รายงานชุดโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตสับปะรด

Research and Development on Breeding and Production Technologies of Pineapple

กรมวิชาการเกษตร

ทวีศักดิ์ แสงอุดม

Thaveesak Sangudom

ปี พ.ศ. 2563

รายงานชุดโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตสับปะรด

Research and Development on Breeding and Production Technologies of Pineapple

ทวีศักดิ์ แสงอุดม

Thaveesak Sangudom

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2563

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

ตามที่สถาบันวิจัยพืชสวน ร่วมกับ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรหนองคาย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ได้ร่วมดำเนินการวิจัยภายใต้ **ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตสับปะรด** ซึ่งประกอบด้วย 3 โครงการ คือ 1) การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดระยะที่ 2 **2)** การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด และ 3) การวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558-กันยายน 2563 บัดนี้การดำเนินงานวิจัยต่างๆ ภายใต้ชุดโครงการฯได้เสร็จสิ้นแล้ว ในฐานะหัวหน้าชุดโครงการฯ จึงได้รวบรวมรายงานของแต่ละโครงการจัดทำเป็นรายงานชุดโครงการวิจัยฯฉบับสมบูรณ์ เพื่อเผยแพร่และใช้เป็นประโยชน์ในการเผยแพร่แก่เกษตรกรและใช้ในการพัฒนางานวิจัยสับปะรดต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
ผู้วิจัย	ข
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ค
บทนำ	1
โครงการวิจัยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดระยะที่ 2	3
โครงการวิจัยที่ 2 เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด	74
โครงการวิจัยที่ 3 โครงการวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก	101
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	271
บรรณานุกรม	273
ภาคผนวก	283

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

ตามที่สถาบันวิจัยพืชสวนซึ่งรับผิดชอบ**ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตสับปะรด** ซึ่งประกอบด้วย 3 โครงการคือ 1) การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดระยะที่ 2 **2)** การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด และ 3) การวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558-กันยายน 2563 บัดนี้การดำเนินการโครงการฯต่างๆได้เสร็จสิ้นซึ่งได้รับความร่วมมืออย่างดีจากนักวิจัยทุกท่าน ในฐานะหัวหน้าชุดโครงการวิจัยฯ ขอขอบคุณนักวิจัยและเจ้าหน้าที่ต่างๆจาก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรหนองคาย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ รวมทั้งเจ้าหน้าที่จากสถาบันวิจัยพืชสวน ทุกท่านที่มีส่วนร่วมทุกท่านที่ช่วยให้ชุดโครงการฯนี้ประสบผลความสำเร็จด้วยดี

ทวีศักดิ์ แสงอุดม

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

ทวีศักดิ์ แสงอุดม	สถาบันวิจัยพืชสวน
Thaveesak Sangudom	Horticultural Research Institute
มัลลิกา นวลแก้ว	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
Mallika Nualkaew	Phetchaburi Agricultural Research and Development Center
พฤกษ์ คงสวัสดิ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
Phruek Kongsawad	Sisaket Horticultural Research Center
วรางคณา มากกำไร	สถาบันวิจัยพืชสวน
Warangkkana Makumrai	Horticultural Research Institute
วีระ วรปิติรังสี	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
Veera Vollapitirangsri	ChiangMai Agricultural Research and Development Center
ปฏิพัทธ์ ใจปิน	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
Pattipat Jaipun	Chiangrai Horticultural Research Center
มนตรี ปานตู	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี
Montree Pantoo	Phetchaburi Agricultural Research and Development Center
อนุวัฒน์ รัตนชัย	สถาบันวิจัยพืชสวน
Anuwat Rattanachai	Horticultural Research Institute

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

TIB	=	temporary immersion bioreactor / การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อระบบอาหารเหลวแบบจมชั่วคราว
PIB	=	periodic immersion bioreacto
MS	=	Murashige and Skoog / อาหารที่ใช้เลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
BAP	=	6-benzylaminopurine / สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชกลุ่ม ไซโตไคนิน (cytokinin)
RT-PCR	=	Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction
PIWV	=	pineapple wilt disease / โรคเหี่ยว
TSS	=	total soluble solids / ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้
TA	=	titratable acidity / ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้
g.100gFW^{-1}	=	หน่วย กรัม/100 กรัม น้ำหนักสด
mM	=	หน่วย มิลลิโมลาร์
Ca-B	=	แคลเซียม โบรอน
N	=	ไนโตรเจน
P	=	ฟอสฟอรัส
K	=	โพแทสเซียม
Ca	=	แคลเซียม
SA	=	salicylic acid
PPO	=	poly-phenol oxidase
IB	=	internal browning
ppm	=	Part Per Million หมายถึง หนึ่งส่วนในล้านส่วน
%WG	=	Water Dispersible Granules
%WP	=	Wettable powder
%SL	=	Soluble Concentrate

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างมูลค่าการส่งออกให้กับประเทศไทยปีละไม่ต่ำกว่า สองหมื่นล้านบาท ไทยเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ ประมาณร้อยละ 12 ของผลผลิตโลก โดยในปี 2560 มีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 0.49 ล้านไร่ ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.47 ด้านการส่งออกลดลงเล็กน้อยแต่ยังคงครองความเป็นผู้ผลิตและส่งออกสับปะรดและผลิตภัณฑ์สับปะรดเป็นอันดับหนึ่งของโลก แต่ปัจจุบันยังพบปัญหาหลายด้าน โดยเฉพาะการพัฒนาพันธุ์ การเพิ่มผลผลิตต่อไร่ การแก้ปัญหาการแพร่ระบาดของโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อไวรัส คุณภาพผลผลิตไม่สม่ำเสมอ การกระจายการผลิตไม่สอดคล้องกับความต้องการของโรงงาน ผลผลิตสับปะรดสดส่งออกได้น้อย ขาดแคลนหน่อพันธุ์คุณภาพ ปัจจัยการผลิตทั้งปุ๋ยและสารเคมีในการกำจัดวัชพืช รวมถึงค่าแรงงานสูงขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ยังเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องดำเนินการและได้กำหนดอยู่ในยุทธศาสตร์สับปะรดปี 2558-2569

ด้านพันธุ์ พบว่า พันธุ์สับปะรดที่ใช้ในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์หรือสายพันธุ์สับปะรดใหม่มาทดแทนพันธุ์ปัตตาเวียที่ใช้ปลูกอยู่เดิม ซึ่งมีความเสื่อมถอยทางพันธุกรรม สีเนื้อไม่สม่ำเสมอ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพดี (fancy grade) ต่ำ ส่วนพันธุ์สับปะรดบริโภคสดมีความอ่อนแอต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล เป็นอุปสรรคสำคัญในการส่งออกสับปะรดผลสดของไทย ทำให้ส่งออกได้น้อย

ด้านการผลิต มีปัญหาโรคเหี่ยว การแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืนโดยการใช้หน่อพันธุ์ปลอดโรค รวมทั้งดูแลรักษาแปลงให้ปลอดจากศัตรูพืชยัง การใช้น้ำในการพ่นสารเคมีควบคุมพาหะ ดังนั้นควรศึกษาอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสมสำหรับการพ่นสารในไร่สับปะรดโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ประหยัด และปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้พ่นและผู้ใกล้เคียง เพื่อเป็นคำแนะนำ

ด้านการจัดการธาตุอาหารสับปะรด โดยการวิเคราะห์พืชร่วมกับการวิเคราะห์ดินซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของปุ๋ยที่ใส่ให้แก่พืช เพื่อให้เกษตรกรจัดการการใช้ปุ๋ยได้อย่างเหมาะสม และยังลดต้นทุนในการผลิตอีกทางหนึ่ง

ด้านปัญหาสับปะรดผลสดส่งออก มีปัญหาในด้านอายุการเก็บรักษาสั้น ไม่สามารถควบคุมการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เป็นอุปสรรคและปัญหาสำคัญยิ่งในการส่งออก รวมทั้งจะต้องผลิตสับปะรดที่มีขนาดและคุณภาพตามความต้องการของตลาดด้วย ซึ่งจากการดำเนินงานวิจัยที่ผ่านมาทั้งส่วนของกรมวิชาการเกษตรและมหาวิทยาลัยต่างๆ พบว่า การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวสามารถแก้ปัญหาได้ระดับหนึ่ง และจากผลการวิเคราะห์ศักยภาพการแข่งขันของสินค้าเกษตรที่สำคัญของไทยในอาเซียน สับปะรดผลสดของไทย จัดอยู่ในกลุ่มเป็นคลื่นลูกใหม่ซึ่งกลุ่มนี้จะเป็นสินค้าที่ตลาดมีความต้องการสูง แต่มีขีดความสามารถในการแข่งขันอยู่ในระดับต่ำในทุกๆ ด้านของห่วงโซ่การผลิต จำเป็นต้องมีการพัฒนาหรือปรับตัวให้สามารถแข่งขันได้ดีขึ้น นอกจากนี้การส่งออกสินค้าเกษตรในปัจจุบันประเทศคู่ค้าจะมีข้อกำหนดของแต่ละสินค้าแตกต่างกันไป เช่น การส่งสับปะรดผลสดไปสหรัฐอเมริกาต้องผ่านการฉายรังสี ดังนั้นการส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ประกอบการได้พัฒนาการผลิตและการจัดการด้านต่างๆ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ได้มาตรฐานตรงตามข้อกำหนดของประเทศคู่ค้าและสินค้ามีคุณภาพดีเมื่อถึงตลาดปลายทาง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออกทั้งระบบ เพื่อให้ประเทศไทยสามารถผลิตสับปะรดสดส่งออกได้เพิ่มขึ้นและบรรลุผลตามยุทธศาสตร์

กรมวิชาการเกษตร

ชุดโครงการวิจัยนี้ ประกอบด้วย 3 โครงการ คือ

1. โครงการปรับปรุงพันธุ์ระยะที่ 2 ดำเนินงานในปี 2559-2563 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สับปะรดสำหรับการแปรรูป และการบริโภคผลสดที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ประกอบด้วยขั้นตอนการผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การเปรียบเทียบพันธุ์ และการทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิตต่างๆ มี 3 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 ชุดปี 2549 และชุดปี 2554 ทั้งเพื่อการแปรรูปและบริโภคสดโดยมีเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ตามความต้องการของผู้ใช้

2. โครงการวิจัยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด ดำเนินงานในปี 2559-2561 มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตต้นสับปะรดจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตต้นสับปะรดโดยการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสม

3. โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ดำเนินงานในปี 2559-2563 ศึกษาและพัฒนาการจัดการด้านต่างๆ ตั้งแต่ต้นน้ำ-ปลายน้ำ ทั้งด้านการจัดการแปลงปลูก การจัดการธาตุอาหาร การกระจายการผลิต และการจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การเพิ่มคุณภาพผลผลิตและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขัน

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 1
การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดระยะที่ 2
Breeding Improvement of Pineapple in phase II

มัลลิกา นวลแก้ว[1] มนตรี ปานตู[1] ทวีศักดิ์ แสงอุดม[2]
สมบัติ ตงเต๊า[3] สมบัติ บวรพรเมธี[4] ยุทธ ทนโม๊ะ[5] ชมภู จันที[6] ปฏิพัทธ์ ใจปิน[7]
พฤกษ์ คงสวัสดิ์[8] นรีรัตน์ ชูช่วย[1]
Mallika Nualkaew[1] Montree Pantu[1] Thaveesak Sangudom[2]
Sombat Tongtao[3] Sombut Bowonpornmetee[4] Yoot Thonmo5 Chompoo Jantee 6
Pattipat Jaipun[7] Phruek Kongsawad[7] Nareerat Choochuay[1]

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีจุดอ่อนในการผลิตสับปะรดคือขาดสับปะรดพันธุ์ใหม่ที่ตรงความต้องการของตลาด การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สับปะรดที่มีลักษณะตรงกับความต้องการของตลาดทั้งแปรรูป และบริโภคสด การปรับปรุงพันธุ์ประกอบด้วยการผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การเปรียบเทียบพันธุ์ และการทดสอบพันธุ์ สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดที่ 1 เป็นการทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิตจังหวัดเพชรบุรีระยอง และอุทัยธานี พบว่าลูกผสม PVIR#70 มีผลเป็นทรงกระบอก canning ratio 0.96-0.98 length ratio 1.10-1.14 เนื้อสีเหลืองเข้มสม่ำเสมอเหมาะสำหรับบรรจุกระป๋องในเกรด Fancy choice ที่มีราคาจำหน่ายสูงกว่า Standard choice ส่วนสายต้นกลุ่ม Smooth cayenne พบว่า CL10 มีขนาดต้นกระทัดรัดแต่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.92-9.53 ตัน/ไร่ เทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย ผลเป็นทรงกระบอก Canning ratio 0.93-0.99 เส้นผ่านศูนย์กลางแกนเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย ความลึกตาเฉลี่ย 0.75-1.10 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อเฉลี่ย 1.08-1.69 นิวตัน/มิลลิเมตร สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2549 เป็นการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นกับพันธุ์การค้า (ปัตตาเวีย) จากการเปรียบเทียบกับลูกผสม 7 สายต้น พบว่า PBB49015-010 มีผลผลิต 7.02 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย และ PB49003-004 ให้ผลผลิต 4.61 ตัน/ไร่ เทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย ผลเป็นทรงกระบอก การเปรียบเทียบสายต้นกลุ่ม Smooth cayenne จำนวน 11 สายต้น พบว่า PBC5405325 และ PBC5401639 ผลเป็นทรงกระบอก Fruit : Plant ratio สูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย ตอบสนองต่อออกดอกสูงกว่า 80% ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า 6.5 ตัน/ไร่ โดยจะนำเข้าสู่การ

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Agricultural Research and Development Center
[2] สถาบันวิจัยพืชสวน / Horticultural Research Institute
[3] กรมวิชาการเกษตร / Department of Agriculture
[4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี / Uthaithani Agricultural Research and Development Center
[5] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง / Rayong Research and Development Center
[6] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี / Chanthaburi Horticultural Research Center
[7] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย / Chiangria Horticultural Research Center
[8] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ/ Sisaket Horticultural Research Center

กรมวิชาการเกษตร

เปรียบเทียบพันธุ์ในแหล่งผลิตต่อไป การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดการแปรรูปชุดปี 2554 เป็นการคัดเลือกสับปะรดจำนวน 410 สายต้นสามารถคัดเลือกได้ 10 สายต้นที่ผลเป็นทรงกระบอก Canning ratio 0.99-1.05 ความลึกตา 0.69-0.99 เซนติเมตร เนื้อสีเหลืองสม่ำเสมอ ความแน่นเนื้อ 1.02-1.78 นิวตัน/มิลลิเมตร โดยจะนำเข้าสู่การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นต่อไป และคัดเลือกสับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 เบื้องต้นได้ 642 สายต้น โดยจะนำไปคัดเลือกลักษณะทางการเกษตรอีกครั้ง การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดชุดปี 2559 ดำเนินการคัดเลือกหมู่พันธุ์ปัตตาเวียให้ตรงตามพันธุ์สามารถคัดเลือกได้ 218 สายต้น สับปะรดเพื่อการบริโภคสดชุดที่ 1 เป็นการทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิตจังหวัดเชียงราย จันทบุรี และเพชรบุรี พบว่า SPPV#51 เหมาะสมสำหรับพื้นที่เชียงราย และเพชรบุรีให้ผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ตราดสีทอง ความหวานสูง 14.7-17.4 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดต่ำ 0.43-0.82% ส่วน PNPV#61 ในพื้นที่เพชรบุรีให้ผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ตราดสีทองมีความหวานสูง 14.9-20.5 องศาบริกซ์ และ WJ ที่ความสุกมากกว่า 50% เนื้อนุ่มสีเหลืองครีม กลิ่นหอม และไม่พบลักษณะผลย่อยแตกในพื้นที่เชียงราย การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคสดชุดปี 2549 เป็นการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นในลูกผสม 23 สายต้นกับพันธุ์การค้า (ตราดสีทอง เพชรบุรี และสวี) พบว่าลูกผสม 7 สายต้น มีองค์ประกอบผลผลิตเทียบเท่า หรือดีกว่าพันธุ์การค้ามีผลผลิต 4.11-6.89 ตัน/ไร่ ความแน่นเนื้อ 0.99-1.56 นิวตัน/มิลลิเมตร ความเหนียวเนื้อ 2.56-4.53 นิวตัน.วินาที ความหวาน 14.4-23.1 องศาบริกซ์ และปริมาณกรด 0.36-0.55% ส่วนการเปรียบเทียบสายต้นกลุ่มควีนที่ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล 6 สายต้น พบว่าสวี 18 และ 6 ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ดีกว่าสายต้นอื่นๆ การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคสดชุดปี 2554 ดำเนินการคัดเลือกพันธุ์สับปะรดลูกผสมจำนวน 1,105 สายต้นสามารถคัดเลือกได้ 9 สายต้นมีความหวาน 14.9-21.3 องศาบริกซ์ ปริมาณกรด 0.17-0.83% น้ำหนักผลต่ำกว่า 1 กิโลกรัม และมากกว่า 1 กิโลกรัม จำนวน 4 และ 5 สายต้น ตามลำดับ โดยจะนำเข้าสู่การเปรียบเทียบพันธุ์ต่อไป การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคสดชุดปี 2559 ดำเนินการคัดเลือกหมู่พันธุ์เพชรบุรีให้ได้ลักษณะตรงตามพันธุ์สามารถคัดเลือกได้ 65 สายต้น

คำสำคัญ : สับปะรดลูกผสม การคัดเลือกพันธุ์ การคัดเลือกหมู่ การเปรียบเทียบพันธุ์ การทดสอบพันธุ์ การผสมกลับ สับปะรดกลุ่มสมูทเคยีน สับปะรดกลุ่มควีน ไส้สีน้ำตาล

Abstract

Thailand has weaknesses in pineapple production, lack of new varieties that meet market demand. Breeding Improvement of pineapple in phase II was to obtain pineapple for processing and fresh markets. Breeding of pineapple consists of conventional breeding, selection, preliminary trail and yield trial. Pineapple breeding 1st Series for Processing to test the potential of pineapple hybrid and the Smooth cayenne group in major production sites in Phetchaburi, Rayong and Uthai Thani provinces. It was found quality of PVIR#70 in all area's fruits shape has a cylindrical, canning ratio 0.96-0.98, length ratio 1.10-1.14, pulp has the most uniform dark yellow, which is suitable for processing into canned pineapples in fancy choice.

กรมวิชาการเกษตร

The smooth cayenne group was found that CL10 has a small plant but the yield was equivalent to Pattavia. The average yield was 4.92-9.53 tons/rai, shape of fruit has a cylindrical (canning ratio 0.93-0.99), diameter of core was smaller than the Pattavia, eye depth 0.75-1.10 cm and firmness 1.08-1.69 N/mm. Pineapple breeding 2006 series for processing was preliminary trail in commercial varieties (Pattavia). Comparison of 7 pineapple hybrids with Batavia, found that PBB49015-010 yield of 7.02 tons/rai was higher than that of Pattavia and PB49003-004 yield 4.61 tons/rai, equivalent to that of Pattavia and shape of fruit has a cylindrical. Comparison of 7 clones in smooth cayenne group found that PBC5405325 and PBC5401639 had a higher fruit: plant ratio than Pattavia. The response to forced was greater than 80%. Average yield was more than 6.5 tons/rai, fruit shape was cylindrical. These clones will continue to regional yield trial in production sites. Pineapple breeding 201 1 series for processing was selection of pineapples hybrid can be select 10 clones, fruit shape was cylindrical with canning ratio 0.99-1.05, eye depth 0.69-0.99 cm, firmness 1.02-1.78 N/mm. The colour of pulp has strongly even yellow colour. Selected clone will lead to preliminary trail. The selection of backcross 2 were 642 clones. The selected clone will continue to select agricultural characteristics. Pineapple breeding 2016 series for processing was the selection of the Pattavia variety by mass selection. There were 218 clones which met criteria for the selection. Pineapple breeding 1st series for consumption was yield trial in production site, Chiang Rai, Chanthaburi and Phetchaburi provinces found that SPPV # 51 was suitable in Chiang Rai and Phetchaburi, the yield was equivalent to Trat Si Thong, high sugar content (14.7-17.4 °brix) and low acid content (0.43-0.82%). PNPV#61 was suitable in Phetchaburi, the yield is equivalent to Trat Si Thong, high sugar content (14.9-20.5 °brix). Fresh of WJ has a soft firmness, creamy yellow colour and aroma, but must be harvested at more than 50% ripeness and planted in Chiang Rai fruitlet not cracking. Pineapple breeding 2006 series for fresh fruit was a comparison of 23 clone of pineapple hybrid with commercial varieties (Trad-Sri-Thong, Phetchaburi and Sawee) found that yield components of 7 hybrid clones were equivalent to or better than commercial varieties. This hybrid clones have a yield weight of 4.11-6.89 tons/rai, firmness 0.99-1.56 N/mm, toughness 2.56-4.53 N.s, sweetness 14.4-23.1 °brix and total acid 0.36-0.55%. Yield trial in queen group (Sawee, Phu-ket and Trad-Sri-Thong) for tolerance to internal browning (IB) found that Sawee 18 and 6 were tolerance to IB than Phu-ket and Trad-Sri-Thong. Pineapple breeding 2011 series for fresh fruit was to select 1,105 clones of pineapples hybrid can be select 9 clones. The selected clones were divided into 2 groups: 4 small fruit and 5 large fruit, sweetness 14.9-21.3 °brix, acid content 0.17-0.83%, which will lead to the preliminary trial. Pineapple breeding 2016 series for

processing was the selection of the Phetchaburi variety by mass selection. There were 64 clones which met criteria for the selection.

Key words : Pineapple hybrid, Selection, Mass selection, Preliminary trail, Regional yield trail, Backcross, Pineapple of smooth cayenne group, Pineapple of queen group, Internal browning

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

สับปะรด (*Ananas comosus* L. Merr) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยปี 2562 มูลค่าการส่งออกถึง 15,659 ล้านบาท โดยเป็นมูลค่าจากสับปะรดกระป๋อง น้ำสับปะรดถึง 13,320 ล้านบาท และสับปะรดผลสด 359 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ปี 2553-2561 ผลผลิตเฉลี่ย 3.98 ตัน/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ซึ่งอยู่ระดับค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับฟิลิปปินส์ที่เป็นคู่แข่งของไทยมีผลผลิตเฉลี่ย 6.47 ตัน/ไร่ พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่พันธุ์ปัตตาเวียเป็นพันธุ์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูป ส่วนพันธุ์เพื่อการบริโภคสด ได้แก่พันธุ์ตราดสีทอง ภูเก็ต นางแล และเพชรบุรี จากการวิเคราะห์ SWOT ในยุทธศาสตร์สับปะรด พบว่ามีจุดอ่อนด้านพันธุ์ขาดการวิจัยพัฒนาพันธุ์ใหม่ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ปลอดโรค และผลผลิตต่อไร่สูงจึงเกิดยุทธศาสตร์ด้านการผลิตให้มีการวิจัยเทคโนโลยีการผลิต และพัฒนาพันธุ์ที่ทนทานต่อโรคและแมลง และให้ผลผลิตมีคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของโรงงานแปรรูปและตลาดบริโภคสด รวมทั้งวิจัยและพัฒนาพันธุ์สับปะรดบริโภคสดเพื่อขยาย และส่งเสริมการผลิตในพื้นที่เหมาะสมแต่ห่างไกลโรงงาน เพื่อให้อุตสาหกรรมสับปะรดของไทยมีศักยภาพและเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน คงความเป็นผู้นำควรต้องมีการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่องเพื่อลดจุดอ่อนของการผลิตสับปะรดของไทย

สับปะรดเพื่อการแปรรูปพันธุ์ปัตตาเวียเป็นวัตถุดิบเพียงพันธุ์เดียว ผลิตสับปะรดทางภาคตะวันออกของไทยพบว่าน้ำหนักต้นไม่รวมราก 1 กรัม ได้น้ำหนักผลไม่รวมจุก 500-600 กรัม แต่ในประเทศฟิลิปปินส์น้ำหนักต้น 1 กิโลกรัม ได้น้ำหนักผล 700-750 กรัม เนื่องจากในประเทศฟิลิปปินส์มีระยะพัฒนาผลนานกว่าไทยประมาณ 30 วัน (เคหะการเกษตร, 2554) ในฮาวายน้ำหนักต้นต่ำกว่า 2 กิโลกรัม สามารถให้ผลที่มีน้ำหนักสดมากกว่า 2 กิโลกรัม ทำให้น้ำหนักผล/น้ำหนักต้นมีค่ามากกว่า 1 เปรียบเทียบกับการผลิตสับปะรดในประเทศฟิลิปปินส์มีค่าน้ำหนักผลต่อน้ำหนักต้น 0.65 และไทยมีค่า 0.46 (Hepton, 2003) ส่วนสับปะรดเพื่อการบริโภคผลสด เช่น สวี ภูเก็ต ตราดสีทอง และเพชรบุรีเป็นพันธุ์ที่มีรสชาติดีเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ แต่จะอ่อนแอต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ทำให้อายุการเก็บรักษาสั้น ซึ่งปัญหาหลักของสับปะรดผลสดส่งออกทำให้ไม่สามารถส่งออกไปตลาดที่ไกลได้ การศึกษาที่ผ่านมาการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลขึ้นกับปัจจัยทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งปัจจัยก่อนการเก็บเกี่ยวที่สำคัญได้แก่ พันธุกรรม ธาตุอาหาร สภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอุณหภูมิ ทวีศักดิ์ และคณะ (2545) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสับปะรดกลุ่มควีน 3 พันธุ์คือตราดสีทอง สวี และภูเก็ตที่มีต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ พบว่าสวีทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากสุด รองมาคือภูเก็ตและตราดสีทอง เมื่อนำสับปะรดทั้ง 3 พันธุ์มาปลูกที่เดียวกัน มีการดูแลรักษาเหมือนกัน รวมทั้งเก็บเกี่ยวเมื่ออายุเก็บเกี่ยวรุ่นเดียวกันและนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อนำผลมาวิเคราะห์และให้ค่าคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล พบว่าในสับปะรดพันธุ์เดียวกันระดับอาการไส้สีน้ำตาลของแต่ละผลแตกต่างกัน มีบางผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล แต่บางผลจะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมาก จึงสันนิฐานว่าอาจเนื่องจากความแตกต่างระหว่างสายต้น Sanewski and Giles (1997) พบว่าพันธุ์สับปะรดในกลุ่ม smooth cayenne คือลูกผสม No-53-116 ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน เมื่อเทียบกับสับปะรดลูกผสม No 73-50 และ clone 13 และพบว่าสับปะรดลูกผสม No-53-116 มีปริมาณ

กรมวิชาการเกษตร

วิตามินซีสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ clone 13 แต่ลูกผสม No 73-50 แม้จะมีวิตามินซีสูงแต่ก็ยังปรากฏอาการไส้สีน้ำตาล แสดงให้เห็นว่าพันธุกรรมมีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลค่อนข้างมาก

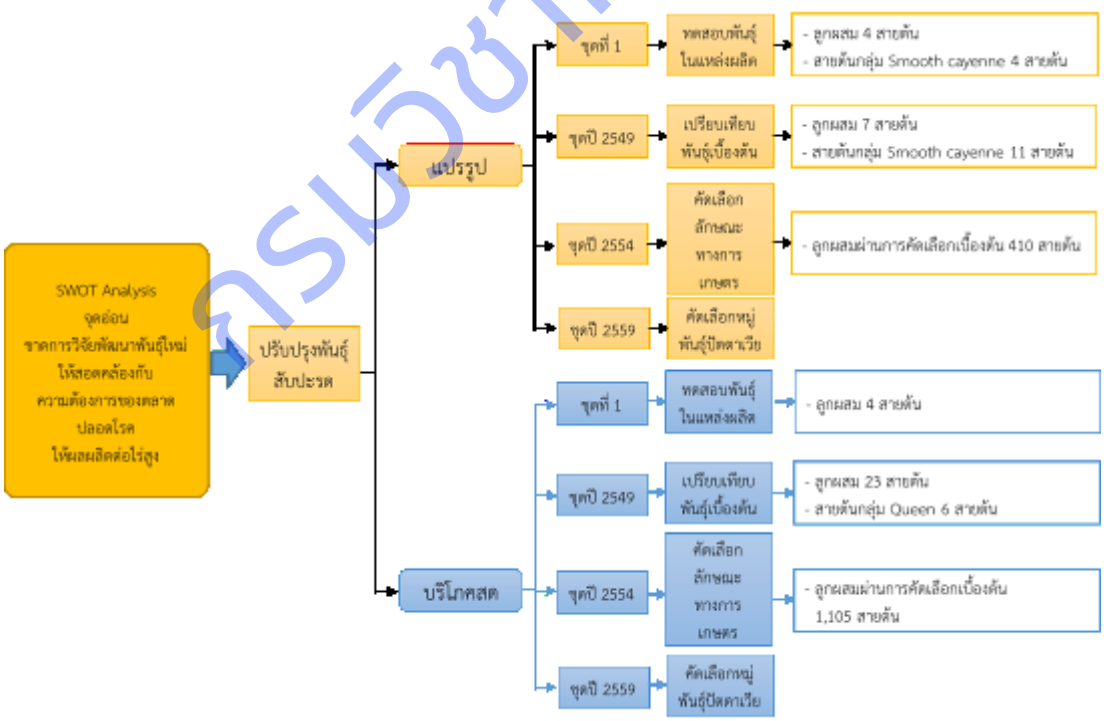
การพัฒนาพันธุ์ในต่างประเทศมีอย่างต่อเนื่อง Cabot (2009) รายงานว่าการผสมพันธุ์เพื่อสร้างสับปะรดลูกผสมใช้ระยะเวลาต่อรอบประมาณ 36 เดือน โดยนับตั้งแต่หลังชักนำให้ออกดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว และทำการคัดเลือก เมล็ดสับปะรดเกิดขึ้นหลังจากการผสมพันธุ์ 3.5 เดือนและสับปะรดจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตรอบแรกได้หลังจากการเพาะเมล็ด 22 – 33 เดือน Marie *et al*. (2009) คัดเลือกลูกผสม 'Smooth cayenne' × 'Manzana' 700 สายต้น เพื่อให้ได้พันธุ์สำหรับบริโภคสดหรือแปรรูปที่ให้ผลผลิตเร็ว และความหวานสูงได้ 29 สายต้นจากนั้นปลูกเปรียบเทียบกับ 'Smooth cayenne' อีกครั้งคัดเลือกสายต้นที่แข็งแรง ผลผลิตสูง ปริมาณกรดต่ำ ปริมาณวิตามินซีสูง และต้านทานเชื้อ *Penicillium funiculosum* การคัดเลือกลูกผสมบางครั้งสายต้นที่คัดเลือกได้ยังขาดลักษณะดีบางประการจึงต้องผสมกลับเพื่อเพิ่มลักษณะดีเข้าไปในสายต้นที่คัดเลือกได้ Sanewski and De Faveri (2017) ผสมกลับในปี 2010 เพื่อให้ได้สับปะรดที่มีรสชาติหวาน กรดต่ำ เส้นใยต่ำ มีกลิ่นหอม ต้านทานโรคเน่าจากเชื้อ *Phytophthora* และไม่ออกดอกธรรมชาติ การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดนอกจากการผสมพันธุ์แล้วการคัดเลือกสายต้น (Clonal selection) เป็นแนวทางอย่างหนึ่งที่ใช้เวลาสั้นกว่า Wassman (1982) คัดเลือกสับปะรดในออสเตรเลียโดยวิธี clonal selection ได้สายต้นที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 10-15% ในไต้หวันมีสับปะรดพันธุ์ใหม่เพื่อบริโภคผลสดหลายพันธุ์ เช่น Tainung 17 Tainung 22 และ Tainung 23 (Kuan *et al*., 2018)

กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์สับปะรดเพื่อให้ได้พันธุ์สำหรับแปรรูป และบริโภคผลสดด้วยการผสมพันธุ์เพื่อสร้างสับปะรดพันธุ์ใหม่ และการคัดเลือกสายต้นเพื่อให้ได้สายต้นที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์จากการดำเนินการในปี 2554-2558 ได้สับปะรดลูกผสม สายต้นสับปะรดกลุ่ม Smooth cayenne ที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูป และสับปะรดลูกผสมที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคผลสดเพื่อทดสอบศักยภาพในแหล่งผลิตต่อไป การคัดเลือกสับปะรดผสมกลับในปี 2555 คัดเลือกได้ 4 สายต้น และคัดเลือกสับปะรดลูกผสมชุดปี 2549 ได้ 3 สายต้นที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับการแปรรูป ได้แก่ผลเป็นทรงกระบอก Canning ratio 0.85-1.05 ความลึกตาต่ำกว่า 1.20 เซนติเมตร โดยสับปะรดชุดนี้จะนำเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นกับพันธุ์การค้า รวมทั้งสามารถคัดเลือกสับปะรดกลุ่ม Smooth cayenne ชุดปี 2549 ซึ่งได้จากการคัดเลือกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียจากแหล่งผลิตสำคัญ ได้แก่ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ระยอง ชลบุรี และสงขลา แล้วปลูกคัดเลือกในสภาพแวดล้อมเดียวกันที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีสามารถคัดเลือกได้ 11 สายต้นเพื่อเข้าสู่การเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า ส่วนสับปะรดเพื่อการบริโภคสดชุดปี 2549 สามารถคัดเลือกได้ 23 สายต้นที่มีลักษณะดีเพื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า อีกทั้งปัญหาอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดส่งออกได้ศึกษาและคัดเลือกสายต้นของสับปะรดทั้ง 3 พันธุ์ ซึ่งดำเนินการระหว่างปี 2554-2558 และได้คัดเลือกสายต้นที่ผ่านเกณฑ์มาทำการเปรียบเทียบ โดยพันธุ์ตราดสีทองมีสายต้น 3, 4, 6, 9, 12, 13, 18 และ 20 พันธุ์สวีสายต้น 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16 และ 18 และพันธุ์ภูเก็ตสายต้น 3, 10, 12, 14, 16, 19 และ 20 ผลจากการดำเนินการปี 2558 พบว่าพันธุ์สวีสายต้น 2, 6 และ 18 พันธุ์ตราดสีทองสายต้น 4 และ 20 และพันธุ์ภูเก็ตสายต้น 3 และ 20 เกิดอาการไส้สีน้ำตาลต่ำและให้คุณภาพผลผลิตดี ในปี 2554 ผสมพันธุ์สับปะรดกลุ่ม Smooth cayenne เช่นพันธุ์ปัตตาเวีย

กรมวิชาการเกษตร

และ Clone 10 กับกลุ่ม Queen เช่นพันธุ์ตราดสีทอง และภูเก็ต ได้สับปะรดลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น 410 สายต้น และผสมพันธุ์สับปะรดเพื่อการบริโภคผลสด 16 คู่ผสม สามารถคัดเลือกเบื้องต้นได้สับปะรดที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับการบริโภคสด 1,105 ต้น โดยสับปะรดชุดปี 2554 จะเข้าสู่ขั้นตอนการคัดเลือกลักษณะทางการเกษตรต่อไป ส่วนการคัดเลือกหมู่เพื่อให้ได้สับปะรดที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์เป็นการปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ระยะเวลาสั้น และได้ต้นพันธุ์ที่มีลักษณะดีตรงตามพันธุ์ใช้สำหรับคัดเลือกในพันธุ์การค้าที่มีลักษณะดีแต่พบลักษณะแปรปรวนทางพันธุกรรม โดยคัดเลือกต้นที่มีลักณะตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้เพื่อรวมรวมพันธุ์ดีเพื่อสร้างแปลงผลิตหน่อพันธุ์ดีต่อไป

โครงการปรับปรุงพันธุ์สับปะระระยะที่ 2 เพื่อให้ได้พันธุ์สับปะรดที่มีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาดทั้ง ตลาดเพื่อการแปรรูป และบริโภคผลสดทั้งในและต่างประเทศ โดยลักษณะสับปะรดมีเกณฑ์ เช่น ผลเป็นทรงกระบอก เนื้อแน่น สีเนื้อสม่ำเสมอ อัตราส่วนน้ำหนักต้นถ่ายทอกเป็นน้ำหนักผลสูง ส่วนสับปะรดเพื่อการบริโภคสดเน้นรสชาติดี มีกลิ่นหอม สีเนื้อเข้มสม่ำเสมอ และทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ซึ่งตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ประกอบด้วยการคัดเลือกพันธุ์ การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น และการทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิต จากการดำเนินการของกรมวิชาการเกษตรตั้งแต่ปี 2539-2558 มีสับปะรดอยู่ในขั้นตอนแตกต่างกันซึ่งในโครงการวิจัยนี้จึงมีมีการดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ (ภาพ 1) ซึ่งเมื่อสิ้นสุดโครงการจะได้สายต้นสับปะรดที่มีลักษณะเหมาะสมต่อการแปรรูป และบริโภคสด และได้สายต้นสับปะรดลูกผสมเพื่อจะดำเนินการในขั้นตอนถัดไป เพื่อให้ได้พันธุ์สับปะรดที่ตรงกับความต้องการของตลาดเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกร และผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตสับปะรด และประเทศคงความเป็นผู้นำในตลาดโลกต่อไปอย่างยั่งยืน



ภาพ 1 กรอบการวิจัยโครงการปรับปรุงพันธุ์สับปะรดระยะที่ 2

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดที่ 1

Pineapple Breeding First Series for Processing

มัลลิกา นวลแก้ว[1] สมบัติ ตงเต๊า[2] สมบัติ บวรพรเมธี[3] ยุทธ ทนโม๊ะ[4] มนตรี ปานตู[1]

Mallika Nualkaew[1] Sombat Tongtao[2] Sombut Bowonpornmetee[3]

Yoot Thonmo[4] Montree Pantu[1]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดที่ 1 เพื่อทดสอบศักยภาพสับปะรดลูกผสม และสายต้นกลุ่ม Smooth cayenne ในแหล่งผลิตสำคัญจังหวัดเพชรบุรี ระยอง และอุทัยธานี ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2559-กันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี พบว่า PVIR#70 คุณภาพดี ผลเป็นทรงกระบอก canning ratio 0.96-0.98 length ratio 1.10-1.14 มีเนื้อสีเหลืองเข้มสม่ำเสมอที่สุดซึ่งเหมาะสำหรับแปรรูปเป็นสับปะรดบรรจุกระป๋องในเกรด Fancy choice ส่วนสายต้นกลุ่ม Smooth cayenne พบว่าสายต้น CL10 มีขนาดต้นเล็กแต่มีผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย โดยผลผลิตเฉลี่ย 4.92-9.53 ตัน/ไร่ น้ำหนักผลเฉลี่ย 0.60-1.17 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเฉลี่ย 11.3-12.2 เซนติเมตร. Canning ratio 0.93-0.99 Length ratio 1.123-1.27 เส้นผ่านศูนย์กลางแกนเฉลี่ย 1.85-2.87 เซนติเมตร. ความลึกตาเฉลี่ย 0.75-1.10 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อเฉลี่ย 1.08-1.69 นิวตัน/มิลลิเมตร ผลเป็นทรงกระบอกที่ระยะความสุก 25% เปลือกและเนื้อมีสีเหลือง-เหลืองปนส้ม น้ำคั้นสีเหลืองอ่อน

คำสำคัญ : สับปะรดลูกผสม กลุ่มสมูทเคยีน การทดสอบพันธุ์ แปรรูป

Abstract

Pineapple breeding 1st Series for Processing to test the potential of pineapple hybrid and the Smooth cayenne group in major production sites in Phetchaburi, Rayong and Uthai Thani provinces. Yield trial of pineapple hybrid at Phetchaburi Agricultural Research and

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Agricultural Research and Development Center

[2] กรมวิชาการเกษตร / Department of Agriculture

[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี / Uthaithani Agricultural Research and Development Center

[4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง / Rayong Research and Development Center

กรมวิชาการเกษตร

Development Center, Rayong Agricultural Research and Development Center and Uthai Thani Agricultural Research and Development Center during October 2016 - September 2020. It was found quality of PVIR#70 in all area's fruits shape has a cylindrical, canning ratio 0.96-0.98, length ratio 1.10-1.14, pulp has the most uniform dark yellow, which is suitable for processing into canned pineapples in fancy choice. The smooth cayenne group was found that CL10 clone has a small plant but the yield was equivalent to Pattavia. The average yield was 4.92-9.53 tons/rai, average fruit weight 0.60-1.17 kg., average fruit diameter 11.3-12.2 cm., canning ratio 0.93-0.99, length ratio 1.123-1.27, average core diameter 1.85-2.87 cm, average eye depth 0.75-1.10 cm, average firmness 1.08-1.69 N/mm, average sugar content 12.1-13.9 °brix, average acid content 0.46-0.83%. The fruit yellow with shades of yellow-orange colored peel and pulp when 25% ripe and yellow-colored juice.

