จัน) ในขณะที่ดอกในฤดูร้อนอาจมีมากถึง 30-40 ดอกต่อช่อ



ระหว่างการพัฒนาผล ข้อตกลงทั้งสองช่วงฤดูมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกเพศเมียที่เท่ากันคือราวๆ 80 % แต่เนื่องจากจำนวนดอกเพศเมียมีน้อยอยู่แล้วในฤดูฝนเมื่อเกิดการร่วงมาก จึงทำให้เหลือผลผลิตน้อยในช่วงฤดูร้อน อย่างไรก็ตามในช่วงระยะเวลา 5 เดือนก่อนช่อดอกบาน เป็นช่วงที่ตาดอกกำหนดจำนวนของดอกเพศผู้และเมียต่อจัน ดังนั้นดอกที่บานในฤดูฝนเป็นดอกที่เริ่มพัฒนาในช่วงฤดูร้อน คาดว่าอากาศที่ร้อนและความสมบูรณ์ดินที่ต่ำในเวลานั้น จึงทำให้มีดอกเพศเมียจำนวนที่น้อยกว่า โดยปกติการปลูกระหว่างน้ำหอมในพื้นที่ภาคกลางมักจะเป็นการปลูกแบบยกร่องสวน และไม่คอยทำการรดน้ำ คาดว่ามะพร้าวได้รับปริมาณน้ำไม่เพียงพอในช่วงฤดูร้อน ทำให้มีอาหารไม่เพียงพอ จึงเกิดการชักนำให้เกิดดอกเพศเมียน้อย ดังนั้นทางแก้ที่สำคัญคือ ควรจะทำการรดน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการของมะพร้าวถึงแม้ว่าระบบการปลูกระหว่างน้ำหอมจะเป็นการยกร่องก็ตาม

ปัญหาต่อมาคือปัญหาผลแตกซึ่งปัญหาผลแตกพบได้ 2 ลักษณะคือผลเกิดการแตกตั้งแต่ระหว่างกระบวนการพัฒนาผล และการแตกระหว่างกระบวนการตัดแต่งปอกเจีย ซึ่งการแตกทั้งสองลักษณะนี้มีปัจจัยการเกิด และตำแหน่งที่เกิดแตกต่างกัน ผลแตกที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาผลนั้น เป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้



ผลแตกอีกลักษณะหนึ่ง คือผลแตกที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการปอกเจีย (พบได้ในมะพร้าวควั่นด้วยเช่นกัน) ซึ่งจากการสอบถามจากผู้ผลิตมะพร้าวเจีย พบว่าปัญหาผลแตกระหว่างและหลังการปอกเจียเป็นปัญหาหลักในกระบวนการผลิตมะพร้าวเจีย ซึ่งสามารถพบได้สูงสุดถึงกว่า 30 % ของผลผลิตมะพร้าวเจียทั้งหมด จึงมีการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยการเกิดการแตกในมะพร้าวเจีย และวิธีการป้องกัน ซึ่งเป็นโครงการวิจัยของสกว. ร่วมกับบริษัท เค-เฟรช และทีมของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน พบว่าการแตกของมะพร้าวเจีย นั้นรอยแตกจะเรียบ มักพบที่ตำแหน่งเดียวกัน คือเกิดขึ้นที่บริเวณพูใหญ่ฝั่งกันผล โดยตำแหน่งมักจะถูกกึ่งกลางระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางกับกันผล และพบว่าบริเวณที่เกิดการแตกนั้น เป็นบริเวณที่ทะลวงที่สุดจึงทำให้เกิดรอยแตกบริเวณนี้เสมอ สาเหตุที่ทำให้เกิดการแตกเมื่อมีการผลิตมะพร้าวเจียคือ ความดันน้ำภายในผลที่สูงเกินไป เมื่อทำการเฉือนเปลือกภายนอกของมะพร้าวออก จากที่ทะลวงเคยมีเปลือกภายนอกรองรับแรงดันภายในผล จึงเหลือเพียงกะลาเท่านั้นที่ทำหน้าที่รองรับแรงดันจากภายในผล ถ้าผลมีแรงดันน้ำภายในสูงเกินกว่าที่กะลาจะสามารถรองรับไหว ก็จะเกิดการแตกขึ้น นอกจากนี้ในกระบวนการผลิตมะพร้าวเจียจำเป็นต้องแช่ในสารละลายฟอกขาว ซึ่งการที่นำผลมะพร้าวเจียไปแช่สารละลายหรือน้ำ พบว่าทำให้ความดันน้ำภายในผลเพิ่มขึ้นได้ และพบว่าเมื่อแช่น้ำเป็นระยะเวลานาน ก็จะพบเปอร์เซ็นต์การแตกเพิ่มขึ้นมากตามไปด้วย ดังนั้นการแช่ผลมะพร้าวเจียลงในน้ำ จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มะพร้าวเจียมีการแตกเพิ่มสูงขึ้น ในส่วนของวิธีการป้องกันการเกิดการแตก สามารถทำได้ง่ายๆ คือ เก็บเกี่ยวให้ช้ากว่ากำหนดเพื่อให้กะลามีความแข็งแรงมากขึ้น และเมื่อเก็บเกี่ยวมะพร้าวมาแล้ว ควรพักไว้ 1 วัน ก่อนทำการปอกเจีย โดยพบว่าในวันที่เก็บเกี่ยว ความดันน้ำภายในอาจสูงกว่าบรรยากาศ ภายหลังจากเก็บเกี่ยว 1 วัน ความดันภายในผลมีค่าใกล้เคียงกับความดันบรรยากาศ และ ลดต่ำกว่าความดันบรรยากาศในวันที่ 2 หลังการเก็บเกี่ยว เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์การแตก พบว่าเมื่อทำการปอกเจียตั้งแต่ 1 วัน หลังจากที่ผลมะพร้าวถูกเก็บเกี่ยว ไม่พบการเกิดการแตกเลย



