คำนำ

จากข้อตกลง JTEPA ซึ่งมีผลตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 ทำให้ประเทศไทยมีโควตาสำหรับการส่งสับปะรดเข้าตลาดญี่ปุ่นได้โดยไม่ต้องเสียภาษี หากผลสับปะรดมีขนาดไม่เกิน 900 กรัม/ผล ผู้นำเข้าสับปะรดของญี่ปุ่นมีความต้องการสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน (Queen) พันธุ์ตราดสีทอง เนื่องจากมีเนื้อกรอบและรสชาติหวานอมเปรี้ยว แตกต่างจากสับปะรดกลุ่มพันธุ์คาเยน(Cayenne) ที่นำเข้าและวางขายในปัจจุบัน และสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนยังมีขนาดเล็กตรงกับข้อตกลงข้างต้น ปัจจุบันมีการนำเข้าบ้างแล้วทางเครื่องบิน ราคาขายยังค่อนข้างแพง หากสามารถส่งทางเรือได้จะทำให้ประเทศไทยส่งออกได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามสับปะรดสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนมีปัญหาอาการไส้สีน้ำตาล หากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ เช่นระหว่างการขนส่งทางเรือ จากผลการวิจัยในอดีตสับปะรดตราดสีทองที่เก็บรักษาในห้องเย็น บางครั้งไม่แสดงอาการเลย บางครั้งเกิดอาการเพียงเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่เกิดอาการมาก(จักรพงษ์ และจริงแท้, 2536) จำเป็นต้องศึกษาวิจัยว่าทำไมการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลจึงแตกต่างกันไป และจะแก้ไขได้อย่างไร

ผลงานวิจัยในต่างประเทศ พบว่ามีปัจจัยแวดล้อมบางประการที่ส่งผลถึงการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลนี้ เช่น สับปะรดที่ปลูกในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 20C และ/หรือในช่วงที่มีเมฆมาก (Py et al.,1987) สับปะรดจากพื้นพื้นที่ที่มีแคลเซียมต่ำ (Herath et al., 2003; Hewajulige et al., 2003; Nanayakkara et al., 2005; Wijeratnam et al., 2006.) ตลอดจนสับปะรดที่มีกรดแอสคอร์บิคต่ำ มักพบอาการไส้สีน้ำตาลมากจักรพงษ์ และ จริงแท้ (2536) นอกจากนั้นยังมีรายงานว่าการใช้ 1-MCP สามารถลดอาการไส้สีน้ำตาลได้ดี (Selvarajah et al., 2001) แต่การทดลองในอดีตส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในกลุ่มพันธุ์คาเยน การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่า

1) สับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน (Queen) ได้แก่ ตราดสีทอง สวี ภูเก็ต และ ภูแล ที่เก็บเกี่ยวจากแหล่งปลูกต่างๆ ทั้งในสภาพการปลูกเชิงเดี่ยวได้รับแสงเต็มที่ และสภาพการปลูกแซมยางพาราได้รับแสงไม่เต็มที่ จะแสดงอาการไส้สีน้ำตาลแตกต่างกันอย่างไร ใช้เป็นสิ่งบ่งชี้โอกาสในการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้หรือไม่ 2) การใช้สาร 1-MCP ช่วยลดอาการไส้สีน้ำตาลได้หรือไม่ 3) ปริมาณธาตุแคลเซียมในผลสับปะรดมีความสัมพันธ์กับอาการไส้สีน้ำตาล และใช้เป็นสิ่งบ่งชี้โอกาสในการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้หรือไม่ และ) 4 ปริมาณกรดแอสคอร์บิคใน

ผลสับปะรดมีความสัมพันธ์กับอาการไส้สีน้ำตาลใช้เป็นสิ่งบ่งชี้โอกาสในการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้หรือไม่

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้สับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน (Queen) ได้แก่ ตราดสีทอง สวี ภูเก็ต และ ภูแล และพันธุ์ปัตตาเวีย (Cayenne) ขนาด 800-1000 กรัมต่อผล เก็บเกี่ยวระยะผลยังคงมีสีเขียวเนื้อเริ่มมีสีเหลืองแล้วแต่เนื้อยังไม่เปลี่ยนเป็นลักษณะใส จากแหล่งปลูก 4 ภาค ของประเทศ

1. เปรียบเทียบสับปะรดจาก 4 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย ระยอง ตราด เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และภูเก็ต (แล้วแต่ว่าในแต่ละช่วงจะได้จากแหล่งใด) ทดสอบผลของปริมาณกรดแอสคอบิคและแคลเซียมในผลสับปะรด จากแหล่งปลูกต่าง ๆ ต่ออาการไส้สีน้ำตาล
2. เปรียบเทียบสับปะรดปลูกแซมต้นยางพารากับการปลูกสับปะรดกลางแจ้ง ทดสอบผลของสภาพการได้รับแสงระหว่างการเจริญเติบโตต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล
3. ทดสอบการใช้ 1-MCP (1-methylcyclopropene) 100 ppb รมผลสับปะรด เป็นเวลา 18 ชั่วโมง ที่ 20C ก่อนการเก็บรักษา เพื่อลดอาการไส้สีน้ำตาล ตามที่มีรายงานในต่างประเทศ

ทำการทดสอบ 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 เก็บเกี่ยวผลสับปะรดระหว่างวันที่ 17-18 ก.พ. ได้สับปะรดจากจังหวัดเชียงราย ระยอง ตราด เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และ ภูเก็ต

ครั้งที่ 2 เก็บเกี่ยวผลสับปะรดระหว่างวันที่ 10-11 มี.ค. ได้สับปะรดจากจังหวัดเชียงราย ระยอง ตราด เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และ ภูเก็ต เช่นกัน

ครั้งที่ 3 เก็บเกี่ยวผลสับปะรดระหว่างวันที่ 1-2 เม.ย. (เฉพาะพันธุ์ตราดสีทอง) ได้สับปะรดจากจังหวัดเชียงราย ตราด ชุมพร และภูเก็ต

เริ่มการเก็บรักษาภายใน 24 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยว ทุกครั้งเก็บรักษาสับปะรดไว้ที่อุณหภูมิ 10°C (ยกเว้นครั้งที่ 3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5° และ 15°C ด้วย) เป็นเวลา 14 วัน นำผลออกมาพักไว้ที่อุณหภูมิ 25C 2 วัน ก่อนตรวจสอบคุณภาพ โดยการผ่าผลตามยาวแล้วประเมินการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลด้วยการให้คะแนน 0-5 คะแนน ดังนี้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีอาการเลย 1 คะแนน เมื่อมีอาการ <10% ของพื้นที่หน้าตัด 2 คะแนนเมื่อมีอาการ 10-25% ของ

พื้นที่หน้าตัด 3 คะแนนเมื่อมีอาการ 25-50% ของพื้นที่หน้าตัด 4 คะแนนเมื่อมีอาการ 50-75% ของพื้นที่หน้าตัด และ 5 คะแนนเมื่อมีอาการ >75% ของพื้นที่หน้าตัด ตามวิธีของ Paull and Rohrbach (1985) ในการวิเคราะห์ผลแต่ละครั้ง ใช้สับปะรด 3 ซ้ำ จำนวนซ้ำละ 10 ผล

วิเคราะห์ปริมาณกรดแอสคอบิคตามวิธีการของ AOAC (1984) และวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมที่ละลายได้ โดยการปั่นเนื้อสับปะรดในน้ำกลั่นในอัตรา 1:1 ปั่นเหวี่ยงเอาตะกอนออก แล้วนำสารละลายมาวิเคราะห์ ตามวิธีการของ (Allen, 1971)

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองน่าจะตอบได้ว่า จะส่งผลสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองไปญี่ปุ่นทางเรือได้หรือไม่ หากได้จะต้องเก็บเกี่ยวจากแหล่งผลิตเช่นไร และจะต้องปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวเช่นไร จึงจะไม่มีอาการไส้สีน้ำตาล และมีข้อเสนอแนะว่าหากจะทำให้ทุกแหล่งผลิตส่งออกได้จะต้องมีการดูแลรักษาสับปะรดก่อนเก็บเกี่ยวอย่างไร

ผลการทดลอง

<u>การทดลองครั้งที่ 1 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนและพันธุ์ปัตตาเวียจากจังหวัดต่าง ๆ (17-18 ก.พ.54)</u>

1.1 สับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน

คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองของจังหวัดตราดที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ระหว่าง 1.67 – 3.20 โดยสับปะรดที่นำมาจากแต่ละอำเภอมีอาการไส้สีน้ำตาลใกล้เคียงกัน อาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มีการปลูกแบบแซมยางมีอาการไส้สีน้ำตาลค่อนข้างสูงกว่าสับปะรดที่มีการปลูกแบบเชิงเดี่ยว คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดภูแลของจังหวัดเชียงรายภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 1 – 2.80 ส่วนสับปะรดภูเก็ตพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0.50 – 0.70 สำหรับสับปะรดสวีของจังหวัดชุมพรพบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.60 อาการไส้สีน้ำตาลสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยาง ใกลลไกลเคียงกับสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มควีน แต่ละพันธุ์ที่ทำการทดลองพบว่าสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือสับปะรดภูแล ส่วนสับปะรดสวีและภูเก็ตมีอาการไส้สีน้ำตาลเกิดน้อยที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 1

คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองของจังหวัดตราดที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 0.2 ppm นาน 18 ชั่วโมงภายหลังการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ระหว่าง 1.80 – 4.40 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอแหลมงอบและอำเภอเมืองมีอาการไส้สีน้ำตาลสูงที่สุด ส่วนอำเภอเขาสมิงมีอาการไส้สีน้ำตาลต่ำที่สุด ความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มีลักษณะการปลูกแตกต่างกันมีอาการใกล้เคียงกัน คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดภูแลของจังหวัดเชียงรายภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 1.40 – 2.75 ส่วนสับปะรดภูเก็ตพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0.80 – 0.90 และสับปะรดสวีของจังหวัดชุมพรพบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0 .40 – 1.20 อาการไส้สีน้ำตาลสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางไม่แตกต่างจากลับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว เมื่อ

เปรียบเทียบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มควีน แต่ละพันธุ์ที่ทำการทดลองพบว่าสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ภูแล สวี และสับปะรดภูเก็ตมีอาการไส้สีน้ำตาลเกิดน้อยที่สุด โดยพบว่าลักษณะอาการของสับปะรดทั้งที่ผ่านและไม่ได้ผ่านการรมด้วย 1-MCP มีอาการใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง ภูแล ภูเก็ต และสวี ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	พันธุ์	ลักษณะปลูก	Internal browning score	
จังหวัด	อำเภอ				Control	รม 1-MCP
ตราด	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	2.40abc	4.00a
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	แซมยาง	3.00ab	4.40ab
	เมือง	บุญสม	ตราดสีทอง	แซมยาง	3.20a	3.33ab
	เมือง	นิกร	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	3.00ab	3.20ab
	เขาสมิง	อรัญญา	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	1.67bcd	2.60bc
	เขาสมิง	อรัญญา	ตราดสีทอง	แซมยาง	3.20a	1.80cd
เชียงราย	เมือง	อำนาจ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	2.80a	2.75bc
	เมือง	เจริญ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	2.40abc	2.20bc
	เมือง	สากล	ภูแล	เชิงเดี่ยว	1.00d	1.40de
	เมือง	ปี่แก้ว	ภูแล	เชิงเดี่ยว	1.50d	1.40ed
ภูเก็ต		มนัส	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	0.70d	0.80ed
		ปรีดา	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	0.50d	0.90ed
ชุมพร	สวี	จารุวรรณ	สวี	เชิงเดี่ยว	1.60cd	1.00ed
	สวี	สุภา	สวี	เชิงเดี่ยว	0.80d	1.20ed
	สวี	โสภี	สวี	แซมยาง	1.00d	1.20ed
	สวี	ฉวีวรรณ	สวี	แซมยาง	1.00d	0.40e
F-test					<.0001	<.0001