Key words : Pineapple Hybrid Smooth cayenne Group Regional Yield Trail Processing

บทนำ (Introduction)

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยในปี 2562 มีมูลค่าการส่งออกถึง 15,659 ล้านบาท ซึ่งเป็นมูลค่าจากสับปะรดกระป๋อง และน้ำสับปะรดถึง 13,320 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ปริมาณผลผลิตต่อไร่ค่อนข้างต่ำ ผลผลิตเฉลี่ยปี 2553-2561 3.98 ตัน/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) การผสมพันธุ์ และการคัดเลือกสายต้นเป็นการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดี Marie *et al*. (2009) คัดเลือกสับปะรดลูกผสม 'Smooth cayenne' × 'Manzana' เพื่อบริโภคสดหรือแปรรูป จำนวน 700 สายพันธุ์ คัดต้นที่มีลักษณะผิดปกติออกเหลือ 205 สายต้น จากนั้นคัดเลือกต้นที่แข็งแรง ให้ผลผลิตเร็ว มีความหวานสูง ได้ทั้งหมด 29 สายต้น แล้วจึงเปรียบเทียบกับ 'Smooth cayenne' โดยคัดสายต้นที่มีความแข็งแรง ให้ผลผลิตสูง ปริมาณกรดต่ำ ปริมาณวิตามินซีสูง และต้านทานต่อเชื้อ *Penicillium funiculosum* ส่วน Wassman (1982) คัดเลือกสับปะรดโดยวิธี clonal selection ในประเทศออสเตรเลียได้ผลที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 10-15% ปี 2549-2553 กรมวิชาการเกษตรได้คัดเลือกสายต้นสับปะรดลูกผสม และสายต้นกลุ่ม Smooth cayenne เพื่อให้ได้พันธุ์สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋อง และน้ำสับปะรดได้สายต้นที่มีศักยภาพที่ผ่านการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น จากนั้นจึงทดสอบศักยภาพพันธุ์ในพื้นที่แหล่งผลิต และรับรองพันธุ์เพื่อเป็นพันธุ์ทางเลือกแก่เกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดที่ 1 เป็นการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่แหล่งผลิต ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี โดยทดสอบสับปะรด 2 ชุด ได้แก่

1. สับปะรดลูกผสม SWPV#1, SWPV#34, SWPV#35, PVIR#70 และพันธุ์ปัตตาเวีย

2. สายต้น 4/9 C2, 8/6 C4, 13/17 C2, CL 10 และพันธุ์ปัตตาเวีย

โดยทั้ง 2 ชุดวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ปลูกระบบแถวคู่ระยะปลูก 25×50×100 เซนติเมตร. จำนวน 144 ต้น/แปลงย่อย แปลงย่อยขนาด 4 × 6 เมตร การดูแลรักษาปฏิบัติตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์สำหรับสับปะรด บันทึกการเจริญเติบโตที่อายุ 4 และ 8 เดือน เมื่อต้นมีน้ำหนักต้นประมาณ 2.0-2.5 กิโลกรัม หรือมีอายุ 10-12 เดือน บังคับให้ออกดอกด้วยเอทธิฟอน และเก็บเกี่ยวเมื่อสับปะรดมีความสุก 25% บันทึกองค์ประกอบและคุณภาพผลผลิต

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

<u>สับปะรดลูกผสม</u>

การเจริญเติบโตเมื่ออายุ 8 เดือนหลังปลูกพบว่า PVIR#70 กับพันธุ์ปัตตาเวียที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีปี 2559 มีความสูงต้น ความกว้างใบ และความยาวใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยองปี 2560 สับปะรดลูกผสมทุกสายต้นมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับพันธุ์ปัตตาเวียทางสถิติ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีการเจริญเติบโตพบว่าปัตตาเวียมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ปี 2561 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีปัตตาเวียมีการเจริญเติบโตดีที่สุด

ปี 2560 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีปัตตาเวียมีน้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุด 1.27 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ SWPV#35 และ PVIR#70 ลักษณะผลเป็นทรงกระบอกจะมีค่า canning ratio 0.90-1.00 ส่วนค่า length ratio เป็นอัตราส่วนระหว่างความยาวผลกับเส้นผ่านศูนย์กลางผลต้องมีค่ามากกว่า 1.00 พบว่า SWPV#1, SWPV#35, PVIR#70 และพันธุ์ปัตตาเวียผลเป็นทรงกระบอก และ length ratio มีค่ามากกว่า 1.00 คุณภาพผลผลิตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกนสายต้นลูกผสมมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความลึกตาสายต้นลูกผสมและปัตตาเวียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความแน่นเนื้อสายต้น SWPV#34 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 1.84 นิวตัน/มิลลิเมตร แตกต่างกับสายต้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 1.1) การวัดสีด้วยเครื่องวัดสีระบบ Spectrophotometer ให้ค่าสีเป็น L a b (L เป็นค่าความสว่างมีค่า 0-100 โดย 0 หมายถึงวัตถุมีสีเข้ม, 100 หมายถึงวัตถุมีสีอ่อน a + หมายถึงวัตถุมีสีแดง, - หมายถึงวัตถุมีสีเขียว และ b + หมายถึงวัตถุมีสีเหลือง, - หมายถึงวัตถุมีสีน้ำเงิน) สีเนื้อทุกสายต้นมีค่า L มากกว่า 50 แสดงว่ามีสีโทนสว่าง SWPV#34 ค่า L 75.0 มีระดับความสว่างสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า b ทุกสายต้นเป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองสายต้น SWPV#1 ค่า b 33.7 มีระดับสีเหลืองสูงสุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ SWPV#35 และ PVIR#70 ที่มีค่า a

กรมวิชาการเกษตร

30.0 และ 32.6 ตามลำดับ ส่วนค่า a พันธุ์ปัตตาเวียมีค่าเป็น – เนื้อจึงมีสีเหลืองปนเขียวหรือเหลืองอ่อนในขณะที่สายต้นอื่นๆ ค่าเป็น + เนื้อจึงมีสีเหลืองปนส้ม

ตาราง 1.1 องค์ประกอบผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2560

สายต้น	น้ำหนัก (กก.)	Canning Ratio	Length Ratio	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)
SWPV#1	0.74b	0.98b	1.02c	1.64b	0.81	1.60ab
SWPV#34	0.37c	1.04a	0.85d	1.51b	0.71	1.84a
SWPV#35	0.80b	0.95bc	1.02c	1.81b	0.83	1.29b
PVIR#70	0.62b	0.97b	1.11b	1.57b	0.77	1.23b
ปัตตาเวีย	1.27a	0.93c	1.35a	2.40a	0.76	1.53ab
C.V. (%)	17.6	2.6	5.4	13.8	10.5	15.9

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

ปี 2561 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยองสายต้นลูกผสมมีน้ำหนักผลต่ำกว่าปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า canning ratio ทุกสายต้นมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ 0.98-1.03 PVIR#70 และพันธุ์ปัตตาเวียมี length ratio มากกว่า 1 และไม่แตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์ปัตตาเวียมีเส้นผ่านศูนย์กลางแกนค่าเฉลี่ยสูงสุด 3.31 เซนติเมตร และ PVIR#70 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 1.73 เซนติเมตร ความลึกตาสายต้นลูกผสมไม่มีความแตกต่างกับปัตตาเวียทางสถิติ ความแน่นเนื้อพบว่าSWPV#34 มีความแน่นเนื้อสูงสุด 1.27 นิวตัน/มิลลิเมตร แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ SWPV#34 และ PVIR#70 (ตาราง 1.2) สีเนื้อสายต้น SWPV#34 มีค่า L ต่ำกว่า 50 แสดงว่าสีเป็นโทนเข้ม ส่วนสายต้นที่มีค่า L มากกว่า 50 แสดงว่าสีเป็นโทนสว่าง โดยปัตตาเวียมีสีโทนสว่างสูงสุด ทุกสายต้น ค่า b เป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองสายต้น PVIR#70 ค่า b 32.6 มีระดับสีเหลืองสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ SWPV#34 ที่มีค่า b 30.7 และพันธุ์ปัตตาเวียมีค่า b ต่ำสุด 17.7 และมี a เป็น - แสดงว่ามีสีเขียว สายต้นลูกผสม a เป็น + แสดงว่ามีสีโทนแดง สีของเนื้อพันธุ์ปัตตาเวียจึงมีสีเหลืองในขณะที่สายต้นลูกผสมเนื้อมีสีเหลืองปนส้ม

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีทุกสายต้นมีน้ำหนักผล canning ratio ความลึกตา และความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ PVIR#70 และปัตตาเวียมีค่า length ratio มากกว่า 1 แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่สายต้นอื่นมีค่าน้อยกว่า 1 PVIR#70 มีเส้นผ่านศูนย์กลางแกนเฉลี่ยต่ำสุด 1.73 เซนติเมตร (ตาราง 1.3) สีเนื้อทุกสายต้นที่มีค่า L มากกว่า 50 แสดงว่าสีเป็นโทนสว่าง โดย SWPV#35 มีค่าสูงสุด 74.8 แต่ไม่แตกต่างกับ SWPV#34 ทางสถิติ PVIR#70 มีค่าต่ำสุด 68.6 ระดับความสว่างต่ำที่สุดแสดงว่ามีสีโทนเข้มมากว่าสายต้นอื่นๆ ทุกสายต้น b เป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองสายต้น PVIR#70 และ SWPV#34 ค่า 35.6 และ 30.5 มีระดับสีเหลืองสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า a ทุกสายต้นมีค่า

กรมวิชาการเกษตร

เป็น + แสดงว่ามีสีโทนแดง โดย PVIR#70 ค่า a สูงสุด 3.7 สีเนื้อของ PVIR#70 มีสีเหลืองปนส้มระดับเข้มมากกว่าสายต้นอื่นๆ

ตาราง 1.2 องค์ประกอบผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง ปี 2561

สายต้น	น้ำหนัก (กก.)	Canning Ratio	Length Ratio	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)
SWPV#1	0.73b	1.02	0.93b	2.01c	1.07	1.13bc
SWPV#34	0.74b	1.01	0.94b	2.10bc	1.02	1.27a
SWPV#35	0.84b	1.03	0.96b	2.19b	1.06	1.21ab
PVIR#70	0.72b	0.98	1.12a	1.73d	1.03	1.16abc
ปัตตาเวีย	1.12a	0.99	1.11a	3.31a	1.13	1.05c
C.V. (%)	11.4	2.2	5.4	4.6	7.7	6.4

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 1.3 องค์ประกอบผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ปี 2561

สายต้น	น้ำหนัก (กก.)	Canning Ratio	Length Ratio	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)
SWPV#1	0.42	0.97	0.99b	1.60a	0.64	1.76
SWPV#34	0.67	0.98	0.93b	1.40a	0.66	1.81
SWPV#35	0.38	0.97	0.97b	1.52a	0.66	1.80
PVIR#70	0.41	0.96	1.14a	1.07b	0.66	1.39
ปัตตาเวีย	0.42	0.97	0.98b	1.57a	0.66	1.72
C.V. (%)	23.5	1.5	4.1	8.9	9.0	16.3

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

ปี 2562 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีปัตตาเวียมีน้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุด สายต้นลูกผสมมีน้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทุกสายต้นมีผลเป็นทรงกระบอก canning ratio 0.97-0.99 ส่วนค่า length ratio สายต้น SWPV#34, PVIR#70 และปัตตาเวียมีค่ามากกว่า 1 แต่ SWPV#34 มีค่า 1.02 แตกต่างกับ PVIR#70 และพันธุ์ปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เส้นผ่านศูนย์กลางแกนปัตตาเวียมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.09 เซนติเมตร แตกต่างกับสายต้นลูกผสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความลึกตาสายต้นลูกผสมกับปัตตาเวียไม่แตกต่างทางสถิติ ความแน่นเนื้อ PVIR#70 มีเฉลี่ยต่ำสุด 1.36 นิวตัน/มิลลิเมตร (ตาราง 1.4) สีเนื้อทุกสายต้นมีค่า L มากกว่า 50 แสดงว่าสีเป็นโทนสว่าง PVIR#70 ค่า L 59.8 มีระดับความสว่างต่ำสุดแสดงว่ามีโทนสีเข้มกว่าสายต้นอื่นๆ ค่า b ทุกสายต้นเป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองสายต้น PVIR#70 ค่า b 37.4 มีระดับสีเหลืองสูงสุด และค่า a ทุกสายต้นเป็น + แสดงว่ามีสีโทนแดง ซึ่ง PVIR#70 มีค่า a สูงสุด 5.3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น PVIR#70 จึงมีเนื้อสีเหลืองปนส้มเข้มมากกว่าสายต้นอื่นๆ (ภาพ 1.2)

ตาราง 1.4 องค์ประกอบผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2562

สายต้น	น้ำหนัก (กก.)	Canning Ratio	Length Ratio	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)
SWPV#1	0.33b	0.97	0.98b	1.47b	0.74	1.60a
SWPV#34	0.31b	0.99	1.02b	1.36bc	0.76	1.60a
SWPV#35	0.31b	0.98	0.96b	1.47b	0.76	1.67a
PVIR#70	0.34b	0.98	1.10a	1.16c	0.73	1.36b
ปัตตาเวีย	0.57a	0.98	1.15a	2.09a	0.70	1.63a
C.V. (%)	19.3	2.0	4.7	11.2	13.2	7.4

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

SWPV#1 SWPV#34

SWPV#35 PVIR#70

ปัตตาเวีย

ภาพ 1.2 ลักษณะผลสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ระดับความสุก 25%

กรมวิชาการเกษตร

<u>สับปะรดสายต้นกลุ่ม Smooth cayenne</u>

การเจริญเติบโตสับปะรดก่อนการบังคับออกดอกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2561 ปัตตาเวียมีการเจริญเติบโตสูงสุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ 8/6C4 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง 13/17C2 มีการเจริญเติบโตต่ำสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปี 2562 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีปัตตาเวียให้ผลผลิตสูงสุด 9.61 ตัน/ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายต้น 4/9C3, 8/6C4 และ CL10 น้ำหนักผลในทำนองเดียวกับผลผลิต Canning ratio สายต้นกลุ่ม smooth cayenne มีค่า 0.90-0.99 มีเพียงพันธุ์ปัตตาเวียเท่านั้นที่มีค่าเฉลี่ย 0.88 ต่ำกว่า 0.90 แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ Length Ratio ทุกสายต้นมีค่ามากกว่า 1 สายต้น CL10

มีค่าเฉลี่ยสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกับปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สายต้น 4/9C3, 13/17C2 และ CL10 เส้นผ่านศูนย์กลางแกน 2.01-2.17 เซนติเมตร มีขนาดเล็กกว่าปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความลึกตาสายต้น 13/17C2 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 0.65 เซนติเมตร แตกต่างกับพันธุ์ปัตตาเวียและสายต้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่มีความลึกตาเฉลี่ย 0.74-0.77 เซนติเมตร (ตาราง 1.5) สีเนื้อทุกสายต้นมีค่า L มากกว่า 50 เป็นโทนสว่างระดับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกสายต้นค่า b เป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองโดยสายต้น 4/9C3 มีระดับสีเหลืองสูงสุดค่า b 24.3 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย ส่วนค่า a สายต้น 4/9C3 มีค่าเป็น + เนื้อจึงมีสีเหลืองปนส้ม แต่สายต้นอื่นๆ และพันธุ์ปัตตาเวียมีค่าเป็น – เนื้อจึงมีสีเหลืองอ่อน

ตาราง 1.5 องค์ประกอบผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2562

สายต้น	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	น้ำหนัก (กก.)	Canning Ratio	Length Ratio	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)
4/9C3	6.43ab	0.79ab	0.99	1.00c	2.01b	0.74a	1.46
8/6C4	9.39a	1.15a	0.94	1.15b	2.68a	0.77a	1.64
13/17C2	5.57b	0.68b	0.90	1.11b	2.04b	0.65b	1.28
CL10	9.04a	1.11a	0.93	1.27a	2.17b	0.81a	1.33
ปัตตาเวีย	9.61a	1.20a	0.88	1.20ab	2.56a	0.77a	1.52
C.V. (%)	25.8	25.8	5.7	6.2	8.4	7.6	14.7

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยองปัตตาเวีย และสายต้นกลุ่ม smooth cayenne มีผลผลิต น้ำหนักผล canning ratio ความลึกตา และความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 8/6C4 มี length ratio ต่ำสุด 0.97 ซึ่งสับปะรดลักษระที่ดีต้องมีค่ามากกว่า 1 ส่วน 13/17C2, CL10 และปัตตาเวียมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 1.10-1.13 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 8/6C4 มีเส้นผ่านศูนย์กลางแกนต่ำสุด 2.48 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ CL10 (ตาราง 1.6) สีเนื้อทุกสายต้นมีค่า L มากกว่า 50 มีสีเป็นโทนสว่าง โดยพันธุ์ปัตตาเวียระดับความสว่างสูงสุด ส่วนสายต้น 13/17C2 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกสายต้นค่า b เป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองสายต้น 8/6C4 มีระดับสีเหลืองสูงสุดค่า b 25.5 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า a สายต้น 4/9C3 มีค่าเป็น + เนื้อจึงมีสีเหลืองปนส้ม แต่สายต้นอื่นๆ และพันธุ์ปัตตาเวียมีค่าเป็น – เนื้อจึงมีสีเหลืองอ่อน

ตาราง 1.6 องค์ประกอบผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง ปี 2562

สายต้น	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	น้ำหนัก (กก.)	Canning Ratio	Length Ratio	เส้นผ่านศูนย์กลาง	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)

กรมวิชาการเกษตร

					แกน (ซม.)		
4/9C3	8.84	1.08	1.00	1.03bc	3.13a	0.96	1.24
8/6C4	7.12	0.87	1.01	0.97c	2.48b	1.00	1.20
13/17C2	8.53	1.05	1.01	1.10ab	3.19a	1.14	1.09
CL10	9.53	1.17	0.99	1.13a	2.87ab	1.10	1.08
ปัตตาเวีย	9.72	1.19	0.99	1.11ab	3.31a	1.13	1.05
C.V. (%)	13.1	13.1	2.0	5.5	9.6	8.7	12.5

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีพันธุ์ปัตตาเวียให้ผลผลิตสูงสุด 5.21 ตัน/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้น 13/17C2 และ CL10 ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 4.61 และ 4.92 ตัน/ไร่ ตามลำดับ น้ำหนักผลให้ผลไปในทำนองเดียวกับผลผลิต ผลเป็นทรงกระบอก canning ratio 0.97-0.98 และ length ratio มากกว่า 1 โดยมีค่าเฉลี่ย 1.02-1.17 เส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความลึกตา และความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย (ตาราง 1.7) ส่วนสีเนื้อทุกสายต้นมีค่า L มากกว่า 50 แสดงว่าสีเป็นโทนสว่าง ทุกสายต้นค่า b เป็น + แสดงว่ามีสีเหลือง ส่วนค่า a สายต้นกลุ่ม smooth cayenne มีค่าเป็น + เนื้อจึงมีสีเหลืองปนส้ม แต่พันธุ์ปัตตาเวียมีค่าเป็น – เนื้อจึงมีสีเหลืองอ่อน แต่เมื่อวิเคราะห์สถิติพบว่าระดับสีทุกสายต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 1.7 องค์ประกอบผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ปี 2562

สายต้น	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	น้ำหนัก (กก.)	Canning Ratio	Length Ratio	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)
4/9C3	2.99c	0.37c	0.98	1.02	1.49	0.67	1.89
8/6C4	3.61bc	0.44bc	0.98	1.02	1.76	0.69	1.82
13/17C2	4.61ab	0.56ab	0.98	1.10	1.90	0.69	1.93
CL10	4.92ab	0.60ab	0.97	1.16	1.85	0.75	1.69
ปัตตาเวีย	5.21a	0.64a	0.98	1.17	1.97	0.73	1.72
C.V. (%)	20.5	20.6	1.2	7.7	12.0	7.2	10.3

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

4/9C3 8/6C4

13/17C2 CL10

ปัตตาเวีย

ภาพ 1.3 ลักษณะผลสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ระดับความสุก 25%

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

สับปะรดลูกผสมสายต้น PVIR#70 ทั้ง 3 พื้นที่ทดสอบลักษณะผลเป็นทรงกระบอก canning ratio 0.96-0.98 length ratio 1.10-1.14 มีเนื้อสีเหลืองเข้มสม่ำเสมอที่สุดซึ่งเหมาะสำหรับแปรรูปเป็นสับปะรดบรรจุกระป๋องในเกรด Fancy choice ที่มีราคาจำหน่ายสูงกว่า Standard choice

สับปะรดสายต้น CL10 มีศักยภาพ และคุณภาพเทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย มีลักษณะเด่นที่ต้นก่อนการบังคับออกดอกมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย แต่ให้ผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ปัตตาเวีย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลเล็กส่งผลให้อัตราแลกเนื้อสูง

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2549

Pineapple Breeding 2006 Series for Processing

มัลลิกา นวลแก้ว[1] มนตรี ปานตู[1] นรีรัตน์ ชูช่วย[1]

Mallika Nualkaew[1] Montree Pantu[1] Nareerat Choochuay[1]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2549 เป็นขั้นตอนเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นกับพันธุ์การค้าในสายต้นลูกผสม และสายต้นกลุ่ม Smooth cayenne ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ระหว่างตุลาคม 2559 - กันยายน 2563 วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สายต้นสับปะรดที่มีลักษณะดีเด่นหรือเทียบเท่ากับพันธุ์ปัตตาเวีย การเปรียบเทียบสับปะรดลูกผสม 7 สายต้นกับปัตตาเวีย พบว่าPBB49015-010 และ PB49003-004 มีการตอบสนองการออกดอกมากกว่า 50%, Fruit : Plant ratio และความแน่นเนื้อเทียบเท่ากับปัตตาเวีย ผลเป็นทรงกระบอก (canning ratio 0.96) และค่า Length ratio ดีกว่าปัตตาเวีย แกนผลเล็กกว่าปัตตาเวีย ส่วนการเปรียบเทียบสายต้น smooth cayenne พบว่า PBC5405325 และ PBC5401639 Fruit : Plant ratio สูงกว่าปัตตาเวีย การตอบสนองต่อการบังคับออกดอกสูงกว่า 80 % ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่า 6.5 ตัน/ไร่ น้ำหนักผลมากกว่า 1 กิโลกรัม ผลเป็นทรงกระบอก และความลึกตาน้อยกว่า 1 เซนติเมตร โดยสายต้นที่ได้จะนำเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ในแหล่งผลิตต่อไป

คำสำคัญ : สับปะรดลูกผสม กลุ่มสมูท เคยีน การเปรียบเทียบพันธุ์ แปรรูป

Abstract

Pineapple breeding 2006 series for processing was Preliminary trail in commercial varieties with hybrid and the smooth cayenne group at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center between October 2016–September 2020. The objective to outstanding characteristics or equivalent to the Pattavia. Comparison of 7 pineapple hybrids with Batavia, found that PBB49015-010 and PB49003-004 had more than 50% flowering response, Fruit: Plant ratio, and firmness comparable to Pattavia, fruit shape was cylindrical (canning ratio 0.96), length ratio was better than Pattavia and diameter of core smaller than Pattavia. Comparison of smooth cayenne group found that PBC5405325 and PBC5401639 had a higher fruit: plant ratio than Pattavia. The response to forced was greater than 80%. Average yield was more than 6.5 tons/rai, fruit weight greater than 1 kg, fruit shape were cylindrical and shallow eyes. These clones will continue to regional yield trial in important production sites.

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Agricultural Research and Development Center

กรมวิชาการเกษตร

Key words : Pineapple Hybrid Smooth cayenne Group Yield Trail Processing

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของไทยในปี 2562 มีมูลค่าการส่งออกถึง 15,659 ล้านบาท ซึ่งเป็นมูลค่าจากสับปะรดกระป๋อง และน้ำสับปะรดถึง 13,320 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ในอุตสาหกรรมการแปรรูปสับปะรดใช้พันธุ์ปัตตาเวียเป็นวัตถุดิบซึ่งมีปัญหาด้านผลผลิตต่ำ การปลูกมาเป็นเวลานานทำให้ลักษณะทรงแผลเปลี่ยนแปลงไป เช่นผลมีขนาดเล็กลง ความอ่อนแอต่อโรค รวมทั้งการจัดการยากขึ้น Marie และคณะ (2009) ทำการคัดเลือกสับปะรดลูกผสม ‘Smooth cayenne’ × ‘Manzana’ เพื่อบริโภคสดหรือแปรรูป จำนวน 700 สายพันธุ์ คัดต้นที่มีลักษณะผิดปกติออกเหลือ 205 สายต้น จากนั้นคัดเลือกต้นที่แข็งแรง ให้ผลผลิตเร็ว มีความหวานสูง ได้ทั้งหมด 29 สายต้น แล้วจึงเปรียบเทียบกับ ‘Smooth cayenne’ โดยคัดสายต้นที่มีความแข็งแรง ให้ผลผลิตสูง ปริมาณกรดต่ำ ปริมาณวิตามินซีสูง และต้านทานต่อเชื้อ *Penicillium funiculosum* การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้สับปะรดที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการแปรรูปจึงเป็นแนวทางที่จะสร้างสับปะรดพันธุ์ใหม่เพื่อให้เกษตรกรใช้เป็นทางเลือกในการเพาะปลูกต่อไป การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2549 ดำเนินการทั้งชุดสับปะรดลูกผสม และสับปะรดสายต้นกลุ่ม Smooth cayenne โดยสับปะรดลูกผสมคัดเลือกในปี 2549-2554 ได้สับปะรดลูกผสม 3 สายต้น และสับปะรดผสมกลับ 4 สายต้น ส่วนสายต้นกลุ่ม smooth cayenne คัดเลือกพันธุ์ปัตตาเวียที่ลักษณะตรงตามพันธุ์ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ระยอง ชลบุรี โดยคัดเลือกต้นที่ผลเป็นทรงกระบอก อัตราการถ่ายทอดน้ำหนักต้นเป็นน้ำหนักผลสูง แล้วนำมาปลูกรวบรวมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี จากนั้นคัดเลือกในระหว่างปี 2549-2553 จาก 5,000 สายต้น ได้ 11 สายต้น การดำเนินการในครั้งนี้มุ่งเปรียบเทียบสับปะรดสายต้นคัดเลือกกับพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งเป็นพันธุ์การค้าเพื่อให้ได้สับปะรดที่มีศักยภาพเพื่อใช้เป็นพันธุ์ทางเลือกต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2549 เป็นการเปรียบเทียบสายต้นคัดเลือก กับพันธุ์ปัตตาเวีย (พันธุ์การค้า) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีระหว่าง 1 ตุลาคม 2558-30 กันยายน 2563 โดยดำเนินในสับปะรด 2 ชุด ได้แก่

1. สับปะรดลูกผสม 7 สายต้น : PBB49008-071, PBB49008-147, PBB49013-005, PBB49015-010, PB49003-004, PB49002-007 และ PB49002-027

2. สายต้นสับปะรดกลุ่ม smooth cayenne 11 สายต้น : PBC5405220, PBC5405252, PBC5405310, PBC5405325, PBC5405334, PBC5405544, PBC5405705, PBC5401069, PBC5401113, PBC5401161 และ PBC5401639

โดยทั้ง 2 ชุดวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ปลูกระบบแถวคู่ระยะปลูก25×50×100 เซนติเมตร จำนวน 144 ต้น/แปลงย่อย แปลงย่อยขนาด 4 × 6 เมตร การดูแลรักษาปฏิบัติตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์สำหรับสับปะรด บันทึกการเจริญเติบโต

กรมวิชาการเกษตร

ที่อายุ 4 และ 8 เดือน เมื่อต้นมีน้ำหนักต้นประมาณ 2.0-2.5 กิโลกรัม หรือมีอายุ 10-12 เดือน บังคับให้ออกดอกด้วยเอทธิฟอน และเก็บเกี่ยวเมื่อสับปะรดมีความสุก 25% บันทึกองค์ประกอบและคุณภาพผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

<u>สับปะรดลูกผสมชุดปี 2549</u>

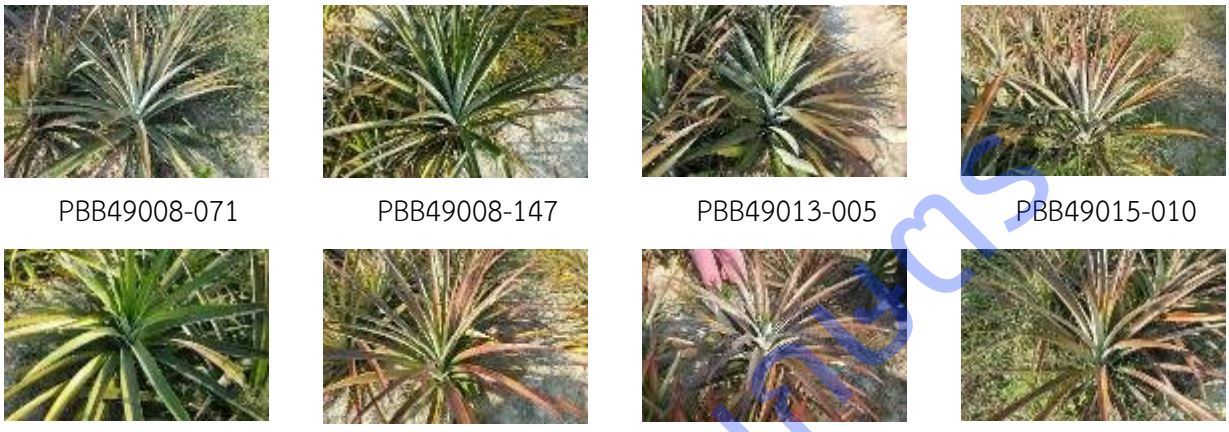
การเจริญเติบโตสับปะรดอายุ 8 เดือนหลังปลูก พบว่าสายต้นลูกผสมมีความสูงต้น ความกว้างต้น และความยาวใบไม่แตกต่างกับพันธุ์ปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 2.1) เมื่ออายุ 12 เดือนหลังปลูกก่อนการบังคับออกดอก (ภาพ 2.1) บันทึกน้ำหนักต้น พบว่าน้ำหนักเฉลี่ย 1.80-2.2 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 2.1) หลังการบังคับออกดอก 45 วัน บันทึกการตอบสนองการออกดอก พบว่า PBB49008-071, PBB49008-147 และ PBB49013-005 ตอบสนองการออกดอกต่ำกว่า 50% สายต้นอื่นๆ มีการออกดอกมากกว่า 50% ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย (ตาราง 2.1) หลังจากนั้น 4.5-5 เดือน หลังบังคับการออกดอกสับปะรดเริ่มสุกโดยสายต้นลูกผสมจะสุกก่อนพันธุ์ปัตตาเวีย และเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระดับความสุก 50% เพื่อวิเคราะห์ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต คุณภาพผลผลิตด้านกายภาพ และเคมี สายต้น PBB49008-147 ที่มีการตอบสนองการออกดอกเพียง 6% ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ การคำนวณอัตราการถ่ายทอดน้ำหนักต้นสู่น้ำหนักผล (Fruit : Plant ratio) 0.23-0.44 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 2.1)

สับปะรดเพื่อการแปรรูปที่ลักษณะผลทรงกระบอกเป็นเกณฑ์การคัดเลือกที่สำคัญซึ่งต้องมีค่า canning ratio อยู่ระหว่าง 0.90-1.00 จากการเปรียบเทียบสายต้นลูกผสมกับพันธุ์ปัตตาเวีย พบว่า สายต้นลูกผสมมีค่าเฉลี่ย 0.96-0.98 ผลเป็นทรงกระบอกมากกว่าพันธุ์ปัตตาเวียที่มีค่าเฉลี่ย 1.03 ส่วน length ratio เป็นอัตราส่วนระหว่างความยาวผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางผลต้องมีค่า length ratio มากกว่า 1.00 พบว่าลูกผสม 3 สายต้นมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 1.00 แต่มีเพียง PBB49015-010 และ PB49003-004 มีค่าเฉลี่ย 1.31 และ 1.28 ตามลำดับมากกว่าพันธุ์ปัตตาเวียและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ผลผลิตน้ำหนักรวม น้ำหนักผล ความยาวผล พบว่าสายต้น PB49003-004 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 2.2)

เส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความหนาเปลือก ความลึกตา และความแน่นเนื้อมีความสัมพันธ์กับคุณภาพวัตถุดิบสำหรับแปรรูป โดยเส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความหนาเปลือก และความลึกตาสัมพันธ์กับอัตราแลกเนื้อแกนเล็ก เปลือกบาง และตาตื้นส่งผลให้เนื้อสำหรับบรรจุกระป๋องมีปริมาณเพิ่มขึ้น และส่วนเหลือทิ้งลดลง แต่หากเปลือกบางจะมีผลต่อการขนส่งซึ่งจะทำให้ผลผลิตเสียหายได้ ส่วนความแน่นเนื้อสับปะรดแปรรูปต้องไม่ต่ำกว่าความแน่นเนื้อพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางแกนสายต้น PBB49015-010 และ PB49003-004 มีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความหนาเปลือกมีเพียงสายต้น PB49003-004 ที่มากกว่าพันธุ์ปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สายต้น PBB49013-005, PB49003-004, PB49002-007 และ PB49002-027 มีความลึกตาเฉลี่ย 0.83-1.03 เซนติเมตร มากกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย สายต้น PBB49013-005 ที่ความแน่นเนื้อสูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

ส่วนเนื้อที่ระดับความสุก 25% มีสีเหลือง-เหลืองปนส้ม (ภาพ 2.2) เมื่อวัดสีเนื้อตามแผ่นเทียบสีให้ค่าสีดังแสดงในตาราง 2.3 สายต้น PBB49008-071 และ PB49002-027 มีความหวานเฉลี่ย 18.0 และ 17.6 องศาบริกซ์ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าและแตกต่างกับพันธุ์ปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกสายต้นมีปริมาณกรดสูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย ส่วนความเป็นกรด-ด่างของน้ำสับปะรด พบว่าสายต้น PBB49008-071 ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย ส่วนสายต้นอื่นๆ มีค่าความเป็นกรดต่ำกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย (ตาราง 2.4)



ภาพ 2.1 ลักษณะต้นสับปะรดสายต้นต่างๆ และพันธุ์ปัตตาเวียก่อนการบังคับออกดอก

ตาราง 2.1 การเจริญเติบโตเมื่ออายุ 8 เดือน การตอบสนองต่อการบังคับออกดอก น้ำหนักต้นก่อนการบังคับออกดอก และ Fruit : Plant ratio ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2561

สายต้น	8 เดือน				การตอบสนองต่อการบังคับออกดอก (%)	น้ำหนักต้นก่อนการบังคับออกดอก (กก.)	Fruit : Plant ratio
	ต้น (ซม.)		ใบ (ซม.)				
	ความสูง	ความกว้าง	ความกว้าง	ความยาว			
PBB49008-071	42.6	50.5	3.5	38.1	20.0	1.97	0.28
PBB49008-147	42.6	48.6	3.1	35.9	6.0	1.80	-
PBB49013-005	39.0	45.5	2.8	32.2	25.7	2.20	0.23
PBB49015-010	52.5	54.5	3.7	45.4	51.3	2.00	0.33
PB49003-004	51.9	54.6	3.2	45.3	61.7	2.17	0.44
PB49002-007	51.7	51.0	3.4	45.9	74.7	1.83	0.35
PB49002-027	53.7	56.1	3.3	44.4	67.3	2.17	0.30
ปัตตาเวีย	43.6	51.0	3.5	39.6	52.3	2.10	0.32
C.V. (%)	14.5	11.0	9.8	14.6	28.5	25.7	25.8

กรมวิชาการเกษตร

$LSD_{0.05}$	12.0	9.9	0.6	10.5	22.4	0.91	0.14

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 2.2 ผลผลิต น้ำหนักผล ขนาดผล Canning ratio และ Length ratio ของสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2562

สายต้น	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	น้ำหนัก (กก.)		ขนาดผล (ซม.)		Canning ratio	Length ratio
		รวม	ผล	ยาว	เส้นผ่านศูนย์กลาง		
PBB49008-071	4.27	0.56	0.39	8.6	9.7	0.98	0.90
PBB49013-005	3.77	0.49	0.39	9.9	9.1	0.97	1.08
PBB49015-010	4.61	0.63	0.44	11.9	9.1	0.96	1.31
PB49003-004	7.02	0.92	0.73	13.8	10.8	0.96	1.28
PB49002-007	4.71	0.62	0.50	9.7	11.2	0.97	0.88
PB49002-027	4.76	0.62	0.45	9.3	10.3	0.97	0.90
ปัตตาเวีย	5.57	0.73	0.56	11.0	9.6	1.03	1.14
C.V. (%)	13.4	13.4	16.1	6.7	7.5	1.5	6.1
$LSD_{0.05}$	1.18	0.15	0.14	1.3	1.3	0.3	0.12

ตาราง 2.3 เส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความหนาเปลือก ความลึกตา และสีเนื้อสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2562

สายต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)	สีเนื้อ
PBB49008-071	2.11	0.35	0.76	1.78	YG4D- YOG14D
PBB49013-005	1.94	0.34	0.83	2.04	YG8D-YOG17C
PBB49015-010	1.36	0.29	0.74	1.71	YG4D-YG12B
PB49003-004	1.73	0.38	1.03	1.47	YG4D-YOG15B
PB49002-007	1.85	0.34	0.90	1.23	YG4D-YOG16D
PB49002-027	2.16	0.35	0.83	1.63	YG8C-YOG16D
ปัตตาเวีย	2.02	0.32	0.69	1.58	YG11A-YG11D
C.V. (%)	8.0	8.4	7.3	12.1	
$LSD_{0.05}$	0.21	0.05	0.11	0.35	

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 2.4 ความหวาน ปริมาณกรด ความเป็นกรด-ด่างของสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2562

สายต้น	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ความเป็นกรด-ด่าง
PBB49008-071	18.0	0.72	3.64
PBB49013-005	15.3	0.66	3.78
PBB49015-010	13.0	0.72	3.66
PB49003-004	16.3	0.65	3.82
PB49002-007	16.1	0.65	3.73
PB49002-027	17.6	0.61	4.07
ปัตตาเวีย	15.1	0.35	3.54
C.V. (%)	7.3	9.8	1.7
$LSD_{0.05}$	2.1	0.11	0.11

PBB49008-071

PBB49013-005

PBB49015-010

PB49003-004

PB49002-007

PB49002-027

ปัตตาเวีย

ภาพ 2.2 ลักษณะผล และเนื้อสับปะรดสายต้นต่างๆ และพันธุ์ปัตตาเวียที่ระดับความสุก 25%

กรมวิชาการเกษตร

สายต้นกลุ่ม Smooth cayenne

การเจริญเติบโตหลังปลูก 8 เดือน พบว่าสายต้น smooth cayenne ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อต้นอายุ 12 เดือนหลังปลูก (ภาพ 3) บันทึกน้ำหนักต้นก่อนการบังคับออกดอก พบว่าสายต้น PBC5401161 มีน้ำหนักต้นเฉลี่ยต่ำสุด 2.2 กิโลกรัม และสายต้น PBC5401113 น้ำหนักต้นเฉลี่ยสูงสุด 3.6 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 5) การตอบสนองต่อการบังคับการออกดอก พบว่าพันธุ์ปัตตาเวียตอบสนองต่อการออกดอกต่ำสุด 62.7% ส่วนสายต้นอื่นๆ มีการตอบสนองต่อการออกดอกมากกว่า 70% โดยสายต้น PBC5405252 และ PBC5401639 มีการตอบสนองต่อการออกดอกสูงสุด 84.7 และ 85.0% ตามลำดับ ซึ่งการตอบต่อการบังคับดอกมีผลต่อผลผลิต และการจัดการในแปลง หลังจากการบังคับการออกดอกประมาณ 5 เดือนจึงเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระยะความสุก 50% บันทึกน้ำหนักผลเพื่อนำมาคำนวณ อัตราการถ่ายทอดน้ำหนักต้นสู่น้ำหนักผล (Fruit : Plant ratio) พบว่ามีสับปะรด 4 สายต้น ได้แก่ PBC5405325, PBC5405705, PBC5401161 และ PBC5401639 มี Fruit : Plant ratio 0.52, 0.53, 0.60 และ 0.54 ตามลำดับซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวีย (ตาราง 5)

ภาพ 2.3 ลักษณะต้นสับปะรดสายต้นต่างๆ และพันธุ์ปัตตาเวียก่อนการบังคับออกดอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 2.5 การเจริญเติบโตเมื่ออายุ 8 เดือน การตอบสนองต่อการบังคับออกดอก น้ำหนักต้นก่อนการบังคับออกดอก และ Fruit : Plant ratio ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2561

สายต้น	อายุ 8 เดือน				การตอบสนองต่อการบังคับออกดอก (%)	น้ำหนักต้นก่อนการบังคับออกดอก (กก.)	Fruit : Plant ratio
	ต้น (ซม.)		ใบ (ซม.)				
	ความสูง	ความกว้าง	ความกว้าง	ความยาว			
PBC5405220	65.5	73.1	4.3	59.0	76.7	3.0	0.50
PBC5405252	65.2	68.0	3.9	58.6	84.7	3.4	0.37
PBC5405310	68.5	73.5	4.2	61.4	80.3	3.0	0.51
PBC5405325	66.4	74.1	4.2	60.7	80.3	2.8	0.52
PBC5405334	66.7	73.5	4.0	59.3	75.7	3.3	0.43
PBC5405544	68.2	74.9	4.4	60.7	74.7	3.2	0.41
PBC5405705	70.0	74.2	4.2	63.5	71.3	2.9	0.53
PBC5401069	72.6	76.8	4.4	65.7	79.3	3.0	0.48
PBC5401113	71.8	74.6	4.4	64.8	74.7	3.6	0.44
PBC5401161	64.8	75.7	3.9	57.0	78.7	2.2	0.60
PBC5401639	67.4	69.5	4.2	60.2	85.0	2.8	0.54
ปัตตาเวีย	71.0	74.5	4.0	62.5	62.7	3.2	0.40
C.V. (%)	8.2	6.7	9.1	8.2	13.8	23.4	14.2
$LSD_{0.05}$	9.8	17.1	0.6	10.4	18.0	1.2	0.12