ผลผลิตเกิดการสูญเสียเป็นจำนวนมาก ซึ่งผลแตกลักษณะนี้ส่วนมากไม่สามารถสังเกตได้จากภายนอกผล เพราะรอยแตกเกิดขึ้นภายในกะลาทางฝั่งกันผล และรอยแตกมักจะเกิดขึ้นบริเวณรอยต่อระหว่างพูทั้งสามของผล (มีบ้างบางครั้งที่รอยแตกเด่นชัดออกมาถึงบริเวณเปลือกสีเขียว) ลักษณะผลภายนอกของผลแตกเหมือนผลปกติทุกประการ แต่จะพบเห็นความแตกต่างระหว่างผลแตกและผลปกติเมื่อนำผลไปลอยน้ำ ผลแตกจะลอยเอียงในขณะที่ผลปกติจะลอยในลักษณะตรง ซึ่งปัญหาผลแตกนี้ข้อสังเกตจากผู้ผลิตมะพร้าวน้ำหอมมักพบการแตกมากในช่วงฤดูหนาว ในบางครั้งรุนแรงถึงทั้งทะลวงเป็นผลแตกทั้งหมดก็มี จึงเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตมะพร้าวน้ำหอม ปัจจัยที่ทำให้เกิดการแตกตั้งแต่ระหว่างการพัฒนาผลนี้ยังคงคลุมเครือ และอยู่ระหว่างการทดลองเพื่อหาสาเหตุการเกิด โดยทีมวิจัยของ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เบื้องต้นพบว่าการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ 3 วันครั้ง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดผลแตกน้อยที่สุด ในขณะที่การให้น้ำ สัปดาห์ละครั้ง พบเปอร์เซ็นต์การเกิดการแตกมากที่สุด ถึงแม้ว่าจะยังไม่สามารถทราบถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดผลแตกระหว่างการพัฒนาผลได้ แต่การจัดการสวนที่ดี และรดน้ำสม่ำเสมอก็สามารถบรรเทาการเกิดผลแตกในระหว่างการพัฒนาผลได้