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

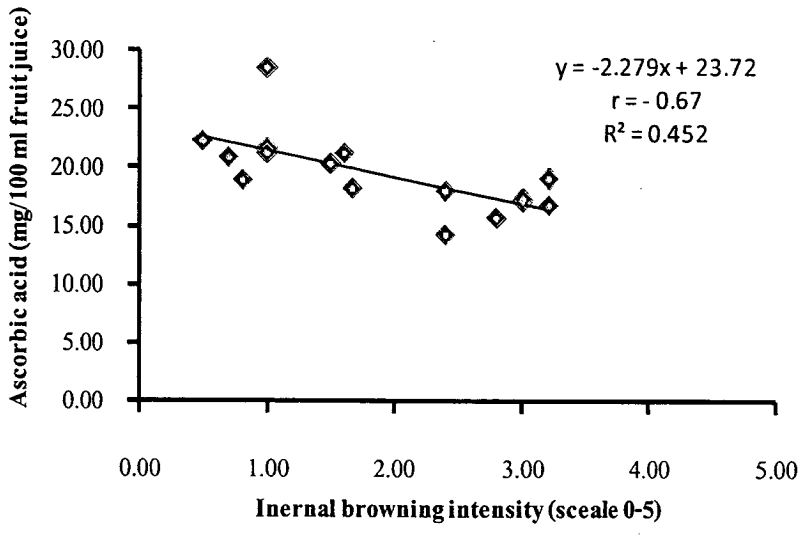
สำหรับปริมาณกรดแอสคอบิกที่ตรวจพบก่อนการเก็บรักษาของสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองมีปริมาณกรดแอสคอบิก อยู่ระหว่าง 14.34 – 19.04mg/ml สับปะรดภูแลมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 15.79 – 21.50 mg/ml สับปะรดภูเก็ตมีปริมาณกรดแอสคอบิก อยู่ระหว่าง 20.83 – 22.29 mg/ml และสับปะรดสวีมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 18.92 – 28.57 mg/ml เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่าสับปะรดสวีและภูเก็ตมีปริมาณกรดแอสคอบิกสูงที่สุด รองลงมาคือสับปะรดภูแล ส่วนสับปะรดตราดสีทองมีปริมาณกรดแอสคอบิกต่ำที่สุด (ตารางที่2)

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแอสคอบิกและคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของชุดที่ไม่ได้รม1-MCP พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงลบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.67 (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 2 ปริมาณวิตามินซี (ascorbic acid: AA) ของสับปะรดพันธ์ตราดสีทอง ภูแล ภูเก็ต และสวีจากแหล่งต่าง ๆก่อนการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	พันธุ์	ลักษณะปลูก	Vit.C
จังหวัด	อำเภอ				
ตราด	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	14.34e
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	แซมยาง	17.14ced
	เมือง	บุญสม	ตราดสีทอง	แซมยาง	19.04cebd
	เมือง	นิกร	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	17.25ced
	เขาสมิง	อรัญญา	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	18.26ced
	เขาสมิง	อรัญญา	ตราดสีทอง	แซมยาง	16.80ced
เชียงราย	เมือง	อำนาจ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	15.79ed
	เมือง	เจริญ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	18.03cebd
	เมือง	สากล	ภูแล	เชิงเดี่ยว	21.50cb
	เมือง	ปี่แก้ว	ภูแล	เชิงเดี่ยว	20.38cbd
ภูเก็ต		มนัส	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	20.83cb
		ปรีดา	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	22.29b
ชุมพร	สวี	จารุวรรณ	สวี	เชิงเดี่ยว	21.30cb
	สวี	สุภา	สวี	เชิงเดี่ยว	18.92cebd
	สวี	โสภี	สวี	แซมยาง	21.30cb
	สวี	ฉวีวรรณ	สวี	แซมยาง	28.57a
		F-test			<.0001

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



ภาพที่ 1 สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วันกับปริมาณกรดแอสคอบิกก่อนการเก็บรักษา

1.2 สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย

ความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบว่าสับปะรดจากจังหวัดตราดมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และระยอง ตามลำดับ (ตารางที่ 3) โดยมีรายละเอียดดังนี้

สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียของจังหวัดระยอง พบอาการอยู่ระหว่าง 0.40 - 2.80 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอปลวกแดงแสดงอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด ส่วนสับปะรดที่นำมาจากอำเภอพัฒนานิคมแสดงอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด อาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มีการปลูกทั้งแบบเชิงเดี่ยวและแซมยางนั้นมีอาการไม่แตกต่าง สับปะรดจากจังหวัดตราดภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 0 - 5 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอบ่อไร่แสดงอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคืออำเภอเมือง และอำเภอแหลมงอบมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะการปลูกกับอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มาจากสวนเดียวกันพบว่าสับปะรดที่ปลูกแซมยางจากสวนของเกษตรกรในอำเภอบ่อไร่มีอาการไส้

สีน้ำตาลรุนแรงกว่าสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดียว แต่สับปะรดที่มาจากอำเภอแหลมงอบไม่ว่าจะปลูกแบบเชิงเดี่ยวหรือปลูกแซมยามมีอาการไส้สีน้ำตาลไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	ลักษณะปลูก	Internal browning score	
จังหวัด	อำเภอ			Control	รม 1-MCP
ระยอง	ปลวกแดง	เสถียร	เชิงเดี่ยว	1.20defg	1.20cde
		สุนทร	เชิงเดี่ยว	2.80bcd	0.80cde
		ขุน	เชิงเดี่ยว	0.40fg	0.40de
		แสวง	เชิงเดี่ยว	2.80bcd	1.80bcd
	ปลวกแดง	ปิยะ	แซมยาง	1.00efg	0.50de
	พัฒนานิคม	ทวี	แซมยาง	0.40fg	0.00e
	ปลวกแดง	อุบล	แซมยาง	1.75bcdefg	0.40de
ตราด	แหลมงอบ	เชาวลิตร	เชิงเดี่ยว	1.50cdefg	0.00e
	แหลมงอบ	เชาวลิตร	แซมยาง	0.00g	0.00e
	เมือง	สำรวย	แซมยาง	0.50fg	0.00e
	เมือง	สุชิน	เชิงเดี่ยว	2.83bcd	0.40e
	บ่อไร่	อิสแมน	เชิงเดี่ยว	2.00bcdef	0.00e
	บ่อไร่	พยุง	เชิงเดี่ยว	2.60bcde	4.33a
	บ่อไร่	พยุง	แซมยาง	5.00a	5.00a
เพชรบุรี	ชะอำ	เพย	เชิงเดี่ยว	3.00bc	2.80b
	หนองหญ้าปล้อง	ศรนรินทร์	เชิงเดี่ยว	1.60cdefg	0.00e
	แก่งกระจาน	เชือน	เชิงเดี่ยว	2.60bcde	0.60de
ประจวบฯ	กุยบุรี	สำออย	เชิงเดี่ยว	1.00efg	1.00cde
	กุยบุรี	สำออย	แซมยาง	3.40b	0.00e
	บางสะพาน	สุวิทย์	เชิงเดี่ยว	0.00g	0.00e
	บางสะพาน	สุวิทย์	แซมยาง	0.67fg	0.00e
	บางสะพาน	วิสูตร	เชิงเดี่ยว	1.20defg	1.00cde
	บางสะพาน	วิสูตร	แซมยาง	1.75bcdefg	0.40de
	สามร้อยยอด	บุญเฮง	เชิงเดี่ยว	2.60bcde	2.20bc
F-test				<.0001	<.0001

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

สับปะรดจากจังหวัดเพชรบุรีพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 1.60 – 3 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอชะอำมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคืออำเภอแก่งกระจาน และอำเภอหนองหญ้าปล้องมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด สำหรับจังหวัดประจวบคีรีขันธ์พบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0 - 3.40 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอกุยบุรีมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคืออำเภอสามร้อยยอด และอำเภอบางสะพานมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะการปลูกกับอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มาจากสวนเดียวกันพบว่าสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางมีอาการไส้สีน้ำตาลค่อนข้างรุนแรงกว่าสวนที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว

คะแนนการเกิดไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 0.2 ppm นาน 18 ชั่วโมงของจังหวัดตราดภายหลังการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ระหว่าง 0 – 1.80 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดของจังหวัดตราดภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 0 - 5 ส่วนจังหวัดเพชรบุรีพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0 - 2.8 และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์พบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0 – 2.20 เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียจากทุกจังหวัดที่ทำการทดลองพบว่าจังหวัดตราดมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และระยอง ตามลำดับ โดยพบว่าลักษณะอาการของแต่และอำเภอและลักษณะการปลูกมีแนวโน้มการเกิดอาการเช่นเดียวกับสับปะรดที่ไม่ได้รมด้วย1-MCP แต่สับปะรดชุดที่รมด้วย1-MCPจะมีอาการไส้สีน้ำตาลต่ำกว่าชุดที่ไม่ได้ผ่านการรม (ตารางที่ 3)

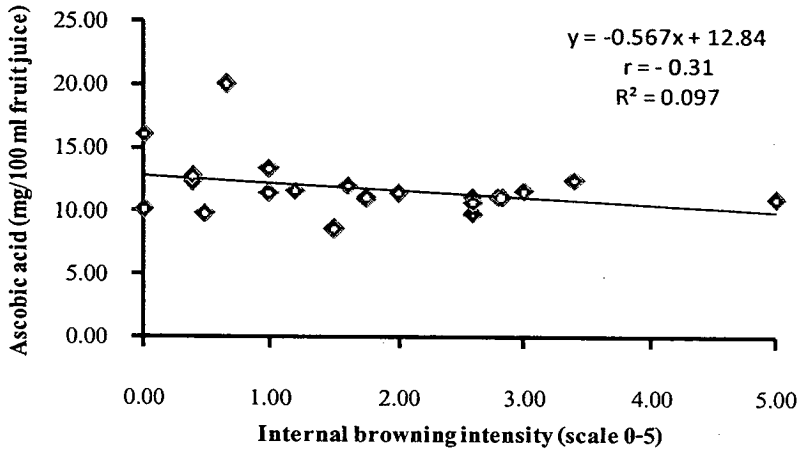
สำหรับปริมาณกรดแอสคอบิก (วิตตามินซี) ที่ตรวจพบก่อนการเก็บรักษาของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียจากจังหวัดระยองมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 11.09 – 12.77mg/ml จังหวัดตราดมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 8.62 – 11.42 mg/ml จังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 9.86 – 12.10 mg/ml และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 9.38 – 19.98 mg/ml โดยพบว่าสับปะรดจากแต่ละจังหวัดมีทั้งสวนที่มีกรดแอสคอบิกน้อยและสวนที่มีวิตามินซีน้อยปะปนกันดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณวิตามินซี (ascorbic acid: AA) ของสับปะรดพันธ์ปัตตาเวียจากแหล่งต่าง ๆก่อนการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C 2 วัน

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	ลักษณะปลูก	Vit.C
จังหวัด	อำเภอ			
ระยอง	ปลวกแดง	เสถียร	เชิงเดี่ยว	11.65dce
		สุนทร	เชิงเดี่ยว	11.20dfce
		ขุน	เชิงเดี่ยว	12.32dce
		แสวง	เชิงเดี่ยว	11.20dfce
	ปลวกแดง	ปิยะ	แซมยาง	11.54dce
	พัฒนานิคม	ทวี	แซมยาง	12.77dc
	ปลวกแดง	อุบล	แซมยาง	11.09dfce
ตราด	แหลมงอบ	เชาวลิตร	เชิงเดี่ยว	8.62f
	แหลมงอบ	เชาวลิตร	แซมยาง	10.08dfe
	เมือง	สำรวย	แซมยาง	9.86fe
	เมือง	สุชิน	เชิงเดี่ยว	11.20dfce
	บ่อไร่	อิสแมน	เชิงเดี่ยว	11.42dce
	บ่อไร่	พยุง	เชิงเดี่ยว	11.20dfce
	บ่อไร่	พยุง	แซมยาง	10.98dfce
เพชรบุรี	ชะอำ	เพย	เชิงเดี่ยว	11.65dce
	หนองหญ้าปล้อง	ศรนรินทร์	เชิงเดี่ยว	12.10dce
	แก่งกระจาน	เชือน	เชิงเดี่ยว	9.86fe
ประจวบฯ	กุยบุรี	สำออย	เชิงเดี่ยว	13.40c
	กุยบุรี	สำออย	แซมยาง	12.52dce
	บางสะพาน	สุวิทย์	เชิงเดี่ยว	16.06b
	บางสะพาน	สุวิทย์	แซมยาง	19.98a
	บางสะพาน	วิสูตร	เชิงเดี่ยว	11.63dce
	บางสะพาน	วิสูตร	แซมยาง	11.13dfce
	สามร้อยยอด	บุญเฮง	เชิงเดี่ยว	10.75dfce
F-test				<.0001