ผลผลิตแต่ละสายต้นเฉลี่ย 5.97-8.56 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ปัตตาเวียที่มีผลผลิตเฉลี่ย 6.39 ตัน/ไร่ (ตาราง 2.6) น้ำหนักผลรวมสายต้น PBC5405252 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่ำสุด 1.23 กิโลกรัม สายต้น PBC5405705 มีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด 1.60 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างกับปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนน้ำหนักผลเป็นไปในทำนองเดียวกับน้ำหนักผลรวม (ตาราง 2.6) ส่วนความยาว และเส้นผ่านศูนย์กลางผลสายต้นคัดเลือกและพันธุ์ปัตตาเวียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ canning ratio 0.90-1.00 ผลเป็นทรงกระบอก สับปะรดสายต้นคัดเลือกมีค่าเฉลี่ย 0.92-0.96 ผลเป็นทรงกระบอกเช่นเดียวกับพันธุ์ปัตตาเวียที่มีค่า canning ratio 0.94 ส่วนค่า length ratio เฉลี่ย 1.14-1.32 แต่ไม่แตกต่างกับปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 2.6)

สายต้นคัดเลือกเส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความหนาแปลือก ความลึกตา และความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกับพันธุ์ปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ย 2.32-2.75 เซนติเมตร, 0.31-0.36 เซนติเมตร, 0.80-0.97 เซนติเมตร และ 0.99-1.09 นิวตัน/มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตาราง 2.7) เนื้อที่ระดับความสุก 50% มีสี

ศูนย์วิจัยการเกษตร

เหลือง-เหลืองปนส้ม (ภาพ 2.4) เมื่อเทียบด้วยแผ่นเทียบสีให้ค่าสีดังแสดงในตาราง 7 คุณภาพผลผลิตด้านเคมี พบว่าไม่แตกต่างกับปัตตาเวียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งความหวาน ปริมาณกรด และความเป็นกรด-ด่าง (ตาราง 2.8)

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 2.6 ผลผลิต น้ำหนักผล ขนาดผล Canning ratio และ Length ratio ของสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2563

สายต้น	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	น้ำหนัก (กรัม)		ขนาดผล (ซม.)		Canning ratio	Length ratio
		รวม	ผล	ความยาว	เส้นผ่านศูนย์กลาง		
PBC5405220	7.12	1.44	1.20	14.3	12.5	0.96	1.14
PBC5405252	7.55	1.23	1.02	14.4	11.5	0.96	1.25
PBC5405310	7.42	1.50	1.28	15.7	12.4	0.92	1.26
PBC5405325	6.86	1.43	1.19	15.6	11.8	0.94	1.32
PBC5405334	7.53	1.40	1.18	15.2	12.3	0.95	1.24
PBC5405544	7.36	1.33	1.11	14.8	11.9	0.94	1.24
PBC5405705	8.56	1.60	1.33	15.5	12.7	0.93	1.22
PBC5401069	6.25	1.44	1.20	15.1	12.1	0.94	1.24
PBC5401113	8.12	1.55	1.30	16.0	12.3	0.93	1.29
PBC5401161	5.97	1.33	1.09	13.9	12.0	0.95	1.15
PBC5401639	7.13	1.54	1.22	14.4	12.6	0.95	1.14
ปัตตาเวีย	6.39	1.28	1.07	14.3	12.0	0.94	1.19
C.V. (%)	27.1	21.5	23.8	12.3	6.5	2.4	7.4
$LSD_{0.05}$	3.30	0.52	0.48	3.1	1.4	0.04	0.15

ตาราง 2.7 เส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความหนาเปลือก ความลึกตา ความแน่นเนื้อ และสีเนื้อสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2563

สายต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)	สีเนื้อ
PBC5405220	2.56	0.35	0.96	1.02	YG8C-YOG16A
PBC5405252	2.45	0.33	0.86	1.05	YG8A-YOG18C
PBC5405310	2.75	0.34	0.97	1.06	YG8A-YOG18B
PBC5405325	2.34	0.34	0.83	0.99	YG8D-YOG15D
PBC5405334	2.57	0.36	0.90	1.09	YG8A-YOG14C
PBC5405544	2.32	0.31	0.82	1.09	YG8D-YOG16D
PBC5405705	2.86	0.35	0.91	1.08	YG8C-YG13D
PBC5401069	2.62	0.30	0.94	1.01	YG8A-YOG16B

กรมวิชาการเกษตร

สายต้น	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)	สีเนื้อ
PBC5401113	2.62	0.33	0.87	1.00	YG8A-YOG15D
PBC5401161	2.74	0.34	0.96	1.08	YG8A-YOG20A
PBC5401639	2.75	0.34	0.91	1.05	YG8B-YOG14C
ปัตตาเวีย	2.47	0.34	0.80	1.12	YG8D-YOG18B
C.V. (%)	10.1	7.5	13.6	10.5	
$LSD_{0.05}$	0.44	0.04	0.21	0.19	

ตาราง 2.8 ความหวาน ปริมาณกรด และความเป็นกรด-ด่างของสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2563

สายต้น	ความหวาน (^{o}บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ความเป็นกรด-ด่าง
PBC5405220	16.9	0.85	3.33
PBC5405252	14.5	0.91	3.30
PBC5405310	16.1	0.98	3.29
PBC5405325	16.3	0.81	3.33
PBC5405334	15.2	1.39	3.34
PBC5405544	15.3	0.85	3.32
PBC5405705	15.1	0.97	3.28
PBC5401069	15.7	1.00	3.27
PBC5401113	15.8	0.92	3.33
PBC5401161	16.2	0.92	3.30
PBC5401639	16.6	0.99	3.33
ปัตตาเวีย	16.9	0.89	3.27
C.V. (%)	9.0	33.2	1.2
$LSD_{0.05}$	2.4	0.54	0.07

กรมวิชาการเกษตร

ภาพ 2.4 ลักษณะผล และเนื้อสับปะรดสายต้นต่างๆ และพันธุ์ปัตตาเวียที่ระดับความสุก 50%

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

สับปะรดลูกผสม PBB49015-010 และ PB49003-004 มีการตอบสนองการออกดอกมากกว่า 50%, Fruit : Plant ratio และความแน่นเนื้อเทียบเท่ากับปัตตาเวีย ผลเป็นทรงกระบอก (canning ratio 0.96) และค่า Length ratio ดีกว่าปัตตาเวีย แกนผลเล็กกว่าปัตตาเวีย

สายต้นกลุ่ม smooth cayenne PBC5405325 และ PBC5401639 มีการตอบสนองต่อการบังคับออกดอกสูงกว่า 80% Fruit : Plant ratio 0.52 และ 0.54 สูงกว่าปัตตาเวีย ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่า 6.5 ตัน/ไร่

น้ำหนักผลมากกว่า 1 กิโลกรัม ผลเป็นทรงกระบอก และความลึกตาน้อยกว่า 1 เซนติเมตร โดยสายต้นที่คัดเลือกได้จะนำเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ในแหล่งผลิตต่อไป

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2554

Pineapple Breeding 2011 Series for Processing

มัลลิกา นวลแก้ว[1] มนตรี ปานตู[1] นรีรัตน์ ชูช่วย[1]

Mallika Nualkaew[1] Montree Pantu[1] Nareerat Choochuay[1]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2554 เป็นการคัดเลือกพันธุ์ และผสมกลับเพื่อให้ได้สับปะรดที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับการแปรรูป ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ระหว่างตุลาคม 2559 - กันยายน 2563 การคัดเลือกสับปะรดลูกผสมสามารถคัดเลือกสับปะรดได้ 10 สายต้นได้แก่ PB54013, PB54015, PB54016, PB54020, PB54022, PB54027 และ PB54028 จำนวน 1, 1, 1, 1, 3, 2 และ 1 สายต้นตามลำดับ ที่ผลเป็นทรงกระบอก Canning ratio 0.99-1.05 ความลึกตา 0.69-0.99 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อ 1.02-1.78 N/mm สีเหลืองสม่ำเสมอซึ่งจะนำเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้นกับพันธุ์การค้าต่อไป ส่วนสับปะรดผสมกลับพบผลที่ติดเมล็ด 75.2% และผลย่อยนูน 59.8% สามารถคัดเลือกสับปะรดผสมกลับได้สายต้นที่ให้ผลมีจุกลักษณะปกติ ผลเป็นทรงกระบอก ผลมีความยาวมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง (Length ratio มากกว่า 1.0) ปลายผลย่อยแบนได้ 642 สายต้น (15.8%) ได้แก่ PBB59004, PBB59006, PBB59007, PBB59009 และ PBB59010 จำนวน 22, 69, 342, 71 และ 138 สายต้นตามลำดับซึ่งจะนำไปคัดเลือกลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพต่อไป

คำสำคัญ : สับปะรดลูกผสม การคัดเลือกพันธุ์ การผสมกลับ แปรรูป

Abstract

1

กรมวิชาการเกษตร

Pineapple breeding 2011 series for processing were a selection and backcross to obtain pineapples that are suitable for processing at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center between October 2016–September 2020. The selection of hybrid pineapples was able to select 10 clones including PB54013, PB54015, PB54016, PB54020, PB54022, PB54027 and PB54028, 1, 1, 1, 1, 3, 2 and 1 stem, respectively. Fruit shape was cylindrical with canning ratio 0.99-1.05, eye depth 0.69-0.99 cm, firmness 1.02-1.78 N/mm. The colour of pulp has strongly even yellow colour. The selected clones will be brought into the process of preliminary comparison with the commercial varieties. The selection of backcross showed 75.2% seed bonding characteristics and 59.8% prominent of fruitlet apex. This selection clones with normal crown, fruit length was greater than diameter (Length ratio greater than 1.0), fruit have cylinder shape and flat of fruitlet apex were 642 clones (15.8%); PBB59004, PBB59006, PBB59007, PBB59009 and PBB59010 amount 22, 69, 342, 71 and 138 clones, respectively. The selected clone will continue to select agricultural characteristics and quality.

Key words : Pineapple Hybrid Selection Backcross Processing

บทนำ (Introduction)

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยในปี 2562 มีมูลค่าการส่งออก 15,659 ล้านบาท ซึ่งเป็นมูลค่าจากแปรรูป 13,320 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) อุตสาหกรรมแปรรูปสับปะรดใช้พันธุ์ปัตตาเวียเป็นวัตถุดิบซึ่งมีปัญหาผลผลิตต่ำ การปลูกมาเป็นเวลานานทำให้ลักษณะทรงผลเปลี่ยนแปลงไป เช่นผลมีขนาดเล็กลง ความอ่อนแอต่อโรค รวมทั้งการจัดการยากขึ้น Marie *et al*. (2009) คัดเลือกสับปะรดลูกผสม ‘Smooth cayenne’ × ‘Manzana’ เพื่อบริโภคสดหรือแปรรูปจำนวน 700 สายพันธุ์ คัดต้นที่มีลักษณะผิดปกติออกเหลือ 205 สายต้น จากนั้นคัดเลือกต้นที่แข็งแรง ให้ผลผลิตเร็ว มีความหวานสูง ได้ทั้งหมด 29 สายต้น แล้วจึงเปรียบเทียบกับ ‘Smooth cayenne’ โดยคัดสายต้นที่มีความแข็งแรง ให้ผลผลิตสูง ปริมาณกรดต่ำ ปริมาณวิตามินซีสูง และต้านทานต่อเชื้อ *Penicillium funiculosum* Sanewski and De Faveri (2017) ผสมกลับในปี 2010 เพื่อให้ได้สับปะรดที่มีรสชาติหวาน ปริมาณกรดต่ำ เส้นใยต่ำ มีกลิ่นหอม ต้านทานโรคเน่าจากเชื้อ *Phytophthora* และไม่ออกดอกธรรมชาติ ดังนั้นการผสมพันธุ์ และผสมกลับจึงเป็นแนวทางสร้างสับปะรดพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการแปรรูป ในปี 2554 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีผสมพันธุ์สับปะรดสับปะรดกลุ่ม Smooth cayenne เช่น พันธุ์ปัตตาเวีย และ Clone 10 กับกลุ่ม Queen เช่น พันธุ์ตราดสีทอง และภูเก็ต ได้สายต้นที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น 410 สายต้น นอกจากนี้ได้ผสมกลับครั้งที่ 1 สามารถคัดเลือกสายต้นที่ขาดลักษณะดีบางประการได้ 19 สายต้นเพื่อผสมกลับครั้งที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2554 จึงมุ่งคัดเลือกสับปะรดที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบแปรรูป โดยกำหนดลักษณะการคัดเลือกจากผลเป็นทรงกระบอก ตาตื้น เนื้อแน่นมีสีเหลืองสม่ำเสมอ และผสมกลับครั้งที่ 2 เพื่อเพิ่มลักษณะดีที่ต้องการเพิ่มเข้าไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2554 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ระหว่าง 1 ตุลาคม 2558 – 30 กันยายน 2563 ในสับปะรด 2 ชุด ได้แก่

1. การคัดเลือกสับปะรดลูกผสมชุดปี 2554 จำนวน 410 สายต้น เก็บเกี่ยวผลผลิตที่ระดับความสุก 25% วิเคราะห์องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิต

2. การผสมกลับครั้งที่ 2 โดยต้นแม่ใช้สับปะรด BC1 (PBB49008-002, PBB49008-004, PBB49008-026, PBB49008-046, PBB49008-094, PBB49008-1 1 2 , PBB49008-146, PBB49008-152, PBB49009-001, PBB49019-001, PBB49015-001, PBB49015-002) และต้นพ่อเป็นปัตตาเวีย เพาะเมล็ดและอนุบาลต้นเมื่อมีน้ำหนัก 500 กรัม จึงปลูกลงแปลงเพื่อคัดเลือกต้นที่มีให้ผลที่มีลักษณะปกติ ได้แก่ไม่พบการติดเมล็ด ผลมี 1 จุก ความยาวผลมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางผล (Length ratio มากกว่า 1.0) ผลเป็นทรงกระบอก ปลายผลย่อยแบน และคัดเลือกต้นที่มีลักษณะผิดปกติออก

แปลงคัดเลือกปลูกสับปะรดแบบแถวเดี่ยว ระยะปลูก 50 × 100 เซนติเมตร การดูแลรักษาปฏิบัติตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด เมื่อต้นมีน้ำหนักต้นประมาณ 2 กิโลกรัม หรือมีอายุ 10 – 12 เดือนบังคับให้ออกดอกด้วยเอทธิฟอน

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

<u>การคัดเลือกสับปะรดลูกผสม</u>

สับปะรดลูกผสมชุดปี 2554 มีสีใบ 3 แบบ คือใบสีม่วง ใบสีม่วงปนแดง และใบสีเขียวตลอดทั้งใบ การปรากฏของหนามบนใบ 2 แบบ คือเฉพาะปลายใบ และตลอดทั้งใบ การเจริญเติบโตก่อนการบังคับออกดอกของสายต้นที่ผ่านคัดเลือกมีความสูงเฉลี่ย 75.0-120.5 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่ม 81.0-147.8 เซนติเมตร ความกว้างใบ 3.0-6.5 เซนติเมตร และความยาวใบ 67.1-110.0 เซนติเมตร โดยลูกผสมสายต้น PB54020-001 มีการเจริญเติบโตมากกว่าสายต้นอื่นๆ

การบังคับออกดอกในช่วงฤดูแล้ง และมีการพัฒนาผลผ่านช่วงแล้งนั้นทำคุณภาพผลผลิตค่อนข้างอยู่ในระดับต่ำ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับสับปะพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดียวกันมีองค์ประกอบผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าสำหรับเป็นวัตถุดิบแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตและวิเคราะห์องค์ประกอบสามารถคัดเลือกสับปะรดตามเกณฑ์ได้ 10 สายต้น ได้แก่ PB54013 PB54015 PB54016 PB54020 PB54022 PB54027 และ PB54028 จำนวน 1, 1, 1, 1, 3, 2 และ 1 สายต้นตามลำดับ สายต้นคัดเลือกมีจำนวนตา 42-108 ตา/ผล น้ำหนักผลรวมจุกและก้าน 0.56-1.11 กิโลกรัม น้ำหนักผล 0.35-0.85 กิโลกรัม ความยาวผล 9.5-13.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางผล 8.7-11.0 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาความเป็นทรงกระบอกของผลจาก Canning ratio ซึ่งจากผ่านเกณฑ์เมื่อมีค่า 0.90-1.05 นั้น ลูกผสมสายต้นคัดเลือกมี Canning ratio 0.99-1.02 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลเป็นทรงกระบอกเหมาะสำหรับการบรรจุกระป๋อง ส่วนความยาวผลสับปะรดสายต้นคัดเลือกนั้นทุกสายต้นมีความยาวผลมากกว่าความกว้างผลซึ่งแสดงในค่า Length ratio ที่มีค่ามากกว่า 1.00 (ตาราง 3.1)

การวัดสีเนื้อด้วยเครื่องวัดสีระบบ Spectrophotometer มีค่า L มากกว่า 50 แสดงว่าสีเป็นสว่าง ค่า b เป็น + แสดงว่ามีสีเหลือง ส่วนค่า a สายต้น PB54027-004 มีค่าเป็น – แสดงว่ามีสีเขียว ทำให้เนื้อมีสีเหลืองปนเขียวอ่อน ส่วนสายต้นอื่นๆ มีค่า a เป็น + แสดงว่ามีสีแดง ทำให้เนื้อมีสีเหลืองปนส้ม (ภาพ 2.1) เส้นผ่านศูนย์กลางแกน และความลึกตามีความสำคัญต่อการแปรรูปเนื่องจากมีผลต่ออัตราส่วนน้ำหนักเนื้อต่อน้ำหนักผล โดยสายต้นคัดเลือกมีเส้นผ่านศูนย์กลางแกน 1.14-2.90 เซนติเมตร ความลึกตาตามเกณฑ์ต้องมีลึกตาไม่เกิน 1.00 เซนติเมตร สายต้นคัดเลือกมีความลึกตา 0.69-0.99 เซนติเมตร ส่วนความหนาเปลือกที่เหมาะสมจะทำให้มีส่วนเหลือทิ้งมาก ไม่เสียหายระหว่างการขนส่ง สายต้นคัดเลือกมีความหนาเปลือก 0.25-0.40 เซนติเมตร ส่วนความแน่นเนื้อเป็นอีกลักษณะสำคัญที่นำมาพิจารณาสับปะรดเพื่อการแปรรูปต้องมีเนื้อแน่นสายต้นคัดเลือกที่มีความแน่นเนื้อ 1.02-1.78 นิวตัน/มิลลิเมตร (ตาราง 3.2) องค์ประกอบทางเคมีเป็นลักษณะประกอบการคัดเลือก หากวัตถุดิบมีความหวานมากจะช่วยให้การเติมน้ำตาลในการผลิตลดลง โดยสายต้นคัดเลือกมีความหวาน 12.7-21.3 องศาบริกซ์ ปริมาณกรด 0.29-0.99% น้ำคั้นเป็นกรดอ่อนวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง 3.32-4.05 (ตาราง 2.3)

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 3.1 องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิตสายต้นคัดเลือกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

สายต้น	ผล					Canning Ratio	Length ratio
	จำนวนตา	น้ำหนัก (กก.)		ขนาด (ซม)			
		รวม	ผล	ยาว	เส้นผ่านศูนย์กลาง		
PB54013-001	88	0.73	0.60	12.1	10.5	0.99	1.15
PB54015-001	87	0.85	0.68	12.5	10.0	1.05	1.25
PB54016-010	42	0.68	0.51	10.0	10.0	1.01	1.00
PB54020-001	82	0.78	0.48	11.1	9.4	1.02	1.18
PB54022-002	108	0.77	0.66	13.0	10.1	1.01	1.29
PB54022-008	63	0.80	0.64	10.9	10.5	1.01	1.04
PB54022-009	83	1.11	0.85	13.2	11.0	0.99	1.20
PB54027-004	56	0.71	0.44	9.5	8.8	1.00	1.09
PB54027-024	45	0.56	0.35	9.5	8.7	1.02	1.09
PB54028-004	63	0.63	0.46	10.0	9.0	1.00	1.11

ตาราง 3.2 สีเปลือก สีเนื้อ และสีน้ำของสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2563

สายต้น	สีเนื้อ			เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)
	L	a	b				
PB54013-001	28.2	28.2	40.1	1.81	0.35	0.99	1.11
PB54015-001	30.4	30.4	38.8	1.95	0.40	0.68	1.17
PB54016-010	48.1	48.1	38.4	1.83	0.28	0.71	1.29
PB54020-001	44.0	44.0	27.5	1.52	0.28	0.94	1.62
PB54022-002	49.2	49.2	23.5	1.90	0.28	0.73	1.08
PB54022-008	49.2	49.2	28.2	2.90	0.30	0.75	1.47
PB54022-009	47.0	47.0	47.0	2.14	0.37	0.91	1.41
PB54027-004	51.5	51.5	12.2	1.46	0.35	0.77	1.78
PB54027-024	50.3	50.3	27.1	1.14	0.25	0.76	1.02

กรมวิชาการเกษตร

สายต้น	สีเนื้อ			เส้นผ่านศูนย์กลางแกน (ซม.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)
	L	a	b				
PB54028-004	47.1	47.1	44.0	1.51	0.36	0.69	-

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 3.3 ความหวาน ปริมาณกรด และความเป็นกรด-ด่างของสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2563

สายต้น	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ความเป็นกรด-ด่าง
PB54013-001	14.5	0.29	4.05
PB54015-001	20.7	0.39	4.00
PB54016-010	17.9	0.36	3.97
PB54020-001	21.3	0.41	3.64
PB54022-002	16.6	0.99	3.62
PB54022-008	12.7	0.52	3.85
PB54022-009	17.6	0.72	3.97
PB54027-004	19.1	0.59	3.32
PB54027-024	14.4	0.88	3.66
PB54028-004	12.9	0.67	3.77

<u>การผสมกลับครั้งที่ 2</u>

เริ่มผสมพันธุ์ในเดือนตุลาคม 2559 เก็บรวบรวมเมล็ดเมื่อผลสุกตลอดทั้งผลในเดือนธันวาคม 2560 (ภาพ 3.2 ก) แต่ละคู่ผสมพบว่า PBB59002 ติดเมล็ดน้อยที่สุด ส่วน PBB59007 ติดเมล็ดสูงสุด 5,070 เมล็ด เมื่อบันทึกน้ำหนักเมล็ด PBB59011 มีน้ำหนักเมล็ด 0.446 มิลลิกรัม/100 เมล็ด และ PBB59005 มีน้ำหนักเมล็ด 0.876 มิลลิกรัม/100 เมล็ด (ตาราง 3.4)

การเพาะเมล็ดแบ่งออกเมล็ดเป็น 2 ส่วนที่ 1 เพาะด้วยพีทมอสผสมทรายอัตราส่วน 1 : 1 ส่วนที่ 2 เพาะด้วยอาหารเหลวสูตร MS ในสภาพปลอดเชื้อ (ภาพ 3.2 ข, ค) เมล็ดเริ่มงอกหลังจากเพาะประมาณ 1 เดือน (ภาพ 3.2 ข, ง) ส่วนใหญ่มีความงอกต่ำกว่า 50% โดย PBB59011 มีความงอกต่ำสุดเพียง 1.2% ส่วน PBB59008 มีความงอกสูงสุด 50.1% การเพาะในสภาพต่างกันเมล็ดบางคู่ผสมมีเปอร์เซ็นต์ความงอกแตกต่างกัน เช่น PBB5900 เมื่อเพาะด้วยพีทมอสผสมทรายมีความงอก 52.9% แต่เมื่อเพาะในสภาพปลอดเชื้อมีความงอกเพียง 7.5% ส่วน PBB59009 เพาะในสภาพปลอดเชื้อสามารถงอกได้ดีกว่าเพาะด้วยพีทมอสผสมทราย ในสภาพโรงเรือนย้ายต้นกล้าอายุ 6-7 เดือนใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศ:ขุยมะพร้าว:แกลบดิบ:แกลบดำ อัตราส่วน 1:1:1:1 เป็นวัสดุปลูก ส่วนสภาพปลอดเชื้อเมื่อเมล็ดงอกย้ายต้นกล้าเลี้ยงด้วยอาหารแข็งสูตร MS (ภาพ 3.3 ง) และย้ายออกปลูกเมื่อต้นกล้ามีความสูงประมาณ 10-15 เซนติเมตร (ตาราง 3.5) เลี้ยงต้นกล้าในโรงเรือนอนุบาล (ภาพ 3.3 ก, ข) โดยให้ปุ๋ยทางใบเดือนละ 1 ครั้ง

กรมวิชาการเกษตร

PB54013-001

PB54015-001

PB54016-010

PB54020-001

PB54022-002

PB54022-008

PB54022-009

PB54027-004

PB54027-024

PB54028-004

ภาพ 3.1 ลักษณะผล และเนื้อสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ผ่านการคัดเลือก

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 3.4 จำนวนเมล็ด น้ำหนักเมล็ด ความงอก สับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2559

BC2	แม่ (BC1) × พ่อ	จำนวนเมล็ด	น้ำหนักเมล็ด (มก./100 เมล็ด)	ความงอกรวม (%)
PBB59001	PBB49008-002 × ปัตตาเวีย	347	0.694	5.6
PBB59002	PBB49008-004 × ปัตตาเวีย	8	0.496	14.3
PBB59003	PBB49008-026 × ปัตตาเวีย	136	0.838	30.4
PBB59004	PBB49008-046 × ปัตตาเวีย	487	0.473	25.1
PBB59005	PBB49008-094 × ปัตตาเวีย	372	0.876	18.3
PBB59006	PBB49008-146 × ปัตตาเวีย	1,063	0.639	32.4
PBB59007	PBB49008-152 × ปัตตาเวีย	5,070	0.672	46.9
PBB59008	PBB49019-001 × ปัตตาเวีย	778	0.574	50.1
PBB59009	PBB49015-001 × ปัตตาเวีย	1,766	0.685	28.2
PBB59010	PBB49015-002 × ปัตตาเวีย	465	0.552	48.9
PBB59011	PBB49009-001 × ปัตตาเวีย	240	0.446	1.2
PBB59012	PBB49008-112 × ปัตตาเวีย	185	0.457	29.2

ก

ข

กรมวิชาการเกษตร

ค ง

ภาพ 3.2 การเพาะเมล็ดด้วยพีทมอสผสมทราย และการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ

ก. เมล็ดสับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2

ข. ต้นกล้าสับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 เมื่อเพาะด้วยพีทมอสผสมทราย

ค. การเพาะเมล็ดสับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 ด้วยอาหารเหลวสูตร MS

ง. ต้นกล้าสับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 ในสภาพปลอดเชื้อ

ก ข

ค ง

ภาพ 3.3 สับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 ที่ศูนย์วิจัยปละพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

ก. ย้ายปลูกต้นกล้าลงกระถางขนาด 2 นิ้ว

ข. ต้นกล้าในถุงขนาด 5 นิ้ว

ค.- ง. แปลงคัดเลือกสับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 ปี 2562

ศูนย์วิทยทรัพยากร

การคัดเลือกเบื้องต้นกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ไม่พบการติดเมล็ด ผลมี 1 จุก ความยาวผลมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางผล (Length ratio มากกว่า 1.0) ผลเป็นทรงกระบอก ปลายผลย่อยแบน ส่วนต้นที่ให้ผลลักษณะผิดปกติคัดออก จากการคัดเลือกเบื้องต้นพบสายต้นที่ผลติดเมล็ด 3,067 สายต้นคิดเป็น 75.2% ผลที่มีลักษณะผลย่อยนูน 2,437 สายต้นคิดเป็น 59.8% เมื่อคัดเลือกสับปะรดผสมกลับที่มีลักษณะการติดเมล็ดและผลย่อยนูนออก (ภาพ 3.4) สามารถคัดเลือกสายต้นที่มีผลผ่านเกณฑ์ 642 สายต้น (ภาพ 3.5) โดยเป็นสายต้นจาก PBB59004, PBB59006, PBB59007, PBB59009 และ PBB59010 จำนวน 22, 69, 342, 71 และ 138 สายต้น ตามลำดับ (ตาราง 3.5) โดยสายต้นที่ผ่านคัดเลือกเบื้องต้นต้องมีการคัดเลือกอีกรอบเพื่อคัดเลือกลักษณะทางการเกษตร และลักษณะทางคุณภาพอื่นๆ เพื่อให้ได้สับปะรดที่มีเหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบแปรรูปเป็นสับปะรดบรรจุกระป๋อง หรือน้ำสับปะรดต่อไป

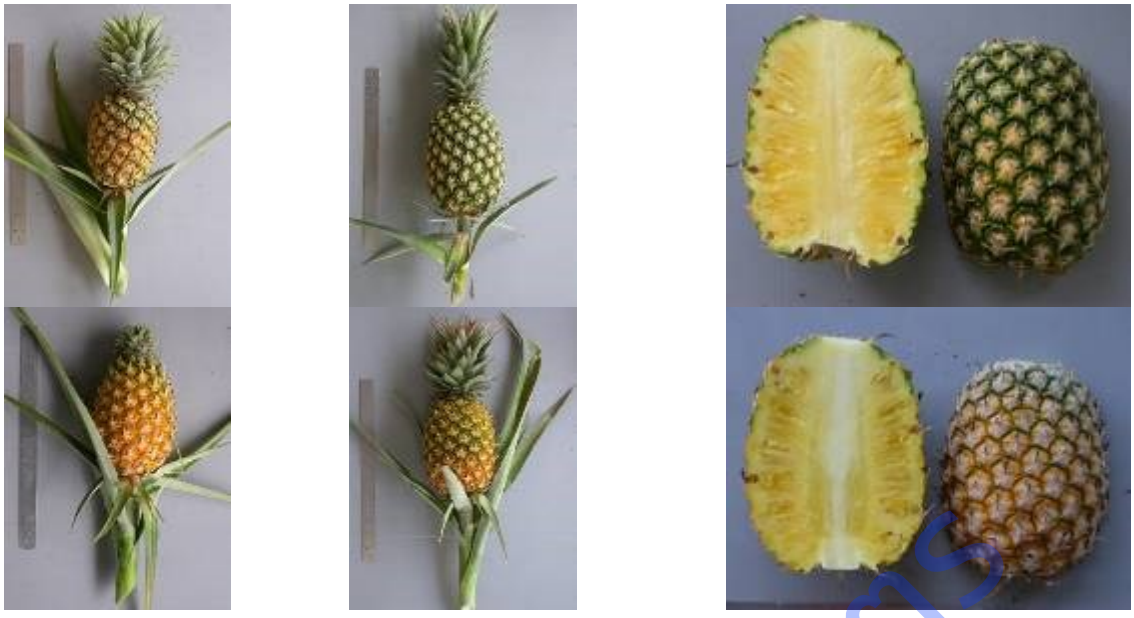
กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 3.5 จำนวนต้นสับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 และจำนวนต้นคัดเลือกเบื้องต้น 1 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2563

BC2	จำนวนต้นย้ายปลูก	จำนวนต้นคัดเลือก
PBB59001	19	-
PBB59002	1	-
PBB59003	41	-
PBB59004	119	22
PBB59005	67	-
PBB59006	375	69
PBB59007	2316	342
PBB59008	384	-
PBB59009	494	71
PBB59010	204	138
PBB59011	3	-
PBB59012	54	-

ภาพ 3.4 ลักษณะผลผิดปกติสับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 ที่คัดเลือกออก

กรมวิชาการเกษตร



ภาพ 3.5 ลักษณะผลสับปะรดผสมกลับครั้งที่ 2 ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเบื้องต้น

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

ได้สับปะรดที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับการแปรรูปผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 10 สายต้น ได้แก่ PB54013, PB54015, PB54016, PB54020, PB54022, PB54027 และ PB54028 จำนวน 1, 1, 1, 1, 3, 2 และ 1 สายต้นตามลำดับ ซึ่งต้องนำเข้าสู่การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นกับพันธุ์การค้าตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

คัดเลือกสับปะรดผสมกลับผ่านเกณฑ์เบื้องต้น 642 สายต้น จาก PBB59004, PBB59006, PBB59007, PBB59009 และ PBB59010 จำนวน 22, 69, 342, 71 และ 138 สายต้น

กรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2559

Pineapple Breeding 2016 Series for Processing

มนตรี ปานตู[1] นรีรัตน์ ชูช่วย[1] มัลลิกา นวลแก้ว[1]

Montree Pantu[1] Nareerat Choochuay[1] Mallika Nualkaew[1]

บทคัดย่อ

สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียเป็นสายพันธุ์เดียวที่มีการปลูกเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมมาเป็นเวลานานกว่า 60 ปี และยังไม่มีพันธุ์ใหม่มาแทนได้ การปลูกมาเป็นเวลานานทำให้บางลักษณะเปลี่ยนแปลงไป เช่นใบมีหนามเกือบตลอดใบ ทรงผลมีความแปรปรวน และผลมีขนาดเล็กลง ทำให้ผลผลิตต่อไร่ลดลง ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ทำการคัดพันธุ์ที่มีลักษณะดีตรงตามพันธุ์โดยวิธีการคัดเลือกหมู่ (mass selection) ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2558-กันยายน 2561 โดยคัดเลือกจากแปลงเกษตรกรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และปลูกรวบรวมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สามารถคัดเลือกรอบที่ 1 (M1) จำนวน 3,431 หน่อ นำมาปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และคัดเลือกรอบที่ 2 (M2) โดยคัดเลือกต้นที่ใบมีหนามปลายใบ น้ำหนักผล 1.24-2.30 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผล 12.5-14.7 เซนติเมตร ความยาวผล 15.0-19.6 เซนติเมตร ผลเป็นทรงกระบอก และความหวาน 13.1-16.8 องศาบริกซ์ ได้ 218 สายต้น ปลูกรวบรวมสร้างเป็นแปลงขยายพันธุ์ต่อไป

คำสำคัญ : สับปะรด ปัตตาเวีย การคัดเลือกหมู่

Abstract

Pineapple breeding 2016 series for processing was the selection of the Pattavia variety by mass selection between October 2015 - September 2018. The cultivation of Pattavia as a raw material for processing for a long time has changed some characteristics such as the spines almost the margin leaf, fruit shape not uniform and smaller. The alteration of these characteristics has reduced the yield. Selection from farmer's plantations in Prachuap Khiri khan and Phetchaburi provinces by selecting spines on margin at apex only, fruit shape was cylindrical and fruit weight not less than 1.2 kg able to select 3,431 suckers. The suckers were then planted at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center. There were 218 clones which met criteria for the selection. The results showed that fruit shape was cylindrical (canning ratio 0.84 – 1.03), fruit weight was 1.2-2.3 kg., diameter of fruit was 12.5-14.7 cm, fruit

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Agricultural Research and Development Center

กรมวิชาการเกษตร

length was 15.0-19.6 cm. and sweetness was 13.1-16.8 °brix. The selected clones were planted for propagation.

Key words : Pineapple cv. Pattavia Mass selection

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจ มูลค่าการส่งออกปีละ 23,000 – 25,000 ล้านบาท ปี 2559 ประเทศไทยมีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 0.46 ล้านไร่ ผลผลิต 1.79 ล้านตัน และผลผลิตเฉลี่ย 4.09 ตัน/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียอยู่ในกลุ่ม Smooth cayenne เป็นพันธุ์ที่ปลูกมากที่สุด และเป็นพันธุ์เดียวที่เหมาะสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง แหล่งปลูกที่สำคัญ คือจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชลบุรี ระยอง เพชรบุรี และลำปาง

ลักษณะประจำพันธุ์ คือใบมีสีเขียวเข้มและเป็นร่องตรงกลาง ขอบใบเรียบไม่มีหนามหรือมีหนามเฉพาะบริเวณปลายใบ น้ำหนักผล 1.0-2.5 กิโลกรัม ผลเป็นทรงกระบอก ก้านผลสั้น เปลือกผลสีเขียวเมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้ม เหลืองอมเขียวหรือยังคงเขียวเข้ม ตาค่อนข้างตื้น เนื้อสีเหลือง รสหวานฉ่ำ การปลูกมาเป็นเวลานานโดยไม่มีการคัดเลือกพันธุ์ทำให้ลักษณะบางอย่างเปลี่ยนแปลงไป เช่นใบมีหนามมากขึ้นโดยพบเกือบตลอดใบ เป็นอุปสรรคต่อการเข้าทำงานซึ่งต้องระมัดระวัง ทรงผลมีความแปรปรวน เช่น ทรงกรวย (conical shape) ทรงกระบอก (cylindrical shape) ทรงกลม (spherical shape) และน้ำหนักผลลดลง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการปลูกสับปะรดในเขตภาคตะวันออกจากเดิมน้ำหนักผล 1.3-1.5 กิโลกรัม ลดลงเหลือ 1.0-1.1กิโลกรัม เท่านั้น น้ำหนักที่ลดลง นับเป็นการสูญเสียผลผลิตจำนวนมาก และมีการเรียกร้องให้หน่วยงานภาครัฐทำการคัดพันธุ์ให้คงลักษณะดี ซึ่งสามารถทำได้โดยการคัดเลือกหมู่ (mass selection) (เคหะการเกษตร, 2554)

การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม พบว่าลักษณะใบที่มีหนามถูกควบคุมโดยยีนด้อย การกลายพันธุ์เป็นใบที่มีหนามเกิดได้ทุกเวลา และทุกระยะการเจริญเติบโต มีผลทำให้เกิดหนามบางส่วนหรือหนามตลอดทั้งใบ และสามารถเกิดได้ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (stressful conditions and cessation of leaf growth) เช่น ในช่วงอุณหภูมิกลางคืนสูง แต่ใบใหม่จะกลับมาไม่มีหนามถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Chan *et al,* 2003) น้ำหนักผลขึ้นกับพันธุ์ และสภาพแวดล้อมเช่น อุณหภูมิ แสง น้ำ ความแตกต่างของความยาววัน (day length) และความแตกต่างของอุณหภูมิกลางวันและกลางคืน ซึ่งพบว่าในฮาวายน้ำหนักต้นต่ำกว่า 2 กิโลกรัม สามารถให้ผลที่มีน้ำหนักสดมากกว่า 2 กิโลกรัม ทำให้น้ำหนักผล/น้ำหนักต้นมีค่ามากกว่า 1 ถ้าเปรียบเทียบกับการผลิตสับปะรดในฟิลิปปินส์มีค่าน้ำหนักผลต่อน้ำหนักต้นมีค่า 0.65 แต่ในไทยมีค่าเพียง 0.46 (Hepton, 2003)

ดังนั้นการคัดเลือกลักษณะดีให้ตรงตามพันธุ์ และตรงตามความต้องการของโรงงาน โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์หมู่ หรือการคัดรวม (mass selection) เป็นวิธีการหนึ่งที่ง่าย โดยคัดเลือกจากลักษณะฟีโนไทป์ตามเกณฑ์การคัดพันธุ์ (selection criteria) ขจัดลักษณะที่ไม่ต้องการหรือผิดแปลก (off-type) ทิ้งไป เก็บเฉพาะต้นที่ต้องการนำมารวมกันเพื่อปลูกและคัดเลือกพันธุ์ในรุ่นต่อไป เป็นวิธีการหนึ่งที่นักปรับปรุงพันธุ์พืชเปลี่ยนแปลงพืชไปในทิศทางที่ต้องการ ขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์ 1 รุ่น (generation) ใช้เวลา 1 ฤดูปลูก โดยปลูกเป็นประชากรใหญ่ (Mo) และคัดลักษณะดีตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ประเมินด้วยสายตา นำหน่อพันธุ์ที่เลือกไว้มารวมกันปลูก (M1) และคัดเลือกอีกครั้งจะได้ประชากรที่ผ่านการคัดเลือกรอบ 2 (M2) เพื่อคงลักษณะพันธุ์เดิมและมีลักษณะที่โรงงานอุตสาหกรรมสับปะรดต้องการ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2559 เป็นการคัดเลือกหมู่สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และเพชรบุรี ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ระหว่างกันยายน 2558-ตุลาคม 2561 โดยคัดเลือกรอบที่ 1 (M1) จากแปลงเกษตรกร โดยคัดเลือกต้นที่ปลายใบไม่มีหนาม – มีหนามเล็กน้อย ผลทรงกระบอก ความกว้างไหล่ผลไม่ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร น้ำหนักผลไม่ต่ำกว่า 1.2 กิโลกรัม และความหวานไม่น้อยกว่า 12 องศาบริกซ์ หน่อที่ได้จากรุ่น M1 ปลูกรวบรวมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีโดยมีการจัดการตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรดเพื่อคัดเลือกรอบที่ 2 (M2) ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อีกครั้ง

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

<u>การคัดเลือกรอบที่ 1 (M1)</u>

การคัดเลือกจากแปลงเกษตรกรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 9 ราย และเพชรบุรี 6 ราย โดยคัดเลือกต้นที่ใบมีหนามเฉพาะปลายใบ และเมื่อพบว่าผลมีน้ำหนัก 1.4-1.7 กิโลกรัม ความกว้างบ่าผล 10.5-13.5 เซนติเมตร ความยาวผล 14.0-17.5 เซนติเมตร และความหวาน 13 – 15 องศาบริกซ์ ต้นที่เก็บเกี่ยวและให้ผลผลิตตามเกณฑ์การคัดเลือกสามารถเก็บเกี่ยวหน่อจากพื้นที่เพชรบุรี 769 หน่อ และประจวบคีรีขันธ์ 2,662 หน่อ

<u>การคัดเลือกรอบที่ 2 (M2)</u>

คัดเลือกจากหน่อรุ่น M1 จำนวน 3,431 สายต้นที่ปลูกรวบรวมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สามารถคัดต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกรอบที่ 2 (M2) ได้ 218 สายต้นซึ่งมีจำนวนลดลงมากเนื่องจากการคัดเลือกรอบที่ 1 จากเปลงเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ย การฉีดพ่นฮอร์โมนหลังบังคับดอก และมีการแคะจุกซึ่งทำให้ลักษณะทางการเกษตรเปลี่ยนแปลงไป ได้แก่บ่าผลกว้างขึ้น สอดคล้องกับนรีรัตน์ (2560) วิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร มีการฉีดพ่นฮอร์โมนและธาตุอาหารเสริม มีการแคะจุก การคัดพันธุ์รอบที่ 1 (M1) จึงได้จำนวนต้นมากและพบโรคเหี่ยวในสับปะรดบางส่วนจึงต้องทำลายทิ้งเพื่อไม่ให้เกิดการระบาดต่อไป

กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกรอบที่ 2 ได้แก่ผลเป็นทรงกระบอก น้ำหนักผลไม่น้อยกว่า 1.2 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ซึ่งตรงกับลักษณะประจำพันธุ์ปัตตาเวีย คือผลเป็นทรงกระบอกและมีน้ำหนักผล 1.0-2.5 กิโลกรัม (จิราพรรณ, 2548) สายต้นที่ผ่านการคัดเลือกใบมีหนามเล็กน้อยบริเวณปลายใบ น้ำหนักผลเฉลี่ย 1.2-2.3 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเฉลี่ย 12.3-14.7 เซนติเมตร ความยาวผล 15.0-19.6 เซนติเมตร ผลเป็นทรงกระบอก (canning ratio 0.84 – 1.03) (ภาพ 4.1) คุณภาพผลผลิตสายต้นคัดเลือกมีความลึกตาเฉลี่ย 0.75-1.20 เซนติเมตร ความหวานเฉลี่ย 13.1-16.8 องศาบริกซ์ (เกณฑ์การคัดเลือก ความหวานไม่ต่ำกว่า 12 องศาบริกซ์) ปริมาณกรดเฉลี่ย 0.66-1.49 % ความแน่นเนื้อ 0.82-1.37 นิวตัน/มิลลิเมตร เนื้อสับปะรดมีสีเหลืองอมเขียวโทนอ่อน (L 61.83 a -0.41 b 22.46) และน้ำสับปะรดมีสีเหลืองปมเขียว (L 52.98 a -2.24 b 15.43) (ภาพ 4.1)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพ 4.1 สับปะรดที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกรอบที่ 2 (M2)

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2559 สามารถคัดเลือกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์ด้วยวิธีการคัดเลือกหมู่ได้ 218 สายต้น โดยสับปะรดที่คัดเลือกได้ มีหนามเฉพาะปลายใบ ผลเป็นทรงกระบอก (canning ratio 0.84-1.03) น้ำหนักผล 1.2-2.3 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผล 12.3-14.7 เซนติเมตร ความยาวผล 15.0-19.6 เซนติเมตร ความลึกตา 0.75-1.20 เซนติเมตร ความหวาน 13.1-16.8 องศาบริกซ์ โดยสายต้นคัดเลือกนี้จะสร้างเป็นแปลงผลิตหน่อพันธุ์ดีต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดที่ 1

Pineapple Breeding First Series for Fresh Fruit

มัลลิกา นวลแก้ว[1] ชมภู จันที[2] ปฏิพัทธ์ ใจปิน[3] นรีรัตน์ ชูช่วย[1] สมบัติ ตงเต๊า[4]

Mallika Nualkaew[1] Chompoo Jantee[2] Patipat Jaipin[3] Nareerat Choochuay[1] Sombat Tongtao[4]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดที่ 1 เป็นการทดสอบศักยภาพพันธุ์ในแหล่งผลิต โดยดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ระหว่างตุลาคม 2559-กันยายน 2563 พบว่า SPPV#51 เหมาะสมสำหรับพื้นที่เชียงราย และเพชรบุรีให้ผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ตราดสีทอง ความหวานสูง 14.7-17.4 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดต่ำ 0.43-0.82% ส่วน PNPV#61 เหมาะสมสำหรับพื้นที่เพชรบุรีมีผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ตราดสีทอง มีความหวานสูงเฉลี่ย 14.9-20.5 องศาบริกซ์ และ WJ มีเนื้อนุ่มสีเหลืองครีม กลิ่นหอม แต่ต้องเก็บเกี่ยวที่ระดับความสุกมากกว่า 50% เมื่อปลูกพื้นที่เชียงรายไม่พบลักษณะผลย่อยแตก

คำสำคัญ : สับปะรดลูกผสม การทดสอบพันธุ์ สับปะรดเพื่อการบริโภคผลสด

Abstract

Pineapple breeding 1st series for consumption of fresh fruit to test the potential of varieties in the production site at Chiang Rai Horticultural Research Center, Chanthaburi Horticultural Research Center and Phetchaburi Agricultural Research and Development Center during October 2016 - September 2020. The objective was to compare the 4 clones with Trad Si Thong. It was found that SPPV # 51 was suitable in Chiang Rai and Phetchaburi, the yield was equivalent to Trat Si Thong, high sugar content (14.7-17.4 °brix) and low acid content (0.43-0.82%). PNPV#61 was suitable in Phetchaburi, the yield is equivalent to Trat Si Thong, high sugar content (14.9-20.5 °brix). Fresh of WJ has a soft firmness, creamy yellow color and aroma, but must be harvested at more than 50% ripeness and planted in Chiang Rai fruitlet not cracking.