ปัญหาอีกอย่างหนึ่งที่พบมากในมะพร้าวตัดแต่งสด คือปัญหาการเกิดผิวสีน้ำตาล กระบวนการเกิดสีน้ำตาลเกิดจากการที่เมื่อเซลล์พืชเกิดการฉีกขาดทำให้สารประกอบฟีนอลที่สะสมอยู่ในเซลล์หลุดออกมาทำปฏิกิริยากับเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส กับออกซิเจนในอากาศ ทำให้ได้สารประกอบสีน้ำตาลในที่สุด เมื่อผิวผลมะพร้าวที่ตัดแต่งกลายเป็นสีน้ำตาล ลักษณะภายนอกดูไม่น่ารับประทาน ดังนั้นในกระบวนการผลิตทั้งมะพร้าวควั่น และมะพร้าวเจีย เมื่อทำการตัดแต่งเสร็จจึงทำการแช่ในสารละลายฟอกขาว โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ (SMS) 3 % เพื่อหยุดกระบวนการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวผล สารละลาย SMS นอกจากจะช่วยยับยั้งกระบวนการเกิดสีน้ำตาลยังสามารถยับยั้งการเกิดเชื้อราบนผิวผลระหว่างการเก็บรักษาได้ด้วย แต่สารประกอบ SMS เป็นสารที่มีส่วนผสมของซัลไฟท์ ผู้ที่แพ้สารนี้เมื่อสูดดมอาจจะเกิดการระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ ในบางกรณีแพ้อย่างรุนแรงอาจถึงเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ถ้าสัมผัสอาจจะเกิดการระคายเคืองหรืออักเสบของผิวหนัง ดังนั้นหลายประเทศจึงมีข้อกำหนดไม่ให้ใช้สารที่มีส่วนประกอบของซัลไฟท์ในกระบวนการผลิตผักและผลไม้สด ยกเว้นใช้ได้ในองุ่นสด สำหรับมะพร้าวหลายประเทศยังคงอนุญาตให้ใช้เนื่องจากว่าไม่ได้สัมผัสถึงส่วนที่บริโภค แต่ยังคงสามารถพบสารประกอบซัลไฟท์ตกค้างในส่วนเปลือกของมะพร้าวควั่น นอกจากนี้พบว่าสาร SMS สามารถซึมเข้าไปในส่วนเนื้อและน้ำในมะพร้าวเจียได้ หากผลมะพร้าวเจียถูกแช่อยู่ในสารละลายนานเกินไป ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องหาสารทดแทนในการป้องกันการเกิดสีน้ำตาล และป้องกันการเกิดเชื้อราที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงมีการทดลองการใช้กรดอินทรีย์เพื่อลดการเกิดสีน้ำตาลและการเกิดเชื้อรา พบว่าถ้าใช้สารละลายกรด ออกซาลิก 2 % ร่วมกับกรดเบนโซอิก 0.2% สามารถป้องกันการเกิดสีน้ำตาลและเชื้อราได้ เทียบเท่าการใช้สาร SMS เมื่อเก็บรักษามะพร้าวควั่นตัดแต่งที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 อาทิตย์ และ 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส แต่การส่งออกทางเรือใช้ระยะเวลาจนถึง 6 สัปดาห์ ประสิทธิภาพของกรดอินทรีย์จึงยังไม่สามารถ ใช้ทดแทนสารประกอบ SMS ได้เพื่อการส่งออก จำเป็นต้องมีการศึกษาต่อไป

อีกปัญหาหนึ่งที่เป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษามะพร้าวเพื่อส่งออก คือการเกิดกลิ่นผิดปกติระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากการส่งออกมะพร้าวไปยังต่างประเทศโดยทางเรือ มีระยะเวลาการเดินทางอย่างน้อย 4 สัปดาห์ จึงจำเป็นที่จะต้องเก็บรักษามะพร้าวในอุณหภูมิที่ต่ำ ประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส ระหว่างการส่งออก ทำให้มะพร้าวเกิดอาการสะท้อนหนาว เกิดกลิ่นผิดปกติขึ้นในน้ำและเนื้อ ซึ่งกลิ่นผิดปกติที่ว่าจะมีกลิ่นคล้ายกลิ่นหืนของน้ำมันซึ่งทีมงานของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จึงศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบภายในน้ำ และเนื้อมะพร้าวที่เกี่ยวข้องกับกลิ่น เมื่อทำการเก็บรักษามะพร้าวควั่นในสภาวะอุณหภูมิต่ำ พบว่าสารสำคัญที่ให้กลิ่นหอมในน้ำมะพร้าว ได้แก่ 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีกลิ่นผิดปกติเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาของเอนไซม์ lipoxygenase ซึ่งเพิ่มมากขึ้น กว่า 50 % ในมะพร้าวที่เก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส lipoxygenase สามารถออกซิไดส์กรดไขมันไม่อิ่มตัวให้เปลี่ยนเป็นสารที่ทำให้เกิดกลิ่นผิดปกติในที่สุด ทั้งนี้สามารถลดปัญหาการเกิดกลิ่นผิดปกติในมะพร้าวน้ำหอมระหว่างกระบวนการเก็บรักษาได้ โดยเพิ่มอุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็น 8 องศาเซลเซียส กลิ่นผิดปกติจะหายไป แต่จะทำให้ระยะเวลาการเก็บรักษาสั้นลง เนื่องจากการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ผิว



จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นที่ชี้ให้เห็นถึงอุปสรรคในการส่งออกมะพร้าวน้ำหอมไปยังต่างประเทศ ถึงแม้ว่ามะพร้าวน้ำหอมจะคงมีปัญหาบางส่วนในระบบการผลิต แต่ข้อมูลเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญในการวางแผนการจัดการกระบวนการผลิต หากผู้ประกอบการสามารถเรียนรู้เข้าใจถึงพื้นฐานของปัญหาแต่ละอย่าง และมีการจัดการที่เหมาะสมแล้ว ก็จะสามารถพัฒนากระบวนการผลิตของมะพร้าวน้ำหอมไทยให้มีคุณภาพ และส่งออกผลผลิตคุณภาพไปยังต่างประเทศได้ และได้รับผลตอบแทนที่ดีกลับมาให้เป็นประโยชน์ แต่ตัวเอง และวงการเกษตรของประเทศไทยอย่างแน่นอน