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแอสคอบิกและคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของชุดที่ไม่ได้รม1-MCP พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงลบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.31 (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดปัตตาเวีย (ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน) กับปริมาณกรดแอสคอบิกก่อนการเก็บรักษา

<u>การทดลองครั้งที่ 2 อาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียและกลุ่มพันธุ์ควีน จากจังหวัดต่าง ๆ (10-11 มี.ค.54)</u>

2.1 สับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน

คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองของจังหวัดระยองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ที่ 2.40 และสับปะรดจากจังหวัดตราด พบอาการอยู่ระหว่าง 0.85 – 2.95 โดยสับปะรดที่นำมาจากจังหวัดระยองและอำเภอเมืองจังหวัดตราดพบอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด ส่วนสับปะรดจากอำเภอแหลมงอบจังหวัดตราดมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มีการปลูกแบบเชิงเดี่ยวและแซมยางจากสวนเดียวกันพบทั้งสับปะรดที่ปลูกเชิงเดียวมีอาการมากกว่า ใกล้เคียงกัน หรือน้อยกว่าสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยาง คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดภูแลของจังหวัดเชียงรายภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 0.90 – 1.15 ส่วนสับปะรดภูเก็ตพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ที่ 1.73 สำหรับสับปะรดสวีของจังหวัดชุมพรพบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.10 อาการไส้สีน้ำตาลสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางใกล้เคียงกับสับบปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่ม queen แต่ละพันธุ์ที่ทำการทดลองพบว่าสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือสับปะรดภูเก็ต สับปะรดภูแลตามลำดับ ส่วนสับปะรดสวีมีอาการไส้สีน้ำตาลเกิดน้อยที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 5

คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองของจังหวัดระยองที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 0.1 ppm นาน 18 ชั่วโมงภายหลังการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ที่ 1.90 ส่วนสับปะรดจากจังหวัดตราดพบอาการอยู่ระหว่าง 0.55 – 2.25 โดยสับปะรดที่นำมาจากจังหวัดระยองและอำเภอเมืองจังหวัดตราดพบอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด ส่วนสับปะรดจากอำเภอแหลมงอบจังหวัดตราดมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด ความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มีลักษณะการปลูกแตกต่างกันมีอาการใกล้เคียงกัน คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดภูแลของจังหวัดเชียงรายภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 0.90 – 1.10 ส่วนสับปะรดภูเก็ตพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 1.15 – 1.43 สำหรับสับปะรดสวีของจังหวัดชุมพรไม่พบอาการไส้สีน้ำตาล เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของอาการ

ไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่ม queen แต่ละพันธุ์ที่ทำการทดลองพบว่าสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง มีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือสับปะรดภูเก็ต สับปะรดภูแลตามลำดับ ส่วนสับปะรดสวีไม่พบอาการไส้สีน้ำตาล โดยพบว่าลักษณะอาการของสับปะรดทั้งที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP มีอาการไส้สีน้ำตาลรุนแรงน้อยกว่าสับปะรดที่ไม่ได้ผ่านการรม (ตารางที่5)นอกจากนี้ยังสังเกตพบสับปะรดที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C ทุกผลมีอาการจุกเหี่ยวเป็นสีน้ำตาลที่ขอบใบ ยกเว้นสับปะรดสวีที่ไม่มีอาการผิดปกติของจุก

ตารางที่ 5 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง ภูแล ภูเก็ต และสวี ที่เก็บรักษาไว้ที่ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	พันธุ์	ลักษณะปลูก	Internal browning score	
จังหวัด	อำเภอ				Control	รม 1-MCP
ระยอง	ปลวกแดง	ปิยะ	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	2.40b	1.90a
ตราด	เมือง	สินสมุทร	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	2.35b	1.90a
	เมือง	สินสมุทร	ตราดสีทอง	แซมยาง	2.95a	2.25a
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	2.06bc	1.20bc
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	แซมยาง	0.85e	1.30bc
	แหลมงอบ	สายัน	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	1.35de	0.85cd
	แหลมงอบ	สายัน	ตราดสีทอง	แซมยาง	0.88e	0.55d
เชียงราย	เมือง	อำนาจ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	0.90e	0.90cd
	เมือง	เจริญ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	1.15e	0.95bcd
	เมือง	สากล	ภูแล	เชิงเดี่ยว	0.90e	1.10bc
	เมือง	ปี่แก้ว	ภูแล	เชิงเดี่ยว	0.90e	0.95bcd
ภูเก็ต		มนัส	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	1.73cd	1.15bc
		ปรีดา	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	1.73cd	1.43b
ชุมพร	สวี	จารุวรรณ	สวี	เชิงเดี่ยว	0.05f	0.00e
	สวี	สุภา	สวี	เชิงเดี่ยว	0.10f	0.00e
	สวี	โสภี	สวี	แซมยาง	0.00f	0.00e
	สวี	ฉวีวรรณ	สวี	แซมยาง	0.00f	0.00e
F-test					<.0001	<.0001

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

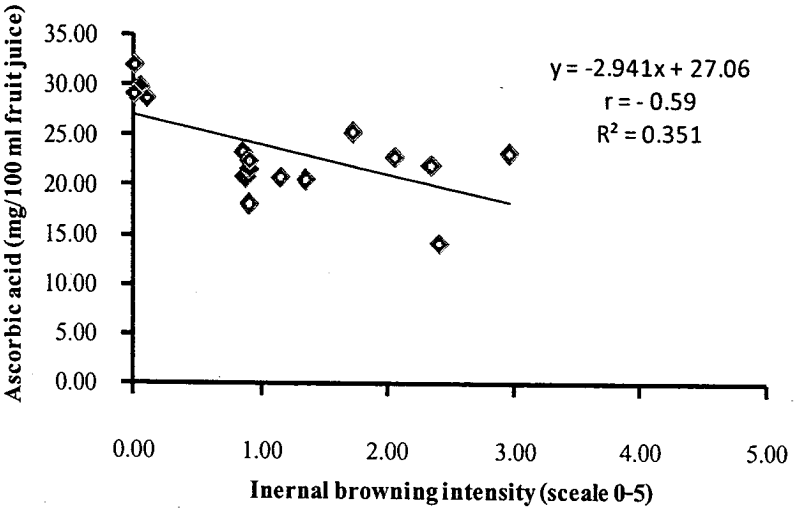
สำหรับปริมาณกรดแอสคอบิกที่ตรวจพบก่อนการเก็บรักษาของสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองจากจังหวัดระยองมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ที่ 14.24 mg/ml ส่วนสับปะรดจากจังหวัดระยองมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 20.53 – 23.26 mg/ml สับปะรดภูแลมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 18.04 – 22.55 mg/ml สับปะรดภูเก็ตมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 25.39 – 29.67mg/ml และสับปะรดสวีมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 28.72 – 32.04 mg/ml เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่าสับปะรดสวีและภูเก็ตมีปริมาณกรดแอสคอบิกสูงที่สุด รองลงมาคือสับปะรดภูแล ส่วนสับปะรดตราดสีทองมีปริมาณกรดแอสคอบิกต่ำที่สุด (ตารางที่6)

ตารางที่ 6 ปริมาณวิตามินซี ของสับปะรดพันธ์ตราดสีทอง ภูแล ภูเก็ต และสวีก่อนการเก็บรักษาไว้ที่ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	พันธุ์	ลักษณะปลูก	Vit.C
จังหวัด	อำเภอ				
ระยอง	ปลวกแดง	ปิยะ	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	14.24e
ตราด	เมือง	สินสมุทร	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	22.07cd
	เมือง	สินสมุทร	ตราดสีทอง	แซมยาง	23.26cd
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	22.90cd
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	แซมยาง	23.26cd
	แหลมงอบ	สายัน	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	20.53cd
	แหลมงอบ	สายัน	ตราดสีทอง	แซมยาง	20.77cd
เชียงราย	เมือง	อำนาจ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	18.04de
	เมือง	เจริญ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	20.89cd
	เมือง	สากล	ภูแล	เชิงเดี่ยว	21.72cd
	เมือง	ปิ่นแก้ว	ภูแล	เชิงเดี่ยว	22.55cd
ภูเก็ต		มนัส	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	25.28bc
		ปรีดา	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	25.39bc
ชุมพร	สวี	จารุวรรณ	สวี	เชิงเดี่ยว	29.67ab
	สวี	สุภา	สวี	เชิงเดี่ยว	28.72ab
	สวี	โสภี	สวี	แซมยาง	32.04a
	สวี	ฉวีวรรณ	สวี	แซมยาง	29.07ab
		F-test			<0.0001

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแอสคอบิกและคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของชุดที่ไม่ได้รม1-MCP พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงลบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.59 (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ (ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน) กับปริมาณกรดแอสคอบิกก่อนการเก็บรักษา

2.2 สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย

ความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียจากทุกจังหวัดที่ทำการทดลองมีทั้งสวนที่มีอาการมากและน้อยปะปนกันดังแสดงในตารางที่ 7 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียของจังหวัดระยองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ระหว่าง 0.55 - 3.35 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอปลวกแดงแสดงอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด ส่วนสับปะรดที่นำมาจากอำเภอพัฒนานิคมแสดงอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด อาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มีการปลูกทั้งแบบเชิงเดี่ยวและแซมยางนั้นมีอาการใกล้เคียงกัน ยกเว้นสวนคุณทวีจากอำเภอพัฒนานิคมที่มีการปลูกแบบแซมยางมีอาการต่ำกว่าแหล่งอื่นที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว

ตารางที่ 7 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	ลักษณะปลูก	Internal browning score	
จังหวัด	อำเภอ			Control	รม 1-MCP
ระยอง	ปลวกแดง	เสถียร	เชิงเดี่ยว	2.54abcdef	1.54cdef
	ปลวกแดง	กิม	เชิงเดี่ยว	3.35a	2.00bcde
	ปลวกแดง	อุบล	เชิงเดี่ยว	2.10def	2.35bc
	ปลวกแดง	ธีรศักดิ์	แซมยาง	2.26cdef	2.00bcde
	นิคมพัฒนา	พันศักดิ์	เชิงเดี่ยว	1.70fg	1.20ef
	นิคมพัฒนา	สรวิทย์	เชิงเดี่ยว	3.26ab	2.80ab
	นิคมพัฒนา	ทวี	แซมยาง	0.55h	0.25g
ตราด	เมือง	อัมพร	เชิงเดี่ยว	2.65abcde	2.05bcde
	เมือง	อัมพร	แซมยาง	3.00abc	1.65cdef
	น้ำเขียว	สมชาย	เชิงเดี่ยว	1.90efg	1.85cdef
	น้ำเขียว	สมชาย	แซมยาง	2.29cdef	2.11bcde
	บ่อไร่	พยุง	เชิงเดี่ยว	2.25cdef	1.40def
	บ่อไร่	พยุง	แซมยาง	2.35cdef	1.65cdef
เพชรบุรี	ท่ายาง	ธนากร	เชิงเดี่ยว	1.70fg	1.45cdef
	ชะอำ	เพย	เชิงเดี่ยว	3.05abc	1.75cdef
	หนองหญ้าปล้อง	ศรนรินทร์	เชิงเดี่ยว	0.68h	1.00fg
	แก่งกระจาน	เชือน	เชิงเดี่ยว	2.95abcd	3.35a
ประจวบฯ	กุยบุรี	สำออย	เชิงเดี่ยว	2.43bcdef	2.05bcde
	กุยบุรี	สำออย	แซมยาง	2.60abcde	1.60cdef
	บางสะพาน	สุวิทย์	เชิงเดี่ยว	2.94abcd	1.52cdef
	บางสะพาน	สุวิทย์	แซมยาง	1.74fg	1.16ef
	บางสะพาน	วิสูตร	เชิงเดี่ยว	2.00efg	3.57a
	บางสะพาน	วิสูตร	แซมยาง	2.95abcd	3.38a
	สามร้อยยอด	บุญเฮง	เชิงเดี่ยว	2.00efg	1.19ef
	สามร้อยยอด	บุญเฮง	แซมยาง	1.18gh	2.15bcd
F-test				<.0001	<.0001