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Agricultural Research and Development Center

[2] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี / Chanthaburi Horticultural Research Center

[3] Chiangria Horticultural Research Center

[4] Department of Agriculture

กรมวิชาการเกษตร

Key words : Pineapple Hybrid Regional Yield Trail Consumption Fruits

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ประเทศไทยมีการส่งออกสับปะรดผลสดปี 2562 มีปริมาณ 15,468 ตัน มูลค่า 359 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) พันธุ์เพื่อการบริโภคผลสดที่ปลูก เช่นพันธุ์ปัตตาเวีย นางแล ภูเก็ต ตราดสีทอง และเพชรบุรี ในขณะที่ต่างประเทศมีพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง ไต้หวันมีสับปะรดเพื่อบริโภคผลสดเช่น Tainung 17 Tainung 22 และ Tainung 23 (Kuan *et al*., 2018) จากการขยายตัวตลาดส่งออกสับปะรดจึงควรมีการพัฒนาพันธุ์ใหม่เพื่อรองรับการบริโภคในประเทศ และเพิ่มศักยภาพการส่งออก การดำเนินงานที่ผ่านมา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีเริ่มผสมพันธุ์สับปะรดในปี 2539 จำนวน 12 คู่ผสม เพื่อให้ได้พันธุ์สับปะรดที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคสด ต่อมาปี 2549-2554 สามารถคัดเลือกได้ 35 สายต้น และเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าในปี 2555-2558 ได้4 สายต้นที่เหมาะสมสำหรับบริโภคผลสด จึงเข้าสู่ขั้นตอนการทดสอบในแหล่งผลิตจังหวัดเชียงราย จันทบุรี และเพชรบุรีเพื่อทดสอบศักยภาพการผลิตในพื้นที่ต่างกัน

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดที่ 1 ประกอบด้วย 1 การทดลองเป็นการทดสอบศักยภาพพันธุ์ในแหล่งผลิตสับปะรดผลสดที่สำคัญได้แก่จังหวัดเชียงราย จันทบุรี และเพชรบุรี โดยทดสอบสับปะรดลูกผสม 4 สายต้น (PNPV#61, TTPV#63, SPPV#51 และ WJ) เปรียบเทียบกับพันธุ์ตราดสีทองโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ปลูกระบบแถวคู่ระยะปลูก 25×50×100 เซนติเมตร จำนวน 144 ต้น/แปลงย่อย แปลงย่อยขนาด 4×6 เมตร การดูแลรักษาปฏิบัติตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์สำหรับสับปะรด บังคับออกดอกด้วยเอทธิฟอนเมื่อต้นมีน้ำหนักต้นประมาณ 2.0-2.5 กิโลกรัม หรือมีอายุ 10-12 เดือน เก็บเกี่ยวที่มีความสุก 50% บันทึกองค์ประกอบและคุณภาพผลผลิต ดำเนินการระหว่าง 1 ตุลาคม 2558-30 กันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

การทดสอบพันธุ์สับปะรดลูกผสมสำหรับการบริโภคผลสดในพื้นที่แหล่งผลิตสำคัญ 3 พื้นที่ การเจริญเติบโตเมื่อสับปะรดอายุ 8 เดือน ในพื้นที่จันทบุรีทุกสายต้นมีความสูงต้น ความกว้างต้น ความกว้างใบ และความยาวใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ พื้นที่เพชรบุรีสายต้น WJ มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด 62.8 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายต้น PNPV#61 SPPV#51 และพันธุ์ตราดสีทอง ส่วนความกว้างต้น ความกว้างใบ และความยาวใบทุกสายต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ

<u>การวิเคราะห์องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิต</u>

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2560 (ตาราง 5.1) สายต้น TTPV#63 น้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุด 1.95 กิโลกรัม แตกต่างกับสายต้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความลึกตาเฉลี่ย 0.94-1.13 เซนติเมตร คุณภาพผลผลิต พันธุ์ตราดสีทองมีความหวานสูงสุด 16.3 องศาบริกซ์ ปริมาณกรด TTPV#63 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 0.93% ส่วน SPPV#51 มีปริมาณกรดต่ำสุด 0.60% ปริมาณวิตามินซีคุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญพบว่า TTPV#63 SPPV#51 และ WJ มีปริมาณวิตามินซีสูงสุดเฉลี่ย 29.3-32.6 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส ได้แก่ความแน่นเนื้อ และความเหนียวเนื้อพบว่า PNPV#61 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 1.24 นิวตัน/มิลลิเมตร และ 3.90 นิวตัน/วินาที แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองและสายต้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การวัดสีเนื้อด้วยเครื่องวัดสีระบบ Spectrophotometer โดยให้ค่าสี L (ค่าความสว่าง มีค่า 0 – 100 โดย 0 หมายถึงวัตถุมีสีเข้ม, 100 หมายถึงวัตถุมีสีอ่อน) ค่าสี a (+ หมายถึงวัตถุมีสีแดง, - หมายถึงวัตถุมีสีเขียว) และค่าสี b (+ หมายถึงวัตถุมีสีเหลือง, - หมายถึงวัตถุมีสีน้ำเงิน) PNPV#61 มีค่า L น้อยกว่า 50 แสดงว่าสีเป็นโทนเข้ม ส่วนสายต้นอื่นค่า L มากกว่า 50 มีสีเป็นโทนสว่าง ทุกสายต้นมีค่า b เป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองโดยตราดสีทองมีระดับสีเหลืองสูงสุดค่า b 37.9 และ TTPV#63 และ WJ มีค่า b 14.6 และ 16.0 ซึ่งมีระดับสีเหลืองต่ำสุด ส่วนค่า a TTPV#63 SPPV#51 และ WJ ต้นมีค่า a เป็น – แสดงว่ามีสีเขียวทำให้เนื้อเป็นสีเหลืองปนเขียว ส่วน PNPV#61 และตราดสีทองมีค่า a เป็น + แสดงว่ามีสีแดงทำให้เนื้อมีสีเหลืองปนส้มโดยตราดสีทองมีระดับความแดงมากกว่า PNPV#61

ปี 2563 (ตาราง 5.2) TTPV#63 ให้ผลที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุด 1.21 กิโลกรัม WJ มีความลึกตาเฉลี่ยต่ำสุดแต่ไม่แตกต่างกับ TTPV#63 และ SPPV#51 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ PNPV#61 ความหวานสูงสุด 17.8 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกับ SPPV#51 และพันธุ์ตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ WJ มีปริมาณกรดเฉลี่ยต่ำสุด 0.33% ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ TTPV#63 SPPV#51 และตราดสีทอง SPPV#51 ปริมาณวิตามินซีเฉลี่ยสูงสุด 6.15 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีอย่างทองมีนัยสำคัญทางสถิติ การวิเคราะห์เนื้อสัมผัสความแน่นเนื้อ SPPV#51 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 1.42 นิวตัน/มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกับ PNPV#61 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ WJ มีความเหนียวเนื้อต่ำสุด 3.21 นิวตัน.วินาที แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองและสายต้นอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สีเนื้อทุกสายต้นค่า L มากกว่า 50 มีสีเป็นโทนสว่าง โดย TTPV#63 และ WJ มีค่า L 74.7 และ 74.3 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่า b ทุกสายต้นเป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองโดย PNPV#61 และตราดสีทองมีระดับสีเหลืองสูงสุด ค่า b 38.0 และ 36.9 ตามลำดับไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย ส่วน TTPV#63 และ WJ มีระดับความเหลืองต่ำสุด 15.0 ส่วนค่า a TTPV#63 และ WJ ต้นมีค่า a เป็น – แสดงว่ามีสีเขียวทำให้เนื้อมีสีเหลืองปนเขียว ส่วน PNPV#61 SPPV#51 และตราดสีทองมีค่า a เป็น + แสดงว่ามีสีแดงทำให้เนื้อมีสีเหลืองปนส้ม

จากการทดสอบ 2 รอบการผลิตพบว่าสายต้น SPPV#51 ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี โดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ยไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ แต่ให้คุณภาพดีกว่าในด้านรสชาติหวานมากกว่า ปริมาณกรดต่ำกว่าอีกทั้งมีปริมาณวิตามินซีสูง และมีเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทอง

ตาราง 5.1 องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2560

สายต้น	น้ำหนักผล	ความลึกตา	ความหวาน	ปริมาณกรด	ปริมาณ	เนื้อสัมผัส

กรมวิชาการเกษตร

	(กก.)	(ซม.)	(°บริกซ์)	(%)	วิตามินซี (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม)	ความเหนียวเนื้อ (นิวตัน. วินาที)
PNPV#61	1.05bc	1.13	13.5bc	0.72b	23.5b	1.24a	3.90a
TTPV#63	1.95a	1.09	12.1cd	0.93a	32.6a	1.00b	2.81b
SPPV#51	1.13bc	1.12	14.7b	0.60c	29.3a	0.98b	2.76b
WJ	1.20b	1.08	11.6d	0.79b	31.6a	1.03b	2.06b
ตราดสีทอง	0.75c	0.94	16.3a	0.72b	23.0b	0.93b	2.28b
C.V. (%)	20.4	11.3	7.3	10.1	11.6	11.8	22.9

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 5.2 องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2563

สายต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความลึกตา (ซม.)	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.)	เนื้อสัมผัส	
						ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม)	ความเหนียวเนื้อ (นิวตัน. วินาที)
PNPV#61	0.63d	1.07ab	17.8a	0.51ab	4.28bc	1.38a	5.08a
TTPV#63	1.21a	0.96bc	14.0c	0.35c	4.33bc	1.12b	5.14a
SPPV#51	0.90c	0.89c	17.4a	0.43bc	6.15a	1.42a	6.34a
WJ	1.06b	0.86c	15.3bc	0.33c	3.09c	1.08b	3.21b
ตราดสีทอง	0.71d	1.13a	17.0ab	0.62ac	5.18ab	1.26ab	5.20a
C.V. (%)	7.5	9.8	7.1	18.2	17.5	12.5	21.6

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

PNPV#61 TTPV#63 SPPV#51 WJ ตราดสีทอง

ภาพ 5.1 ลักษณะผลสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

ปี 2562 (ตาราง 5.3) พบว่าน้ำหนักผลเฉลี่ย 0.62-0.77 กิโลกรัม ความลึกตาเฉลี่ย 0.75-0.83 เซนติเมตร องค์ประกอบทุกสายต้นไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คุณภาพผลผลิต TTPV#63 มีความแน่นเนื้อสูงสุดเฉลี่ย 1.34 นิวตัน/มิลลิเมตร แต่แตกต่างกับ PNPV#61 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คุณภาพด้านความหวาน ปริมาณกรด และความเหนียวเนื้อทุกสายต้นไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความหวานเฉลี่ย 13.8-15.7 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดเฉลี่ย 0.48-0.63% ปริมาณวิตามินซีเฉลี่ย 25.8-35.2 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ความเหนียวเนื้อ 3.40-4.89 นิวตัน.วินาที สีเนื้อทุกสายต้นค่า L มากกว่า 50 มีสีเป็นโทนสว่าง ค่า b ทุกสายต้นเป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองโดย PNPV#61 มีระดับสีเหลืองสูงสุด 35.7 ในขณะที่ TTPV#63 และ SPPV#51 มีระดับความเหลืองต่ำสุด 19.3 และ 23.5 ตามลำดับ ส่วนค่า a TTPV#63 มีค่า a เป็น – แสดงว่ามีสีเขียวทำให้เนื้อมีสีเหลืองปนเขียว ส่วน PNPV#61 SPPV#51 และตราดสีทองมีค่า a เป็น + มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื้อเป็นสีเหลืองปนส้ม

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 5.3 องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ปี 2562

สายต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความลึกตา (ซม.)	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.)	เนื้อสัมผัส	
						ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม)	ความเหนียวเนื้อ (นิวตัน. วินาที)
PNPV#61	0.66	0.87	13.9	0.62	35.2	1.15ab	3.40
TTPV#63	0.74	0.83	15.7	0.48	28.0	0.98b	4.01
SPPV#51	0.67	0.76	13.8	0.54	34.5	1.34a	4.89
WJ	0.77	0.75	14.6	0.63	25.8	1.00b	3.94
ตราดสีทอง	0.62	0.76	15.3	0.61	26.7	1.03b	3.79
C.V. (%)	33.5	8.2	7.2	17.9	18.2	11.5	17.8

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

ปี 2560 (ตาราง 5.4) น้ำหนักผลเฉลี่ย 0.78-1.04 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตราดสีทองความลึกตาตื้นที่สุด 0.30 เซนติเมตร PNPV#61 มีความลึกตาสูงสุด 0.92 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับ TTPV#63 และ SPPV#51 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านคุณภาพพันธุ์ตราดสีทองมีความหวานสูงสุด 16.6 องศาบริกซ์ แต่ไม่แตกต่างกับ PNPV#61, TTPV#63 และ SPPV#51 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ PNPV#61 ยังมีปริมาณกรดต่ำสุดโดยมีค่าเฉลี่ย 0.56% ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ตราดสีทอง ปริมาณวิตามินซีทุกสายต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติปริมาณวิตามินซีเฉลี่ย 17.1-24.2 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร การวิเคราะห์เนื้อสัมผัสพบว่า SPPV#51 และ WJ มีความแน่นเนื้อสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พันธุ์ตราดสีทองความแน่นเนื้อต่ำสุด 1.08 นิวตัน/มิลลิเมตร ไม่แตกต่าง กับ PNPV#61 และ TTPV#63 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ความเหนียวเนื้อพบว่าพันธุ์ตราดสีทองมีค่าความเหนียวเนื้อเฉลี่ยต่ำสุด 3.05 นิวตัน.วินาทีไม่แตกต่างกับ PNPV#61 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สีเนื้อทุกสายต้นค่า L มากกว่า 50 มีสีเป็นโทนสว่างโดย TTPV#63 และ WJ มีโทนสว่างสูงสุดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่า b ทุกสายต้นเป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองโดย PNPV#61 มีระดับสีเหลืองสูงสุด 36.2 ไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ WJ มีระดับความเหลืองต่ำสุด 19.2 ส่วนค่า a WJ มีค่า a เป็น – แสดงว่ามีสีเขียวทำให้เนื้อมีสีเหลืองครีม แต่สีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ TTPV#63 ส่วน PNPV#61 มีค่า a เป็น + ระดับสีแดงสูงสุด ค่า a เฉลี่ย 5.5 ซึ่งแตกต่างกับสายต้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงมีเนื้อเป็นสีเหลืองปนส้ม

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 5.4 องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2560

สายต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความลึกตา (ซม.)	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.)	เนื้อสัมผัส	
						ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม)	ความเหนียวเนื้อ (นิวตัน.วินาที)
PNPV#61	0.80	0.92a	14.9ab	0.56c	19.8	1.14bc	3.18b
TTPV#63	0.95	0.82ab	15.0ab	0.82a	17.1	1.23bc	4.11ab
SPPV#51	0.93	0.82ab	14.8ab	0.82a	24.2	1.64a	5.07ab
WJ	1.04	0.75b	13.1b	0.75ab	19.1	1.43ab	6.00a
ตราดสีทอง	0.78	0.30c	16.6a	0.67bc	22.7	1.08c	3.05b
C.V. (%)	18.0	10.0	8.7	10.0	22.0	15.5	29.6

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

ปี 2562 (ตาราง 5.5) การพัฒนาผลผ่านช่วงฤดูแล้งทำให้ผลที่ได้มีขนาดต่ำกว่ามาตรฐาน น้ำหนักผลอยู่ในเกณฑ์ต่ำน้ำหนักเฉลี่ย 0.36-0.55 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความลึกตาไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ตราดสีทองโดยมีค่าเฉลี่ย 0.65-0.95 เซนติเมตร คุณภาพความหวานสูงสุด 20.5 องศาบริกซ์ไม่แตกต่างกับ SPPV#51 และพันธุ์ตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน WJ มีความหวานต่ำที่สุดแต่ก็มีปริมาณกรดต่ำสุดเช่นกันแต่ปริมาณกรดใน WJ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ย 0.37 และ 0.45% ตามลำดับ ปริมาณวิตามินซี PNPV#61 มีปริมาณสูงสุด 9.17 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร ไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การวิเคราะห์เนื้อสัมผัสพบว่า TTPV#63, SPPV#51 และ WJ มีความแน่นเนื้อสูงสุด 1.56-1.68 นิวตัน/มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน PNPV#61 และพันธุ์ตราดสีทองมีความแน่นเนื้อต่ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความเหนียวเนื้อ WJ มีความเหนียวเนื้อสูงสุด 4.10 นิวตัน.วินาที แตกต่างกับสายต้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สีเนื้อทุกสายต้นค่า L มากกว่า 50 มีสีเป็นโทนสว่าง โดย TTPV#63 และ WJ มีโทนสว่างสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า b ทุกสายต้นเป็น + แสดงว่ามีสีเหลืองโดย PNPV#61 มีระดับสีเหลืองสูงสุด 36.2 ไม่แตกต่างกับ PNPV#61 และพันธุ์ตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญ และ WJ มีระดับความเหลืองต่ำสุด 22.2 ไม่แตกต่างกับพันธุ์ TTPV#63 และ SPPV#51 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า a ทุกสายต้นค่าเป็น + แสดงว่ามีสีแดงโดย PNPV#61 มีค่า a สูงสุดเฉลี่ย 4.4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ตราดสีทองเนื้อสีเหลืองปนส้มในระดับเดียวกัน ส่วน TTPV#63, SPPV#51 และ WJ มีสีเหลืองปนส้มอ่อนในระดับเดียวกัน

จากการทดสอบ 2 รอบการผลิตให้ผลไปในทำนองเดียวกันคือน้ำหนักผลแต่ละสายต้นไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทองซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ แต่คุณภาพผลผลิต PNPV#61 และ SPPV#51 มีความหวานในระดับสูงเฉลี่ย 14.9-20.5 และ 14.8-18.6 องศาบริกซ์ ตามลำดับ เนื้อสัมผัส SPPV#51 ความแน่นเนื้อมากกว่าพันธุ์ตราดสี

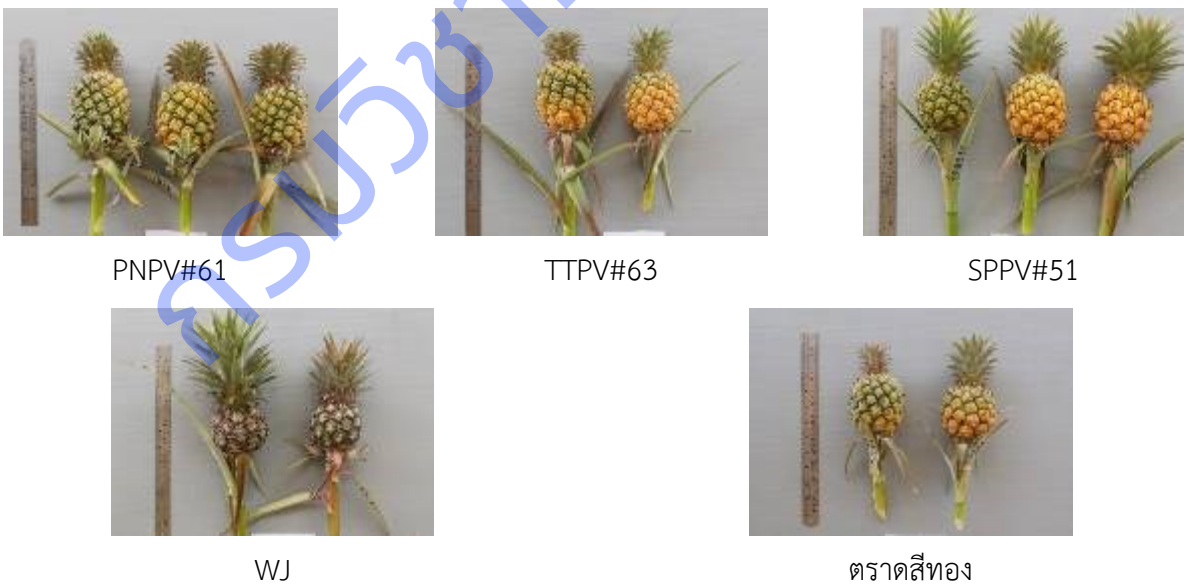
กรมวิชาการเกษตร

ทอง ส่วน PNPV#61 ไม่แตกต่างจากพันธุ์ตราดสีทอง ความเหนียวเนื้อทั้ง 2 สายต้นไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทอง เนื้อสัมผัสเมื่อชิมอยู่ในกลุ่มเนื้อกรอบ ส่วน WJ น้ำหนัก และคุณภาพอยู่ในระดับเดียวกับพันธุ์ตราดสีทองแต่มีจุดเด่นที่เนื้อนุ่มละเอียด และกลิ่นหอมจากการทดลองเมื่อเก็บที่ระดับความสุก 50% มีความหวานต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ ดังนั้น WJ ต้องเก็บเกี่ยวที่ระดับความสุกมากกว่า 50%

ตาราง 5.5 องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิตสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2562

สายต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความลึกตา (ซม.)	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.)	เนื้อสัมผัส	
						ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม)	ความเหนียวเนื้อ (นิวตัน. วินาที)
PNPV#61	0.52	0.94	20.5a	0.62ab	9.17a	1.18b	2.97b
TTPV#63	0.45	0.95	15.1b	0.69a	4.87b	1.56a	3.10b
SPPV#51	0.36	0.65	18.6a	0.62ab	4.24b	1.68a	2.76b
WJ	0.54	0.80	12.7b	0.37c	3.70b	1.60a	4.10a
ตราดสีทอง	0.55	0.91	19.5a	0.45bc	7.89a	1.16b	3.29b
C.V. (%)	20.8	20.8	11.3	26.6	22.9	12.5	15.2

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพ 5.2 ลักษณะผลสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

ศูนย์วิจัยการเกษตร

แหล่งผลิตจังหวัดเชียงราย SPPV#51 ให้ผลที่มีคุณภาพดีมีความหวานสูง ปริมาณกรดต่ำ ปริมาณวิตามินซีสูง ปริมาณผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ตราดสีทอง

แหล่งผลิตจังหวัดเพชรบุรี PNPV#61 และ SPPV#51 ให้ผลคุณภาพดีมีความหวานสูง SPPV#51 มีเนื้อแน่นกรอบ ส่วน PNPV#61 เนื้อกรอบ ปริมาณผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์ตราดสีทอง

แหล่งผลิตจังหวัดจันทบุรีสับปะรดทุกสายต้นมีคุณภาพไม่แตกต่างกับพันธุ์ตราดสีทอง ส่วน WJ มีลักษณะเด่นที่เนื้อนุ่ม กลิ่นหอม แต่ต้องเก็บเกี่ยวที่ระดับความสุกมากกว่า 50% เมื่อปลูกที่ จ. เชียงราย ไม่พบลักษณะผลย่อยแตก

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดปี 2549
Pineapple Breeding 2006 Series for Fresh Fruit

มัลลิกา นวลแก้ว[1] ทวีศักดิ์ แสงอุดม[2] มนตรี ปานตู[1] นรีรัตน์ ชูช่วย[1] พฤกษ์ คงสวัสดิ์[3] ชมภู จันที[4]
Mallika Nualkaew[1] Thaveesak Sangudom[2] Montree Pantu[1] Nareerat Choochuay[1]
Phruek Kongsawad[3] Chompoo Jantee[4]

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดปี 2549 เป็นการเปรียบเทียบพันธุ์สับปะรดลูกผสมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และทดสอบพันธุ์สับปะรดกลุ่มควีนที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2559 - กันยายน 2563 การเปรียบเทียบสายต้นลูกผสม 23 สายต้น กับพันธุ์การค้า ได้สายต้นที่มีองค์ประกอบผลผลิตเทียบเท่าหรือดีกว่าพันธุ์การค้า 7 สายต้น ได้แก่ PB4907-024, PB4907-037, PB4907-224, PB49008-107, PB49012-111, PB4913-186 และ PB4914-046 ซึ่งมีผลผลิต 4.11-6.89 ตัน/ไร่ น้ำหนักผล 0.54-0.85 กิโลกรัม ความยาวผล 10.6-14.8 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางผล 9.7-11.4 เซนติเมตร ความยาวก้าน 13.1-18.7 เซนติเมตร ความลึกตา 0.75-0.93 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อ 0.99-1.56 นิวตัน/มิลลิเมตร ความเหนียวเนื้อ 2.56-4.53 N.s ความหวาน 14.4-23.1 องศาบริกซ์ และปริมาณกรด 0.36-0.55% ซึ่งสายต้นลูกผสมนี้จะนำเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ในแหล่งผลิตสำคัญต่อไป ส่วนการทดสอบสายต้นกลุ่มควีน (สวี ภูเก็ต และ

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Agricultural Research and Development Center

[2] สถาบันวิจัยพืชสวน / Horticultural Research Institute

[3] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ / Sisaket Horticultural Research Center

[4] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี / Chanthaburi Horticultural Research Center

ตราดสีทอง) 6 สายต้นที่ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล พบว่าสวี 6 และ 18 มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล

คำสำคัญ : สับปะรดลูกผสม การเปรียบเทียบพันธุ์ สับปะรดกลุ่มควีน ไส้สีน้ำตาล

Abstract

Pineapple breeding 2006 series for fresh fruit was a comparison of the hybrid pineapple at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center and yield trial in queen group at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center, Sisaket Horticultural Research Center and Chanthaburi Horticultural Research Center during October 2016 - September 2020. Comparison of 23 hybrid clones and commercial varieties found that yield components of 7 hybrid clones were equivalent to or better than commercial varieties; PB4907-024, PB4907-037, PB4907-224, PB49008-107, PB49012-111, PB4913-186 and PB4914- 046. This hybrid clones have a yield weight of 4.11-6.89 tons/rai, fruit weight 0.54-0.85 kg, fruit length 10.6-14.8 cm, fruit diameter 9.7-11.4 cm, peduncle length 13.1-18.7 cm, eye depth 0.75-0.93 cm, firmness 0.99-1.56 N/mm, toughness 2.56-4.53 N.s, sweetness 14.4-23.1 °brix and total acid 0.36-0.55%. This hybrid clones will continue to regional yield trial in important production sites. Yield trial in queen group (Sawee, Phu-ket and Trad-Sri-Thong) for tolerance to internal browning (IB) found that Sawee no. 18 and 6 were tolerance to IB than Phu-ket and Trad-Sri-Thong.

Key words : Pineapple Hybrid Yield Trail Queen Group Internal Browning

บทนำ (Introduction)

การส่งออกสับปะรดผลสดปี 2562 มีปริมาณ 15,468 ตัน มูลค่า 359 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ไทยปลูกสับปะรดพันธุ์เพื่อการบริโภคผลสดหลากหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์สวี พันธ์ภูเก็ต และพันธุ์ตราดสีทองเป็นพันธุ์บริโภคสดที่มีรสชาติดี เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ แต่ปริมาณการส่งออกยังต่ำเนื่องจากพันธุ์ที่ปลูกอ่อนแอต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำทำให้อายุการเก็บรักษาสั้นเป็นอุปสรรคสำคัญของการส่งออก สาเหตุของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าขึ้นกับปัจจัยทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งปัจจัยก่อนการเก็บเกี่ยวที่สำคัญได้แก่ พันธุกรรม ธาตุอาหาร สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ ทวีศักดิ์ และคณะ (2545) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสับปะรดกลุ่มควีน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ตราดสีทอง สวี และภูเก็ตที่มีต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ พบว่าพันธุ์สวี ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากสุด รองมาคือภูเก็ตและตราดสีทอง เมื่อนำสับปะรดทั้ง 3 พันธุ์มาปลูกที่เดียวกันมีการดูแลรักษาเหมือนกัน รวมทั้งเก็บเกี่ยวเมื่ออายุเก็บเกี่ยวรุ่นเดียวกันและนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อนำผลมาวิเคราะห์และให้ค่าคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล พบว่าในสับปะรดพันธุ์เดียวกันระดับอาการไส้สีน้ำตาลของแต่ละผลแตกต่างกัน มีบางผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล แต่บางผลจะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมาก จึงสันนิฐานว่าอาจเนื่องจากความแตกต่างระหว่างสายต้น Sanewski and Giles (1997) พบว่าพันธุ์สับปะรดในกลุ่ม smooth cayenne คือลูกผสม No-53-116 ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาที่ 10 °C นาน 14 วัน เมื่อเทียบกับสับปะรดลูกผสม No 73-50 และ clone 13 พบว่าสับปะรดลูกผสม No-53-116 มีปริมาณวิตามินซีสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ clone 13 แต่ลูกผสม No 73-50 แม้จะมีวิตามินซีสูงแต่ก็ยังปรากฏอาการไส้สีน้ำตาล แสดงให้เห็นว่าพันธุกรรมมีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลค่อนข้างมาก Marie *et al.* (2009) ทำการคัดเลือกสับปะรดลูกผสม 'Smooth cayenne' × 'Manzana' เพื่อบริโภคสดหรือแปรรูป จำนวน 700 สายพันธุ์ คัดต้นที่มีลักษณะผิดปกติออกเหลือ 205 สายต้น จากนั้นคัดเลือกต้นที่แข็งแรง ให้ผลผลิตเร็ว มีความหวานสูง ได้ทั้งหมด 29 สายต้น แล้วจึงเปรียบเทียบกับ 'Smooth cayenne' โดยคัดสายต้นที่มีความแข็งแรง ให้ผลผลิตสูง ปริมาณกรดต่ำ ปริมาณวิตามินซีสูง และต้านทานต่อเชื้อ *Penicillium funiculosum* ปี 2554-2558 กรมวิชาการเกษตรได้เปรียบเทียบสายต้นกลุ่มควีนคัดเลือกที่ผ่านเกณฑ์ ได้แก่พันธุ์ตราดสีทองมีสายต้น 3, 4, 6, 9, 12, 13, 18 และ 20 พันธุ์สวีสายต้น 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16 และ 18 และพันธุ์ภูเก็ตสายต้น 3, 10, 12, 14, 16, 19 และ 20 พบว่าพันธุ์สวีสายต้น 2 6 และ 18 พันธุ์ตราดสีทองสายต้น 4 และ 20 และพันธุ์ภูเก็ตสายต้น 3 และ 20 เกิดอาการไส้สีน้ำตาลต่ำ และให้คุณภาพผลผลิตดี นอกจากนี้ได้ผสมพันธุ์สับปะเพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีคุณภาพดี และทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือก 23 สายต้น ดังนั้นการสร้างพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพเพื่อบริโภคในประเทศ และส่งออกจึงเป็นแนวทางช่วยเพิ่มมูลค่าสับปะรดผลสดต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดปี 2549 โดยดำเนินในสับปะรด 2 ชุด ได้แก่

1. การเปรียบเทียบสายต้นลูกผสม กับพันธุ์การค้าวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ 27 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่สับปะรด PB49007-024, PB49007-037, PB49007-045, PB49007-125, PB49007-224, PB49008-107, PB49008-136, PB49008-225, PB49009-024, PB49012-041, PB49012-111, PB49013-064, PB49013-102, PB49013-186, PB49013-213, PB49013-251, PB49014-007, PB49014-046, PB49014-115, PB49014-120, PB49014-168, PB49014-299 และ PB49014-443 และพันธุ์ตราดสีทอง สวี เพชรบุรี และ White jewel ดำเนินการระหว่าง 1 ตุลาคม 2558-30 กันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปลูกระบบแถวคู่ระยะปลูก 25×50×100 เซนติเมตร จำนวน 144 ต้น/แปลงย่อย แปลงย่อยขนาด 4 × 6 เมตร การดูแลรักษาปฏิบัติตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์สำหรับสับปะรด บันทึกการเจริญเติบโตที่อายุ 4 และ 8 เดือน เมื่อต้นมีน้ำหนักต้นประมาณ 2.5 กิโลกรัม หรือมีอายุ 10 – 12 เดือนบังคับให้ออกดอกด้วยเอทธิฟอน และเก็บเกี่ยวเมื่อสับปะรดมีความสุก 50% บันทึกองค์ประกอบและคุณภาพผลผลิต

2. การเปรียบเทียบสายต้นกลุ่มควีน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธี ได้แก่สวีสายต้น 2 สวีสายต้น 6 สวีสายต้น 18 ภูเก็ตสายต้น 3 ภูเก็ตสายต้น 20 และ ตราดสีทองสายต้น 20 โดยเพิ่มจำนวนหน่อสายต้นคัดเลือกด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และย้ายปลูกจนกระทั่งต้นมีขนาด 8-10 นิ้ว จึงปลูกลงแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ดำเนินการระหว่าง 1 ตุลาคม 2558-30 กันยายน 2563 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปลูกระบบแถวคู่ระยะปลูก 25×50×100 เซนติเมตร แปลงย่อยขนาด 6×6 เมตร ดูแลรักษาและประมาณ 12-15 เดือน บังคับดอก และเก็บเกี่ยวเมื่อระยะความสุกแก่ 10-20% นำมาตรวจสอบคุณภาพ และนำผลส่วนหนึ่งไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13± 2 °C นาน 20 วัน และนำมาตรวจสอบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษา โดยให้ค่าคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ให้ค่าคะแนน 0-10 ดังนี้

0 = ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล	1 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 1-10 %
2 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 11-20 %	3 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 21-30 %
4 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 31-40 %	5 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 41-50 %
6 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 51-60 %	7 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 61-70 %
8 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 71-80 %	9 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 81-90 %
10 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 91-100 %	

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

การเปรียบเทียบพันธุ์สับปะรดลูกผสม

การเปรียบเทียบสายต้นลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือก 23 สายต้น กับพันธุ์ตราดสีทอง เพชรบุรี สวี และ White jewel การเจริญเติบโตก่อนการบังคับออกดอกสายต้นลูกผสมมีความสูงต้นเฉลี่ยมากกว่าตราดสีทอง

กรมวิชาการเกษตร

เพชรบุรี และสวี 1, 4 และ 9 สายต้นตามลำดับ และต่ำกว่า 11, 5 และ 2 สายต้นตามลำดับ สายต้น PB49007-024 มีความสูงเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ PB49013-064 และ PB49013-213 มีความสูงเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์ (ตาราง 6.1) สายต้นลูกผสมมีความกว้างทรงพุ่มมากกว่าพันธุ์เพชรบุรี และสวีจำนวน 8 และ 2 สายต้น แต่ไม่มีลูกผสมที่มีความกว้างทรงพุ่มมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ (ตาราง 6.1) ส่วนความกว้างใบสายต้นลูกผสมมีขนาดกว้างกว่าตราดสีทอง เพชรบุรี และสวีจำนวน 1, 3 และ 1 สายต้นตามลำดับ โดยสายต้น PB49007-037 มีความกว้างใบเฉลี่ย 4.9 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ (ตาราง 6.1) ความยาวใบเฉลี่ยมากกว่าตราดสีทอง เพชรบุรี และสวีจำนวน 1, 8 และ 8 สายต้นตามลำดับ โดยสายต้น PB49007-024 มีความยาวใบเฉลี่ยสูงสุดและมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ และมีสายต้นลูกผสมที่มีความยาวใบเฉลี่ยต่ำกว่าตราดสีทอง เพชรบุรี และสวีจำนวน 11, 3 และ 3 สายต้นตามลำดับ โดยสายต้น PB49013-064 และ PB49014-168 มีความยาวใบเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ ซึ่งสายต้น PB49013-064 มีความยาวใบเฉลี่ยต่ำสุด 41.3 เซนติเมตร (ตาราง 6.1)