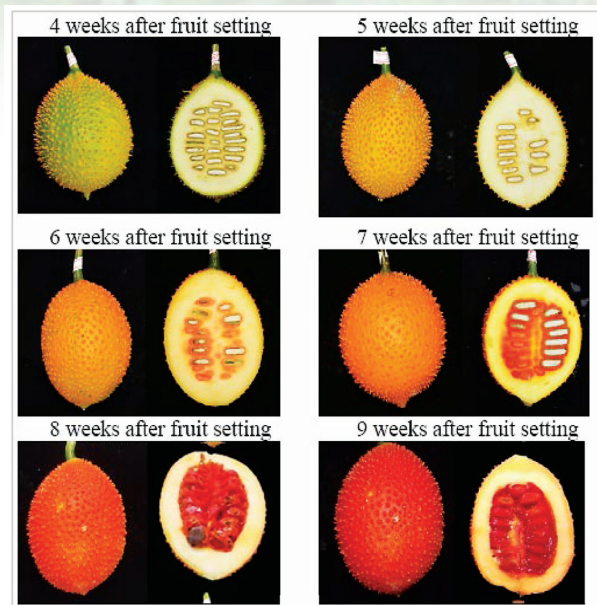




การเก็บรักษาผลฟักข้าว

Dr.Soe Win, ศิริชัย กัลยาณรัตน์, เฉลิมชัย วงษ์อารี,
มัทนา ขวัญทอง และ นสุนรรค์ มีจันเพ็ชร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

"ผลฟักข้าว" มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะเนื้อเยื่อสีแดงเข้มรอบๆ เมล็ดจะมีปริมาณสารไลโคพีน และเบต้าแคโรทีนสูงมาก จัดเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพที่เริ่มได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ซึ่งประเทศญี่ปุ่นเริ่มมีการนำเข้ามาผลสดจากประเทศไทย แต่ข้อมูลการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษามีน้อยมาก ซึ่งผลฟักข้าวที่มีเปลือกสีแดงสามารถเก็บรักษาได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) จากการศึกษาการพัฒนามาของผลบนต้นพบว่า ผิวเปลือกผลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อ 6 สัปดาห์หลังการติดผล เป็นสีส้มในสัปดาห์ที่ 7 และเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม ในสัปดาห์ที่ 8 - 9 ผลมีการผลิตเอทิลีนคล้ายผลไม้ประเภท climacteric โดยผลที่เก็บเกี่ยวในระยะแก่เขียว (mature green : 5 สัปดาห์หลังติดผล) ไม่สามารถพัฒนากระบวนการสุกได้อย่างสมบูรณ์ และผลสีเหลือง (6 สัปดาห์หลังติดผล) เป็นวัยที่เหมาะสมที่จะเก็บรักษาสำหรับตลาดต่างประเทศ ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาคือ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถเก็บรักษาผลสีเหลืองเก็บได้นาน 3 สัปดาห์ ผลส้มและแดงเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ และการเก็บผลฟักข้าวระยะผลสีเหลืองในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนได้ประมาณ 4 สัปดาห์ ส่วนการใช้สารเคลือบผิวทั้งไคโตซานและซูโครสแพคตีแอสิตเอสเทอร์ หรือการรมผลด้วยสาร 1-MCP (สารยับยั้งการทำงานของเอทิลีน) ไม่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลฟักข้าวได้ โดยการเกิดโรคเน่าจากเชื้อราปัจจัยที่สำคัญของการยืดอายุการเก็บรักษา



External and internal appearance of fruit maturation of gac fruit

ขอเชิญเข้าร่วมประชุมและส่งผลงานทางวิชาการ

ในการประชุมวิชาการ

วิทยาการหลังการเกี่ยวแห่งชาติ ครั้งที่ 15

ระหว่างวันที่ 13 - 14 กรกฎาคม 2560

ณ โรงแรมอวานีขอนแก่นไฮเทล แอนคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น

รายละเอียดเพิ่มเติมติดตามได้ที่ <http://npht15.phtnet.org>



ผู้อำนวยการศูนย์ฯ : ศาสตราจารย์ ดร. ดนัย บุญเกียรติ

คณะบรรณาธิการ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. นิธิยา รัตนานนท์ ดร. เขียวลักษณ์ จันทรินาง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ชนุต นางจุฑานันท์ ไชยเรืองศรี

ผู้ช่วยบรรณาธิการ : นายบัณฑิต ชุมภักดิ์ นางบุศิกา จินดาสุน นางสาวปิยนกร จันจรมานิตย์ นางละอองดาว วาณิชสุขสมบัติ ฝ่ายจัดพิมพ์ : นางสาวจิสรา มหาวัน

สำนักงานบรรณาธิการ : PHT Newsletter ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเกี่ยว 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>