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

สับปะรดจากจังหวัดตราดภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 1.90 – 3 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอเมืองแสดงอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือบ่อ

ไร่ และอำเภอน้ำเขียว และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะการปลูกกับอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มาจากสวนเดียวกันพบว่าสับปะรดที่ปลูกแซมยางมีแนวโน้มมีอาการไส้สีน้ำตาลรุนแรงกว่าสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดียว

สับปะรดจากจังหวัดเพชรบุรีพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0.68 – 3.05 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอชะอำมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคืออำเภอแก่งกระจานและท่ายางตามลำดับ ส่วนอำเภอหนองหญ้าปล้องมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด

สับปะรดจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์พบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 1.18 - 2.95 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอบางสะพานและอำเภอกุยบุรีมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด ส่วนอำเภอสามร้อยยอดมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะการปลูกกับอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มาจากสวนเดียวกันพบว่ามีอาการใกล้เคียงกัน ยกเว้นสวนคุณสุวิทย์จากอำเภอบางสะพานที่สับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่ากว่าสวนที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว และสวนคุณวิสูตรจากอำเภอบางสะพานที่สับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางมีอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่ากว่าสวนที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว

คะแนนการเกิดไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 0.1 ppm นาน 18 ชั่วโมงของจังหวัดตราดภายหลังการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ระหว่าง 0.25 – 2.80 โดยพบว่าลักษณะอาการของแต่และอำเภอและลักษณะการปลูกมีแนวโน้มการเกิดอาการเช่นเดียวกับสับปะรดที่ไม่ได้รมด้วย1-MCP คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดของจังหวัดตราดภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 1.40 – 2.11 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างลักษณะการปลูกกับอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่มาจากสวนเดียวกันพบว่าสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยวมีอาการไส้สีน้ำตาลใกล้เคียงสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยาง ส่วนจังหวัดเพชรบุรีพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 1 - 3.35 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอแก่งกระจานมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือท่ายางและชะอำ ส่วนอำเภอหนองหญ้าปล้องมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด สำหรับจังหวัดประจวบคีรีขันธ์พบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 1.16 – 3.57 โดยพบว่าสับปะรดที่นำมาจากสวนเดียวกันไม่ว่าจะปลูกแบบเชิงเดี่ยวหรือแซมยางมีอาการไม่แตกต่างกัน ยกเว้นสวนคุณบุญเฮงจากอำเภอสามร้อยยอดที่สับปะรดที่ปลูกแซมยางมีอาการมากกว่าสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว ความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียจากทุกจังหวัดที่ทำการทดลองมีทั้งสวนที่มีอาการมาก

และน้อยปะปนกัน และพบว่าสับปะรดที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP มีอาการไส้สีน้ำตาลรุนแรงน้อยกว่าสับปะรดที่ไม่ได้ผ่านการรมด้วย1-MCP (ตารางที่ 7) นอกจากนี้ยังสังเกตพบสับปะรดที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C ทุกผลมีอาการจุกเหี่ยวเป็นสีน้ำตาลที่ขอบใบ

สำหรับปริมาณกรดแอสคอบิกที่ตรวจพบก่อนการเก็บรักษาของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่นำมาจากจังหวัดระยองมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 14.95 – 28.87mg/ml สับปะรดจากจังหวัดตราดมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 13.17 – 27.17 mg/ml สับปะรดจากจังหวัดเพชรบุรีมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 12.93 – 17.09 mg/ml และสับปะรดจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 14.48 – 18.39 mg/ml โดยพบว่าสับปะรดจากแต่ละจังหวัดมีทั้งสวนที่มีกรดแอสคอบิกมากและสวนที่มีกรดแอสคอบิกน้อยปะปนกันดังแสดงในตารางที่ 8

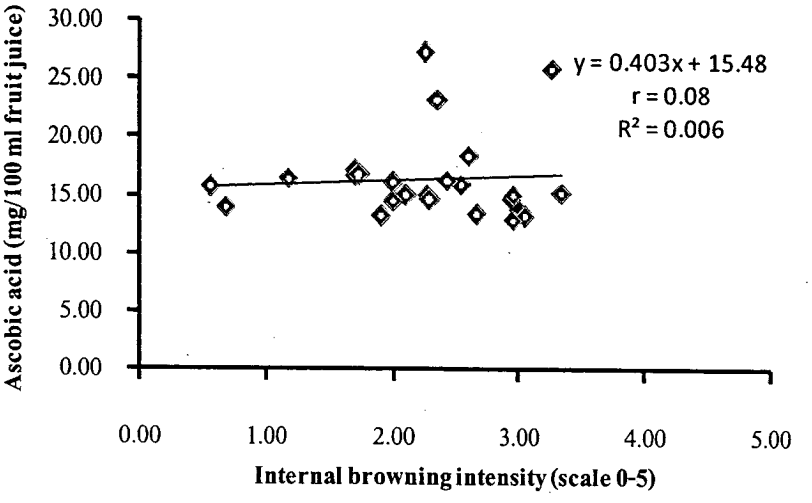
ตารางที่ 8 ปริมาณ ascorbic acid ของสับปะรดพันธ์ปัตตาเวียจากแหล่งต่าง ๆก่อนการเก็บรักษาไว้ที่10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	ลักษณะปลูก	Vit.C
จังหวัด	อำเภอ			
ระยอง	ปลวกแดง	เสถียร	เชิงเดี่ยว	15.90bc
	ปลวกแดง	กิม	เชิงเดี่ยว	15.19bc
	ปลวกแดง	อุบล	เชิงเดี่ยว	14.95bc
	ปลวกแดง	ธีรศักดิ์	แซมยาง	15.07bc
	นิคมพัฒนา	พันศักดิ์	เชิงเดี่ยว	16.61bc
	นิคมพัฒนา	สรวิทย์	เชิงเดี่ยว	25.87a
	นิคมพัฒนา	ทวี	แซมยาง	15.66bc
ตราด	เมือง	อัมพร	เชิงเดี่ยว	13.35d
	เมือง	อัมพร	แซมยาง	13.77bc
	น้ำเขียว	สมชาย	เชิงเดี่ยว	13.17cd
	น้ำเขียว	สมชาย	แซมยาง	14.60bc
	บ่อไร่	พยุง	เชิงเดี่ยว	27.17a
	บ่อไร่	พยุง	แซมยาง	23.14a
เพชรบุรี	ท่ายาง	ธนากร	เชิงเดี่ยว	17.09bc
	ชะอำ	เพย	เชิงเดี่ยว	13.17cd
	หนองหญ้าปล้อง	ศรนรินทร์	เชิงเดี่ยว	14.00bc
	แก่งกระจาน	เชือน	เชิงเดี่ยว	12.93cd
ประจวบฯ	กุยบุรี	สำออย	เชิงเดี่ยว	16.26bc
	กุยบุรี	สำออย	แซมยาง	18.39b
	บางสะพาน	สุวิทย์	เชิงเดี่ยว	14.71cb
	บางสะพาน	สุวิทย์	แซมยาง	16.73cb
	บางสะพาน	วิสูตร	เชิงเดี่ยว	14.48cb
	บางสะพาน	วิสูตร	แซมยาง	15.07cb
	สามร้อยยอด	บุญเฮง	เชิงเดี่ยว	16.02cb
	สามร้อยยอด	บุญเฮง	แซมยาง	16.49cb
F-test				<.0001

วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแอสคอบิกและคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของชุดที่ไม่ได้รม1-MCP ไม่พบความสัมพันธ์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.08 (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลกับปริมาณกรดแอสคอบิกก่อนการเก็บรักษาของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

<u>การทดลองครั้งที่ 3 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C 10°C และ 13°C</u>

คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองของจังหวัดระยองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ที่ 1.47 และสับปะรดจากจังหวัดตราดพบอาการอยู่ระหว่าง 2.80 – 3.93 โดยสับปะรดที่นำมาจากอำเภอบ่อไร่จังหวัดตราดพบอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือสับปะรดจากอำเภอเมือง อำเภอแหลมงอบ และสับปะรดจากอำเภอเขาสมิงตามลำดับ ส่วนสับปะรดจากจังหวัดระยองมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุด และพบว่าสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางมีอาการรุนแรงกว่าสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดภูแลของจังหวัดเชียงรายภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 1.40 – 4.65 ส่วนสับปะรดภูเก็ตพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0.71 – 0.93 สำหรับสับปะรดสวีของจังหวัดชุมพรพบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 0.87 – 1.33 อาการไส้สีน้ำตาลสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางไม่แตกต่างจากสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน แต่ละพันธุ์พบว่าสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือสับปะรดภูแล สวีและภูเก็ตตามลำดับ (ตารางที่9)

คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองของจังหวัดระยองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ที่ 1.47 และสับปะรดจากจังหวัดตราดพบอาการอยู่ระหว่าง 1.53 – 2.87 โดยอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่นำมาจากต่างอำเภอไม่แตกต่างกันและสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางมีอาการใกล้เคียงกับสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดภูแลของจังหวัดเชียงรายภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 0.20 – 3.50 ส่วนสับปะรดภูเก็ตพบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 1.07 –1.73 สำหรับสับปะรดสวีของจังหวัดชุมพรพบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 1.67 – 2.20 อาการไส้สีน้ำตาลสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางไม่แตกต่างจากลับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มควีน แต่ละพันธุ์พบว่าสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองมีอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด รองลงมาคือสับปะรดสวี ภูเก็ตและภูแลตามลำดับ (ตารางที่9)

ส่วนการเก็บรักษาที่ 13°C คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองของจังหวัดระยองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 13°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน พบอาการอยู่ที่ 1.38 และสับปะรดจากจังหวัดตราดพบอาการอยู่ระหว่าง 0.93 – 1.67 โดยอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดที่นำมาจากอำเภอไม่แตกต่างกันและสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางมีอาการใกล้เคียงกับสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดภูแลของจังหวัดภูเก็ตภายใต้การเก็บรักษาอุณหภูมิเดียวกันพบอาการอยู่ระหว่าง 1.27 – 1.36 ส่วนสับปะรดสวี พบอาการไส้สีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 1.13 –1.40

ตารางที่ 9 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์พันธุ์ตราดสีทอง ภูแล ภูเก็ต และสวีที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