การเก็บเกี่ยวผลผลิตเก็บที่ระยะความสุก 50% สับปะรดในกลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบ เพชรบุรีมีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 6.45 ตัน/ไร่ และสวีผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 4.08 ตัน/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับสายต้นลูกผสมพบว่าผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าตราดสีทอง เพชรบุรี และสวีจำนวน 4, 1 และ 9 สายต้นตามลำดับ โดยสายต้น PB49013-064 มีผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 7.50 ตัน/ไร่ และสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ ส่วนสายต้น PB49009-024 มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 2.98 ตัน/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสวี (ตาราง 6.1) น้ำหนักรวมเป็นน้ำหนักผลรวมก้านและจุก การจำหน่ายสับปะรดผลสดจะชั่งเป็นน้ำหนักรวม ดังนั้นน้ำหนักรวมจึงเป็นเกณฑ์การคัดเลือกประการหนึ่ง ในกลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบพบว่าเพชรบุรีให้น้ำหนักรวมเฉลี่ย 1.07 กิโลกรัม สูงกว่าสวีที่มีน้ำหนักรวม 0.63 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ตราดสีทอง เมื่อเปรียบเทียบกับสายต้นลูกผสม พบว่าสายต้นลูกผสมจำนวน 11 สายต้นมีน้ำหนักรวมไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางทางสถิติกับพันธุ์เพชรบุรี แต่เมื่อเปรียบเทียบกับสวีซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่มีน้ำหนักรวมต่ำ พบว่ามีสายต้นลูกผสมที่มีน้ำหนักรวมสูงกว่าจำนวน 9 สายต้น และไม่มีสายต้นที่มีน้ำหนักรวมต่ำกว่าสวี (ตาราง 6.1) เมื่อพิจารณาเฉพาะน้ำหนักผลกลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบให้ผลไปในทำนองเดียวกับน้ำหนักรวม แต่เมื่อเปรียบเทียบเพชรบุรีกับสายต้นลูกผสมพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 8 สายต้น และเมื่อเปรียบเทียบกับสวีพบสายต้นที่มีน้ำหนักผลมากกว่า 8 สายต้น และต่ำกว่า 1 สายต้น ได้แก่สายต้น PB49013-213 ที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 0.23 กิโลกรัม (ตาราง 6.1)

การวิเคราะห์องค์ประกอบผลผลิต ความยาว และเส้นผ่านศูนย์กลางผลลักษณะสับปะรดที่คัดเลือกต้องมีความยาวผลมากกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางผล ในพันธุ์เปรียบเทียบเพชรบุรีมีความยาว 14.4 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางผลสูงสุด 11.5 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกับตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสายต้นลูกผสม พบว่าความยาวผลเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเพชรบุรี และตราดสีทองจำนวน 11 และ 10 สายต้นตามลำดับ และมีความยาวผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตราดสีทอง และเพชรบุรี แต่มากกว่าสวี 7 สายต้น ส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลสายต้นลูกผสมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเพชรบุรี และตราดสีทองจำนวน 8 และ 12 สายต้นตามลำดับ แต่ลูกผสม 2 สายต้น มีได้แก่ PB49013-064 และ PB49014-115 เส้นผ่านศูนย์กลางผล 12.3 และ 12.1 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่งมากกว่าตราด

สีทอง เมื่อเปรียบเทียบกับสวีที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำสุดในกลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่าไม่มีสายต้นใดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า (ตาราง 6.2) กลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์เพชรบุรีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกนสูงกว่าตราดสีทองและสวี เมื่อเปรียบเทียบกับสายต้นลูกผสม พบว่าค่าเฉลี่ยสูงกว่าตราดสีทอง เพชรบุรี และสวีจำนวน 5, 3 และ7 สายต้นตามลำดับ โดยมี 3 สายต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกนมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ได้แก่ PB49013-064, PB49013-186 และ PB49014-299 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3.32, 3.21 และ 2.83 เซนติเมตร ตามลำดับ และสายต้นมีขนาดเล็กกว่าตราดสีทอง และเพชรบุรี จำนวน 1 และ 5 สายต้นตามลำดับ โดยสายต้น PB49007-125 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแกน 1.47 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสวี (ตาราง 6.2) ความหนาเปลือกเพชรบุรี ตราดสีทอง และสวีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสายต้นลูกผสมพบว่า PB49012-041 และ PB49013-064 มีความหนาเปลือก 0.44 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกับตราดสีทอง และสวีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 6.2) ความลึกตาในกลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลักษณะต้องการต้องมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่ามีสายต้นลูกผสมมีความลึกตาเฉลี่ยต่ำกว่าตราดสีทอง เพชรบุรี และสวีจำนวน 12, 5 และ 4 สายต้นตามลำดับ และความลึกตาเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์จำนวน 4 สายต้นโดย PB49014-168 มีความลึกตาเฉลี่ยต่ำสุด 0.63 เซนติเมตร (ตาราง 6.2) การวิเคราะห์ทางเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture Analyzer พบว่าในกลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบมีความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสายต้นลูกผสม พบว่าสายต้นลูกผสมมีความแน่นเนื้อมากกว่าตราดสีทอง เพชรบุรี และสวีจำนวน 11, 11 และ 4 สายต้นตามลำดับ และ PB49007-224 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสวี (ตาราง 6.3) ส่วนความเหนียวเนื้อหากค่าสูงแสดงว่าต้องใช้แรงตัดสูงกว่าซึ่งในพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สายต้นลูกผสม PB49007-045 และ PB49012-041 มีค่าสูงสุด 5.12 และ 6.96 นิวตัน.วินาที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบ (ตาราง 6.3) การวัดสีเนื้อด้วยเครื่องวัดสีระบบ Spectrophotometer ให้ค่า L a และ b โดย L มากกว่า 50 แสดงว่าสีเป็นสว่าง ค่า b เป็น + แสดงว่ามีสีเหลือง ส่วนค่า a ทุกสายต้นมีค่า a เป็น + แสดงว่ามีสีแดงทำให้เนื้อมีสีเหลืองปนส้ม (ตาราง 6.3)

สับปะรดบริโภคผลสดรสชาติเป็นลักษณะสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งความหวาน ในกลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบเพชรบุรีมีความหวานเฉลี่ยสูงสุด 20.3 องศาบริกซ์ ซึ่งไม่แตกต่างกับตราดสีทองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างกับสวี โดยสายต้นลูกผสมไทชมมีสายต้นที่มีความหวานสูงกว่าพันธุ์เพชรบุรี แต่มีสายต้นที่มีความหวานสูงกว่าตราดสีทอง และสวีจำนวน 2 และ 8 สายต้นตามลำดับ ลูกผสมทุกสายต้นมีความหวานเฉลี่ยสูงกว่า 15 องศาบริกซ์ PB49008-107 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 23.1 องศาบริกซ์ แต่ไม่แตกต่างกับเพชรบุรีอย่างมีนัยสำคัญสถิติ (ตาราง 6.4) ปริมาณกรดต้องสมดุลย์กับความหวาน ในกลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบไม่แตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสายต้นลูกผสม พบว่าสายต้นลูกผสมมีปริมาณกรดสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์จำนวน 3 สายต้น ได้แก่ PB49007-045, PB49008-225 และ PB49013-064 ซึ่งมีปริมาณกรดเฉลี่ย 0.93, 0.74 และ 0.77% ตามลำดับ และสายต้นลูกผสมมีปริมาณกรดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 สายพันธุ์จำนวน 17 สายต้น (ตาราง 6.4) ปริมาณวิตามินซีเป็นลักษณะประกอบซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล อีกทั้งเป็นลักษณะทางโภชนาการที่สำคัญอีกประการ ซึ่งในกลุ่มพันธุ์เปรียบเทียบมีปริมาณวิตามินซีไม่

กรมวิชาการเกษตร

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ลูกผสมสายต้น PB49007-024 มีปริมาณวิตามินซีสูงสุด 11 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 6.4) ส่วนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเป็นลักษณะสำคัญสำหรับการส่งออกสับปะรดผลสดที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 14 องศาเซลเซียส ระหว่างการขนส่งทำให้ไม่สามารถขนส่งสับปะรดผลสดในอุณหภูมิต่ำเกินระยะเวลา 21 วัน การทดสอบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเบื้องต้นที่อุณหภูมิ 14 ºC นาน 14 วัน พบว่าพันธุ์ตราดสีทอง และสวีมีคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล 1.1 คะแนนเท่ากัน ส่วน PB49008-136 เกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูงสุด 3.1 คะแนน (ตาราง 6.4)

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 6.1 การเจริญเติบโตก่อนการบังคับออกดอก ผลผลิต/ไร่ น้ำหนักรวม น้ำหนักผลสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2561

สายต้น	ต้น		ใบ		ผลผลิต/ไร่ (ตัน)	น้ำหนัก (กก.)	
	ความสูง	ความกว้าง	ความกว้าง	ความยาว		รวม	ผล
PB49007-024	95.8	90.7	3.9	87.5	5.49	0.83	0.65
PB49007-037	75.9	89.8	4.9	71.2	5.68	1.00	0.83
PB49007-045	61.9	77.7	3.6	55.4	4.68	0.74	0.55
PB49007-125	68.0	88.5	4.1	59.5	3.71	0.69	0.54
PB49007-224	76.2	90.4	3.6	72.5	5.55	1.04	0.85
PB49008-107	79.3	95.6	4.3	71.3	4.61	0.76	0.58
PB49008-136	68.7	87.5	3.9	62.6	5.38	0.95	0.75
PB49008-225	68.0	87.6	3.6	59.8	3.33	0.51	0.36
PB49009-024	75.9	94.1	3.1	68.8	2.98	0.58	0.45
PB49012-041	68.6	81.9	3.4	61.0	5.13	0.70	0.57
PB49012-111	80.9	94.8	3.8	72.2	4.11	0.70	0.54
PB49013-064	44.7	58.8	3.3	41.3	9.52	1.24	0.94
PB49013-102	69.6	88.5	4.3	65.4	4.45	0.62	0.41
PB49013-186	87.5	93.6	3.9	78.2	5.85	1.00	0.80
PB49013-213	49.4	67.6	3.3	44.7	3.32	0.43	0.25
PB49013-251	85.8	105.4	4.1	76.9	5.75	0.90	0.57
PB49014-007	93.0	107.9	4.2	80.4	4.96	0.81	0.64
PB49014-046	82.4	93.7	4.0	78.1	6.89	0.99	0.83
PB49014-115	77.9	88.1	4.2	67.6	7.50	1.09	0.88
PB49014-120	62.2	78.8	3.7	56.2	4.10	0.54	0.37
PB49014-168	59.7	73.3	3.5	52.2	3.38	0.48	0.32
PB49014-299	65.1	78.8	4.0	58.3	4.70	0.86	0.53
PB49014-443	80.5	96.5	3.8	72.7	4.49	0.89	0.73
ตราดสีทอง	83.9	98.4	3.9	75.1	4.52	0.95	0.79
White jewel	90.7	100.9	3.7	79.3	4.80	0.94	0.60
เพชรบุรี	73.3	80.4	3.5	62.7	6.45	1.07	0.90
สวี	67.8	84.0	4.0	62.4	4.08	0.63	0.49
C.V. (%)	7.9	6.1	11.7	8.4	15.5	18.2	21.1

กรมวิชาการเกษตร

สายต้น	ต้น		ใบ		ผลผลิต/ไร่ (ตัน)	น้ำหนัก (กก.)	
	ความสูง	ความกว้าง	ความกว้าง	ความยาว		รวม	ผล
$LSD_{0.05}$	9.6	12.6	0.7	9.1	1.28	0.24	0.21

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 6.2 ความยาวผล และเส้นผ่านศูนย์กลางผล เส้นผ่านศูนย์กลางแกน ความหนาเปลือก ความลึกตา สายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2562

สายต้น	ขนาดผล (ซม)		เส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล (ซม.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)
	ยาว	เส้นผ่านศูนย์กลาง			
PB49007-024	13.1	9.7	2.22	0.35	0.80
PB49007-037	12.7	11.4	2.50	0.32	0.93
PB49007-045	11.6	9.3	2.12	0.42	1.08
PB49007-125	11.0	9.7	1.47	0.32	0.68
PB49007-224	14.6	10.7	2.10	0.35	0.94
PB49008-107	10.6	10.3	2.47	0.34	0.75
PB49008-136	13.0	10.9	2.05	0.35	0.87
PB49008-225	8.7	9.3	2.06	0.30	0.81
PB49009-024	10.7	9.7	1.63	0.31	0.78
PB49012-041	11.4	10.3	1.91	0.44	0.97
PB49012-111	11.7	9.9	1.83	0.31	0.85
PB49013-064	12.4	12.1	3.32	0.44	0.84
PB49013-102	8.7	10.0	2.15	0.38	0.70
PB49013-186	12.7	11.0	3.21	0.38	0.84
PB49013-213	8.8	7.6	1.62	0.30	0.87
PB49013-251	11.8	9.9	2.54	0.33	0.79
PB49014-007	14.5	9.5	2.22	0.35	0.91
PB49014-046	14.8	10.5	2.20	0.34	0.88
PB49014-115	12.3	12.3	2.37	0.38	0.90
PB49014-120	9.3	9.3	2.10	0.33	0.69
PB49014-168	8.4	8.7	1.65	0.33	0.63
PB49014-299	10.1	10.1	2.83	0.39	0.87
PB49014-443	12.5	11.0	1.97	0.32	0.86
ตราดสีทอง	13.9	10.9	2.04	0.33	1.02
White jewel	10.8	10.4	2.28	0.36	0.75
เพชรบุรี	14.4	11.5	2.31	0.34	0.93
สวี	10.4	9.3	1.78	0.33	0.91
C.V. (%)	10.8	5.9	12.4	16.6	11.7

กรมวิชาการเกษตร

สายต้น	ขนาดผล (ซม)		เส้นผ่านศูนย์กลางแกนผล (ซม.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความลึกตา (ซม.)
	ยาว	เส้นผ่านศูนย์กลาง			
$LSD_{0.05}$	2.1	1.0	0.45	0.10	0.16

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 6.3 ความแน่นเนื้อ ความเหนียวเนื้อ และสีเนื้อสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2562

สายต้น	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)	ความเหนียวเนื้อ (นิวตัน.วินาที)	สีเนื้อ		
			L	a	b
PB49007-024	1.44	3.52	61.1	3.2	33.4
PB49007-037	1.31	3.22	71.3	3.8	36.0
PB49007-045	1.39	5.12	70.5	1.0	25.2
PB49007-125	1.11	2.90	65.5	3.1	34.9
PB49007-224	0.99	2.56	67.3	0.2	22.7
PB49008-107	1.09	2.97	67.6	3.0	32.5
PB49008-136	1.49	3.54	62.7	3.4	37.3
PB49008-225	1.34	2.65	72.4	1.3	29.1
PB49009-024	1.29	3.12	69.5	3.4	35.2
PB49012-041	1.87	6.96	70.5	2.9	31.2
PB49012-111	1.32	2.82	71.4	2.6	33.6
PB49013-064	1.36	3.17	84.6	1.8	27.0
PB49013-102	1.19	2.74	68.8	1.0	27.7
PB49013-186	1.28	3.91	69.0	2.5	30.8
PB49013-213	1.22	2.90	69.2	2.6	33.7
PB49013-251	1.19	2.60	67.1	3.3	33.4
PB49014-007	1.70	4.44	71.7	0.3	25.8
PB49014-046	1.56	4.53	67.0	1.0	27.4
PB49014-115	1.29	3.34	70.3	1.7	28.3
PB49014-120	1.60	3.56	71.7	0.7	24.6
PB49014-168	1.47	2.48	73.6	2.1	34.2
PB49014-299	1.07	3.76	65.0	2.5	31.6
PB49014-443	1.49	2.53	70.7	1.7	28.9
ตราดสีทอง	1.05	2.78	66.4	4.3	35.8
White jewel	1.24	3.37	71.7	-0.4	17.9
เพชรบุรี	1.05	2.78	66.6	3.3	33.4
สวี	1.30	2.72	68.1	5.1	38.3
C.V. (%)	12.5	37.6	6.3	46.0	10.0

กรมวิชาการเกษตร

สายต้น	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม.)	ความเหนียวเนื้อ (นิวตัน.วินาที)	สีเนื้อ		
			L	a	b
$LSD_{0.05}$	0.27	2.10	7.2	1.7	5.0

ตาราง 6.4 ความหวาน ปริมาณกรด ปริมาณวิตามินซี และการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลสายต้นต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ปี 2562

สายต้น	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.)	การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (คะแนน) [1/]
PB49007-024	20.2	0.36	11.0	0.8
PB49007-037	19.7	0.55	5.5	2.1
PB49007-045	15.8	0.93	8.8	0.4
PB49007-125	16.7	0.55	5.9	0.8
PB49007-224	15.4	0.45	6.8	0.5
PB49008-107	23.1	0.53	6.7	0.9
PB49008-136	19.6	0.55	7.3	3.1
PB49008-225	15.6	0.74	8.6	0.5
PB49009-024	19.5	0.48	4.8	2.2
PB49012-041	17.4	0.47	7.1	0.4
PB49012-111	18.9	0.48	6.0	0.6
PB49013-064	17.7	0.77	8.2	
PB49013-102	17.4	0.58	4.2	0.3
PB49013-186	19.8	0.37	6.0	1.1
PB49013-213	18.3	0.48	4.4	
PB49013-251	22.4	0.53	5.7	0.2
PB49014-007	18.0	0.46	7.5	0.8
PB49014-046	14.4	0.36	5.4	1.3
PB49014-115	18.3	0.36	9.9	2.8
PB49014-120	15.3	0.65	6.9	
PB49014-168	20.1	0.63	5.4	0.3

กรมวิชาการเกษตร

สายต้น	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.)	การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (คะแนน) [1/]
PB49014-299	19.0	0.39	5.4	1.1
PB49014-443	18.7	0.43	2.5	0.5
ตราดสีทอง	18.5	0.35	6.0	1.1
White jewel	15.0	0.40	5.1	0.2
เพชรบุรี	20.3	0.39	5.8	0.7
สวี	16.4	0.44	5.5	1.1
C.V. (%)	9.8	27.0	40.8	
$LSD_{0.05}$	2.9	0.22	4.3	

[1/] : 1 = 1-2%, 2 = 3-5%, 3 = 6-10%, 4 = 11-25%, 5 = 26-50% และ 6 = 51-100%

PB49007-024

PB49007-037

PB49007-045

PB49007-125

PB49007-224

PB49008-107

PB49008-136

PB49008-225

PB49009-024

PB49012-041

PB49012-111

PB49013-064

กรมวิชาการเกษตร

PB49013-102

PB49013-186

PB49013-251

PB49014-007

PB49014-046

PB49014-115

ภาพ 6.1 สับปะรดสายต้นต่างๆ เมื่อเก็บเกี่ยวระยะความสุก 50%

PB49014-120

PB49014-168

PB49014-299

PB49014-443

ตราดสีทอง

White jewel

เพชรบุรี

สวี

ภาพ 6.1 (ต่อ) สับปะรดสายต้นต่างๆ เมื่อเก็บเกี่ยวระยะความสุก 50%

การทดสอบสายต้นสับปะรดกลุ่มควีน

การเจริญเติบโตระยะก่อนการบังคับดอกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี พบว่าภูเก็ต 3 มีความสูง และความกว้างต้นเฉลี่ยต่ำสุด 74.3 และ 83.1 เซนติเมตร ตามลำดับแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสวี 2 และ

กรมวิชาการเกษตร

ภูเก็ต 20 ส่วนการเจริญเติบโตของใบ พบว่าสวี 6 มีความกว้างใบและความยาวใบมากสุด 4.45 และ 78.04 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) จากข้อมูลการเจริญเติบโตของสายต้นสวี ภูเก็ต และตราดสีทองเห็นได้ว่าสับปะรดตราดสีทองจะมีขนาดทรงพุ่มมากกว่าสวีและภูเก็ต ส่วนการเจริญเติบโตของใบมีความกว้างแตกต่างจากสวี 6 และ 18 เล็กน้อย ซึ่งสมบัติ และคณะ (2539) ศึกษาลักษณะในด้านต่างๆของสับปะรดกลุ่ม Smooth cayenne กลุ่ม Queen (ตราดสีทอง สวี ภูเก็ต) และกลุ่ม Spanish ก่อนการบังคับดอก พบว่าในกลุ่มควีนสับปะรดตราดสีทองจะมีความสูงและความกว้างทรงพุ่มมากสุด ความยาวใบน้อยกว่าพันธุ์สวีและภูเก็ต

พื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี พบว่าความสูง และความกว้างต้นตราดสีทอง 20 มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด 63.3 และ 54.4 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ความสูงไม่แตกต่างทางสถิติกับภูเก็ต 3 ส่วนความกว้าง และความยาวใบทุกสายต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากข้อมูลการเจริญเติบโตของสับปะรดสวี ภูเก็ต และตราดสีทองก่อนการบังคับดอกจะเห็นได้ว่าแปลงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีสับปะรดตราดสีทองจะมีขนาดต้นต่ำกว่าสับปะรดสวี 2 6 18 และภูเก็ต 3 ซึ่งแตกต่างจากที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และไม่สอดคล้องกับลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์

ส่วนพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ พันธุ์สวี 18 มีความสูงมากสุด 65.8 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับสายต้นอื่นๆ ส่วนความกว้างตราดสีทอง 20 มีค่าสูงสุด 94.1 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสวี 6 และ 18 ที่มีความกว้าง 90.4 และ 90.3 เซนติเมตร ส่วนใบพบว่าทุกสายต้นไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีความกว้างใบเฉลี่ย 3.7-4.3 เซนติเมตร ความยาวใบเฉลี่ย 40.3-59.3 เซนติเมตร โดยสวี 18 มีความยาวใบมากสุดแตกต่างทางสถิติกับสวี 2 และภูเก็ต 20 การเจริญเติบโตของสับปะรดสวี ภูเก็ต และตราดสีทองก่อนการบังคับดอกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ใช้เวลาปลูกถึงระยะบังคับดอก 15 เดือนนานกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ทั้งนี้เนื่องจากเป็นต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชุดหลังสุด ต้นขนาดเล็ก และมีการปลูกหลังสุดเช่นกัน อย่างไรก็ตามลักษณะการเจริญเติบโตส่วนใหญ่จะคงลักษณะทางพันธุกรรม แต่การเจริญเติบโตของสับปะรดจะขึ้นทั้งกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและปัจจัยสภาพแวดล้อม

องค์ประกอบผลผลิตพื้นที่เพชรบุรี พบว่าสายต้นสวี ภูเก็ต และตราดสีทอง มีผลผลิตเฉลี่ย 3.36-7.86 ตัน/ไร่ น้ำหนักผล 0.85-1.08 กก ความยาวผล 13.5-15.7 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางผล 11.1-13.2 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 6.5) ด้านคุณภาพผล พบว่าความหวานก่อนและหลังการเก็บรักษาของสายต้นสวี ภูเก็ตและตราดสีทองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปกติความหวานขึ้นกับพันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร Soares *et al*. (2005) พบว่าการให้พืชได้รับธาตุอาหารที่พอเพียงทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี การให้โพแทสเซี่ยมที่เพียงพอจะเพิ่ม total solid ขนาดผลและช่วยให้ผลผลิตมีรสชาติดี รวมทั้งช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยวระดับความสุกแก่ มีผลต่อปริมาณ TSS และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นค่า TSS มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากผลสับปะรดจัดเป็นพวก non-climateric ผลผลิตยังมีชีวิตและไม่มีการสะสมแป้งแล้วเปลี่ยนเป็นน้ำตาลในภายหลัง และน้ำตาลจะถูกใช้ไปในการหายใจขณะที่เก็บรักษาและปริมาณ TSS นี้ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด (Van Lelyveld and De Bruyn, 1976) ส่วนปริมาณกรดก่อนการเก็บรักษามีค่า 0.62-0.68 % และค่าเพิ่มขึ้นหลังเก็บรักษา 20 วัน โดยมีค่า 0.76-0.91% โดยตราดสีทอง 20 มีค่าสูงสุด 0.91% แตกต่างทางสถิติเฉพาะภูเก็ต 20 ที่มีค่าต่ำสุด 0.76% ปริมาณวิตามินซีก่อนการเก็บรักษามีค่า 14.0-25.3 มิลลิกรัม/100 กรัม

กรมวิชาการเกษตร

น้ำหนักสด และหลังเก็บรักษา 20 วันส่วนใหญ่มีค่าลดลงเหลือ 14.2-18.0 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด เช่นเดียวกับความแน่นเนื้อมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (ตาราง 6.6) มีรายงานว่าปริมาณวิตามินซีมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล โดยปริมาณวิตามินซีสูงมีโอกาสเกิดอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่า ซึ่งพบว่าในสายต้นภูเก็ตและตราดสีทอง หลังการเก็บรักษามีการลดลงของปริมาณวิตามินซีมากกว่าสวี จึงมีโอกาสเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษามากกว่า จากเปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่เกิดอาการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของพันธุ์สวีสายต้น 2 6 และ 18 สูงมากกว่าสายต้นภูเก็ตและตราดสีทอง โดยมีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา 52.1 35.4 และ 52.1% (ตาราง 6.7) ผลจากการเปรียบเทียบพันธุ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดในกลุ่มควีนพันธุ์ตราดสีทอง สวี และ ภูเก็ต พบว่าสวีทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาได้ดีที่สุด (ทวีศักดิ์ และ คณะ, 2545) เช่นเดียวกับผลการทดลองพบว่าสายต้นสวี มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมากกว่าภูเก็ต และตราดสีทอง

ตาราง 6.5 องค์ประกอบผลผลิตสับปะรดสายต้นสวี ภูเก็ต ตราดสีทองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

สายต้น	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	น้ำหนักผล (กก.)	ความยาวผล (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)
สวี 2	6.01	0.85	13.5	11.2
สวี 6	6.84	0.92	14.4	12.3
สวี 18	3.36	0.98	15.3	13.2
ภูเก็ต 3	6.47	0.96	15.1	12.8
ภูเก็ต 20	7.10	0.98	15.1	13.1
ตราดสีทอง 20	7.86	1.08	15.7	13.0
C.V. (%)	19.0	13.4	9.3	8.9

ตาราง 6.6 ความหวาน ปริมาณกรด ปริมาณวิตามินซี และความแน่นเนื้อของสับปะรดสายต้นสวี ภูเก็ต ตราดสีทอง ก่อนและหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C 20 วันที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

สายต้น	ความหวาน (°บริกซ์)		ปริมาณกรด (%)		ปริมาณวิตามินซี (มก./100 ก. นน. สด)		ความแน่นเนื้อ (กก/ซม.^{2})	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
สวี 2	15.9	13.2	0.68	0.86ab	18.4c	14.9b	1.22	0.91
สวี 6	15.9	12.8	0.62	0.80ab	17.2c	14.1c	1.29	0.93
สวี 18	15.2	12.3	0.65	0.88a	20.1b	18.0a	1.20	0,93

กรมวิชาการเกษตร

ภูเก็ต 3	15.0	13.7	0.63	0.76b	25.3a	16.0ab	1.15	0.94
ภูเก็ต 20	14.7	12.1	0.62	0.80ab	20.6b	18.0a	1.22	0.90
ตราดสีทอง 20	15.3	12.3	0.63	0.91a	22.7ab	14.2c	1.22	0.94
C.V. (%)	4.0	10.9	8.8	8.5	8.6	9.0	15	12.9

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 6.7 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดสายต้นสวี ภูเก็ต ตราดสีทอง หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 ºC 20 วันที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

สายต้น	ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)	ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล					
		1	2	3	4	5	6
สวี 2	52.1	18.7	10.4	4.2	-	4.2	10.4
สวี 6	35.4	37.5	6.3	6.3	-	4.2	10.3
สวี 18	52.1	18.7	2.1	8.3	2.1	4.2	12.5
ภูเก็ต 3	33.3	21.7	8.3	6.7	8.3	3.3	18.3
ภูเก็ต 20	25.0	16.7	6.2	4.2	4.2	6.2	37.5
ตราดสีทอง 20	29.2	39.6	-	2.1	2.1	2.1	25

องค์ประกอบผลผลิตจากพื้นที่จันทบุรีแต่ละสายต้นให้ผลผลิต 4.97-7.42 ตัน/ไร่ น้ำหนักผล 0.61-0.90 กิโลกรัม ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ขนาดผล พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางผลผลระหว่าง 9.5-10.4 เซนติเมตร โดยตราดสีทอง 20 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 9.5 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับสวี 6 ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 10.4 เซนติเมตร ส่วนความยาวผลตราดสีทอง 20 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 9.7 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับสวี 6 ทั้งนี้น่าจะเป็นผลมาจากต้นมีขนาดเล็กกว่า ซึ่งจะสัมพันธ์กับขนาดผล (ตาราง 8) ซึ่งน้ำหนักและขนาดผล และ ผลิตต่อไร่ที่แตกต่างกันจะมีผลมาจากทั้งด้านพันธุกรรม การเจริญเติบโตของต้นที่ให้ผลผลิตและสภาพแวดล้อม ซึ่งตามปกติสับปะรดผลสับปะรดจะมีน้ำหนักประมาณครึ่งหนึ่งของต้นที่ออกดอก ถ้าต้นมีขนาดเล็ก น้ำหนักผลและขนาดผลก็จะเล็กลงด้วย ด้านคุณภาพผล พบว่ามีความหวานก่อนการเก็บรักษา 14.1-15.1 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังการเก็บรักษา 20 วันที่อุณหภูมิ 13± 2 ºC ค่าความหวานจะลดลงเหลือ 10.4-13.5 องศาบริกซ์แตกต่างทางสถิติ โดยตราดสีทอง 20 มีค่าต่ำสุด 10.4 องศาบริกซ์ ตามที่กล่าวข้างต้นความหวานจะขึ้นกับพันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร รวมทั้งช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยว ระดับความสุกแก่ และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นค่า TSS มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากน้ำตาลจะถูกใช้ไปในการหายใจขณะที่เก็บรักษาและปริมาณ TSS นี้ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด (Van Lelyveld and De Bruyn, 1976) ส่วนปริมาณกรดก่อนการเก็บรักษาทั้ง 3 พันธุ์มีค่าเฉลี่ย 0.43-0.51% และค่า TA มีแนวโน้มมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษา 20 วัน โดยมีค่า 0.40-0.66% โดยภูเก็ต 3 มีค่าสูงสุด 0.66% แตกต่างทางสถิติกับสวี 18 ภูเก็ต 20 และตราดสีทอง 20 ซึ่งให้ค่าต่ำสุด 0.42 0.48 และ 0.40% ตามลำดับ ปริมาณวิตามินซีก่อนการเก็บรักษามีค่าเฉลี่ย 14.0-18.3 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และหลังเก็บรักษา 20 วันส่วนใหญ่มีค่าลดลงเหลือ 13.5-14.4 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนความแน่นเนื้อมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นเช่นเดียวกัน (ตาราง 6.9) มีรายงานว่าปริมาณวิตามินซีมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล สับปะรดที่มีปริมาณวิตามินซีสูงมีโอกาสเกิดอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่า แต่จากผลการทดลองในครั้งนี้ความสัมพันธ์ไม่ชัดเจน ภูเก็ต 3 และ 20 มีวิตามินซี 18.3 และ 14.0 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลกลับตรงข้ามกัน โดยมีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 35 และ 56.6% ซึ่งจากระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลที่ผลสับปะรดหลังการเก็บรักษาสวี 2 6 และ 18

กรมวิชาการเกษตร

มีเปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 59.0 71.2 และ 67.5 % ตามลำดับ ภูเก็ต 3 และ 20 มีผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลค่าคะแนน 1 35.0 และ 56.6% ตราดสีทอง 20 มีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 62.3% ซึ่งจากผลของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาพื้นที่ปลูกจันทบุรีจะเห็นได้ว่าสวี 6 และ 18 และตราดสีทอง 20 มีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูงคือ 71.2 67.5 และ 62.3% การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลส่วนใหญ่เกิดเพียงเล็กน้อยค่าคะแนน 1 ส่วนภูเก็ต 3 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลต่ำสุด 35% (ตาราง 6.10)

ตาราง 6.8 องค์ประกอบผลผลิตสับปะรดสายต้นสวี ภูเก็ต ตราดสีทองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สายต้น	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	น้ำหนักผล (กก.)	ความยาวผล (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)
สวี 2	6.01	0.73	12.4ab	10.1ab
สวี 6	7.42	0.90	13.7a	10.4a
สวี 18	6.26	0.76	12.3ab	10.1ab
ภูเก็ต 3	4.97	0.61	11.0bc	9.7ab
ภูเก็ต 20	6.03	0.74	10.9bc	9.9ab
ตราดสีทอง 20	5.76	0.72	9.7c	9.5b
C.V. (%)	11.9	22.0	15.2	6.4

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตาราง 6.9 ความหวาน ปริมาณกรด ปริมาณวิตามินซี และความแน่นเนื้อของสับปะรดสายต้นสวี ภูเก็ต ตราดสีทอง ก่อนและหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C 20 วัน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สายต้น	ความหวาน (°บริกซ์)		ปริมาณกรด (%)		ปริมาณวิตามินซี (มก./100 ก. นน. สด)		ความแน่นเนื้อ (กก/ซม.^{2})	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
สวี 2	14.8	13.5a	0.45	0.60ab	17.0a	14.4	1.04c	0.99b
สวี 6	15.1	13.2a	0.43	0.54abc	16.4ab	13.5	1.16bc	1.28a
สวี 18	14.3	10.7b	0.44	0.42c	14.0b	13.8	1.06c	1.11b
ภูเก็ต 3	14.1	13.2a	0.43	0.66a	18.3a	13.9	1..06c	1.10b
ภูเก็ต 20	14.3	12.2ab	0.51	0.48bc	14.0b	13.6	1.56a	1.09b
ตราดสีทอง 20	14.5	10.4b	0.44	0.40c	16.0ab	13.9	1.50ab	1.09b
C.V. (%)	5.9	13.2	21.0	22.8	22.9	12.1	25	13.2

กรมวิชาการเกษตร

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 6.10 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดสายต้นสวี ภูเก็ต ตราดสีทอง หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C 20 วัน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สายต้น	ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)	ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล					
		1	2	3	4	5	6
สวี 2	59.0	36.9	4.1	-	-		-
สวี 6	71.2	22.5	6.3	-	-		-
สวี 18	67.5	29.1	2.6	-	-	0.8	-
ภูเก็ต 3	35.0	59.0	3.0	-	-	1.0	2.0
ภูเก็ต 20	56.6	24.1	15.6	1.2	2.4	-	-
ตราดสีทอง 20	62.3	30.6	3.5	2.3	-	1.3	-

องค์ประกอบผลผลิตพื้นที่ศรีสะเกษสับปะรดแต่ละสายต้นให้ผลผลิต และน้ำหนักผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ย 5.84-8.51 ตัน/ไร่ และ 0.72-1.13 กิโลกรัม ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางผลสวี 2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 13.0 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับสายต้นอื่นๆ ส่วนความยาวผลตราดสีทอง 20 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 16.5 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสวี 6 (ตาราง 6.11) ด้านคุณภาพหลังเก็บรักษามีความหวานเฉลี่ย 11.3-15.9 องศาบริกซ์ โดยสวี 2 และภูเก็ต 20 มีความหวานสูงสุดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปริมาณกรดมีค่าเฉลี่ย 0.45-0.51% โดยสวี 6 มีปริมาณกรดต่ำสุด 0.45% แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับตราดสีทอง 20 ที่มีปริมาณกรด 0.48% ความแน่นเนื้อสวี 6 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 1.49 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับตราดสีทอง 20 และสวี 18 ที่มีความแน่นเนื้อเฉลี่ย 1.41 และ 1.33 กิโลกรัม/เซนติเมตร (ตาราง 6.12) ซึ่งความแน่นเนื้อสับปะรดจะขึ้นกับทั้งพันธุ์ ความสุกแก่ ระยะเวลาหลังการเก็บเกี่ยว และระยะเวลาการเก็บรักษา โดยผลที่มีความสุกแก่มากและเก็บรักษานานความแน่นเนื้อจะลดลง การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดสายต้นต่างๆ พบว่าสวี 6 และ 18 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากสุด 56.2 และ 61.9% ส่วนตราดสีทอง 20 ทุกผลเกิดอาการไส้สีน้ำตาล จึงถือว่าอ่อนแอต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากสุด (ตาราง 6.13) ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางพันธุกรรมของสับปะรดกลุ่มควีน (ทวีศักดิ์ และ คณะ,2545)

ตาราง 6.11 องค์ประกอบผลผลิตสับปะรดสายต้นสวี ภูเก็ต ตราดสีทองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สายต้น	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	น้ำหนักผล (กิโลกรัม)	ความยาวผล (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)
สวี 2	8.51	1.13	13.3b	13.0a
สวี 6	6.46	0.79	14.3ab	10.5b
สวี 18	6.67	0.81	13.1b	10.5b
ภูเก็ต 20	5.84	0.72	12.4b	12.1a
ตราดสีทอง 20	6.06	0.74	16.5a	10.4b

กรมวิชาการเกษตร

C.V. (%)	18.0	11.0	10.4	6.1

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตาราง 6.12 ความหวาน ปริมาณกรด ปริมาณวิตามินซี และความแน่นเนื้อของสับปะรดสายต้นสวี ภูเก็ต ตราดสีทอง หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C 20 วัน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สายต้น	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ความแน่นเนื้อ (กก/ซม.^{2})
สวี 2	15.8a	0.50a	1.19b
สวี 6	13.4b	0.45b	1.49a
สวี 18	11.3c	0.49a	1.33ab
ภูเก็ต 20	15.9a	0.51a	1.15b
ตราดสีทอง 20	12.4bc	0.48ab	1.41a
C.V. (%)	8.07	4.40	22.8

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตาราง 6.13 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดสายต้นสวี ภูเก็ต ตราดสีทอง หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C 20 วัน ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สายต้น	ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)	ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล					
		1	2	3	4	5	6
สวี 2	25.6	62.5	11.2	-	-	-	0.7
สวี 6	56.2	43.8	-	-	-	-	-
สวี 18	61.9	34.4	3.7	-	-	-	-
ภูเก็ต 20	1.2	17.5	47.5	29.4	4.4	-	-
ตราดสีทอง 20	0	16.2	24.4	40.6	18.8	-	-

จากผลการดำเนินการทั้ง 3 พื้นที่ สับปะรดสวีทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าสับปะรดภูเก็ตและตราดสีทอง เมื่อดูจากจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษาสวี 18 ให้จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่า 50 % รองมาคือสวี 6 ส่วนภูเก็ตและตราดสีทอง ยังมีผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูง และเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณวิตามินซีของสวี 2 6 และ 18 ในรอบที่เปรียบเทียบกับรอบทดสอบ พบว่าในรอบที่เปรียบเทียบมีปริมาณวิตามินซี 29.8 28.2 และ 28.7 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และมีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ระดับ 0) สูงสุด 70.0 77.5 และ 76.5% ซึ่งมากกว่าในรอบที่ทดสอบครั้งนี้รวมทั้งจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลก็แตกต่าง ดังนั้นปัจจัยสภาพแวดล้อมจึงมีผลค่อนข้างมากต่อทั้งปริมาณวิตามินซีและการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล แต่สวี 18 และ 6 จัดเป็นสายต้นที่ให้ผลที่มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษามากสุด อย่างไรก็ตามต้องมีการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กรมวิชาการเกษตร

คัดเลือกสายต้นลูกผสมที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคสดได้ 7 สายต้น ได้แก่ PB4907-024, PB4907-037, PB4907-224, PB49008-107, PB49012-111, PB4913-186 และ PB4914-046 ซึ่งมีผลผลิต 4.11-6.89 ตัน/ไร่ น้ำหนักผล 0.54-0.85 กิโลกรัม ความยาวผล 10.6-14.8 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางผล 9.7-11.4 เซนติเมตร ความลึกตา 0.75-0.93 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อ 0.99-1.56 นิวตัน/มิลลิเมตร และความเหนียวเนื้อ 2.56-4.53 N.s ความหวาน 14.4-23.1 องศาบริกซ์ และปริมาณกรด 0.36-0.55 %

การทดสอบสายต้นของสับปะรดกลุ่มควีน พบว่าสวี 18 ที่ความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาที่ 13± 2 °C นาน 20 วัน มากสุด รองมาคือสับปะรดสวีสายต้น 6 ส่วนสับปะรดภูเก็ตสายต้นที่ 3 20 และสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าในแต่ละพื้นที่การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาจะแตกต่างกันซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยสภาพแวดล้อมด้วย ดังนั้นการผลิตสับปะรดผลสดกลุ่มควีนเพื่อการส่งออกจะต้องเลือกพันธุ์ และมีการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพและลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดปี 2554

Pineapple Breeding 2011 Series for Fresh Fruit

มัลลิกา นวลแก้ว[1] มนตรี ปานตู[1] นรีรัตน์ ชูช่วย[1]

Mallika Nualkaew[1] Montree Pantu[1] Nareerat Choochuay[1]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดปี 2554 เป็นการคัดเลือกสับปะรดที่ผสมพันธุ์ในปี 2554 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีระหว่างตุลาคม 2559 - กันยายน 2563 เพื่อให้ได้สับปะรดลูกผสมที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับบริโภคผลสดที่มีรสชาติและเนื้อสัมผัสดีสามารถคัดเลือกได้ 9 สายต้น ได้แก่ PB54015 PB54016 PB54021 PB54022 และ PB54027 จำนวน 1 2 1 1 และ 4 สายต้นตามลำดับ โดยแบ่งตามน้ำหนักผลได้ 2 กลุ่ม คือผลเล็ก 4 สายต้น และผลใหญ่ 5 สายต้น ความหวาน 14.9-21.3 องศาบริกซ์ ปริมาณกรด 0.17-0.83% ซึ่งจะนำเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้นกับพันธุ์การค้าต่อไป

คำสำคัญ : สับปะรดลูกผสม การคัดเลือกพันธุ์ สับปะรดบริโภคผลสด

Abstract

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Agricultural Research and Development Center

กรมวิชาการเกษตร

Pineapple breeding 2011 series for fresh fruit was to select the bred pineapples in 2011, conducted at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center between October 2016-September 2020. The objective was to select pineapple hybrids to consume fresh fruit with good taste and texture. The selection pineapple hybrids were able to select 9 clones including PB54015 PB54016 PB54021 PB54022 and PB54027 amount 1, 2, 1, 1 and 4 clones, respectively. The selected clones was divided into 2 groups: 4 small fruit and 5 large fruit, sweetness 14.9-21.3 degree brix, acid content 0.17-0.83%, which will lead to the preliminary comparison with commercial varieties.

Key words : Pineapple Hybrid Selection Consumption Fruits

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ประเทศไทยบริโภคผลสดคิดเป็นร้อยละ 20 – 30 ของผลผลิต พันธุ์ที่นิยมปลูกเช่นปัตตาเวีย นางแล ตราดสีทอง ภูเก็ต และเพชรบุรี ปริมาณการส่งออกต่ำเนื่องจากพันธุ์ที่ปลูกไม่สามารถส่งออกไปประเทศปลายทางที่ไกลได้เนื่องจากเกิดอาการไส้สีน้ำตาลที่เกิดขึ้นจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำระหว่างการขนส่ง ปี 2562 มีปริมาณการส่งออกสับปะรดผลสด 15,468 ตัน มูลค่า 359 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) การพัฒนาพันธุ์ในต่างประเทศ Cabot (2009) ใช้เวลาสร้างสับปะรดลูกผสมประมาณ 36 เดือน Marie *et al*. (2009) คัดเลือกสับปะรดลูกผสม ‘Smooth cayenne’ × ‘Manzana’ เพื่อบริโภคสดหรือแปรรูปจากจำนวน 700 สายต้น คัดเลือกเบื้องต้นได้ 205 สายต้น จากนั้นคัดเลือกต้นที่มีลำต้นแข็งแรง ให้ผลผลิตเร็ว ความหวานสูงได้ 29 สายต้น แล้วปลูกเปรียบเทียบกับ ‘Smooth cayenne’ เพื่อให้ได้คัดสายต้นที่มีความแข็งแรง ให้ผลผลิตสูง ปริมาณกรดต่ำ ปริมาณวิตามินซีสูง และต้านทานต่อเชื้อ *Penicillium funiculosum* จากการสผสมพันธุ์ชุดปี 2554 เพื่อให้ได้พันธุ์สำหรับการบริโภคผลสด 16 คู่ผสม จำนวน 1,105 สายต้นเพื่อคัดเลือกเบื้องต้น และคัดเลือกลักษณะทางการเกษตรได้สับปะรดที่มีคุณภาพดี และเหมาะสมสำหรับการบริโภคสดต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

ปลูกสับปะรดลูกผสมชุดปี 2554 แบบแถวเดี่ยว ระยะปลูก 50 × 100 เซนติเมตร ดูแลรักษาปฏิบัติตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสม ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์สำหรับสับปะรด บังคับให้ออกดอกด้วยเอทธิฟอนเมื่อต้นมีน้ำหนักต้นประมาณ 2 กิโลกรัม หรือมีอายุ 10-12 เดือน คัดต้นที่ให้ผลมีลักษณะผิดปกติออก และเก็บเกี่ยวที่ความสุก 50% บันทึกองค์ประกอบและคุณภาพผลผลิต ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีระหว่าง 1 ตุลาคม 2558-30 กันยายน 2563

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

สับปะรดลูกผสมชุดปี 2554 มีสีใบ 3 แบบ คือใบสีม่วง ใบสีม่วงปนแดง และใบสีเขียวตลอดทั้งใบ การปรากฏของหนามบนใบ 2 แบบ คือเฉพาะปลายใบ และตลอดทั้งใบ การเจริญเติบโตก่อนการบังคับออกดอกของสายต้นที่ผ่านคัดเลือกมีความสูงเฉลี่ย 70.1-121.1 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ย 91.4-129.2 เซนติเมตร ความกว้างใบ 3.1-5.3 เซนติเมตร และความยาวใบ 63.8-105.2 เซนติเมตร

<u>องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิต</u>

การคัดเลือกตามเกณฑ์ ได้แก่น้ำหนักผล 2 กลุ่ม คือผลเล็กน้ำหนักผล 0.50-1.00 กิโลกรัม เพื่อเป็นทางเลือกตลาดกลุ่มผลเล็ก เช่นพันธุ์ภูแล และผลใหญ่น้ำหนักมากกว่า 1.00 กิโลกรัม เพื่อเป็นทางเลือกตลาดทั่วไป ความหวานไม่น้อยกว่า 14 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดไม่เกิน 0.90 และความลึกตาไม่เกิน 1.20 เซนติเมตร สามารถคัดเลือกสับปะรดได้ 9 สายต้น (ภาพ 7.1) ได้แก่ PB54015 PB54016 PB54021 PB54022 และ PB54027 จำนวน 1, 2, 1, 1 และ 4 สายต้นตามลำดับเพื่อนำเข้าสู่การเปรียบเทียบเบื้องต้นกับพันธุ์การค้าต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สายต้นสับปะรดที่ผ่านการคัดเลือกกลุ่มผลเล็ก 4 สายต้น ได้แก่ PB54015-005 PB54016-010 PB54022-001 และ PB54027-023 มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.53-0.93 กิโลกรัม/ผล ความลึกตาเฉลี่ย 0.71-0.82 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อเฉลี่ย 1.15-2.24 นิวตัน/มิลลิเมตร ความเหนียวเนื้อเฉลี่ย 2.08-5.18 นิวตัน.วินาที ความหวานเฉลี่ย 15.2-19.8 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดเฉลี่ย 0.27-0.77% และปริมาณวิตามินซีเฉลี่ย 5.7-9.4 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร การวิเคราะห์สีเนื้อด้วยเครื่องวัดสีระบบ Spectrophotometer สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่เนื้อสีเหลืองครีม (PB54015-005 และ PB54027-023 L 75.5 และ 72.6 a -0.5 และ -0.2 b 13.0 และ 22.3) และเนื้อสีเหลืองเข้ม (PB54016-010 และ PB54022-001 L 70.2 และ 73.9 a 4.2 และ 1.2 b 38.4 และ 27.9) การทดสอบด้านประสาทสัมผัส PB54015-005 รสเปรี้ยวอมหวาน เนื้อนิ่มมีเส้นใยน้อย PB54016-010 รสหวาน เนื้อกรอบมีเส้นใยน้อย PB54022-001 รสหวาน เนื้อกรอบ และ PB54027-023 รสเปรี้ยวอมหวาน เนื้อเหนียวมีเส้นใยมาก (ตาราง 7.1) กลุ่มผลใหญ่ 5 สายต้น ได้แก่ PB54016-007 PB54021-001 PB54027-005 PB54027-010 และ PB54027-030 มีน้ำหนักเฉลี่ย 1.11-1.77 กิโลกรัม/ผล ความลึกตาเฉลี่ย 0.41-1.09 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อ 0.94-1.69 นิวตัน/มิลลิเมตร ความเหนียวเนื้อ 2.39-5.48 นิวตัน.วินาที ความหวาน 14.9-21.3 องศาบริกซ์ ปริมาณกรด 0.17-0.83% และปริมาณวิตามินซี 3.5-14.6 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร สีเนื้อวิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดสีระบบ Spectrophotometer สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่เนื้อสีเหลืองครีม (PB54027-005 และ PB54027-010 มีค่า L 71.5 และ 70.7 a -0.4 และ -0.8 b 11.5 และ 14.0) และเนื้อสีเหลืองเข้ม (PB54016-007 PB54021-001 และ PB54027-030 มีค่า L 49.5-70.2 a 0.5-6.4 b 26.9-43.9) การทดสอบด้านประสาทสัมผัส PB54016-007 รสหวานจืด เนื้อนุ่มมีเส้นใยมากPB54021-001 รสหวาน เนื้อกรอบมีเส้นใยมาก PB54027-005 รสหวานอมเปรี้ยวเนื้อนุ่มเส้นใยปานกลาง PB54027-010 รสหวานอมเปรี้ยว เนื้อนุ่มเส้นใยน้อย และ PB54027-030 รสเปรี้ยวอมหวาน เนื้อนุ่มเส้นใยปานกลาง (ตาราง 7.1)

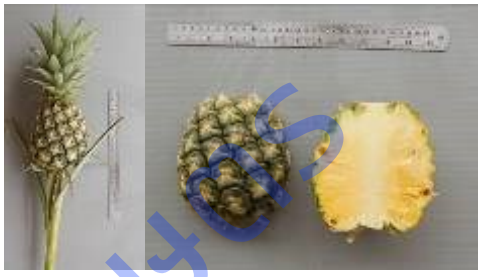
ตาราง 7.1 องค์ประกอบและคุณภาพผลผลิตสายต้นคัดเลือกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

สายต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความลึกตา (ซม.)	ความหวาน (°บริกซ์)	ปริมาณกรด (%)	ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.)	เนื้อสัมผัส	
						ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/มม)	ความเหนียวเนื้อ (นิวตัน.วินาที)
กลุ่มผลเล็ก							
PB54015-005	0.93	0.73	15.4	0.27	9.2	1.15	2.45
PB54016-010	0.68	0.71	17.9	0.36	5.7	1.29	2.08
PB54022-001	0.53	0.72	15.2	0.77	9.4	1.49	2.66
PB54027-023	0.68	0.82	19.8	0.57	9.4	2.24	5.18
กลุ่มผลใหญ่							
PB54016-007	1.51	1.09	15.5	0.17	11.7	0.94	3.90
PB54021-001	1.77	0.41	14.9	0.68	11.2	1.69	2.93

กรมวิชาการเกษตร

PB54027-005	1.20	0.80	21.3	0.72	3.5	-	-
PB54027-010	1.25	1.01	18.8	0.30	4.1	-	-
PB54027-030	1.11	0.93	17.0	0.83	14.6	1.55	5.84

PB54015-005



PB54016-007

PB54016-010

PB54021-001

PB54022-001

PB54027-005

PB54027-010

PB54027-023

กรมวิชาการเกษตร

PB54027-030

ภาพ 7.1 ลักษณะผล และเนื้อสับปะรดสายต้นต่างๆ ที่ผ่านการคัดเลือก

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

ได้สับปะรดที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคสด 9 สายต้น ได้แก่ PB54015 PB54016 PB54021 PB54022 และ PB54027 จำนวน 1, 2, 1, 1 และ 4 สายต้นตามลำดับ ซึ่งต้องนำเข้าสู่การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นกับพันธุ์การค้าตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดปี 2559

Pineapple Breeding 2016 Series for Fresh Fruit

มนตรี ปานตู[1] นรีรัตน์ ชูช่วย[1] มัลลิกา นวลแก้ว[1]

Montree Pantu[1] Nareerat Choochuay[1] Mallika Nualkaew[1]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดปี 2559 เป็นการคัดเลือกสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์เนื่องจากผลผลิตที่เกษตรจำหน่ายในตลาดพบลักษณะไม่พึงประสงค์เพิ่มขึ้น เช่น ลักษณะตาไม่พัฒนาทั้งผล หรือมีตาที่พัฒนาน้อยกว่าตาที่ไม่พัฒนา ดำเนินการระหว่างตุลาคม 2558-กันยายน 2561 โดยคัดเลือกจากแปลงเกษตรกรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกได้แก่ ทรงผลสมมาตร ตาที่ติดกับผลพัฒนาเกือบทุกชั้นตา น้ำหนักผลไม่น้อยกว่า 1.2 กิโลกรัม สามารถคัดเลือกรอบที่ 1 (M1) จากแปลงเกษตร 9 ราย ได้ 2,104 สายต้น รวบรวมปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีคัดรอบที่ 2 (M2) ได้ 65 สายต้นที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์ ตาบริเวณปลายผลติดกับจุกคอดเล็กน้อย น้ำหนักผล 1.37-2.01 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผล 12.1-14.0 เซนติเมตร ความยาวผล 17.0-20.6 เซนติเมตร และความหวาน 12.0-20.2 องศาบริกซ์ สายต้นที่คัดเลือกได้นำมาสร้างแปลงผลิตหน่อพันธุ์ดีต่อไป

คำสำคัญ : สับปะรดพันธุ์เพชรบุรี การคัดเลือกหมู่

Abstract

Pineapple breeding 2016 series for fresh fruit was the selection of Phetchaburi cultivar between October 2015 - September 2018, because fruit in the market had fruitlet do not develop more than half of the fruit. Selection from farmer's plantations in Prachuap Khiri Khan, Phetchaburi provinces and Phetchaburi Agricultural Research and Development Center by selecting a symmetrical fruit, fruitlet develops in almost every layer and fruit weight not less than 1.2 kg able to select 2,104 suckers. The suckers were then planted at Phetchaburi Agricultural Research and Development Center. There were 64 clones which met criteria for the selection. The results showed fruitlet at the end of the fruit are slightly attached to the neck, fruit weight was 1.4-2.0 kg. diameter of fruit was 12.1-14.0 cm, fruit length was 17.0-20.6 cm. and sweetness was 12.0-20.2 ^{o}brix. The selected clones were planted for propagation.

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Agricultural Research and Development Center.

กรมวิชาการเกษตร

Key words : Pineapple cv. Phetchaburi Mass Selection

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

สับปะรดบริโภคสดพันธุ์เพชรบุรีเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรตั้งแต่ปี 2541 ลักษณะเด่น คือ ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ภูเก็ต พันธุ์สวี 17.7 และ 23.2% ตามลำดับ รสหวานอมเปรี้ยว ปริมาณ soluble solids สูงถึง 16.9 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดค่อนข้างต่ำ 0.45% และมีลักษณะพิเศษ คือตาแต่ละตาแยกออกจากกันได้ง่าย ปี 2552 กรมวิชาการเกษตรได้จัดงานมหกรรมวิชาการเกษตร 36 ปี มีการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ ถึงความโดดเด่นของพันธุ์นี้ทำให้มีผู้สนใจเป็นจำนวนมาก ปี 2553-2556 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีได้ผลิตหน่อพันธุ์จำหน่าย 240,000 หน่อ (ดนัย และคณะ, 2557) สร้างรายได้ให้เกษตรกรในจังหวัดเพชรบุรีเพิ่มขึ้น ราคาวางจำหน่าย 50-60 บาท/กิโลกรัม จึงเป็นแรงจูงใจให้มีการขยายพื้นที่ปลูกหน่อพันธุ์จึงมีราคาสูงขึ้นโดยจำหน่าย 10-20 บาท/หน่อ แต่จากการสำรวจผลผลิตที่วางจำหน่าย พบว่าทรงผลมีหลายทรง เช่นทรงผลสมมาตร ทรงผลไม่สมมาตร ผลยาวเรียว ผลกลม และตาผลบริเวณปลายผลไม่พัฒนามากขึ้นเกินกว่าครึ่งผล กรมวิชาการเกษตร (2541) แบ่งผลออกเป็น 2 ลักษณะ คือตรงตามพันธุ์เดิมบริเวณปลายผลติดกับจุกคอดเล็กน้อย และทรงผลสมบูรณ์ทั้งผลบริเวณปลายผลติดกับจุกไม่คอด และผลมีลักษณะกลม และตาผลตรงส่วนติดกับจุกไม่พัฒนามากกว่าครึ่งผลซึ่งได้การคัดไม่นำหน่อพันธุ์มาขยายพันธุ์ ซึ่งอาจเกิดจากการกลายพันธุ์ที่มีผลต่อรูปทรงและลักษณะภายนอก เช่นรูปทรงยาวเรียว ลักษณะอื่นๆ ของการกลายพันธุ์ที่พบ เช่น ลักษณะผลแห้ง คอคอดตรงจุกเนื่องจากบริเวณส่วนบนของผลไม่มีดอก หรือการไม่มีดอกทั้งผล ทำให้ได้ผลที่ไม่สมมาตร สำหรับส่วนของตาพัฒนาไม่สมบูรณ์เป็นความผิดปกติลักษณะทางพันธุกรรมคล้ายกับความผิดปกติทางสรีระวิทยาที่เกิดจากความร้อนของแสงแดดทำลาย (Chan *et al.*, 2003) ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์หมู่เป็นวิธีการง่าย โดยคัดเลือกจากลักษณะภายนอกขจัดลักษณะที่ไม่ต้องการหรือผิดแปลก (off-type) ทิ้งไป เก็บเฉพาะต้นที่ต้องการนำมารวมกันเพื่อปลูกและคัดเลือกพันธุ์ในรุ่นต่อไป โดยการคัดเลือกจากประชากรใหญ่ (Mo) ในช่วงติดผล - ก่อนเก็บเกี่ยวตามเกณฑ์การคัดเลือกเก็บเกี่ยวหน่อเป็นรุ่น M1 ปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมและการจัดการที่เหมือนกัน แล้วคัดเลือกอีกครั้งได้หน่อเป็นรุ่น M2 ที่มีลักษณะพันธุ์เดิมตามต้องการ ดังนั้นจึงควรมีการคัดเลือกพันธุ์หมู่ในพันธุ์เพชรบุรีเพื่อให้ได้หน่อพันธุ์ที่ใช้เป็นแปลงขยายพันธุ์ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดปี 2559 เป็นการคัดเลือกหมู่สับปะรดพันธุ์เพชรบุรีจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และเพชรบุรี ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ระหว่างกันยายน 2558-ตุลาคม 2561 โดยคัดเลือกรอบที่ 1 (M1) จากแปลงเกษตรกร โดยคัดเลือกต้นที่ให้ทรงผลสมมาตร ตาที่ติดกับผลพัฒนาเกือบทุกชั้นตา น้ำหนักผลไม่น้อยกว่า 1.2 กิโลกรัม หน่อที่ได้จากรุ่น M1 ปลูกรวบรวมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีโดยมีการจัดการตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรดเพื่อคัดเลือกรอบที่ 2 (M2) ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อีกครั้ง

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

กรมวิชาการเกษตร

การคัดเลือกรอบที่ 1 (M1)

การคัดเลือกจากแปลงเกษตรกรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 5 ราย และเพชรบุรี 2 ราย และแปลงผลิตพันธุ์ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี โดยคัดเลือกต้นที่ให้ทรงผลสมมาตร ตาที่ติดกับผลพัฒนาเกือบทุกชั้นตา น้ำหนักผลไม่น้อยกว่า 1.2 กิโลกรัม ได้หน่อรุ่น M1 รวม 2,104 หน่อ โดยผลผลิตที่คัดเลือกมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 1.45 กก และความหวาน 14.6 องศาบริกซ์

การคัดเลือกรอบที่ 2 (M2)

คัดเลือกจากหน่อรุ่น M1 จำนวน 2,104 สายต้นที่ปลูกรวบรวมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สามารถคัดต้นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกรอบที่ 2 (M2) ได้ 65 สายต้น ซึ่งมีจำนวนลดลงมากเนื่องจากการคัดเลือกรอบที่ 1 จากเปลงเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ย การฉีดพ่นฮอร์โมนหลังบังคับดอก และการคัดเลือกจากแปลงเกษตรกรแตกต่างฤดู สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการพัฒนาผลเมื่อนำมาปลูกในสภาพแวดล้อมเดียวกัน จึงมีความแปรปรวน ต้นที่ให้ผลลักษณะดีตามเกณฑ์จึงคัดได้น้อยลง Chan *et al.* (2003) รายงานว่าผลย่อยของสับปะรดที่พัฒนาไม่สมบูรณ์เกิดจากความร้อนของแสงแดดทำลาย ซึ่งสภาพแวดล้อมของจังหวัดเพชรบุรีมีอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูง

เกณฑ์การคัดเลือกผลผลิต ได้แก่น้ำหนักผลไม่น้อยกว่า 1.2 กิโลกรัม ความหวานไม่น้อยกว่า 12 องศาบริกซ์ จากการคัดเลือกสายต้นที่ผ่านการคัดเลือกผลมีทรงสมมาตรตาบริเวณปลายผลพัฒนาเกือบทุกชั้นตา มีน้ำหนักผลรวมเฉลี่ย 1.4-2.0 กิโลกรัม เส้นผ่านศูนย์กลางผลเฉลี่ย 12.1-14.0 เซนติเมตร ความยาวผลเฉลี่ย 17.0-20.6 เซนติเมตร ความหวานเฉลี่ย 12.0-20.2 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดเฉลี่ย 0.24-0.96% ความแน่นเนื้อเฉลี่ย 0.82-1.37 นิวตัน/มิลลิเมตร และความเหนียวเนื้อเฉลี่ย 3.16-5.15 นิวตัน.วินาที เนื้อมีสีเหลืองปนส้มโทนอ่อน (L 68.11 a 2.26 และ b 32.60) (ภาพ 8.1)

ภาพ 8.1 ผลผลิตสับปะรดที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกรอบที่ 2 (M2)

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการแปรรูปชุดปี 2559 สามารถคัดเลือกสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์ด้วยวิธีการคัดเลือกหมู่ได้ 65 สายต้น โดยสับปะรดที่คัดเลือกได้ผลมีทรงสมมาตรตาบริเวณปลายผลพัฒนาเกือบทุกชั้นตา มีน้ำหนักผลรวม 1.4-2.0 กิโลกรัม ความหวานเฉลี่ย 12.0-20.2 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดเฉลี่ย 0.24-0.96% โดยสายต้นคัดเลือกนี้จะสร้างเป็นแปลงผลิตหน่อพันธุ์ดีต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2

โครงการวิจัยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด

Increase efficiency and decrease capital of production pineapple

พฤกษ์ คงสวัสดิ์[1] สุเทพ สหายา [/2] นรี รัตน์ ชูช่วย [/3]

เอื้องฟ้า หอมสุวรรณ [/1] นิตยา คงสวัสดิ์ [/1] พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท[/2] นลินา พรหมเกศา[/2]

วลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย [/3] มัลลิกา นวลแก้ว [/3] ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์[/1] ทวีศักดิ์ แสงอุดม [/4]

Phruek Kongsawad [/1] Sutayp Sahayaa [/2] Nreerut Kiancheu [/3]

Aengfa homsuwan [/1] Nitaya Kongsawad [/1] PhruekTichaat Bpuwatoh[/2] Nalina Promgaysaa [/2]

Walaipon Chairitichai[/3] Mallika Nualkaew [/3] Tawatchai Nimkingrat[/1] Taweesuk Sangudom[/4]

บทคัดย่อ

สับปะรดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจของไทย มีมูลค่าผลผลิตแปรรูปส่งออกกว่า 2.6 หมื่นล้านบาท แต่มีการแข่งขันสูง ปัจจุบันสับปะรดรับประทานสดเป็นสินค้ากลุ่มคลื่นลูกใหม่ ตลาดต้องการสูง แต่ยังขาดพันธุ์สับปะรด ซึ่งรัฐได้โดยเร่งรัดวิจัยพัฒนาสับปะรดพันธุ์ใหม่ๆ โดยปี 2549 -2558 กรมวิชาการเกษตรได้ปรับปรุงพันธุ์สับปะรดพันธุ์ใหม่แต่ยังขาดเทคโนโลยีการขยายพันธุ์ดังกล่าวโดยนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อระบบอาหารเหลวแบบจมชั่วคราว temporary immersion bioreactor (TIB) มาปรับใช้กับการขยายสับปะรดพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยตั้งเป้าว่าจะลดเวลาการผลิตหน่อพันธุ์สับปะรดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของวิธีปกติ (ระบบอาหารแข็ง) ดำเนินงานที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษนอกจากนั้นยังมีการเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมโรคเหี่ยวที่แพร่โดยเพลี้ยแป้งในสภาพไร่นา และการศึกษาการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดที่เกิดจากการใช้ปุ๋ยไม่ถูกต้องเหมาะสม ขาดการจัดการดินและปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อพัฒนาวิธีการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสับปะรด ได้ดำเนินการในแหล่งปลูกสับปะรดจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดเพชรบุรี ทั้ง 3 การทดลอง ดำเนินงานในระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเมษายน 2561

ผลการศึกษา การทดลองที่ 1 พบว่า สามารถพัฒนาเทคนิคเพาะเลี้ยงสับปะรดในระบบ TIB ให้มีประสิทธิภาพดีกว่าระบบอาหารแข็งร้อยละ 101 – 350 ในเวลา 4 สัปดาห์ โดยไม่พบการกลายพันธุ์ การทดลองที่ 2 พบว่า อัตราพ่นสารที่เหมาะสมในการพ่นสับปะรดอายุไม่เกิน 6 เดือน และสับปะรดที่มีอายุเกิน 6 เดือน โดยหัวฉีดแบบคานหัวฉีดแบบประกอบ 4 หัว คือ การพ่นด้วยก้านฉีดแบบไกปืน อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ รองลงมาคือ พ่นด้วยก้านฉีดแบบไกปืน อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ การทดลองที่ 3 พบว่า การใช้อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน ส่งผลให้ปริมาณโพแทสเซียมในใบ D-leave ที่ระยะ 6 และ 8 เดือน หลังปลูก น้ำหนักผล

[1] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ / Sisaket horticulture research center.

[2] สำนักอารักขาพืช / Plant Protection Office

[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Agricultural Research and Development Center

[4] สถาบันวิจัยพืชสวน / horticulture research Institute. (HRI)

กรมวิชาการเกษตร

ความกว้างผล ความยาวผล ค่าความหวาน และปริมาณธาตุโพแทสเซียมใน ใบ D-leave ในลำต้น สูงกว่ากรรมวิธีอื่น และเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ง่ายสะดวก และประหยัดเวลา

คำสำคัญ : ระบบอาหารเหลวแบบจมชั่วคราว

Abstract

Pineapple is the fruit of Thai economy. With an output value of more than 2.6 billion baht, but highly competitive. At present, pineapple is eaten fresh as a new wave product. High demand market, but still lacking pineapple varieties. Which the state has by accelerating research and development of new pineapple varieties. But still lacking such propagation technology by applying tissue culture techniques Temporary Immersion Bioreactor (TIB), adapted to the recommended pineapple extension of the Department of Agriculture By targeting Will reduce the production time of pineapple shoots by at least 20 percent of the solid food system. Operated at the Sisaket Horticulture Research Center. In addition, there is an increase in efficiency of control of wilt diffuse diseases by the mealy bugs in farm condition. And Study of fertilizer management to increase pineapple production efficiency caused by improper use of fertilizers, lack of soil and fertilizer management according to soil analysis values to develop fertilizer application methods to increase pineapple production efficiency Proceeding in the pineapple planting area in Prachuap Khiri Khan province And Phetchaburi province. The three experiments were conducted between October 2015 and April 2018.

The study indicated that Experiment 1: Can develop pineapple cultivation techniques in the TIB system to be better than 101 - 350 percent of the solid food system in 4 weeks. Without mutation found. Experiment 2: It was found that the spraying rate suitable for spraying pineapple aged not more than 6 months and pineapple that is over 6 months old is spraying with a spray gun. (4 head nozzle assembly). Spray rate 80 liters / rai, followed by spray Spray gun, spray rate 120 liters / rai, respectively. Experiment 3 showed that the use of fertilizer rates according to soil input values resulted in potassium content in D-leave leaves at 6 and 8 months after planting, weight, width, length, sweetness and potassium content. In the leaves,

กรมวิชาการเกษตร

D-leave in the stem is higher than other treatments. And Farmers can practice easily, conveniently and save time.

Key word : Temporary Immersion Bioreactor

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

การเพิ่มจำนวนต้นพันธุ์สับปะรดพันธุ์ใหม่ เพื่อให้ได้ปริมาณมากในระยะเวลาสั้น จำเป็นต้องมีการขยายพันธุ์แบบพิเศษ คือ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสับปะรด ซึ่งมีรายงานประเทศไทยใช้วิธีนี้มาตั้งแต่ 2510 โดยเริ่มจากระบบอาหารแข็งที่มีอัตราขยายปริมาณ 4 – 6 เท่าในเวลา 16 สัปดาห์ พัฒนาสู่การเพาะเลี้ยงในระบบอาหารเหลว เริ่มจาก อัตราขยายปริมาณ 10 -20 เท่าในเวลา 16 สัปดาห์ แต่มีปัญหาการบวมน้ำของชิ้นส่วนพืชที่แช่ในอาหารเหลวนานและพบการกลายพันธุ์มากกว่าระบบอาหารแข็ง โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสับปะรดมีมานาน Danso (2551) ศึกษาสูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสับปะรดพันธุ์ MD2 โดยใช้อาหารสูตร Murashige and Skoog (MS) เพิ่มน้ำตาล 30 กรัม/ลิตร พบว่าในอาหารเหลวสูตรอาหาร MS ที่เติม 6-benzylaminopurine (BAP) ระดับ 5.0 มิลลิกรัม/ลิตรเป็นสูตรดีที่สุดให้ต้นสับปะรด 29.3 ± 3.1ต้น/8 สัปดาห์ และ อาหารแข็งสูตรอาหาร MS เติมBAP ระดับ 7.5 มิลลิกรัม/ลิตร ดีที่สุดเป็นสูตรดีที่สุดให้ต้นสับปะรด 16.1±2.6 ต้น/8 สัปดาห์ ซึ่งเร็วกว่าสูตรเดิมที่ใช้เลี้ยงสับปะรด Kiss (2538) เลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS เติม BAP ระดับ 20 มิลลิกรัม/ลิตร เป็นสูตรดีที่สุดให้ต้นสับปะรด 13.3 ± 0.12 ต้น และ อาหารแข็งสูตร MS เติม Kinetin ระดับ 25 มิลลิกรัม/ลิตร เป็นสูตรดีที่สุดให้ต้นสับปะรด 14.7 ± 0.16 ต้น ใน 6 สัปดาห์ Zuraida (2551) ทดลองเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร MS เติม BAP ระดับ 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร ที่มีการเขย่าจะให้ยอดดีที่สุด 31 ยอด/ 4 สัปดาห์ สับขยายครั้งที่ 3 (12 สัปดาห์) ได้ต้น 204 ยอด แต่การตอบสนองของสับปะรดแต่ละพันธุ์จะต่างกันแม้แต่ในพันธุ์เดียวกันแต่ต่างสายต้น (Clone) พฤกษ์ (2556) ขยายพันธุ์สับปะรดสายต้นทนอาการไส้สีน้ำตาล 22 สายต้นในอาหารแข็งสูตร MS เติม BA 1.8 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่า สับปะรดพันธุ์ สวี18 และพันธุ์ภูเก็ต 16 มีการขยายปริมาณได้ดีที่สุดโดยมีอัตราการขยาย 12.00 และ 10.78 เท่าตามลำดับ ต่างจากสายต้นอื่น ๆ แต่สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชให้สูงจะๆ ไปเพิ่มอัตราการกลายพันธุ์มากขึ้น พฤกษ์ (2556) พบว่า ในสับปะรดสายต้นภูเก็ต 14 ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร MS เติม BA 1.8 กรัม/ลิตร เมื่อสับต่อเนื่องนานครั้งที่ 4 เริ่มพบอาการใบด่างเป็นเส้นตามความยาวใบจะร่วมกับการอาการแตกกอน้อยลง เมื่อลดปริมาณ BA จาก 1.8 กรัม/ลิตร มาเป็น 1.0 กรัม/ลิตร จะไม่เกิดลักษณะดังกล่าว นอกจากนั้น KyoWakasa (1979) ศึกษาการกลายพันธุ์ของสับปะรดที่เกิดจากการนำชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่นำมาเลี้ยงเนื้อเยื่อในสับปะรดพันธุ์ Smooth Cayenneโดยใช้ชิ้นส่วนของตาผลสับปะรด ตะเกียง จุก และตาแขนงพบว่าทุกชิ้นส่วนที่ใช้เพาะเลี้ยงสามารถเกิดการกลายพันธุ์เพาะเลี้ยง ระดับการกลายพันธุ์จะแตกต่างกันไปตามชนิดของชิ้นส่วนที่ใช้ ส่วนจุกมีอัตรากลายพันธุ์เพียงร้อยละ 7 ตาแขนง มีอัตรากลายพันธุ์ร้อยละ 34 และตะเกียงและตาที่ผลสับปะรดมีการกลายพันธุ์ถึงร้อยละ 98 - 100

ปัจจุบันมีการพัฒนาระบบอาหารเหลวแบบจมชั่วคราว temporary immersion bioreactor (TIB) เป็นวิธีที่นิยมในต่างประเทศ ลดต้นทุนและระยะเวลาการผลิตสามารถเพิ่มปริมาณได้ 50-100 เท่าในเวลาเพียง 3 เดือน แต่ต้องศึกษาปรับสูตรอาหารให้เหมาะสมกับสับปะรดแต่ละพันธุ์ IkaRoostika (2546) เปรียบเทียบ

กรมวิชาการเกษตร

การขยายพันธุ์สับปะรดผ่าน 3 ระบบในเวลา 1.6-1.7 เดือน พบว่า ระบบที่ 1.Organogensis โดยเลี้ยงในอาหารสูตร MS เติม BA1.5 มก/ลิตร และ NAA 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร ขยายพันธุ์สับปะรดได้ 22- 28 ต้น ระบบที่ 2. Emeryogensis ที่เลี้ยงจากใบสับปะรดในอาหารสูตร N27B1 ได้ยอด 86 ยอดและระบบที่ 3.Utilization of the techque โดยใช้เทคนิค bioreactors ทั้งแบบ air rotating และ periodic immersion bioreactor (PIB) ในอาหารสูตร MSO และ MSB4 เกิดยอดถึง 145 – 149 ต้น ซึ่งเป็นระบบขยายพันธุ์ที่น่าสนใจสามารถเพิ่มปริมาณต้นสับปะรดกว่าวิธีเดิมถึง 6 เท่า กรมวิชาการเกษตรได้นำระบบ TIB มาใช้ในการขยายปริมาณต้นสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ตรวจสอบแล้วว่าปลอดจากเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวปลอดเชื้อไวรัส PMWAV-1 และ PMWAV-2 สาเหตุของโรคเหี่ยวด้วยเทคนิค RT-PCR โดยเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวสูตร MS เติม BA ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลิตร นาน 1 สัปดาห์ ต้นสับปะรดกลับมาสมบูรณ์ดังเดิม มีอัตราการขยายเร็วกว่าอาหารแข็ง 50 เท่า โดยไม่ลดปริมาณน้ำตาล (พฤกษ์ คงสวัสดิ์, 2559)

ปัจจุบันปัญหาโรคเหี่ยว (pineapple wilt disease) เป็นโรคที่สำคัญของสับปะรดไทยเกิดสาเหตุจากเชื้อไวรัส ที่มีเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) เป็นแมลงพาหะนำโรคร่วมกับมดเป็นพาหะนำเพลี้ยแป้งให้แพร่กระจายไปสู่สับปะรดต้นอื่น ๆ แม้มีการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดมด (ชำนาญ และคณะ , 2540 และ 2541) โดยการใช้เหยื่อพิษ hydramethylnon 0.73 % อัตรา 273 กรัม/ไร่ และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง (สุเทพ และคณะ, 2551) โดยการแช่หน่อพันธุ์สับปะรดด้วยสารอิมิดาโคลพริด 70%WG ไทอะมีโทแซม 25%WG และไดโนทีฟูแรน 10%WP อัตรา 4, 4 และ 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร นาน 5 นาที สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งนานประมาณ 1 เดือน หรือ พ่นด้วยสารอิมิดาโคลพริด 10%SL ไทอะมีโทแซม 25%WG ไดโนทีฟูแรน 10%WP และอะเซททามิพริด 20%SP อัตรา 2, 20, 20 และ 10 กรัม หรือมิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ โดยมีการแนะนำใช้อัตราการพ่นประมาณ 80 ลิตร/ไร่ แต่ปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้อัตราการพ่นสูงมากกว่า 100 ลิตร/ไร่ ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองทั้งสารเคมี แรงงาน และเวลา ซึ่งยังไม่มีการวิจัยที่ถูกต้องตามหลักวิชาการว่าอัตราน้ำที่เหมาะสมควรในแต่ละช่วงอายุที่แตกต่างกันด้วย อย่างไรก็ตามการที่จะใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ว่าจะเป็นสารเคมี หรือชีวภัณฑ์ ให้ได้ผลนั้น นอกจากขึ้นกับชนิดของสารแล้ว ผู้ใช้ควรต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เลือกช่วงจังหวะการใช้ให้เหมาะสม (timing of application)
2. ใช้ปริมาณและชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง (corrected dosage and type of pesticide)
3. กระจายละอองสารให้คลุมเป้าหมายอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ (evenly coverage)
4. สภาพแวดล้อมในบริเวณพื้นที่การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (effect of weather conditions)

กรมวิชาการเกษตร

นอกจากนี้ต้องรู้จักศัตรูพืชเป้าหมาย เข้าใจวงจรชีวิตของศัตรูพืช วิธีการพ่น ชนิดเครื่องพ่น แรงดัน หัวฉีด ดังนั้นนอกจากจะทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารแล้ว ควรวิจัยและพัฒนาเทคนิคการพ่นสาร ให้ได้อัตราการพ่นที่เหมาะสม ครอบคลุมพืชเป้าหมาย และสัมผัสถูกศัตรูพืชเป้าหมายให้มากที่สุด การศึกษาอัตรา การพ่นที่เหมาะสมนั้น จำเป็นต้องศึกษาจำนวนและการแพร่กระจายของละอองสารที่ตกลงพืชเป้าหมายโดยเฉพาะ แมลงศัตรูพืช ต้องมีจำนวนละอองสารประมาณ 20 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตรขึ้นไปจึงจะทำให้มี ประสิทธิภาพ (Matthews., 1979) ดังนั้นควรศึกษาอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสมสำหรับการพ่นสารในไร่สับปะรด โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ประหยัด และปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้พ่น และผู้ใกล้เคียง เพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับ เกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริม ธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเป็นฐานข้อมูลการจัดการองค์ความรู้สับปะรดทุก ด้าน และคู่มือเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรดต่อไป เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของสับปะรด ภายหลังการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี 2558

ด้านธาตุอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต การขาดธาตุอาหารจะมีผลต่อคุณภาพผลผลิต โดยตรง เช่น การขาดไนโตรเจนจะทำให้สับปะรดเจริญเติบโตช้า ต้นแคระแกร็น ใบเหลืองซีด ผลผลิตต่ำขนาดของ ผลเล็ก การเกิดหน่อและตะเกียงลดลงอย่างมาก แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไปมีผลให้คุณภาพของเนื้อในผล ด้อยลง เนื้อฉ่ำน้อยเกินอาการสุกเขียวและปริมาณกรดในผลลดลง การขาดฟอสฟอรัสจะทำให้ใบแคบ และใบที่ แตกใหม่มีสีเขียวปนม่วง การขาดโพแทสเซียม (K) ช่วยให้ต้นและผลสับปะรดต้านทานต่อโรคพืชต่างๆโดยเฉพาะ โรคเนื้อแกนของผล ช่วยให้สับปะรดเนื้อแน่นไม่ฟ่าม เนื้อผลสีเหลืองสวยและมีกลิ่นและรสชาติดีช่วยเพิ่มปริมาณ กรดในผล และมีผลกับปริมาณสัดส่วนของกรดและน้ำตาลในผล ช่วยให้พืชทนทานต่อความแห้งแล้งการใส่ปุ๋ย หากสับปะรดขาดธาตุโพแทสเซียมจะทำให้ปลายใบไหม้ ใบแก่จะมีจุดสีเหลืองต่อมาจะเปลี่ยนเป็นและเหี่ยวแห้งไป ผลมีขนาดเล็ก ผลแก่ช้าและมีปริมาณกรดอยู่น้อยมาก การขาดแมกนีเซียม (Mg) ใบแก่มักแสดงอาการขาด คลอโรฟิลล์กลายเป็นสีเขียวอ่อน เกิดจุดประสีเหลืองและแดง ผลผลิตลดลง การขาดแคลเซียม (Ca) จะช่วยให้พืช ต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรคพืช เช่นโรคจุดดำในผล การขาดเหล็ก (Fe) การขาดธาตุเหล็กจะทำให้ใบเกิด อาการขาดคลอโรฟีลล์ ใบมีสีเหลืองซีดถ้าขาดอย่างรุนแรงใบจะเป็นสีขาว การขาดโบรอน (B) จะทำให้เกิดโรคผล แตกและโรคไส้แตกของสับปะรด การขาดแมงกานีส(Mn) และโมลิบดินั่ม (Mo) จะมีผลให้เกิดขบวนการเปลี่ยน สภาพไนเตรทของพืชช้าลง จากข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินที่ศึกษาปริมาณธาตุที่ใช้ตลอดการผลิต พบว่า สับปะรด มีความต้องการธาตุอาหารรวม 131.04 กิโลกรัม/ไร่ มีความต้องการแตกต่างกัน โดยต้องการโพแทสเซียมสูงที่สุด 62.88 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ ไนโตเจน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียมซึ่งมี 32.8 19.36 9.28 และ 6.72 กิโลกรัม/ไร่ แต่พบธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิตรวม 34.8 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างกันโดยมี โพแทสเซียมสูง ที่สุด 20.96 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ ไนโตเจน แคลเซียม ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม ซึ่งมีปริมาณ 6.88 2.72

กรมวิชาการเกษตร

2.64 และ 1.60 กิโลกรัม/ไร่ซึ่งหมายถึงมีธาตุอาหารจำนวนมากถูกใช้ในการเจริญเติบโตของต้น ซึ่งจะผลต่อคุณภาพของผลผลิตสับปะรด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนธาตุอาหารที่ดูดไปใช้ และติดไปกับผลผลิตสับปะรด (เมื่อผลิตได้ 8.8 ตัน/ไร่) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2546)