แหล่งที่มา		ชื่อ	พันธุ์	ลักษณะ	อุณภูมิการเก็บรักษา		
จังหวัด	อำเภอ	เกษตรกร		ปลูก	5°C	10°C	13°C
ระยอง	ปลวกแดง	ปิยะ	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	1.47de	1.47cd	1.38
ตราด	เมือง	ฉลาด	ตราดสีทอง	แซมยาง	2.80c	2.33bc	1.36
	บ่อไร่	พยุง	ตราดสีทอง	แซมยาง	3.93ab	2.87ab	1.07
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	แซมยาง	3.47bc	2.13bc	1.67
	เขาสมิง	อรัญญา	ตราดสีทอง	แซมยาง	2.95c	1.53cd	0.93
เชียงราย	เมือง	อำนาจ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	4.65a	3.50a	nd
	เมือง	เจริญ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	4.05ab	1.75cd	nd
	เมือง	สากล	ภูแล	เชิงเดี่ยว	1.55d	0.20e	nd
	เมือง	ปี่แก้ว	ภูแล	เชิงเดี่ยว	1.40de	0.20e	nd
ภูเก็ต		มนัส	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	0.93de	1.73cd	1.27
		ปรีดา	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	0.71e	1.07de	1.36
ชุมพร	สวี	จารุวรรณ	สวี	เชิงเดี่ยว	0.93de	2.33bc	1.13
	สวี	สุภา	สวี	เชิงเดี่ยว	1.33de	2.33bc	1.27
	สวี	โสภี	สวี	แซมยาง	0.93de	1.67cd	1.21
	สวี	ฉวีวรรณ	สวี	แซมยาง	0.87de	2.20bc	1.40
F-test					<.0001	<.0001	0.6412

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% nd = no data

อาการไส้สีน้ำตาลสับปะรดที่ปลูกแบบแซมยางไม่แตกต่างจากลสับปะรดที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว เมื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่ม queen แต่ละพันธุ์พบว่า แต่ละพันธุ์มีอาการไส้สีน้ำตาลไม่แตกต่างกัน (ตารางที่9)

สำหรับปริมาณกรดแอสคอบิกที่ตรวจวิเคราะห์ก่อนการเก็บรักษาของสับปะรดพันธุ์ตราดสีทองจากจังหวัดระยองมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ที่ 36.36 mg/ml ส่วนสับปะรดจากจังหวัดตราดมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 16.31 – 28.01 mg/ml สับปะรดภูแลมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 17.37 – 21.15 mg/ml สับปะรดภูเก็ตมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 33.44 – 37.81mg/ml และสับปะรดสวีมีปริมาณกรดแอสคอบิกอยู่ระหว่าง 37.58 – 40.65mg/ml เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์พบว่าสับปะรดสวีและภูเก็ตมีปริมาณกรดแอสคอบิกสูงที่สุด รองลงมาคือตราดสีทอง ส่วนสับปะรดภูแลมีปริมาณกรดแอสคอบิกต่ำที่สุด (ตารางที่10)

ตารางที่ 10 ปริมาณวิตามินซี (ascorbic acid: AA) ของสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง ภูแล ภูเก็ต และสวีจากแหล่งต่าง ๆ

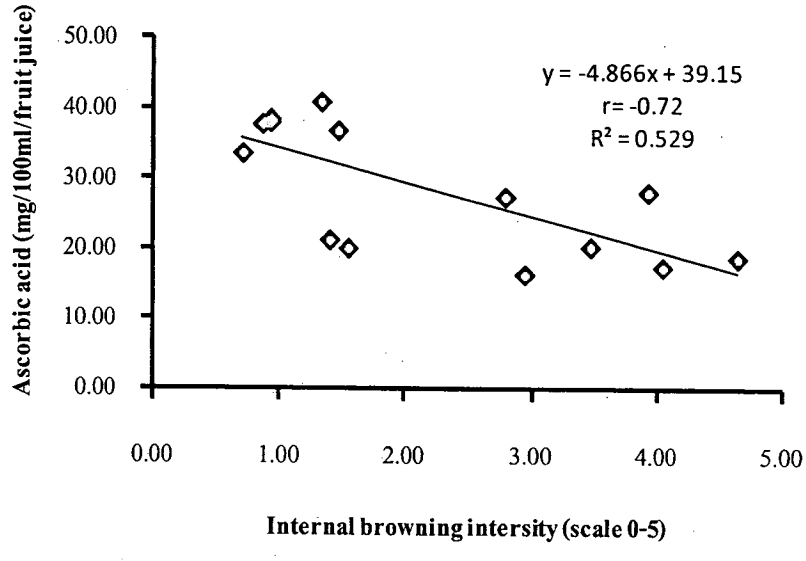
แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	พันธุ์	ลักษณะปลูก	Vit.C
จังหวัด	อำเภอ				
ระยอง	ปลวกแดง	ปิยะ	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	36.63ab
ตราด		ฉลาด	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	27.30c
	บ่อไร่	พยุง	ตราดสีทอง	แซมยาง	28.01c
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	20.21de
	เขาสมิง	อรัญญา	ตราดสีทอง	แซมยาง	16.31e
เชียงราย	เมือง	อำนาจ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	18.67de
	เมือง	เจริญ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	17.37de
	เมือง	สากล	ภูแล	เชิงเดี่ยว	19.97de
	เมือง	ปิ่นแก้ว	ภูแล	เชิงเดี่ยว	21.15d
ภูเก็ต		มนัส	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	37.81ab
		ปรีดา	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	33.44b
ชุมพร	สวี	จารุวรรณ	สวี	เชิงเดี่ยว	38.29a
	สวี	สุภา	สวี	เชิงเดี่ยว	40.65a
	สวี	โสภี	สวี	แซมยาง	38.29a
	สวี	ฉวีวรรณ	สวี	แซมยาง	37.58ab
		F-test			<0.0001

[1/] ตัวเลขที่ตามด้ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

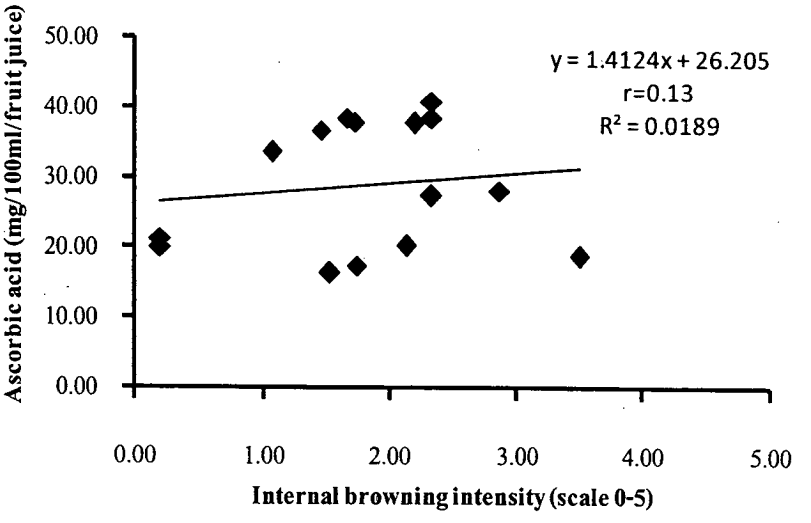
เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกรดแอสคอบิกและคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง ภูแล ภูเก็ต และสวีที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วันกับปริมาณกรดแอสคอบิกก่อนการเก็บรักษา พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงลบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.72 (ภาพที่5A)

ในการเก็บรักษาที่ 10°C พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.13 (ภาพที่5B)

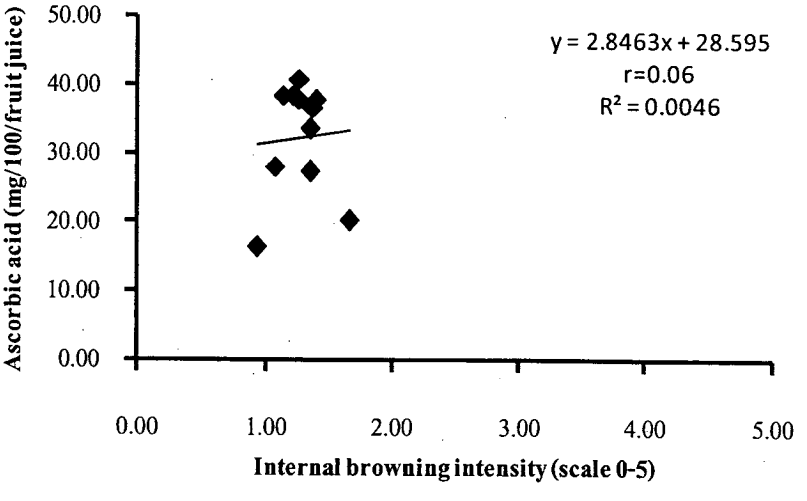
ส่วนการเก็บรักษาที่13°C พบว่าไม่มีความสัมพันธ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.06 (ภาพที่5C)



ภาพที่ 5A สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน (ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน) กับปริมาณกรดแอสคอบิกก่อนการเก็บรักษา



ภาพที่ 5B สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน (ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน) กับปริมาณกรดแอสคอบิกก่อนการเก็บรักษา



ภาพที่ 5C สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน (ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 13°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน) กับปริมาณกรดแอสคอบิกก่อนการเก็บรักษา

ผลของแหล่งปลูกและสภาพการปลูก

ในการทดลองครั้งที่ 1 ในเดือนกุมภาพันธุ์ เมื่อวิเคราะห์ผลโดยรวมพบว่า ในกลุ่มพันธุ์ควีน ผลสับปะรดจากแปลงปลูกทั้งที่เป็นการปลูกแซมยางและปลูกเชิงเดี่ยวไม่มีร่ม แสดงอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาไม่แตกต่างกันทางสภิติ (ตารางที่12) ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์วิเคราะห์รวมทุกจังหวัด หรือแยกรายจังหวัด อย่างไรก็ตามอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดที่ได้จากแต่ละจังหวัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่างคือ สับปะรดจากพันธุ์ภูเก็ตจากจังหวัดภูเก็ตแสดงอาการน้อยที่สุด เพียง 0.6 คะแนน พันธุ์สวีจากจังหวัดชุมพรแสดงอาการค่อนข้างน้อย พันธุ์ภูแลจากจังหวัดเชียงรายแสดงอาการปานกลาง ส่วนพันธุ์ตราดสีทองแสดงอาการมากที่สุด

ตารางที่ 11 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนที่ได้จากพื้นที่ปลูก 4 จังหวัด และในสภาพการปลูกเชิงเดี่ยวเปรียบเทียบกับพื้นที่ปลูกในสวนยาง ภายหลังการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

จังหวัด (พันธุ์)	ลักษณะการปลูก		t-test	รวม
	ปลูกเชิงเดี่ยว	ปลูกแซมยาง		
ตราด(ตราดสีทอง)	2.36 a	3.13 a	ns	2.75 a
เชียงราย	1.93 ab	nd	-	1.93 ab
ภูเก็ต	0.60 b	nd	-	0.60 c
ชุมพร	1.20 ab	1.00 b	ns	1.10 bc
F-test	*	**	F-test	**
รวม	1.67	2.28	ns	

nd = no data

ผลการทดลองในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียก็ให้ผลในทำนองเดียวกัน กล่าวคือ จากแปลงปลูกทั้งที่เป็นการปลูกแซมยางและปลูกเชิงเดี่ยวไม่มีร่ม แสดงอาการหลังการเก็บรักษาไม่

แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์วิเคราะห์รวมทุกจังหวัด คะแนนอยู่ในระดับ 1.6 – 1.9 คะแนน หรือแยกรายจังหวัด แม้จะมีแนวโน้มว่า สับปะรดจากแปลงที่ปลูกแซมยางในจังหวัดระยองและตราดจะมีแนวโน้มแสดงอาการน้อยกว่าสับปะรดจากแปลงปลูกเชิงเดียว นอกจากนั้น ยังพบว่าอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดที่ได้จากแต่ละจังหวัดยังไม่แตกต่างกันอีกด้วย

ตารางที่ 12 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ได้จากพื้นที่ปลูก 4 จังหวัด และในสภาพการปลูกเชิงเดี่ยวเปรียบเทียบกับพื้นที่ปลูกในสวนยาง ภายหลังการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