ธาตุอาหาร	ดูดขึ้นไปทั้งหมด(กก./ไร่)	ติดไปกับผลผลิต(กก./ไร่)
N	32.8	6.88
P_2O_5	9.28	2.64
K_2O	62.88	20.96
CaO	19.36	2.72
MgO	6.72	1.60
รวม	**131.04**	**34.8**

จากข้อมูลของ Uchida, (2000) และ Reuter and Robinson (1986) ได้ศึกษาความต้องการธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่ขาดแคลนของสับปะรดถึงระดับที่ขาดแคลน พอเพียง หรือมากเกินในใบสับปะรดได้ค่าประมาณความต้องการธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองของสับปะรดที่ต้องการช่วงให้ผลผลิต (ดังตารางที่ 2) แม้ว่าจะทราบความต้องแต่ธาตุอาหารในพืชจะต้องการสมดุลระหว่างธาตุอาหารในดินที่มีประโยชน์ และธาตุอาหารในพืชซึ่งจะแปรผันไปตามชนิดดิน การจัดการตลอดการผลิต และปัจจัยสิ่งแวดล้อม ทำให้ต้องมีการศึกษาความต้องการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่ปลูกสับปะรดหลักของประเทศ

ตารางที่ 2 ระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่ขาดแคลน พอเพียง หรือมากเกินในใบสับปะรด

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรด (%)		
	ขาดแคลน	พอเพียง	มากเกิน
ไนโตรเจน (N)**	-	1.50-2.50	-
ฟอสฟอรัส (P)	< 0.13	0.14-0.35	> 0.35
โพแทสเซียม (K)	< 2.8	4.3-6.4	> 6.04
แคลเซียม (Ca	< 0.04	0.22-0.40	> 0.40
แมกนีเซียม (Mg)	< 0.13	0.41-0.57	> 0.57
ทองแดง (Cu)	-	10-50	-
เหล็ก (Fe)	-	80-100	-
แมงกานีส (Mn)	-	150-400	-

กรมวิชาการเกษตร

การวิเคราะห์ดินและพืช

การวิเคราะห์ดินและพืช เป็นเครื่องมือสำคัญในการวางแผนการจัดการธาตุอาหารเพื่อความสมดุล (Stewart, 2002) เพื่อหลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยที่ทำให้ระดับของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินมีค่าสูงจนเกิดการขาดแคลนจุลธาตุ และเพื่อการให้ปุ๋ยได้ถูกต้องทั้งชนิดและปริมาณที่เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งช่วยให้เกิดการสูญเปล่าของธาตุอาหารน้อยที่สุด (NRCS, 1999) การวิเคราะห์ดินจะบอกถึงคุณสมบัติของดินว่าจะให้ธาตุอาหารในรูปที่เป็นประโยชน์ได้เพียงพอหรือไม่ ส่วนการวิเคราะห์พืชแสดงถึงปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดไปใช้ในไม้ผลนิยมใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์พืชแต่หากใช้ร่วมกับการวิเคราะห์ดินจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด (สุมิตรา, 2545 ข) ค่าการวิเคราะห์ดินและพืช สามารถใช้เป็นแนวทางการใส่ปุ๋ยกับไม้ผลหลายชนิด เช่น ทุเรียน ลิ้นจี่ มะม่วง และลำไย เป็นต้น เพื่อการให้ปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสมและมีสมดุลระหว่างธาตุอาหารแต่ละชนิด (สุมิตรา, 2545 ข) ซึ่งใช้ประโยชน์จากการตรวจสอบระดับธาตุอาหารพืชและการประเมินปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยว พืชสะสมธาตุอาหารอยู่ในส่วนต่างๆ เช่น ใบ ต้น ราก รวมทั้งผลผลิต ซึ่งเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วจะทำให้สูญเสียธาตุอาหารออกจากพื้นที่การสูญเสียธาตุอาหารไปจากดินพร้อมกับผลผลิต เป็นสาเหตุสำคัญที่ควรพิจารณาในการวางแผนพัฒนาความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว ซึ่งไม่เพียงมีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิต แต่รวมถึงคุณภาพผลผลิต ประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของสิ่งแวดล้อมด้วย (Stewart, 2002) การประเมินอัตราการสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตด้วยผลการวิเคราะห์ดินและพืชสามารถใช้เปรียบเทียบกับความต้องการธาตุอาหารของพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตซึ่งจะแตกต่างกันไปสำหรับพืชแต่ละชนิด (Zublena, 1997) การประเมินปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวจำเป็นต้องทราบข้อมูลน้ำหนักผลผลิตและความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อของผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด ประกอบด้วย 3 การทดลอง

การทดลองที่ 1 สูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณสับปะรดพันธุ์แนะนำ

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 20 ซ้ำ 5 กรรมวิธี กรรมวิธี คือ สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนิน เช่น BA ระดับต่าง ๆ 5 ระดับ ตามสายพันธุ์ที่ศึกษา โดยทำในสับปะรดที่กรมวิชาการเกษตรรับรองเป็นพันธุ์แนะนำ และ พันธุ์ที่จะเสนอเป็นพันธุ์แนะนำในอนาคตไม่น้อยกว่า 10 พันธุ์ เช่น พันธุ์แนะนำ ได้แก่ พันธุ์เพชรบุรี 1 พันธุ์ White jewel (เตรียมเสนอเป็นพันธุ์ เพชรบุรี 2) พันธุ์ปัตตาเวีย (สายพันธุ์คัด) และ พันธุ์ที่จะเสนอเป็นพันธุ์แนะนำในอนาคต ได้แก่ พันธุ์สวี 6 พันธุ์สวี 18 พันธุ์ตราดสีทอง 4 พันธุ์ตราดสีทอง 20 พันธุ์ภูเก็ต 3 พันธุ์ภูเก็ต 20 พันธุ์ MD2 (สายพันธุ์คัด) และพันธุ์ลูกผสมที่จะได้จากคัดเลือกจากโครงการการปรับปรุงพันธุ์สับปะรดที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคผล ในปี 2560-61

ขั้นตอนและวิธีการ

1. คัดเลือกต้นแม่พันธุ์สับปะรดพันธุ์ดีของกรมวิชาการเกษตรไม่น้อยกว่า 20 สายต้น
2. นำหน่อข้าง /ตะเกียงจากต้นพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ไปขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
3. ศึกษาขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อโดยระบบจุ่มชั่วคราว (bioreactor) โดยทดลองตามกรรมวิธีและทำการปรับสูตรอาหารที่เหมาะสมที่สุดตามระยะการพัฒนาต่าง ๆ ให้ได้ต้นกล้าสับปะรดพร้อมออกปลูกในเวลาที่สั้นที่สุดให้เหมาะสมกับสับปะรดแต่ละพันธุ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับออกเป็นคำแนะนำต่อไป
4. หลังจากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ต้นขนาดที่พอเหมาะย้ายลงชำในเรือนเพาะชำปฏิบัติดูแลรักษา
5. เมื่อต้นโตได้ขนาด (ประมาณ 15 เซนติเมตร) นำปลูกในเพื่อผลิตหน่อพันธุ์ดีเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรต่อไป

การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพผลต้นแม่พันธุ์สับปะรดพันธุ์ดี
2. ลักษณะที่แสดงการผิดปกติของต้นที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในแต่ละรุ่นที่ขยายในสภาพการเพาะเลี้ยงเปอร์เซ็นต์การผลิตปกติ (% mutation) ในแต่ละกรรมวิธี
3. ต้นทุนการผลิต และระยะเวลาการผลิตหน่อพันธุ์ต้นพันธุ์สับปะรดพันธุ์ดีจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในแต่ละกรรมวิธี
4. การเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตของผลและหน่อพันธุ์สับปะรดพันธุ์ดีในแปลง
5. ขั้นตอนการผลิตในสภาพปลอดเชื้อระบบต่างๆ ปัญหา และเทคนิคเฉพาะสับปะรด

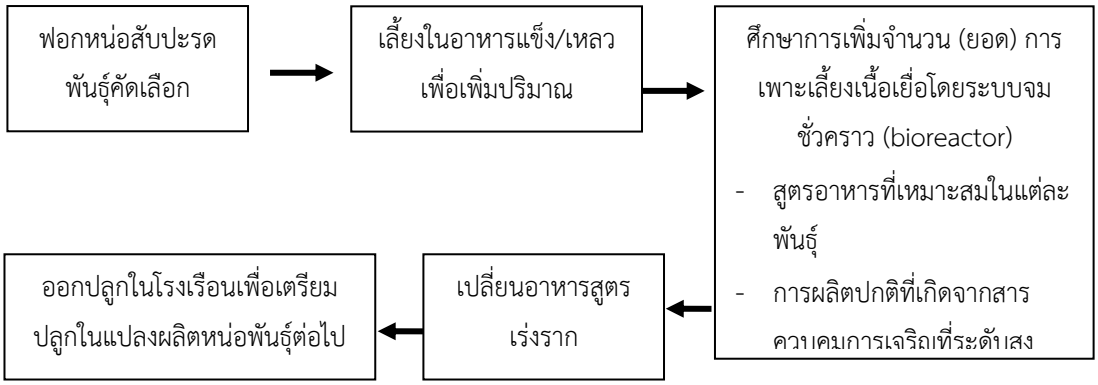
ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2561 (3 ปี)

กรมวิชาการเกษตร

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

กรมวิชาการเกษตร

แผนผังแสดงขั้นตอนการวิจัยตลอดการทดลอง



การทดลองที่ 2 ศึกษาสารตกค้างและแพร่กระจายของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ในสับปะรด

แผนการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1. การทดสอบทางกายภาพ เป็นการทดสอบอัตราน้ำเพื่อวัดการแพร่กระจายของละอองสาร วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี กรรมวิธี คือ

1. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำ อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
2. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำ อัตราพ่น 70 ลิตร/ไร่
3. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำ อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่
4. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำ อัตราพ่น 90 ลิตร/ไร่
5. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำ อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่)
6. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำ อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ (หัวฉีดแบบกรวยกลวง)
7. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์สะพายหลังแบบแรงดันน้ำ อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ (หัวฉีดแบบของเกษตรกร)

ขั้นตอนที่ 2. การทดสอบทางประสิทธิภาพ แผนการทดลอง และกรรมวิธีกำหนดภายหลังการทดลองขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น โดยใช้กับสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ได้แก่ ไทอะมีโทแซม 25 % WG หรือ อิมิดาโคลพริด 10 % SL หรือ ไดโนทีฟูแรน 10%WP หรือ อะเซททามิพริด 20 % SP อัตรา 2, 20, 20 และ 10 กรัม หรือมิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

<u>ขั้นตอนและวิธีการ</u>

ขั้นตอนที่ 1. การทดสอบทางกายภาพ

กรมวิชาการเกษตร

1. เตรียมสารละลายผสมสีสะท้อนแสง (Saturn yellow) กับน้ำและสารจับใบ และ คำนวณอัตราการไหลของเครื่องพ่น โดยใช้ความดัน 2 บาร์

2. วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี หลังพ่นสารตามกรรมวิธี เก็บตัวอย่าง water sensitive paper ที่ติดไว้ตามทรงพุ่มทั้งส่วนยอด ส่วนกลาง ส่วนล่างของต้นสับปะรด

3. ประเมินผลการแพร่กระจายของละอองสารภายใต้หลอดแสงสีม่วง (ultra violet light) โดยให้

คะแนนเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับ 0 ไม่มีละอองสารหรือมีละอองสารเพียงเล็กน้อย

ระดับ 1 มีละอองสารเบาบาง 5- 10 ละออง/ตารางเซนติเมตร

ระดับ 2 มีละอองสารปานกลาง 11 - 15 ละออง/ตารางเซนติเมตร

ระดับ 3 มีละอองสารหนาแน่น 16-20 ละออง/ตารางเซนติเมตร

ระดับ 4 มีละอองสารหนาแน่นมากกว่า 20 ละออง/ตารางเซนติเมตร

นำข้อมูลความหนาแน่นของละอองสารมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

4. ทดสอบกับต้นสับปะรด โดยแยกเป็น 2 การทดลองย่อย คือ 1. ทดลองในช่วงสับปะรดอายุไม่เกิน 6 เดือน และ2. สับปะรดอายุเกิน 6 เดือน

5. นำข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 2. ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลง

นำวิธีการที่มีละอองสารที่เหมาะสม มาทดสอบประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสับปะรด แผนการทดลอง และกรรมวิธีกำหนดภายหลังการทดลองขั้นตอนที่ 1 เสร็จสิ้น โดยใช้กับสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ได้แก่ ไทอะมีโทแซม 25 % WG หรือ อิมิดาโคลพริด 10 % SL หรือ ไดโนทีฟูแรน 10%WP หรือ อะเซททามิพริด 20 % SP อัตรา 2, 20, 20 และ 10 กรัมหรือมิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. ความหนาแน่นของละอองสาร/ตารางเซนติเมตรในต้นสับปะรดและแปลงที่อายุไม่เกิน 6 เดือน และอายุเกิน 6 เดือน

2. ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงที่พ่นในความอัตราพ่นละอองสาร/ตารางเซนติเมตรต่าง ๆ ในต้นสับปะรดและแปลงที่อายุไม่เกิน 6 เดือน และอายุเกิน 6 เดือน

ระยะเวลาดำเนินงาน ตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2561 (3 ปี)

สถานที่ทำการทดลอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช แปลงสับปะรดในจังหวัดเพชรบุรี

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 ศึกษาการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 ซ้ำ จำนวน 4 กรรมวิธีดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่น กรรมวิธีที่ 2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน กรรมวิธีที่ 3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่น กรรมวิธีที่ 4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ขั้นตอนและวิธีการ

1. การเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและหลังปลูกวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร สุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ก่อนนำมาบด แล้ววิเคราะห์ ดังนี้

- Cation Exchange Capacity (CEC)
- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail.P)
- โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K)
- แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.Ca)
- แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.Mg)
- เนื้อดิน

2. การปลูกสับปะรด ปลูกแบบแถวคู่ ระยะ 30×50 × (80-100) เซนติเมตร ปลูกแบบอาศัยน้ำฝนปลูกและการดูแลรักษาแปลงตามวิธีของเกษตรกร ยกเว้นเรื่องปุ๋ยซึ่งมีการแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ที่ระยะ 3 เดือน และ 6 เดือนหลังปลูก อัตราและวิธีการใส่ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้

4. การเก็บตัวอย่างสับปะรด ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างต้นสับปะรดทุก 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 เดือนหลังปลูก และหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บตัวอย่างซ้ำละ 3 ต้น ชั่งน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง ส่งตัวอย่างวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร

6. การวิเคราะห์ตัวอย่างใบสับปะรด วิเคราะห์ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมแคลเซียมและแมกนีเซียมทั้งหมด

7. นำค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ได้มาเปรียบเทียบกับระดับความเข้มข้นของธาตุอาหารใบสับปะรด (ตารางที่ 2) ว่าอยู่ในระดับขาดแคลน พอเพียง หรือมากเกินไป เพื่อเปรียบเทียบอัตราการใส่และวิธีการใส่ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของสับปะรด เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ปุ๋ย

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรด ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด ปริมาณแคลเซียมทั้งหมด ปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมด

กรมวิชาการเกษตร

2. ปริมาณธาตุอาหารในดิน ได้แก่ อินทรียวัตถุในดิน (%OM) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail.P)โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.Ca) แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.Mg) เนื้อดิน โดยวิธี Pipette method

3. ข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ

4. ข้อมูลการจัดการแปลงของเกษตรกร เช่น วันปลูก การให้น้ำ และการใช้สารเคมีต่างๆ

5. ข้อมูลปริมาณน้ำฝน

ระยะเวลาทำการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2559 – สิ้นสุด กันยายน 2561

สถานที่ทำการทดลอง แปลงสับปะรดของเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ผลการวิจัย (Results)

การทดลองที่ 1 สูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณสับปะรดพันธุ์แนะนำ

1. รวบรวมสับปะรดพันธุ์แนะนำ และเตรียมเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ

1.1 รวบรวมสับปะรดพันธุ์แนะนำ และเตรียมเสนอเป็นพันธุ์แนะนำ จำนวน 18 เบอร์ แบ่งเป็น 1.1.1 พันธุ์ทนทานต่ออาการไส้สีน้ำตาล 8 เบอร์ คือ พันธุ์สวี 2, พันธุ์สวี 6, พันธุ์สวี 18, พันธุ์ภูเก็ต 3, พันธุ์ภูเก็ต 20, พันธุ์ตราด 3, พันธุ์ตราด 8 และพันธุ์ตราด 20 1.1.2 พันธุ์จาก ศวพ.เพชรบุรี จำนวน 7 เบอร์ คือ พันธุ์ 56-103, พันธุ์ 56-203, พันธุ์ 56-205, พันธุ์ 56- 211, พันธุ์ 56-213, พันธุ์ 56-214 และ พันธุ์ 56-215 และ 1.1.3 พันธุ์การค้า 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ MD2, พันธุ์ MG3 และพันธุ์ปัตตาเวียปลอดโรคเหี่ยว

1.2 สามารถฟอกชิ้นส่วนได้เพียง 16 เบอร์ คือ พันธุ์ปัตตาเวียปลอดโรคเหี่ยว, พันธุ์สวี 2, พันธุ์สวี 6, พันธุ์สวี 18, พันธุ์ภูเก็ต 3, พันธุ์ภูเก็ต 20, พันธุ์ตราด 3, พันธุ์ตราด 8, พันธุ์ตราด 20, พันธุ์ 56-103, พันธุ์ 56-203, พันธุ์ 56-205, พันธุ์ 56- 211, พันธุ์ 56-213, พันธุ์ 56-214 และ พันธุ์ 56-215

1.3 มีเพียง 10 เบอร์ที่ตอบสนองต่อสูตรอาหารดี คือ พันธุ์ปัตตาเวียปลอดโรคเหี่ยว, พันธุ์สวี 2, พันธุ์สวี 6, พันธุ์สวี 18, พันธุ์ภูเก็ต 20, พันธุ์ตราด 20, พันธุ์ 56-103, พันธุ์ 56-203, พันธุ์ 56-213 และ พันธุ์ 56-215 จึงนำพันธุ์ทั้ง 10 ศึกษาหาสูตรอาหารที่เหมาะสมในระบบ TIB

2. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสม

นำต้นพันธุ์สับปะรดจาก 1.3 จำนวน 10 พันธุ์ พัฒนาสูตรอาหารในระบบเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแบบจมชั่วคราว (temporary immersion bioreactor (TIB)) พบว่า

การตอบสนองต่อสูตรอาหารของพันธุ์สับปะรดที่ทดลองแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กรมวิชาการเกษตร

2.1 กลุ่มที่ปฏิบัติงานขั้นตอนเดียว (ใช้ความเข้มขัน BA เพียงระดับเดียว) มี 6 พันธุ์ คือ พันธุ์สวี 2, พันธุ์สวี 18, พันธุ์ภูเก็ต 20, พันธุ์ 56-103, พันธุ์ 56-203 และ พันธุ์ 56-213 พบว่า การเพาะเลี้ยงในระบบ TIB มีประสิทธิภาพมากกว่าระบบอาหารแข็งร้อยละ 101 – 350 (ตารางที่ 3) และระดับความเข้มขัน BA ที่สูงขึ้นทำให้จำนวนแตกยอดใหม่และความสูงต้นลดลง หรือยับยั้งการแตกยอดใหม่ (ตารางที่ 4) จะพบความแตกต่างหลังเพาะเลี้ยง 14 วัน (ตารางภาพผนวกที่ 1 -6)

พันธุ์สับปะรดในกลุ่มนี้สามารถแยกเป็น 2 กลุ่มย่อยตามการตอบสนองต่อระดับความเข้มขันของ BA คือ กลุ่มย่อยที่ 1. พันธุ์สับปะรดที่ตอบสนองดีที่ความเข้มขัน BA 2 มิลลิลิตร/ลิตร และ 2. พันธุ์สับปะรดที่ตอบสนองดีที่ความเข้มขัน BA 5 มิลลิลิตร/ลิตร ซึ่งพันธุ์สับปะรดกลุ่มที่ 1 มักเป็นพันธุ์จากการคัดโคลนพันธุ์การค้า ได้แก่ พันธุ์สวี 2, พันธุ์สวี 18, พันธุ์ภูเก็ต 20 และ พันธุ์ 56-203 ส่วนกลุ่มย่อยที่ 2 คาดน่าเป็นพันธุ์ลูกผสมข้ามพันธุ์/สกุล ได้แก่ พันธุ์ 56-103 และ พันธุ์ 56-213 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Danso (2551) ศึกษาสูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสับปะรดพันธุ์ MD2 (ลูกผสมของพันธุ์ PRI 58-1184 และ PRI 59-443 ของสถาบันวิจัยสับปะรด (PRI) ฮาวาย อเมริกา) พบว่า สูตรอาหารสำหรับพันธุ์ MD2 คือ อาหารแข็งสูตร MS ต้องเติม BA 7.5 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ต้นสับปะรด 16.1 ± 2.6 ต้น ในเวลา 2 เดือน และอาหารเหลวสูตร MS เติม BA 5 มิลลิลิตร/ลิตร ได้ต้นต้นสับปะรด 29.3 ± 3.1 ต้น ในเวลา 2 เดือน ซึ่งเร็วกว่าสูตรเดิม (อาหารแข็งสูตร MS เติม BA 1.8 -2 มิลลิลิตร/ลิตร)

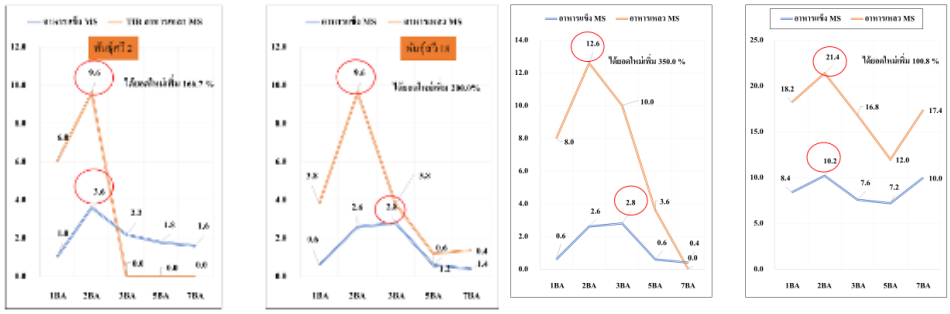
ตารางที่ 3 ผลของสูตรอาหารที่มีต่อจำนวนยอดใหม่ของต้นสับปะรด 5 พันธุ์ (ยอด/ต้น) ที่เพาะเลี้ยงเลี้ยงในระบบอาหารแข็งและระบบ TIB ในสัปดาห์ที่ 1 - สัปดาห์ที่ 4

สูตรอาหาร	ความเข้มขัน BA (mg/l)	จำนวนยอดใหม่ (ยอด) หลังเพาะเลี้ยง 4 สัปดาห์					
		สวี 2	สวี 18	ภูเก็ต 20	56-103	56-203	56-213
MS อาหารแข็ง	1BA	1.0 ± 0.6	0.6 ± 1.2	0.6 ± 0.5	3.3 ± 2.3	8.4 ± 2.3	5.4 ± 2.6
	2BA	3.6 ± 0.5	3.2 ± 2.1	2.6 ± 2.2	4.8 ± 1.6	10.2 ± 2.7	5.2 ± 2.3
	3BA	2.2 ± 0.7	2.4 ± 2.6	2.8 ± 2.2	2.3 ± 0.4	7.6 ± 2.4	3.0 ± 1.5
	5BA	1.8 ± 1.2	2.4 ± 1.7	0.6 ± 0.8	2.3 ± 1.4	7.2 ± 1.7	3.3 ± 2.3
	7BA	1.6 ± 0.5	1.6 ± 1.5	0.4 ± 0.5	3.3 ± 2.3	10.0 ± 2.4	5.0 ± 0.9
MS ใน TIB	1BA	6.0 ± 1.3	3.8 ± 0.7	8.0 ± 1.8	2.3 ± 0.4	18.2 ± 2.2	2.2 ± 0.4
	2BA	9.6 ± 1.5	9.6 ± 3.4	12.6 ± 2.8	7.3 ± 0.8	21.4 ± 3.7	7.4 ± 0.8
	3BA	0.0 ± 0.0	3.8 ± 1.2	10.0 ± 1.8	5.5 ± 1.3	16.8 ± 2.0	6.0 ± 1.3
	5BA	0.0 ± 0.0	1.2 ± 0.4	3.6 ± 1.5	16.3 ± 1.0	12.0 ± 3.3	16.4 ± 1.4
	7BA	0.0 ± 0.0	1.4 ± 0.5	0.0 ± 0.0	14.8 ± 0.8	17.4 ± 1.7	14.4 ± 0.8

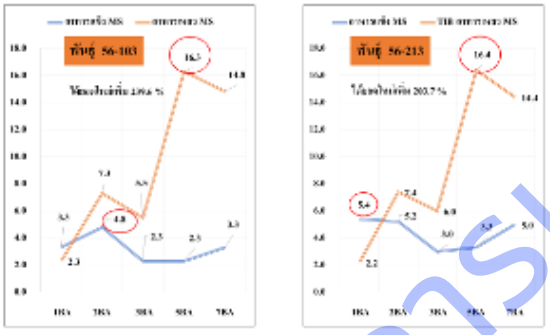
กรมวิชาการเกษตร

ยอด TIB เพิ่มจากอาหารแข็ง (ยอด/เดือน)	6.0	6.4	9.8	11.5	11.2	11.0
ร้อยละต้น TIB ที่เพิ่มจาก อาหารแข็ง (%)	166.7	200.0	350.0	239.6	100.8	203.7

พันธุ์สับประชากลุ่มที่ 1 : มักเป็นพันธุ์ที่คัดเลือกจากสายเส้นดีของพันธุ์การค้า ได้แก่ พันธุ์สวี 2, พันธุ์สวี 18, พันธุ์ภูเก็ต 20 และ พันธุ์ 56-203



กลุ่มย่อยที่ 2 : คาดน่าเป็นพันธุ์ลูกผสมข้ามพันธุ์/สกุล ได้แก่ พันธุ์ 56-103 และ พันธุ์ 56-213



กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ผลของสูตรอาหารที่มีต่อความสูงยอดใหม่ของต้นสับปะรด 6 พันธุ์ (เซนติเมตร) ที่เพาะเลี้ยงเลี้ยงในระบบอาหารแข็งและระบบ ในสัปดาห์ที่ 1 - สัปดาห์ที่ 4

สูตรอาหาร	ความเข้มข้น BA (mg/l)	ความสูงยอดใหม่ (ซม.) หลังเพาะเลี้ยง 4 สัปดาห์					
		สวี 2	สวี 18	ภูเก็ต 20	56-103	56-203	56-213
MS อาหารแข็ง	1BA	3.1 ± 0.4	2.5 ± 0.5	2.3 ± 0.4	3.1 ± 0.8	3.0 ± 0.3	2.9 ± 0.8
	2BA	2.6 ± 0.2	2.6 ± 0.2	2.2 ± 0.5	1.9 ± 0.3	3.1 ± 0.2	2.0 ± 0.3
	3BA	2.4 ± 0.2	2.5 ± 0.4	2.2 ± 0.4	2.3 ± 0.7	3.0 ± 0.2	2.2 ± 0.7
	5BA	2.4 ± 0.1	2.0 ± 0.3	1.8 ± 0.1	1.8 ± 0.4	2.7 ± 0.2	1.7 ± 0.4
	7BA	2.2 ± 0.1	2.0 ± 0.3	1.7 ± 0.1	1.9 ± 0.2	2.0 ± 0.1	1.8 ± 0.2
MS ใน TIB	1BA	2.2 ± 0.2	2.5 ± 0.4	2.2 ± 0.3	3.3 ± 2.3	4.2 ± 0.1	4.2 ± 0.1
	2BA	2.1 ± 0.4	2.3 ± 0.4	2.3 ± 0.2	4.8 ± 1.9	4.4 ± 0.2	4.4 ± 0.2
	3BA	0.0 ± 0.0	1.9 ± 0.1	2.4 ± 0.2	2.3 ± 0.4	4.1 ± 0.2	4.1 ± 0.2
	5BA	0.0 ± 0.0	2.2 ± 0.3	2.2 ± 0.2	2.3 ± 1.4	3.9 ± 0.3	3.9 ± 0.3
	7BA	0.0 ± 0.0	2.4 ± 0.3	0.0 ± 0.0	2.5 ± 1.0	4.0 ± 0.1	4.0 ± 0.1

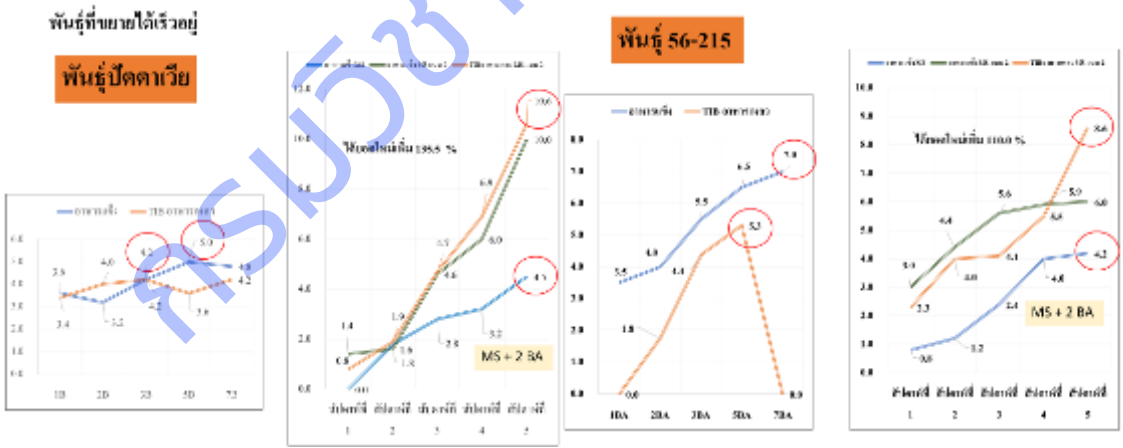
กลุ่มที่ 2. พันธุ์สับปะรดที่ต้องปฏิบัติงาน 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1.ใช้สูตรอาหาร MS เติม BA 5 มิลลิลิตร/ลิตร นาน 1 สัปดาห์ และขั้นตอนที่ 2. ปรับให้ความเข้มข้น BA ต่ำลงเป็น BA 1 มิลลิลิตร/ลิตร ก่อนปรับเพิ่มขึ้นสัปดาห์เป็น 2 BA, 3 BA และ 5 BA ตามลำดับ มี 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ปัตตาเวีย (ปลอดโรคเหี่ยว), พันธุ์สวี 6, พันธุ์ตราด 20 และพันธุ์ 56-215 มีประสิทธิภาพมากกว่าระบบอาหารแข็ง 110 – 163.6 % และเมื่อใช้กับระบบอาหารแข็งให้ผลไม่แตกต่างกันแต่การปฏิบัติงานยุ่งยากกว่าระบบ TIB (ตารางที่ 5) และ ยังพบว่า ความเข้มข้น 5BA และลดความเข้มข้นเป็น 1BA - 2BA -3BA และ 5BA มีผลให้ความสูงยอดใหม่พัฒนาสม่ำเสมอ (ตารางที่ 6) จะพบความแตกต่างหลังเพาะเลี้ยง 14 วัน (ตารางภาพผนวกที่ 7-10)

พบว่า พันธุ์สับปะรดกลุ่มนี้เป็นพันธุ์ที่แตกยอดน้อยอยู่แล้ว พฤกษ์ (2556) การขยายพันธุ์สับปะรดสายต้นทนทานต่ออาการไส้สีน้ำตาล 22 สายต้น ในสูตรอาหารแข็ง MS เติม BA 1.8 มิลลิกรัม/ลิตร สามารถแยกสับปะรดออกตามอัตราขยายพันธุ์เป็น 3 กลุ่ม คือ 1. พันธุ์ที่ขยายได้ช้า (อัตราขยายพันธุ์ 2-5 เท่าใน 3 เดือน) ได้แก่ 2. พันธุ์ที่ขยายได้ปานกลาง (อัตราขยายพันธุ์ 5-10 เท่าใน 3 เดือน) และ พันธุ์ที่ขยายได้เร็ว (อัตราขยายพันธุ์ มากกว่า 10 เท่าใน 3 เดือน) โดยสับปะรดพันธุ์ สวี 18 และพันธุ์ภูเก็ต 16 มีอัตราขยายปริมาณได้ดีที่สุด 12.00 และ 10.78 เท่าใน 3 เดือน ตามลำดับ

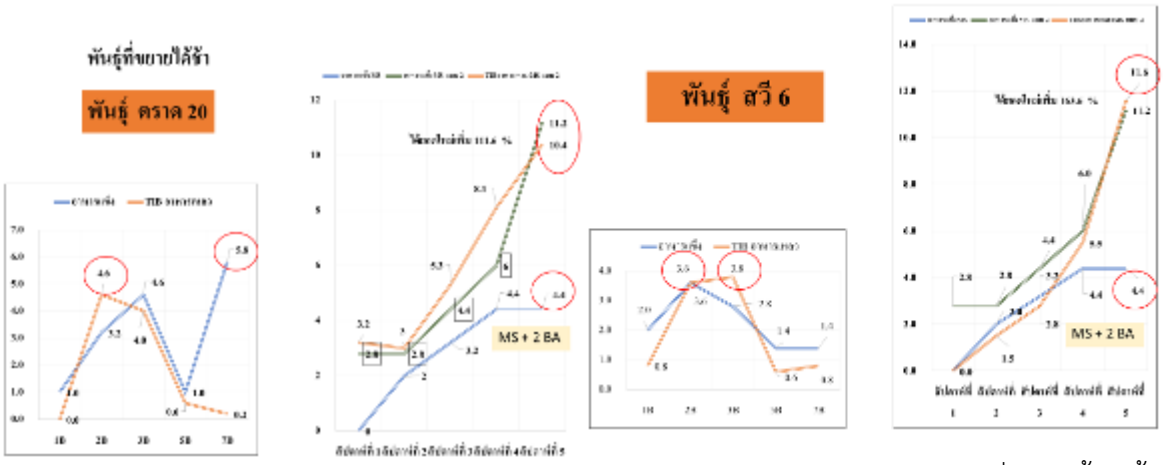
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ผลของสูตรอาหารที่มีต่อจำนวนยอดใหม่ของต้นสับปะรด 4 พันธุ์ (ยอด/ต้น) ที่เพาะเลี้ยงเลี้ยงในระบบอาหารแข็งและระบบ TIB ในสัปดาห์ที่ 1 - สัปดาห์ที่ 5

สูตรอาหาร	สัปดาห์ที่	จำนวนยอดใหม่ (ยอด) ในแต่ละสัปดาห์				
		ความเข้มข้น BA (mg/l)	ปัตตาเวีย ปลอดโรคเหี่ยว	สวี 6	ตราด 20	56-215
อาหารแข็ง Ms	สัปดาห์ที่ 1	2 BA	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.8 ± 0.4
	สัปดาห์ที่ 2	2 BA	1.8 ± 0.4	2.0 ± 1.1	2.0 ± 1.1	1.2 ± 0.4
	สัปดาห์ที่ 3	2 BA	2.8 ± 0.7	3.2 ± 1.5	3.2 ± 1.5	2.4 ± 0.8
	สัปดาห์ที่ 4	2 BA	3.2 ± 1.0	4.4 ± 1.9	4.4 ± 1.9	4.0 ± 1.3
	สัปดาห์ที่ 5	2 BA	4.5 ± 0.8	4.4 ± 0.3	4.4 ± 0.8	4.2 ± 0.9
อาหารแข็ง Ms	สัปดาห์ที่ 1	5 BA	1.4 ± 0.5	2.8 ± 0.7	2.8 ± 0.7	3.0 ± 0.9
	สัปดาห์ที่ 2	1 BA	1.6 ± 0.5	2.8 ± 0.7	2.8 ± 0.7	4.4 ± 0.7
	สัปดาห์ที่ 3	2 BA	4.6 ± 1.0	4.4 ± 0.5	4.4 ± 0.5	5.6 ± 0.3
	สัปดาห์ที่ 4	3 BA	6.0 ± 1.1	6.0 ± 0.6	6.0 ± 0.6	5.9 ± 0.1
	สัปดาห์ที่ 5	5 BA	10.0 ± 1.3	11.2 ± 2.0	11.2 ± 2.0	6.0 ± 0.0
อาหาร TIB	สัปดาห์ที่ 1	5 BA	0.8 ± 0.2	0.0 ± 0.0	3.2 ± 3.0	2.3 ± 1.7
	สัปดาห์ที่ 2	1 BA	1.9 ± 0.6	1.5 ± 1.1	3.0 ± 1.2	4.0 ± 3.8
	สัปดาห์ที่ 3	2 BA	4.7 ± 0.5	2.8 ± 0.5	5.3 ± 0.7	4.1 ± 1.7
	สัปดาห์ที่ 4	3 BA	6.9 ± 0.6	5.5 ± 0.5	8.1 ± 0.7	5.5 ± 1.7
	สัปดาห์ที่ 5	5 BA	10.6 ± 0.8	11.6 ± 0.7	10.4 ± 0.7	8.6 ± 0.3
ยอด TIB เพิ่มจากอาหารแข็ง (ยอด/เดือน)			**6.1**	**7.2**	**5.6**	**4.4**
ร้อยละต้น TIB เพิ่มจาก อาหารแข็ง (%)			**135.5**	**163.6**	**111.6**	**110.0**



ศรีบัวชาการเกษตร



ตารางที่ 6 ผลของสูตรอาหารทมตอความสูงยอดใหมของต้นสับปะรด 5 พันธุ์ (เซนติเมตร) ที่เพาะเลี้ยงเลี้ยงในระบบอาหารแข็งและระบบ TIB ในสัปดาห์ที่ 1 - สัปดาห์ที่ 5

สูตรอาหาร	สัปดาห์ที่	ความเข้มข้น BA (mg/l)	ความสูงยอดใหม่ (ซม.) ในแต่ละสัปดาห์			
			ปัตตาเวีย ปลอดโรคเหี่ยว	สวี 6	ตราด 20	56-215
อาหารแข็ง Ms	สัปดาห์ที่ 1	2 BA	1.3 ± 0.2	1.2 ± 0.2	1.2 ± 0.2	2.0 ± 0.0
	สัปดาห์ที่ 2	2 BA	1.9 ± 0.3	1.5 ± 0.2	1.5 ± 0.2	2.3 ± 0.2
	สัปดาห์ที่ 3	2 BA	2.5 ± 0.6	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.2	2.4 ± 0.2
	สัปดาห์ที่ 4	2 BA	3.0 ± 0.9	2.0 ± 0.3	2.0 ± 0.3	2.6 ± 0.1
	สัปดาห์ที่ 5	2 BA	2.2 ± 0.4	2.2 ± 0.4	2.2 ± 0.4	3.0 ± 0.2
อาหารแข็ง Ms	สัปดาห์ที่ 1	5 BA	1.1 ± 0.2	2.1 ± 0.5	2.1 ± 0.5	2.7 ± 0.2
	สัปดาห์ที่ 2	1 BA	1.4 ± 0.3	2.4 ± 0.4	2.4 ± 0.4	2.7 ± 0.3
	สัปดาห์ที่ 3	2 BA	1.7 ± 0.4	2.7 ± 0.4	2.7 ± 0.4	2.6 ± 0.2
	สัปดาห์ที่ 4	3 BA	2.0 ± 0.3	3.0 ± 0.4	3.0 ± 0.4	2.1 ± 0.3
	สัปดาห์ที่ 5	5 BA	2.3 ± 0.3	3.2 ± 0.3	3.2 ± 0.3	1.7 ± 0.2
อาหาร TIB	สัปดาห์ที่ 1	5 BA	1.3 ± 0.1	1.5 ± 0.3	1.5 ± 0.2	2.4 ± 0.7
	สัปดาห์ที่ 2	1 BA	1.7 ± 0.3	2.0 ± 0.4	1.9 ± 0.4	2.5 ± 0.5
	สัปดาห์ที่ 3	2 BA	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.3	2.0 ± 0.1	3.0 ± 0.5
	สัปดาห์ที่ 4	3 BA	2.4 ± 0.1	2.5 ± 0.3	2.4 ± 0.2	3.2 ± 0.6
	สัปดาห์ที่ 5	5 BA	2.7 ± 0.1	2.8 ± 0.2	2.8 ± 0.2	2.5 ± 0.1

กรมวิชาการเกษตร

3. การอนุบาลต้นสับปะรดที่ได้จากระบบ TIB

จากการออกปลูกต้นกล้าสับปะรดพันธุ์ 56-213 จากการเพาะเลี้ยงในระบบ TIB ในอาหาร MS ที่มีระดับ BA ต่างกัน หลังจากย้ายลงอาหารแข็งสูตรเร่งราก (MS + 1 NAA) 2 สัปดาห์แล้วออกปลูกในถาดปลูก

ขนาด 104 หลุม วัสดุปลูก ขุยมะพร้าวผสมทรายอัตรา 1 : 1 พบความแตกต่างของขนาดต้นและปริมาณต้นในแต่ละกรรมวิธี พบว่า

กรรมวิธี MS + 5BA ได้ต้นกล้าจำนวนมาก ต้นสม่ำเสมอสูง แต่ต้นมีขนาดเล็ก มีจำนวนต้นที่รอดชีวิตมากที่สุด 364 ต้น แต่เมื่อเปรียบเทียบเป็นร้อยละของการรอดตายได้เพียง 44.4 ส่วนกรรมวิธี MS + 3BA แม้ต้นเพียง 260 ค้น แต่มีร้อยละของการรอดตายได้เพียง 86.7 (ตารางที่ 7) และ ไม่พบลักษณะที่กลายพันธุ์ในทุกกรรมวิธี