จังหวัด	ลักษณะการปลูก		t-test	รวม
	ปลูกเชิงเดี่ยว	ปลูกแซมยาง		
ระยอง	1.80	1.05	ns	1.48
ตราด	2.23	1.83	ns	2.06
เพชรบุรี	2.40	nd	-	2.4
ประจวบคีรีขันธ์	1.20	1.94	ns	1.52
F-test	ns	ns	F-test	ns
รวม	1.88	1.61	ns	

nd = no data

ในการทดลองครั้งที่ 2 ในเดือนมีนาคม ยังคงพบผลในทำนองเดียวกันกับการทดลองที่ 1 กล่าวคือ สับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนจากแปลงปลูกทั้ง 2 แบบแสดงอาการไม่แตกต่างกัน พันธุ์สวีจาก ชุมพร ยังคงแสดงอาการน้อยมาก พันธุ์ภูแลแสดงอาการค่อนข้างน้อย พันธ์ภูเก็ตและพันธุ์ตราดสีทองจากตราดแสดงอาการปานกลาง ในขณะที่พันธุ์ตราดสีทองจากระยองแสดงอาการมาก (ตารางที่ 13) สำหรับสับปะรดปัตตาเวียจากแปลงปลูกทั้ง 2 รูปแบบแสดงอาการไส้สีน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ รวมทั้งสับปะรดจากทั้ง 4 จังหวัด ก็แสดงอาการไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 13 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนที่ได้จากพื้นที่ปลูก 4 จังหวัด และในสภาพการปลูกเชิงเดี่ยวเปรียบเทียบกับพื้นที่ปลูกในสวนยาง ภายหลังการเก็บรักษาไว้ที่15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

จังหวัด (พันธุ์)	ลักษณะการปลูก		t-test	รวม
	ปลูกเชิงเดี่ยว	ปลูกแซมยาง		
ระยอง (ตราดสีทอง)	2.40 a	nd	-	2.40 a
ตราด (ตราดสีทอง)	1.92 a	1.56	ns	1.74 ab
เชียงราย (ภูแล)	0.96 b	nd	-	0.96 bc
ภูเก็ต (ภูเก็ต)	1.73 a	nd	-	1.73 ab
ชุมพร(สวี)	0.08 c	0.00	ns	0.04 c
F-test	**	ns	F-test	**
รวม	1.30	0.94	ns	

ตารางที่ 14 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ได้จากพื้นที่ปลูก 4 จังหวัด และในสภาพการปลูกเชิงเดี่ยวเปรียบเทียบกับพื้นที่ปลูกในสวนยาง ภายหลังการเก็บรักษาไว้ที่15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

จังหวัด	ลักษณะการปลูก		t-test	รวม
	ปลูกเชิงเดี่ยว	ปลูกแซมยาง		
ระยอง	2.59	1.41	ns	2.25
ตราด	2.26	2.55	ns	2.41
เพชรบุรี	2.10	nd	-	2.10
ประจวบคีรีขันธ์	2.34	2.12	ns	2.23
F-test	ns	ns	F-test	ns
รวม	2.34	2.10	ns	

ในการทดลองครั้งที่ 3 ในเดือนเมษายน ทำการศึกษาเฉพาะกลุ่มพันธุ์ควีนปลูกในแปลงเชิงเดี่ยวเท่านั้น ได้สับปะรดจาก 5 จังหวัด และเก็บรักษาสับปะรดไว้ทั้งที่ 5 10 และ 15ºC ผลปรากฏว่าการเก็บรักษาที่ 13ºC มีสับปะรดมีอาการน้อยใกล้เคียงกันมากทุกจังหวัด (ตารางที่ 15) ที่ 10ºC สับปะรดจากทุกจังหวัดมีอาการไส้สีน้ำตาลในระดับปานกลางไม่แตกต่างกัน มีคะแนนอยู่ระหว่าง 1.47-2.22 และสูงกว่าที่ 13ºC เล็กน้อย ส่วนที่ 5ºC สับปะรดจากระยองมีอาการเท่ากับที่อุณหภูมิอื่นๆ ในขณะที่สับปะรดจากตราด และ เชียงรายมีอาการมากขึ้นและอยู่ในระดับรุนแรง (คะแนน 2.9-3.3) ในทางตรงกันข้ามผลสับปะรดจากภูเก็ตและชุมพรกลับมีอาการลดลงอยู่ในระดับต่ำ (คะแนน 0.8-1.0)

ตารางที่ 15 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง ภูแล ภูเก็ต และสวีที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25ºC เป็นเวลา 2 วัน

จังหวัด	พันธุ์	อุณหภูมิการเก็บรักษา (°c)			F-test
		5	10	13	
ระยอง	ตราดสีทอง	1.47AB	1.47	1.47	-
ตราด	ตราดสีทอง	3.29 Aa	2.22 b	1.26 c	**
เชียงราย	ภูแล	2.91 AB	1.41	nd	ns
ภูเก็ต	ภูเก็ต	0.82 B	1.40	1.32	ns
ชุมพร	สวี	1.02 Bb	2.13 a	1.25 b	**
F-test		*	ns	ns	

nd = no data

ผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช 1-MCP

ในการทดลองที่ 1 ผลการทดลองในกลุ่มพันธุ์ควีน เห็นได้ชัดว่า 1-MCP ไม่สามารถและไม่มีแนวโน้มว่าจะช่วยลดอาการไส้สีน้ำตาลได้แต่อย่างใด (ตารางที่ 16) ส่วนพันธุ์ปัตตาเวีย ก็เช่นเดียวกันไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างการใช้สาร 1-MCP หรือไม่ใช้กับทั้งในการวิเคราะห์รวมทุกจังหวัดหรือแยกจังหวัด อย่างไรก็มีแนวโน้มว่า 1-MCP ช่วยลดอาการได้เล็กน้อย ส่วน (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 16 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนที่ได้จากพื้นที่ปลูก 4 จังหวัด และผ่านการรม 1-MCP 0.2 ppm เป็นเวลา 18 ชั่วโมงแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

จังหวัด (พันธุ์)	treatment		t-test
	control	รม 1-mcp	
ตราด(ตราดสีทอง)	2.37	3.27	ns
เชียงราย	1.93	1.94	ns
ภูเก็ต	0.60	0.85	ns
ชุมพร	1.2	1.10	ns
เฉลี่ย	1.67	1.95	ns

ตารางที่ 17 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ได้จากพื้นที่ปลูก 4 จังหวัด และผ่านการรม 1-MCP 0.2 ppm เป็นเวลา 18 ชั่วโมงแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

จังหวัด	treatment		t-test
	control	รม 1-mcp	
ระยอง	1.80	1.05	ns
ตราด	2.23	1.18	ns
เพชรบุรี	2.40	1.13	ns
ประจวบคีรีขันธ์	1.20	1.05	ns
เฉลี่ย	1.88	1.10	ns

ในการทดลองที่ 2 ในสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน 1-MCP มีแนวโน้มลดอาการลง (ตารางที่ 18) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากชุดควบคุม เช่นเดียวกับพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งยังคงเพียงมีแนวโน้มแสดงอาการไส้สีน้ำตาลลดลงเล็กน้อยภายหลังได้รับสาร 1-MCP และไม่แตกต่างทางสถิติจากชุดควบคุม (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 18 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนที่ได้จากพื้นที่ปลูก 4 จังหวัด และผ่านการรม 1-MCP 0.2 ppm เป็นเวลา 18 ชั่วโมงแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

จังหวัด (พันธุ์)	treatment		t-test
	control	รม 1-mcp	
ระยอง(ตราดสีทอง)	2.40	1.90	-
ตราด(ตราดสีทอง)	1.92	1.32	ns
เชียงราย	0.96	0.98	ns
ภูเก็ต	1.73	1.29	ns
ชุมพร	0.08	0.00	ns
เฉลี่ย	1.30	1.02	ns

ตารางที่ 19 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ได้จากพื้นที่ปลูก 4 จังหวัด และผ่านการรม 1-MCP 0.2 ppm เป็นเวลา 18 ชั่วโมงแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน

จังหวัด	treatment		t-test
	control	รม 1-mcp	
ระยอง	2.59	1.98	ns
ตราด	2.27	1.77	ns
เพชรบุรี	2.10	1.89	ns
ประจวบคีรีขันธ์	2.34	2.08	ns
เฉลี่ย	2.34	1.94	ns

ผลการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในเนื้อผลสับปะรด

เนื่องจากการวิเคราะห์แคลเซียมต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงมาก จึงทำการวิเคราห์ เฉพาะบางตัวอย่างในแต่ละการทดลอง โดยวิเคราะห์รวมตัวอย่าง 3 ซ้ำเข้าด้วยกัน ผลปรากฏว่าในทั้งพันธุ์ปัตตาเวียและกลุ่มพันธุ์ควีน ปริมาณแคลเซียมที่ละลายได้ในแต่ละตัวอย่างมีตั้งแต่น้อยมากต่ำกว่า 10 ppm จนถึง 100 ppm ในขณะที่การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล มีผันแปรทั้งที่ไม่มีอาการเลยไปจนถึงระดับอาการรุนแรงในทั้งสองการทดลองดังแสดงในตารางที่ 20-25เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์กับอาการไส้สีน้ำตาลโดยการวิเคราะห์สมการเส้นตรงเชิงถดถอย ปรากฏว่า ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียม กับอาการไส้สีน้ำตาล ค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์ที่ได้ต่ำมาก (ภาพที่ 6A-E)

ตารางที่ 20 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและปริมาณ soluble calcium ของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนที่เก็บรักษาไว้ที่ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน(การทดลองครั้งที่ 1)

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	พันธุ์	ลักษณะปลูก	Internal browning score	Soluble calcium (ppm)
จังหวัด	อำเภอ					
ตราด	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	2.40	57.71
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	3.00	50.23
	เมือง	บุญสม	ตราดสีทอง	แซมยาง	3.20	16.47
	เขาสมิง	อรัญญา	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	1.67	52.43
	เขาสมิง	อรัญญา	ตราดสีทอง	แซมยาง	3.20	39.3
เชียงราย	เมือง	อำนาจ	ภูแล	แซมยาง	2.80	16.81
	เมือง	เจริญ	ภูแล	แซมยาง	2.40	17.46
	เมือง	สากล	ภูแล	เชิงเดี่ยว	1.00	25.97
	เมือง	ปี่แก้ว	ภูแล	เชิงเดี่ยว	1.50	17.37
ภูเก็ต		มนัส	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	0.70	20.15
ชุมพร	สวี	จารุวรรณ	สวี	แซมยาง	1.60	23.04
	สวี	สุภา	สวี	เชิงเดี่ยว	0.80	18.29

ตารางที่ 21 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและปริมาณ Soluble calcium ของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°Cเป็นเวลา 2 วัน (การทดลองครั้งที่ 1)

แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	ลักษณะปลูก	Internal browning score	Soluble calcium (ppm)
จังหวัด	อำเภอ				
ระยอง		สุนทร	เชิงเดี่ยว	2.80	7.39
		ขุน	เชิงเดี่ยว	0.40	9.44
	ปลวกแดง	อุบล	แซมยาง	1.75	47.11
ตราด	แหลมงอบ	เชาวลิตร	เชิงเดี่ยว	1.50	91.88
	แหลมงอบ	เชาวลิตร	แซมยาง	0.00	101.51
	เมือง	สำรวย	แซมยาง	0.50	44.16
	บ่อไร่	พยุง	แซมยาง	5.00	103.50
เพชรบุรี	ชะอำ	เพย	เชิงเดี่ยว	3.00	6.84
	หนองหญ้าปล้อง	ศรนรินทร์	เชิงเดี่ยว	1.60	21.63
ประจวบฯ	บางสะพาน	สุวิทย์	เชิงเดี่ยว	0.00	40.33
	บางสะพาน	วิสูตร	แซมยาง	1.75	47.88
	สามร้อยยอด	บุญเฮง	เชิงเดี่ยว	2.60	52.56

ตารางที่ 22 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและปริมาณ Soluble calcium ของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน (การทดลองครั้งที่ 2)

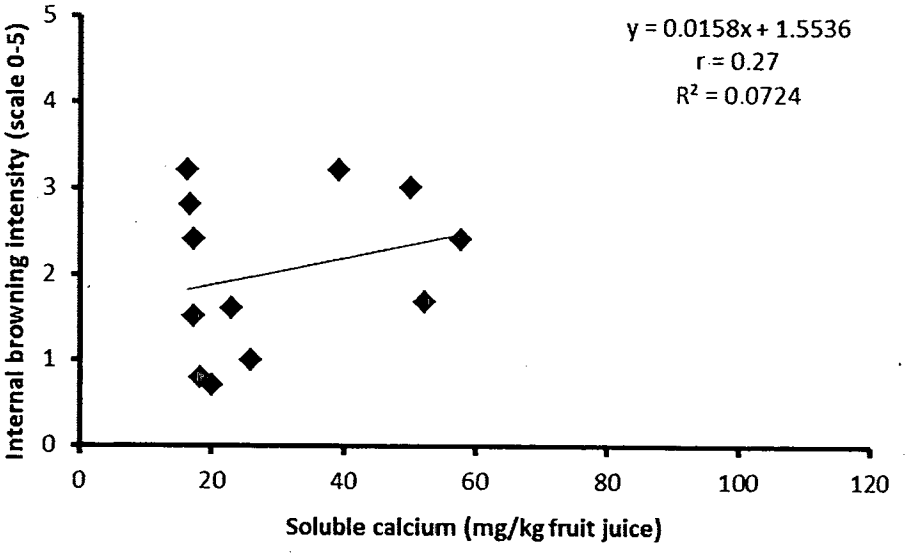
แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	พันธุ์	ลักษณะปลูก	Internal browning score	Soluble calcium (ppm)
จังหวัด	อำเภอ					
ระยอง	ปลวกแดง	ปิยะ	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	2.4	17.26
ตราด	เมือง	สินสมุทร	ตราดสีทอง	แซมยาง	2.95	24.71
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	2.06	59.47
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	แซมยาง	0.85	71.93
	แหลมงอบ	สายัน	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	1.35	36.37
เชียงราย	เมือง	เจริญ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	1.15	42.69
	เมือง	ปี่แก้ว	ภูแล	เชิงเดี่ยว	0.90	69.41
ภูเก็ต		ปรีดา	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	1.73	12.05
ชุมพร	สวี	โสภี	สวี	แซมยาง	0.00	19.13

ตารางที่ 23 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและปริมาณ Soluble calcium ของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน (การทดลองครั้งที่ 2)

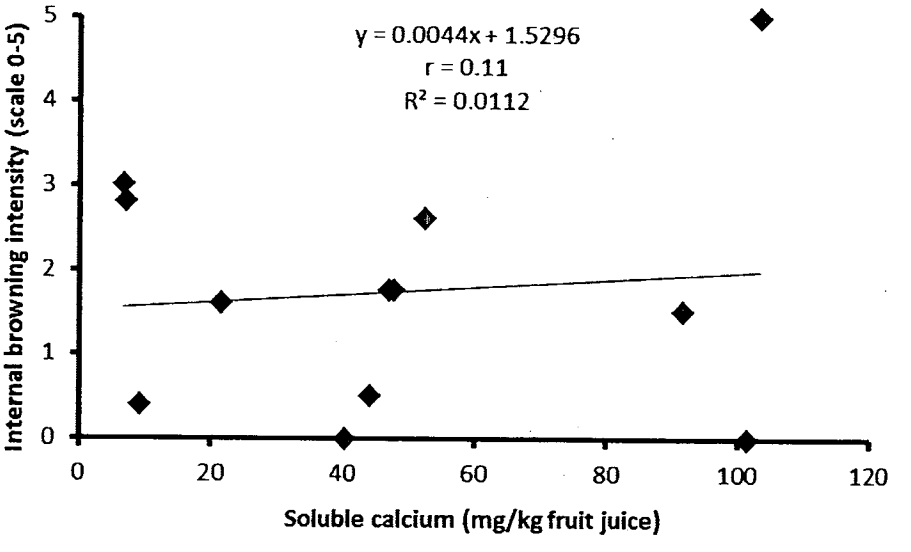
แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	ลักษณะปลูก	Internal browning score	Soluble calcium (ppm)
จังหวัด	อำเภอ				
ระยอง	ปลวกแดง	กิม	เชิงเดี่ยว	3.35	48.03
	ปลวกแดง	ธีรศักดิ์	แซมยาง	2.26	27.22
	นิคมพัฒนา	ทวี	แซมยาง	0.55	14.41
ตราด	เมือง	อัมพร	แซมยาง	3.00	64.63
	น้ำเขียว	สมชาย	แซมยาง	2.29	18.97
	บ่อไร่	พยุง	แซมยาง	2.35	60.59
เพชรบุรี	ชะอำ	เพย	เชิงเดี่ยว	3.05	16.9
	หนองหญ้าปล้อง	ศรนรินทร์	เชิงเดี่ยว	0.68	65.95
ประจวบฯ	กุยบุรี	สำออย	เชิงเดี่ยว	2.43	65.67
	บางสะพาน	สุวิทย์	แซมยาง	1.74	14.78
	บางสะพาน	วิสูตร	แซมยาง	2.95	17.29
	สามร้อยยอด	บุญเฮง	แซมยาง	1.18	54.98

ตารางที่ 24 คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตา และปริมาณ Soluble calcium ของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วัน (การทดลองครั้งที่ 3)

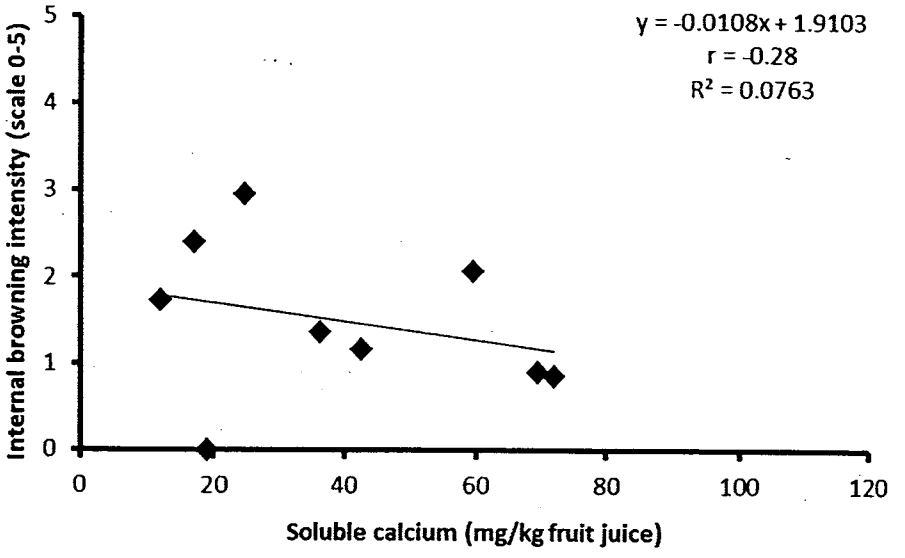
แหล่งที่มา		ชื่อเกษตรกร	พันธุ์	ลักษณะปลูก	Internal browning score	Soluble calcium (ppm)
จังหวัด	อำเภอ					
ระยอง	ปลวกแดง	ปิยะ	ตราดสีทอง	เชิงเดี่ยว	1.47	54.51
ตราด	บ่อไร่	พยุง	ตราดสีทอง	แซมยาง	2.87	21.34
	แหลมงอบ	สถิต	ตราดสีทอง	แซมยาง	2.13	19.59
เชียงราย	เมือง	อำนาจ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	3.5	26.63
	เมือง	เจริญ	ภูแล	เชิงเดี่ยว	1.75	19.93
	เมือง	สากล	ภูแล	เชิงเดี่ยว	0.2	23.2
ภูเก็ต		ปรีดา	ภูเก็ต	เชิงเดี่ยว	1.07	17.52
ชุมพร	สวี	สุภา	สวี	เชิงเดี่ยว	2.33	19.36
	สวี	ฉวีวรรณ	สวี	แซมยาง	2.2	18.29



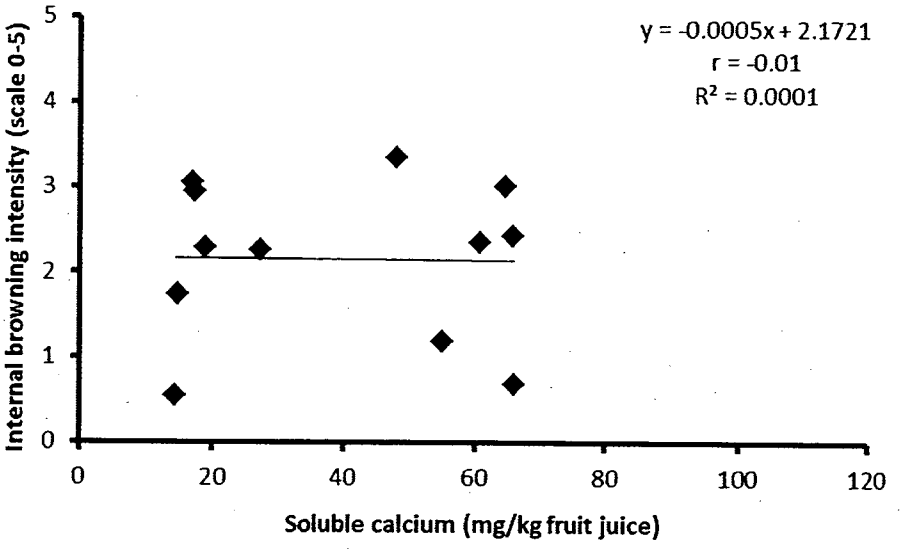
ภาพที่ 6A สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของ คะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วันกับปริมาณ Soluble Calcium ก่อนการเก็บรักษา (การทดลองครั้งที่1)



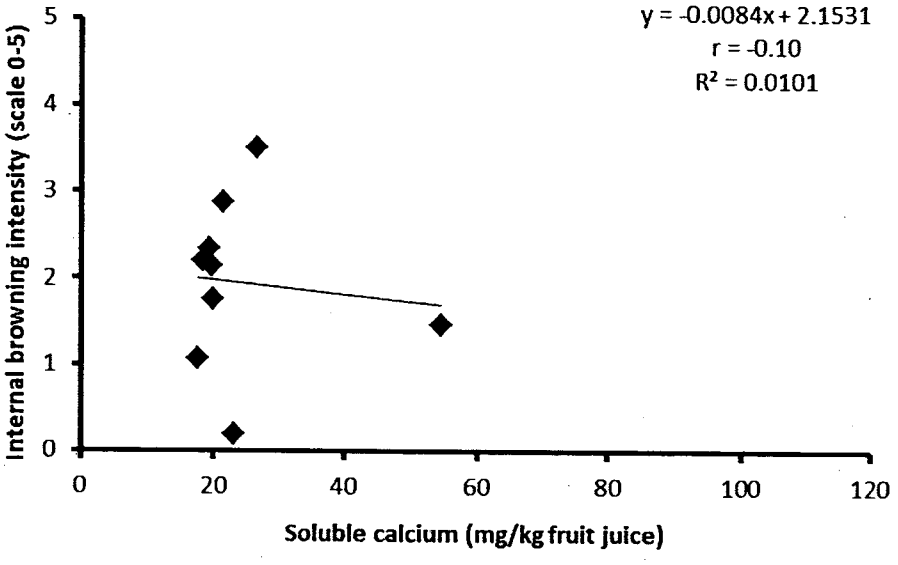
ภาพที่ 6B สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วันกับปริมาณ Soluble Calcium การเก็บรักษา (การทดลองครั้งที่1)



ภาพที่ 6C สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์คิวที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วันกับปริมาณ Soluble Calcium ก่อนการเก็บรักษา (การทดลองครั้งที่2)



ภาพที่ 3D สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วันกับปริมาณ Soluble Calcium การเก็บรักษา (การทดลองครั้งที่2)



ภาพที่ 6E สมการเชิงเส้นตรง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (R^2) ของคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดกลุ่มพันธุ์คีวีนที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C เป็นเวลา 2 สัปดาห์ แล้วย้ายมาเก็บรักษาที่ 25°C เป็นเวลา 2 วันกับปริมาณ Soluble Calcium ก่อนการเก็บรักษา (การทดลองครั้งที่3)

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนจากจังหวัดต่าง ๆ แสดงอาการไส้สีน้ำตาลแตกต่างกันหลังจากเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ พันธุ์ตราดสีทองจากจังหวัดตราดแสดงอาการมากที่สุดในเกือบทุกการทดลอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากต้องการส่งออกสับปะรดกลุ่มนี้ไม่ควรเลือกจากแหล่งปลูกในภาคตะวันออกโดยเฉพาะจังหวัดตราด สำหรับสับปะรดพันธุ์ภูแลจากจังหวัดเชียงรายนั้นมีอาการปานกลาง

สับปะรดกลุ่มควีนที่น่าจะใช้ส่งออกทางเรือได้น่าจะเป็นพันธุ์สวีและพันธุ์ภูเก็ตจากจังหวัดชุมพรและภูเก็ตตามลำดับ สับปะรด 2 พันธุ์นี้มีอาการน้อยกว่า 2 พันธุ์แรก เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะอุณหภูมิของอากาศในแปลงของชุมพรและภูเก็ตอาจมีสูงกว่า หรือกล่าวในทางตรงกันข้าม สับปะรดจากภาคเหนือและภาคตะวันออกอาจมีช่วงอุณหภูมิต่ำระหว่างการเก็บเกี่ยวในระดับที่กระตุ้นให้เกิดอาการสะท้านหนาวได้

เหตุผลอีกประการหนึ่งที่สับปะรดจากภาคใต้มีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่าสับปะรดจากภาคตะวันออกและภาคเหนือ อาจเป็นเพราะปริมาณกรดแอสคอร์บิก พันธุ์สวีและภูเก็ตมีปริมาณกรดแอสคอร์บิกมาก พันธุ์ภูแลมีปริมาณแอสคอร์บิกในระดับปานกลาง ส่วนสับปะรดตราดสีทองมักมีต่ำกว่าสับปะรดพันธุ์อื่นๆ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาโดยละเอียดในแต่ละสายพันธุ์จะเห็นได้ว่า ปริมาณกรดแอสคอร์บิกนี้ไม่สัมพันธ์กับอาการไส้สีน้ำตาลเสมอไป ดังเห็นได้จากภาพแสดความสัมพันธ์ระหว่างกรดแอสคอร์บิกและอาการในภาพที่ 1-5 ว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ยังไม่สูงมากนัก ดังนั้นจึงไม่อาจใช้ปริมาณกรดแอสคอร์บิกเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงโอกาสในการเกิดอาการเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ

ในกรณีสภาพแปลงปลูกเปรียบเทียบระหว่างการปลูกเชิงเดี่ยวที่ได้รับแสงเต็มที่ กับการปลูกแซมในสวนยางพาราซึ่งสับปะรดไม่ได้รับแสงเต็มที่นั้น ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล การได้รับแสงมากหรือน้อยระหว่างการเจริญเติบโตของผลสับปะรด จึงไม่ใช่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

การใช้สาร 1-MCP รมผลสับปะรดก่อนการเก็บรักษามีเพียงแนวโน้มที่จะลดอาการไส้สีน้ำตาลลงได้เท่านั้น ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติจากชุดควบคุม นอกจากนั้นอาการไส้สีน้ำตาลที่ยังคงปรากฏอยู่ และอยู่ในระดับที่ผู้บริโภคไม่อาจยอมรับได้ เป็นไปได้ว่าในพันธุ์ควีน ความเสียหายจากอุณหภูมิต่ำมีมากเกินกว่าที่ 1-MCP จะช่วยลดอาการลงได้

1-MCP ยับยั้งการทำงานของเอทิลีน ดังนั้นในทางทฤษฎี การที่ 1-MCP ลดอาการไส้สีน้ำตาลได้ตามรายงานในต่างประเทศ(Selvarajah et al., 2001) อาจเป็นเพราะเมื่ออุณหภูมิต่ำลง ผลสับปะรดถูกกระตุ้นให้สร้างเอทิลีนมากขึ้น และเอทิลีนนี้ไปเร่งให้เกิดการเสื่อมสภาพของเซลล์จนก่อให้เกิดอาการในที่สุด แต่ถ้ามี 1-MCP เข้ามายับยั้งการทำงานของเอทิลีน เซลล์จึงยังคงสภาพดีอยู่ได้ ในกรณีของสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน เมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำอาจสร้างเอทิลีนขึ้นมามากจน 1-MCP ไม่สามารถแย่งจับกับตัวรับของเอทิลีน เอทิลีนจึงส่งผลให้เกิดอาการขึ้น

นอกจากนั้นอาจเป็นไปได้ว่าความแปรปรวนของสายพันธุ์สับปะรดอาจมีสูงมาก แม้ว่าเป็นพืชที่ขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ จึงทำให้การตอบสนองต่อทั้งอุณหภูมิต่ำและต่อ 1-MCP มีความแปรปรวนสูง จนเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจึงไม่สามารถเห็นความแตกต่างหรือเห็นผลของ 1-MCP

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ซึ่งปกติเป็นช่วงที่มีอากาศอุ่นแล้ว อย่างไรก็ตามในปี 2554 นี้ อากาศค่อนข้างเย็นในช่วงดังกล่าว โดยเฉพาะในต้นเดือนเมษายนมีช่วงอากาศเย็นมากก่อนการเก็บเกี่ยวผลสับปะรด จึงทำให้สับปะรดแสดงอาการไส้สีน้ำตาลค่อนข้างมาก เป็นไปได้ว่าหากทำการทดลองต่อเนื่องทั้งปีที่มีอากาศอุ่นมากกว่าในช่วงต้นปี สับปะรดอาจแสดงอาการน้อย และถ้าเลือกสับปะรดจากแหล่งที่ให้ผลมีปริมาณรดแอสคอร์บิกสูง ก็อาจมีความเป็นไปได้ในการส่งสับปะรดออกไปทางเรือ

การทดลองครั้งนี้จึงสรุปผลได้ว่า หากต้องการส่งออกสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนออกทางเรือ ต้องใช้สับปะรดจากทางภาคใต้ ได้แก่พันธุ์สวีจากจังหวัดชุมพร และพันธุ์ภูเก็ตจากจังหวัดภูเก็ต นอกจากนั้นอาจใช้สาร 1-MCP รมผลสับปะรดก่อนการส่งออกเพื่อลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล

อย่างไรก็ตามผลสับปะรดจากจังหวัดในภาคใต้นี้ บางผลยังจะแสดงอาการอยู่บ้าง ซึ่งอาจเนื่องมาจากความแปรปรวนทางสายพันธุ์ ดังนั้นในระยะยาวจึงมีความจำเป็นต้องทำการคัดเลือกสายต้นให้มีความบริสุทธิ์มากขึ้นกว่าปัจจุบัน

สำหรับสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งอยู่ในกลุ่ม Cayenne นั้น ยังคงพบว่าสับปะรดจากจังหวัดตราดแสดงอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด แม้ว่าจะไม่แตกต่างทางสถิติจากสับปะรดในจังหวัดอื่น ๆ ผลการทดลองเช่นนี้ แสดงว่าสภาพพื้นที่ปลูกของจังหวัดตราดโดยเฉพาะชนิดของดินน่าจะมีอิทธิพลสูงต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล มากกว่าอิทธิพลของอุณหภูมิ เนื่องจาก

อุณหภูมิในจังหวัดตราดไม่แตกต่างจากในจังหวัดระยองมากนัก เป็นไปได้ว่าดินในจังหวัดตราดมีปริมาณแคลเซียมต่ำ หรือมีสภาพความเป็นกรดมาก ทำให้สับปะรดนำแคลเซียมขึ้นไปใช้ได้ยาก จึงน่าจะมีการสำรวจสภาพดินในจังหวัดนี้ต่อไป

ความแตกต่างระหว่างพันธุ์ควีนจากจังหวัดต่าง ๆ นั้น อาจเป็นผลรวมจากหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ต่างกันตั้งแต่ต้นแล้ว พื้นที่ปลูก สภาพดินปลูก การให้ปุ๋ยและน้ำ ตลอดจนสภาพอากาศในพื้นที่ หากพิจารณาเฉพาะเรื่องของอุณหภูมิ สับปะรดจากเชียงรายน่าจะมีอาการมากที่สุดเนื่องจากอุณหภูมิต่ำกว่าจังหวัดอื่น ๆ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน อย่างไรก็ตามผลการทดลองแต่ละครั้งให้ผลแตกต่างกันบ้าง เหมือนกันบ้าง แม้ว่าจะเป็นผลสับปะรดจากสวนเดียวกัน แต่เป็นคนละแปลงในเขตเดียวกัน

สำหรับปริมาณแคลเซียมซึ่งมีรายงานทั้งในประเทศ อิษยา และจริงแท้ (2551) และต่างประเทศ Hewajulige et al. (2003) ว่ามีความสัมพันธ์กับอาการไส้สีน้ำตาล กล่าวคือในสับปะรดที่มีแคลเซียมสูง (ซึ่งอาจเป็นเพราะได้รับแคลเซียมจากปุ๋ยที่ใส่ให้ก่อนเก็บเกี่ยวในอัตราที่มากกว่าปกติ) มีอาการไส้สีน้ำตาลต่ำกว่า ในการทดลองครั้งนี้ได้วิเคราะห์แคลเซียมที่ละลายได้ ทั้งนี้เพราะแคลเซียมในพืชส่วนใหญ่อยู่ในผนังเซลล์ ซึ่งไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเมแทบบอลิซึมภายในของเซลล์ ดังนั้นการวิเคราะห์เฉพาะแคลเซียมที่ละลายได้ภายในเซลล์น่าจะให้ผลที่อธิบายการตอบสนองอุณหภูมิต่ำของสับปะรดได้ดีกว่า อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมที่ละลายได้ในสับปะรดจากแหล่งต่าง ๆ 3 ครั้ง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์และไม่มีแนวโน้มถึงความสันพันธ์ใด ๆ เลยกับอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดทั้ง 2 พันธุ์ ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ปริมาณแคลเซียมเป็นเครื่องบ่งชี้โอกาสของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล

สรุป

ในสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีน สับปะรดตราดสีทองเป็นพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่ออาการไส้สีน้ำตาล เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำมากที่สุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ภูแล ส่วนพันธุ์ที่ค่อนข้างทนทานได้แก่ พันธุ์สวีและพันธุ์ภูเก็ต

สภาพการปลูกเชิงเดี่ยวได้รับแสงเต็มที่กับสภาพการปลูกแซมในสวนยางพารา ไม่ส่งผลให้ผลสับปะรดมีความแตกต่างกันในการตอบสนองต่ออุณหภูมิต่ำ

การใช้สาร 1-methylcyclopropene มีแนวโน้มช่วยลดอาการไส้สีน้ำตาลได้ แต่ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ

ปริมาณธาตุแคลเซียมที่ละลายได้ไม่มีความสัมพันธ์กับโอกาสในการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและใช้เป็นสิ่งบ่งชี้ความเป็นไปได้ของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลไม่ได้

ปริมาณกรดแอสคอร์บิกในผลสับปะรดมีความสัมพันธ์ผกผันกับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในระดับปานกลาง แต่ยังใช้เป็นเครื่องบ่งชี้โอกาสในการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลไม่ได้

ในภาพรวมการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลนี้ น่าจะมีปัจจัยหลายอย่างเกี่ยวข้อง ทำให้เกิดอาการมากหรือน้อยแตกต่างกันออกไป จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยต่อไป

อนึ่งการศึกษาครั้งนี้ดำเนินการในช่วงปลายฤดูหนาวถึงช่วงฤดูร้อน แต่อากาศค่อนข้างเย็น การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลจึงค่อนข้างสูง หากมีการศึกษาตลอดทั้งปี อาจมีโอกาสพบช่วงเวลาที่เหมาะสมในการส่งออกสับปะรดกลุ่มพันธุ์ควีนก็ได้