ตารางที่ 7 จำนวนสับปะรดพันธุ์ 56-213 ที่รอดชีวิตหลังออกปลูกจากต้นกล้าในระบบ TIB สูตรอาหารสูตรต่าง ๆ

อาหารสูตร	MS + 1BA	MS + 2BA	MS + 3BA	MS + 5BA	MS + 7BA
อัตราขยายใน TIB (ยอดใหม่/ยอดเดิม)	2.2 ± 0.4	7.4 ± 0.8	6.0 ± 1.3	16.4 ± 1.4	14.4 ± 0.8
ขนาดต้นใน TIB	4.8 ± 1.9	3.3 ± 2.3	2.3 ± 0.4	2.3 ± 1.4	2.2 ± 1.0
จำนวนตามคำนวณ (5 ซ้ำ ๆละ 10 ยอด)	110	307	300	820	720
จำนวนต้นที่รอดตาย	108	258	260	364	208
ร้อยละของต้นรอดตาย (%)	98.2	84.0	86.7	44.4	28.9

MS + 1BA MS + 2BA MS + 3BA MS + 5BA MS + 7BA

ภาพที่ 1 ลักษณะต้นสับปะรดพันธุ์ 56-213 จากระบบ TIB ในสูตรอาหารสูตรต่าง ๆ

4. ต้นทุนการผลิต และระยะเวลาการผลิตต้นพันธุ์สับปะรดพันธุ์ดีในแต่ละระบบ

จากการคำนวณต้นทุนการผลิตและระยะเวลาการผลิตต้นพันธุ์สับปะรดในแต่ละระบบ โดยแบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ 1. ระบบอาหารแข็งแบบเดิม (ระบบแข็ง 1) 2. ระบบอาหารแข็งเปลี่ยนอาหารสัปดาห์ละครั้ง (ระบบแข็ง 2) 3. ระบบ TIB กลุ่มที่ปฏิบัติงานขั้นตอนเดียว (TIB 1) และ 4. ระบบ TIB กลุ่มที่ปฏิบัติงาน 2 ขั้นตอนเดียว (TIB 2) พบว่า ระบบ TIB 1 จะผลิตได้เร็วที่สุด ทำให้ต้นทุนต่อต้นต่ำที่สุด 29.50 บาท (ในการ

กรมวิชาการเกษตร

ผลิต 1,000 ต้น) รองลงมาคือ ระบบ TIB 2 ระบบแข็ง 1 และ ระบบแข็ง 2 ซึ่งระบบ ระบบ TIB 2 และ ระบบแข็ง 2 คือ 30.85 , 46.03 และ 53.08 บาท (ในการผลิต 1,000 ต้น) ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

และพบว่า ระบบแข็ง 2 และ TIB 2 ใช้เวลาและต้นทุนสูงกว่าเกิดจากการต้องเปลี่ยนอาหารทุกสัปดาห์ (ต้นทุนอาหาร 14,000 บาท ต่อ 1,000 ต้น/ครั้ง) โดยระบบแข็ง 2 และ TIB 2 นานถึง 5 สัปดาห์ (ตารางที่ 9) แต่เป็นสิ่งที่จำเป็นเนื่องจาก สับปะรดกลุ่มนี้จะแตกหน่อใหม่ยากกว่าพันธุ์การค้าทั้งไปแต่มักเป็นพันธุ์มีรสชาติดีกว่าพันธุ์ที่แตกหน่อมากๆ

ตารางที่ 8 ระยะเวลาการผลิตและต้นทุนต้นสับปะรดการเพาะเลี้ยง 4 ระบบ (1,000 ต้น)

ระยะเวลาการผลิตและต้นทุน	ระบบแข็ง 1	ระบบแข็ง 2	ระบบ TIB 1	ระบบ TIB 2
ระยะเวลาการผลิต 1,000 ต้น (วัน)	120	150	50	65
ระยะเวลาอนุบาล 1,000 ต้น (วัน)	30	50-60	40-50	50-60
รวม	**150**	**200-210**	**90-100**	**115-125**
ต้นทุนการผลิต 1,000 ต้น (บาท)	46,025	81,075	29,503	58,853
ต้นทุนการผลิตต่อต้น (บาท)	46.03	81.08	29.50	58.85

ตารางที่ 9 รายละเอียดของต้นทุนต้นสับปะรดการเพาะเลี้ยง 4 ระบบ (1,000 ต้น)

ต้นทุนแต่ละขั้นตอน	ระบบแข็ง 1	ระบบแข็ง 2	ระบบ Bio 1	ระบบ Bio 2
ค่าแรงงาน (บาท)	**1,800**	**3,600**	**938**	**1,088**
- การสับขยาย	450	2,250	38	188
- การเพาะเลี้ยง	900	900	450	450
- ออกปลูก	450	450	450	450
การทำความสะอาด (บาท)	7,650	9,300	7,350	8,550
- การสับขยาย	600	2,250	300	1,500
- ออกปลูก	300	300	300	300
แรงงานอนุบาล (บาท)	**3,375**	**3,375**	**3,375**	**3,375**
- การอนุบาล	3,375	3,375	3,375	3,375
ค่าอุปกรณ์ เครื่องแก้วและอื่น ๆ (บาท)	**4,800**	**4,800**	**240**	**240**
- การสับขยาย	2,400	2,400	240	240
- การเพาะเลี้ยง	2,400	2,400	-	-
ต้นทุนอาหาร / 1000 ต้น (บาท)	**14,000**	**42,000**	**14,000**	**42,000**
- การสับขยาย	7,000	35,000	7,000	35,000
- การเพาะเลี้ยง	7,000	7,000	7,000	7,000
ค่าไฟฟ้า (บาท)	**14,400**	**18,000**	**3,600**	**3,600**
- การสับขยาย	**7,200**	**10,800**	**1,800**	**1,800**

กรมวิชาการเกษตร

- การเพาะเลี้ยง	**7,200**	**7,200**	**1,800**	**1,800**

หมายเหตุ ค่าแรง 300 บาท/วัน วันละ 8 ชม. ชม.ละ 37.5 บาท ต้นทุนอาหารลิตร ๆ ละ 630 บาท ค่าไฟ เดือนละ 5,000 บาท วันละ 120 บาท (เพาะเลี้ยงเต็มที่ 50,000 ต้น)

ค่าเครื่องแก้ว - ระบบอาหารแข็ง ชุดละ 24 บาท / 20 ครั้ง

- ระบบ Bioreactor ชุดละ 2,000 บาท ใช้ได้ 50 ครั้ง + อุปกรณ์ ครั้งละ 500 บาท ใช้ได้ 5 ครั้ง

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 ศึกษาสารตกค้างและแพร่กระจายของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสับปะรด

กรรมวิธีที่เหมาะสมในการใช้เครื่องพ่นยาในห้องปฏิบัติการและนำผลไปทดสอบอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสมสำหรับพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในสับปะรดในแปลงเกษตร โดยหาปริมาณการตกสู่เป้าหมายของละอองสาร โดยใช้สี Kingkol tartrazine 1% พ่นลงบนแปลงสับปะรด แล้ววัดค่าความเข้มแสงค่า Optical density (ด้วยเครื่อง spectrophotometer) พบว่า กรรมวิธีที่มีปริมาณสารตกค้างบนใบสับปะรดมากที่สุด คือ การพ่นด้วยคานหัวฉีดแบบประกอบ 4 หัว ในอัตราพ่นสูงสุดของแต่ละการทดลอง (ตารางที่ 2 และ 3) การศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณการตกของละอองสารสูงบริเวณส่วนล่างของร่างกาย ได้แก่ บริเวณหน้าแข้งและต้นขา กรรมวิธีที่พบปริมาณสารตกค้างสู่ร่างกายมากที่สุด คือ การพ่นด้วยคานหัวฉีดแบบประกอบ 4 หัว ในอัตราพ่นสูงสุดของแต่ละการทดลอง (ตารางที่ 10 และ 11)

สรุปผลการทดลองได้ว่า จากทำการศึกษาอัตราพ่นสารที่เหมาะสมกับระยะการเจริญเติบโตของสับปะรดจำนวน 2 ระยะ เมื่อพิจารณาทั้งด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยเข้าด้วยกันแล้ว มีแนวโน้มว่ากรรมวิธีที่เหมาะสมในการพ่นสับปะรดอายุไม่เกิน 6 เดือนและสับปะรดที่มีอายุเกิน 6 เดือนคือ การพ่นด้วยก้านฉีดแบบไกปืน อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ และพ่นด้วยก้านฉีดแบบไกปืน อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12 และ 13)

ตารางที่ 10 ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 470 nm จากสารละลายของสีทดลองที่ตกค้างบนใบสับปะรด ณ ตำแหน่งต่างๆ บริเวณด้านในและนอกร่องปลูก บนต้นสับปะรดอายุไม่เกิน 6 เดือน

กรรมวิธี	ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 470 nm[1/]									
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4	ตัวอย่างที่ 5	ตัวอย่างที่ 6	ตัวอย่างที่ 7	ตัวอย่างที่ 8	ตัวอย่างที่ 9	ตัวอย่างที่ 10
1	0.41	0.29	0.46	0.32	0.50	0.36	0.37	0.26	0.43	0.31
2	0.66	0.49	0.60	0.65	0.67	0.80	0.61	0.56	0.82	0.38
3	0.66	0.59	0.74	0.77	0.94	0.70	0.60	0.54	0.83	0.62
4	0.82	0.58	0.91	0.65	1.02	0.72	0.74	0.53	0.88	0.61
5	0.79	0.48	0.89	0.54	0.98	0.60	0.72	0.43	0.96	0.52
6	0.68	0.80	0.84	0.95	0.83	0.74	0.65	0.89	0.83	0.73

[1/] ค่าที่ได้เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

ตารางที่ 11 ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 470 nm จากสารละลายของสีทดลองที่ตกค้างบนใบสับปะรด ณ ตำแหน่งต่างๆ บริเวณด้านในและนอกร่องปลูก บนต้นสับปะรดอายุเกิน 6 เดือน

กรรมวิธี	ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 470 nm[1/]									
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 3	ตัวอย่างที่ 4	ตัวอย่างที่ 5	ตัวอย่างที่ 6	ตัวอย่างที่ 7	ตัวอย่างที่ 8	ตัวอย่างที่ 9	ตัวอย่างที่ 10
1	0.94	0.66	1.06	0.74	1.16	0.83	0.85	0.60	1.01	0.71

กรมวิชาการเกษตร

2	1.25	1.13	1.39	0.92	1.75	1.23	1.41	0.76	1.53	0.89
3	1.52	1.08	1.34	1.57	1.88	1.34	1.38	0.97	1.62	1.15
4	1.56	1.10	1.75	1.24	1.84	1.37	1.42	1.30	1.67	1.18
5	1.64	0.83	1.62	1.25	1.70	1.39	1.24	1.62	1.71	0.89
6	1.51	1.62	1.94	1.64	1.71	1.69	1.58	1.81	1.64	1.69

1/ ค่าที่ได้เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (ยังไม่ได้เข้าสูตร)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 12 ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 470 nm จากสารละลายสีทดลองที่พ่นโดยกรรมวิธีต่างๆ ซึ่งตกค้างบนกระดาษเซลลูโลสที่ติด ณ ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายของผู้พ่นสาร จากการพ่นสารทดลองบนต้นสับปะรดอายุไม่เกิน 6 เดือน

กรรมวิธี	ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 470 nm จากสารละลายสีทดลองที่พ่นโดยกรรมวิธีต่างๆซึ่งตกค้างบนกระดาษเซลลูโลสที่ติด ณ ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกาย ($\mu g\ cm^{-2}$)														
	หน้าแข้ง		ต้นขา		ท้อง		หน้าอก		ต้นแขน		มือ		หน้า	ศีรษะ	หลัง
	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย			
1	0.018	0.007	0.018	0.031	0.007	0.008	0.009	0.008	0.001	0.007	0.009	0.012	0.001	0.004	0.001
2	0.019	0.018	0.022	0.045	0.008	0.008	0.010	0.014	0.011	0.004	0.009	0.017	0.001	0.005	0.005
3	0.029	0.045	0.025	0.018	0.016	0.019	0.014	0.013	0.024	0.022	0.014	0.015	0.005	0.004	0.001
4	0.041	0.041	0.019	0.315	0.025	0.019	0.027	0.018	0.027	0.032	0.020	0.015	0.001	0.001	0.005
5	0.043	0.072	0.056	0.069	0.032	0.033	0.034	0.031	0.023	0.031	0.021	0.021	0.005	0.002	0.009
6	0.075	0.071	0.133	0.111	0.047	0.042	0.039	0.056	0.039	0.041	0.041	0.040	0.004	0.009	0.006

[1/] ค่าที่ได้เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 13 ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 470 nm จากสารละลายสีทดลองที่พ่นโดยกรรมวิธีต่างๆซึ่งตกค้างบนกระดาษเซลลูโลสที่ติด ณ ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกายของผู้พ่นสาร จากการพ่นสารทดลองบนต้นสับปะรดอายุเกิน 6 เดือน

กรรมวิธี	ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 470 nm จากสารละลายสีทดลองที่พ่นโดยกรรมวิธีต่างๆซึ่งตกค้างบนกระดาษเซลลูโลสที่ติด ณ ตำแหน่งต่างๆ บนร่างกาย ($\mu g\ cm^{-2}$)														
	หน้าแข้ง		ต้นขา		ท้อง		หน้าอก		ต้นแขน		มือ		หน้า	ศีรษะ	หลัง
	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย			
1	0.003	0.032	0.003	0.055	0.025	0.032	0.017	0.014	0.002	0.012	0.017	0.022	0.002	0.002	0.007
2	0.030	0.032	0.038	0.076	0.004	0.043	0.027	0.024	0.019	0.007	0.015	0.029	0.009	0.002	0.009
3	0.076	0.049	0.043	0.030	0.032	0.068	0.043	0.022	0.041	0.037	0.024	0.026	0.002	0.009	0.007
4	0.073	0.073	0.035	0.567	0.065	0.105	0.049	0.032	0.048	0.058	0.036	0.027	0.019	0.001	0.012
5	0.130	0.078	0.100	0.124	0.119	0.070	0.061	0.056	0.041	0.056	0.037	0.037	0.016	0.009	0.004
6	0.099	0.105	0.186	0.156	0.119	0.106	0.054	0.078	0.054	0.058	0.058	0.056	0.011	0.006	0.012

[1/] ค่าที่ได้เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 ศึกษาการจัดการปุยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด

1. คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการทดลอง

ปี 2559 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีเนื้อที่ปลูกสับปะรด 210,358 ไร่ ผลผลิต 4,107 กิโลกรัมต่อไร่ จังหวัดเพชรบุรีมีเนื้อที่ปลูกสับปะรด 32,188 ไร่ ผลผลิต 3,387 กิโลกรัมต่อไร่ คัดเลือกแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 2 แปลง คือ

1.1 แปลงนายเกษม โลดทะนง ตำบลบ่อนอก อำเภอเมืองจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พื้นที่ 1 ไร่

1.2 แปลงนายทวีศักดิ์ เผือกหอม ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี พื้นที่ 1 ไร่

2. วิเคราะห์พื้นที่และประเด็นปัญหาในพื้นที่เป้าหมาย

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์และจังหวัดเพชรบุรี มีการปลูกสับปะรดต่อเนื่องกันเป็นเวลานานความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ผลผลิตสับปะรดเฉลี่ย 3 -4 ตันต่อไร่ จากการสัมภาษณ์เกษตรกร และวิเคราะห์พื้นที่ พบว่า

เกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจเรื่องดินและปุ๋ยในระดับหนึ่ง ยังขาดทักษะในเรื่องชนิดของปุ๋ย และวิธีการใส่ปุ๋ยให้ได้ประโยชน์สูงสุด

โดยเกษตรกรจะแบ่งใส่ปุ๋ยสับปะรด จำนวน 2 ครั้ง

ครั้งแรก : ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 หรือ 21-0-0 ใส่ลงดิน รอบๆ โคนต้น

ครั้งที่สอง : ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 0-0-60 ใส่ลงดิน แต่ห่างโคนต้น

เกษตรบางรายพ่นปุ๋ยทางใบ ซึ่งใช้ปุ๋ยเพียงปริมาณน้อยแต่ต้องพ่นบ่อยครั้งทำให้มีต้นทุนในส่วนค่าจ้างพ่นเพิ่มขึ้น

3. ความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนและหลังการทดลอง

3.1 แปลงของนายเกษม โลดทะนง

ความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนการทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินอยู่ระดับ ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ และมีธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ

ความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังการทดลอง พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระดับกรดรุนแรงมากที่สุดถึงกรดรุนแรงมาก ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ และมีธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ (ตารางภาคผนวกที่ 11)

ตารางที่ 14 ความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงของนายเกษม โลดทะนง ตำบล บ่อนอก อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน	PH	% OM	P (mg./kg)	K (mg./kg)
ก่อนการทดลอง	3.7	0.69	7.22	45.43
หลังการทดลอง	3.47-3.82	0.42-0.70	0.10 - 7.20	23.48 - 36.14
คำแนะนำ	4.5 – 6.0	1.00	9.28	62.88

กรมวิชาการเกษตร

(คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์, 2553) กรมวิชาการเกษตรแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับสับปะรด (ตารางที่ 1)

พบว่า ปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินหลังการทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุ 0.70 % ซึ่งสูงกว่าอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำพ่นทางใบ แต่ไม่แตกต่างกับอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดินและผสมน้ำพ่นทางใบ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำพ่นทางใบ มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 7.50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ แต่ไม่แตกต่างจากอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดินและอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (ตารางภาคผนวกที่ 12)

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินหลังการทดสอบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยน 36.14 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ แต่ไม่แตกต่างจากอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดินและอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน

3.2 แปลงของนายทวีศักดิ์ เผือกหอม

ความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนดำเนินการทดสอบ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระดับกรดรุนแรงมาก (3.89) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก (0.75 %) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (6.26 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และมีธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ (45.51 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) (คู่มือวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์, 2553) ซึ่งกรมวิชาการเกษตรแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับสับปะรด (ตารางที่ 1)

ความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังการทดลอง พบว่า ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เนื่องจากมีการระบาดของโรคเหี่ยวสับปะรด จึงไม่ได้วิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

5 . การเจริญเติบโตของสับปะรด

5.1 แปลงของนายเกษม โลดทะนง

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เปรียบเทียบกับอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ความยาวใบ D-Leave ที่ระยะ 4, 6 และ 8 เดือนหลังปลูก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ความยาวใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีความยาวใบ D-Leave เฉลี่ย 75.30, 87.47 และ 90.20 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าความยาวใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ และอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน แต่ความยาวใบ D-Leave ของทั้ง 4 กรรมวิธี ที่ระยะ 2 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 13)

กรมวิชาการเกษตร

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ความกว้างใบ D-Leave ที่ระยะ 6 และ 8 เดือนหลังปลูก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ความกว้างใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีความกว้างใบ D-Leave เฉลี่ย 5.12 และ 5.95 เซนติเมตรตามลำดับ และความกว้างใบ D-Leave ที่ระยะ 4 เดือนหลังปลูก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ความกว้างใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีความกว้างใบ D-Leave เฉลี่ย 3.75 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าความกว้างใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ และอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน แต่ความกว้างใบ D-Leave ของทั้ง 4 กรรมวิธี ที่ระยะ 2 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางภาคผนวกที่ 13)

5.2 แปลงของนายทวีศักดิ์ เผือกหอม

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ความยาวใบ D-Leave ที่ระยะ 2 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ความยาวใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำพ่นทางใบ มีความยาวใบ D-Leave เฉลี่ย 51.59 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าความยาวใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดินมีความยาวใบ D-Leave เฉลี่ย 48.67 เซนติเมตร แต่ความความยาวใบ D-Leave ที่ระยะ 4, 6 และ 8 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 14)

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำพ่นทางใบ พบว่า ความกว้างใบ D-Leave ที่ระยะ 6 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ความกว้างใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดินและพ่นทางใบ มีความกว้างใบเฉลี่ย 4.58 และ 4.55 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าความกว้างใบ D-Leave ของอัตราตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดินและพ่นทางใบ มีความกว้างใบเฉลี่ย 3.75 และ 4.19 เซนติเมตร ตามลำดับ และความกว้างใบ D-Leave ที่ระยะ 8 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ความกว้างใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีความกว้างใบเฉลี่ย 5.38 เซนติเมตรซึ่งสูงกว่าความกว้างใบ D-Leave ของอัตราตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีความกว้างใบเฉลี่ย 4.74 เซนติเมตร แต่ความความกว้างใบ D-Leave ที่ระยะ 2 และ 4 เดือน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 14)

6. ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรด

6.1 แปลงของนายเกษม โลดทะนง

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด ที่ระยะ 6 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในใบของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 3.457 และ 3.235 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด ของ

กรมวิชาการเกษตร

อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 2.583 และ 2.520 % ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 17)

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสและปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด ที่ระยะ 8 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.158 % ซึ่งสูงกว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ และอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.133, 0.123 และ 0.108 % ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 18)

ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในใบของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดินและอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 2.525 และ 2.407 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ และอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดินมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 2.287 และ 2.133 % ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 18)

6.2 แปลงของนายทวีศักดิ์ เผือกหอม

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ที่ระยะ 6 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ และใส่ทางดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.134 และ 0.130 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบและใส่ทางดินมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.122 และ 0.111 % ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 21)

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด ที่ระยะ 6 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน และผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 3.945 และ 3.666 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบและใส่ทางดินมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 2.853 และ 2.778 % ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 21)

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ที่ระยะ 8 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.690 % ซึ่งสูงกว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 1.367 % (ตารางภาคผนวกที่ 22)

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด ที่ระยะ 8 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทาง

กรมวิชาการเกษตร

สถิติ โดยพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 2.133 % ซึ่งสูงกว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 1.178 % (ตารางภาคผนวกที่ 22)

7. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

7.1 ผลผลิต

แปลงของนายเกษม โลดทะนง การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า น้ำหนักผลและความยาวผล มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน ให้น้ำหนักผลและความยาวผลเฉลี่ย 1,411.90 กรัม และ 16.4 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าน้ำหนักผลและความยาวผลเฉลี่ยของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ และอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน แต่น้ำหนักจุกและความกว้างผลของทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 23)

7.2 คุณภาพผลผลิต

แปลงของนายเกษม โลดทะนง การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ความหวาน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน ให้ความหวานเฉลี่ย 17.35 องศาบริกซ์ แต่ไม่แตกต่างจากอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ ให้ความหวานเฉลี่ย 16.93 องศาบริกซ์ ซึ่งสูงกว่าความหวานของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ และอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (ตารางภาคผนวกที่ 24)

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า pH มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ ให้ค่า pH เฉลี่ย 3.65 แต่ไม่แตกต่างจากอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ ให้ pH เฉลี่ย 3.61 ซึ่งสูงกว่า pH ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดินและอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน แต่จำนวนตา ปริมาณกรด และความแน่นเนื้อของทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 24)

7.3 ปริมาณธาตุอาหารในใบ ลำต้น และราก ที่ระยะการเก็บเกี่ยว

7.3.1 แปลงของนายเกษม โลดทะนง

7.3.1.1 ปริมาณธาตุอาหารในใบ D-Leave ที่ระยะการเก็บเกี่ยว

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในใบ D-Leave มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทาง

กรมวิชาการเกษตร

ใบ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในใบ D-Leave 0.783 และ 0.748 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในใบ D-Leave 0.672 % (ตารางภาคผนวกที่ 25)

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในใบ D-Leave มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในใบ D-Leave 0.217 % ซึ่งสูงกว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบและอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในใบ D-Leave 0.198,0.185 และ 0.145 % ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 25)

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในใบ D-Leave มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในใบ D-Leave 1.178 % ซึ่งสูงกว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในใบ D-Leave ของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบและอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในใบ D-Leave 0.838, 0.775 และ 0.747 % ตามลำดับ แต่ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมทั้งหมดในใบ D-Leave ของทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 25)

7.3.1.2 ปริมาณธาตุอาหารในลำต้นที่ระยะการเก็บเกี่ยว

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในลำต้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในลำต้น ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในลำต้น 0.555 % ซึ่งสูงกว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในลำต้น ของอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ และอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในลำต้น 0.360, 0.320 และ 0.225 % ตามลำดับ แต่ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมดในลำต้นของทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 26)

7.3.2 แปลงของนายเกษม โลดทะนง

7.3.2.1 ปริมาณธาตุอาหารในรากที่ระยะการเก็บเกี่ยว

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในรากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปริมาณ

กรมวิชาการเกษตร

ไนโตรเจนทั้งหมดในราก ของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในราก 0.452 % ซึ่งสูงกว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในรากของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในราก 0.398 % (ตารางภาคผนวกที่ 27)

การทดสอบอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยใส่ทางดินและผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมดในราก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมดในราก ของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบและใส่ทางดิน มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในราก 0.037 และ 0.037 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมดในรากของอัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ มีปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมดในราก 0.023 % แต่ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแคลเซียม ทั้งหมดในลำต้นของทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 27)

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 3

การวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก

Research and Development on Production Technologies and Quality Management in Supply chain of Fresh Pineapple for Exporting

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาการจัดการด้านต่างๆ ตั้งแต่ต้นน้ำ-ปลายน้ำ เพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งดำเนินงานตั้งแต่ปี 2559-2563 ประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ 1) วิจัยและพัฒนาการจัดการการผลิตที่เหมาะสมสำหรับสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ได้ทำการทดลองในสับปะรดพันธุ์ MD2 พันธุ์เพชรบุรี เบอร์ 1 พันธุ์สวี และพันธุ์ภูแล รวม 9 การทดลอง ตั้งแต่การทดสอบระยะปลูก ระบบการให้น้ำ และธาตุอาหาร N P K Ca-B การจัดการทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล รวมถึงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตสับปะรดภูแลอย่างมีคุณภาพ พบว่า สับปะรดพันธุ์ MD2 ที่ปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจำนวน 12,000 ต้น/ไร่ ทั้งในระบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูง การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำทุก 2 เดือน ให้ผลผลิตสูงกว่าการให้ทางดิน 13% และมีรายได้เพิ่มขึ้น 28,530 บาท/ไร่ การใช้ SA 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน และการใช้ SA 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน จะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ในสับปะรดสวี ซึ่งการจัดการการผลิตแบบผสมผสานจะช่วยลดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดสวี ได้ระดับหนึ่ง สำหรับการจัดการธาตุอาหารสับปะรดภูแล พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การสะสมของ N P K สูงสุดหลังปลูกหรือตัดแต่งหน่อ 2-4 เดือน จากนั้นจะค่อยๆ ลดลง จนถึงระยะให้ผลผลิตและเก็บเกี่ยว และการให้ธาตุ N P K อัตรา 1.5 เท่าของทั้ง 3 ธาตุจะทำให้สับปะรดมีคุณภาพรสชาติดีสุด การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทั้งชนิดและอัตราต่างๆ ไม่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพ ส่วนการขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ จะทำให้คุณภาพผลด้อยกว่าการขาดน้ำระยะการพัฒนาผล แต่การขาดน้ำระยะบังคับผลจะไม่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตของสับปะรด และพบว่าเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของเกษตรกร ประมาณ 400 กิโลกรัม/ไร่ 2) วิจัยและพัฒนาการจัดการคุณภาพผลผลิตสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ประกอบด้วย 4 การทดลอง พบว่า การใช้ NIR **ประเมินอาการ**ไส้สีน้ำตาลสับปะรด พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 และพันธุ์ MD2 โดยประเมินค่าวิตามินซี TSS และ TA จากสมการฯ สามารถนำไปประเมินค่าดังกล่าวได้ ส่วนการฉายรังสีในสับปะรดพันธุ์ MD2 การเก็บเกี่ยวผลสับปะรดที่ความสุกแก่ 10-20% ร่วมกับการจุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm และจุ่มผลในกรดออกซาลิก 5% หลังจากนั้นฉายรังสีที่ 400 Gy ให้คุณภาพผลหลังการเก็บรักษาดีที่สุด มีอายุการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ สำหรับสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 เก็บที่ระยะความสุกแก่ 10-20% ร่วมกับการเคลือบผิวผลและฉายรังสีที่ 400 Gy สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ และการจัดการการผลิตแบบผสมผสานให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ด้านการเก็บรักษาและการขนส่งสับปะรดผล

กรมวิชาการเกษตร

สดส่งออก พบว่าการตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง และเก็บรักษาที่ 13±2 °C RH 91% ในสับปะรด MD2 สามารถเก็บรักษาได้ถึง 6 สัปดาห์ ส่วนสับปะรดสวี เก็บรักษาได้ประมาณ 2 สัปดาห์ ดังนั้นสับปะรดพันธุ์ MD2 ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้ประมาณ 4 สัปดาห์ จึงสามารถใช้การขนส่งทางเรือ ส่วนสับปะรดสวี เก็บได้ไม่เกิน 2 สัปดาห์ การขนส่งทางเรือที่ใช้เวลานานจึงไม่เหมาะสม

คำสำคัญ : สับปะรดพันธุ์ MD 2 พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 พันธุ์สวี พันธุ์ภูแล การจัดการธาตุอาหารและน้ำ สารควบคุมการเจริญเติบโต อาการไส้สีน้ำตาล เนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปี การฉายรังสี

Abstract

Research and development on production technologies and quality management in supply chain of fresh pineapple for exporting has the objective to study and develop various aspects of management from upstream to downstream to increase potential and competitiveness of fresh pineapple. This research was conducted during October 2015 to September 2020. It consists of two activities: 1) research and development on suitable production management of fresh pineapple for export which conducted nine experiments in pineapples cv.MD2 , Phetchaburi No.1 , Sawi, and Phu Lae. including the experiment of the planting density, water system and N, P, K, and Ca-B application, pre- and postharvest management to reduce the occurrence of internal browning, and quality testing of Phu Lae pineapple production technology. The results showed that 1) growing of MD2 pineapple with single row and double row at 12,000 plants/rai gave the highest yield and net profit, 2) fertigation every 2 months gave 13% higher yield than soil application and more income by 28,5 3 0 bath/rai, 3) in Sawi pineapple, the application of 2.0 mM SA 20 and 10 day before harvesting and 1.0 mM SA 10 day before harvesting could reduce IB. Moreover, integrated management also help reduce IB. Besides, the macro nutrient element content by plant analysis in Pineapple cv. Phu Lae showed that accumulation of nitrogen, phosphorus and potassium were reached the maximum after planting or trimming the sucker 2-4 months, then gradually decreasing until at the yielding and harvesting period. However, the 1.5 fold of 3 types fertilizer gives pineapple the most favorable flavor, while rates of potassium fertilization has no effect on yield and quality. The lack of water at the growth stage of the trunk and leaves resulted in the lower quality of the pineapple than at the fruit development stage. For trial on technology of the fertilizer management technology from the Department of Agriculture with pineapple cv. PhuLae, the result showed that the technology of DOA gave higher yield than farmers' fertilizer management methods at 400 kg/rai. 2) research and development on quality management of fresh pineapple for export including 4 experiments. The results were found that

กรมวิชาการเกษตร

assessing the symptoms of pineapple internal browning of cv. Phetchaburi No. 1 and MD2 by NIR could relate to the evaluation of vitamin C, TSS and TA through the equation. For the irradiation in MD2 pineapples, the fruits harvested at 10-20% ripeness with dipping in 0.3 ppm ozone water and 5% oxalic acid and then irradiated at 400 Gy gave the best quality of the fruit after storage. It has a shelf life of 4 weeks. For Phetchaburi No. 1 pineapple, the fruit harvested at 10-20% ripeness with fruit coating and irradiated at 400 Gy could be stored for 2 weeks. Moreover, the integrated production management provides higher yields than farmers' methods. In addition, for the storage and transportation of fresh pineapples for export, it was found that fruit stem pruning + dipping with fungicide + PE plastic bagging + putting in carton box and storage at 13 ± 2 ºC RH 91% in pineapple cv. MD2 could be stored for up to 6 weeks. On the other hand, cv. Sawi could be kept just about 2 weeks. Therefore, cv. MD2, which can be stored for about 4 weeks, can be shipped by sea while cv. Sawi which can be stored for less than 2 weeks is not suitable for shipping by sea.

Keywords : Pineapple cv. MD2 Phetchaburi No.1, Sawi and Phu Lae, nutrition and water management, internal browning, Near Infrared Spectroscopy, gamma Irradiation

กรมวิชาการเกษตร

วิจัยและพัฒนาการจัดการการผลิตที่เหมาะสมสำหรับสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก

Research and Develop Suitable Production Management of Fresh Pineapple for Export

ทวีศักดิ์ แสงอุดม[1] วรางคณา มากกำไร[1] สุภาภรณ์ สาชาติ[1] มัลลิกา นวลแก้ว[2] มนตรี ปานตู[2]
วลัยภรณ์ ไชยฤทธิชัย[2] พฤกษ์ คงสวัสดิ์[3] วีระ วรปิติรังสี[4] ปฏิพัทธ์ ใจปิน[5] นางศศิธร วรปิติรังสี[5]
ศิริพร มะเจี่ยว[6] อาทิตย์ พงษ์ชัยสิทธิ์[6]

Thaveesak Sangudom[1] Warangkkana Makumrai[1] Supaporn Sachati[1] Mallika Nualkaew[2]
Montree Pantoo[2] Walaiporn Chairitticahai[2] Preuk Kongsawat[3] Veera Vollapitirangsri [4]
Pattipat Jaipun[5] Sasithon Vollapitirangsri[5] Siliporn Majaew[6] Atit Pongchaiyasit[6]

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาการจัดการการผลิตที่เหมาะสมสำหรับสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดผลสดส่งออก มี 9 การทดลอง คือ 1) ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของสับปะรด MD2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 2) ผลของวิธีการ ระยะเวลาการให้ธาตุอาหารหลักและการใช้ Ca-B กับสับปะรด MD2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 3) ผลของการใช้ Salicylic acid (SA) ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพและการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล 4) การผสมผสานการจัดการการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพและลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก 5) ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของสับปะรดภูแลโดยการวิเคราะห์พืช 6) ศึกษาสัดส่วนและปริมาณการให้ธาตุอาหารหลักที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพสับปะรดภูแล 7) ศึกษาชนิดและอัตราการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อคุณภาพและผลผลิตสับปะรดภูแล 8) ผลของการขาดน้ำที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ต่อคุณภาพและผลผลิตสับปะรดภูแล และ 9) ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตสับปะรดภูแลอย่างมีคุณภาพ ดำเนินการ ตุลาคม 2558-กันยายน 2563 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และสถาบันวิจัยพืชสวน ผลการดำเนินงาน พบว่า 1) การปลูกสับปะรด MD2 จากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อัตรา 12,000 ต้น/ไร่ ทั้งแบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ จะให้ได้ผลผลิตสูงสุด 14,365.4 และ 13,140.90 กิโลกรัม/ไร่ 2) การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำแก่สับปะรด MD2 ทุก 2 เดือน ให้ผลผลิตสูงกว่าการให้ทางดิน 13% และมีรายได้เพิ่มขึ้น 28,530 บาท/ไร่ 3) การใช้ Salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน (กรรมวิธีที่ 5) และการใช้ Salicylic acid 1.0 mM

[1] สถาบันวิจัยพืชสวน / Horticultural Research Institute

[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Research and Development Center

[3] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ / Srisaket Horticulture Research Center

[4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ / Chiang Mai Research and Development Center

[5] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย / Chiang Rai Horticulture Research Center

[6] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 / Office of Agricultural Research and Development Region 1

สวพ.การเกษตร

ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน จะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ในสับปะรดสวี แต่ไม่มีผลในพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 4) การจัดการการผลิตแบบผสมผสานในพันธุ์ MD2 พบว่า ทุกกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตหลังปลูกใกล้เคียงกัน ให้ผลผลิตระหว่าง 16.6-18.4 ตัน/ไร่ น้ำหนักต่อผล 1.54-1.67 กิโลกรัม ส่วนพันธุ์สวี ให้ผลผลิตระหว่าง 11.2-13 ตัน/ไร่ น้ำหนักต่อผล 1.11-1.22 กิโลกรัม และช่วยชะลอหรือลดอาการไส้สีน้ำตาลได้เพียงระดับหนึ่ง 5) ศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักโดยการวิเคราะห์พืช พบว่า สับปะรดภูแลจะมีเปอร์เซ็นต์การสะสมของ N P K สูงสุดหลังปลูกหรือตัดแต่งหน่อ 2-4 เดือน จากนั้นจะค่อยๆ ลดลง จนถึงระยะให้ผลผลิตและเก็บเกี่ยว ต้นสับปะรดจะมีปริมาณ N P K เป็น 18.05, 0.92 และ 15.58 กรัม/ต้น และ 18.83, 1.1 และ 27.11 กรัม/ต้น ในฤดูกาลผลิตที่ 1 และ 2 ตามลำดับ 6) ศึกษาอัตราการให้ธาตุอาหาร N P K สับปะรดภูแล พบว่าการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5 เท่าของทั้ง 3 ธาตุในฤดูกาลผลิตแรกจะทำให้สับปะรดมีคุณภาพรสชาติดีที่สุด ขณะที่ฤดูกาลผลิตที่ 2 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ 7) การพ่นปุ๋ยโพแทสเซียม ได้แก่ KCl, K_2SO_4 และ KNO_3 3 อัตรา คือ 0.5 0.75 และ 1% พบว่า การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทั้งชนิดและอัตราต่างๆ ไม่มีผลต่อผลผลิตคุณภาพ และรสชาติของผลสับปะรดภูแล 8) ศึกษาผลของการขาดน้ำระยะต่างๆ ของสับปะรดภูแล พบว่า การขาดน้ำระยะก่อนเก็บเกี่ยว จะมีน้ำหนักผลน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ แต่จะมีคุณภาพด้าน รสชาติ และ TSS ดีกว่าการขาดน้ำระยะอื่นๆ การขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ จะทำให้คุณภาพผลด้อยกว่าการขาดน้ำระยะการพัฒนาผล แต่การขาดน้ำระยะบังคับผล จะไม่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตของสับปะรด 9) ด้านทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยพบว่า เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิต 2,618 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่ากรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของเกษตรกรที่ผลผลิต 2,206 กิโลกรัม/ไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่คุณภาพและรสชาติ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

คำสำคัญ : การผลิตสับปะรด การจัดการธาตุอาหาร การจัดการน้ำ สารควบคุมการเจริญเติบโต คุณภาพ อาการไส้สีน้ำตาล อายุเก็บรักษา

Abstracts

The aim of this research was to increase the potential of fresh pineapple for export. It consist of 9th experiments included 1) Study on planting density of the plantlets of fresh pineapple (cv.MD2). 2) Method and time of N P K application and Ca-B on plantlets pineapple cv. MD2. 3) Effects on pre and post salicylic acid treatments on quality and internal browning of fresh pineapple for exporting (cv. Sawi and Phetchaburi No.1) 4) Integrated on production management to improve quality of MD2 and Sawi pineapple for exporting 5). Effects of dehydration at various growth stages on yield and quality of Phu Lae pineapple. 6) Study on Plant Nutrient Suitable for Yield and Quality of Pineapple Phulae variety 7) Study of Types and Rates of Potassium Fertilizer Resulting in the Quality and Yield of Pineapple cv. PhuLae Harvested in Each Season of the Year. 8) Effects of dehydration at various growth stages on yield and quality of Phu Lae pineapple. and. 9) Testing of Pineapple cv. PhuLae Production

กรมวิชาการเกษตร

Technology Quality. This research was conducted at Petchaburi Agricultural Research and Development Center, Nong Krai Agricultural Research and Development Center, Chiang Mai Agricultural Research and Development Center, Chanthaburi Horticultural Research Center, Chiang Raii Horticultural Research Center, Srisaket Horticultural Research Center during October 2016 to September 2020. The results showed that 1) Growing of MD2 pineapple with single row and double at rate 12,000 plants/rai gave the highest yield which were 14,365.4 and 13,140.9 kg/rai respectively. 2) Method and time of N P K applications, the results was found that the highest yield 8,974 kg/rai and net income 85,020 bath/rai were found at treatment combination with N P K fertigation and applied 2 times with no Ca-B. Fertigation gave higher yield than soil application 13 percentages with more income 28,530 bath/rai. **3)** Pre and post of salicylic acid (SA) spray on quality and IB of fresh pineapple (cv. Sawi and Phetchaburi No.1), the results showed that in Sawi pineapple the treatment with spray SA 2.0 mM two times by spray before harvest 20 and 10 days was reduced IB but for Petchaburi No.1 spray SA 1.0 mM before harvest 10 days. Post harvest spray of SA treatments were not reduced IB. **4)** Cultural managements, the results on MD2 pineapple showed that the growth after planted for 9 months was not different among treatments. Yield was 16.6-18.4 ton/rai and fruit weight was 1.54-1.67 kg. The results of Sawi pineapple also showed that the growth after planted for 9 months was not significantly different. Most of them provided yield of 11.2-13 ton/rai and fruit weight during 1.11-1.22 kg. Integration in production management did not significantly reduce internal browning in Sawi pineapple. 5) Study on the macro nutrient element content by plant analysis in Pineapple cv. Phu Lae the result showed that the plant had a percentage accumulation of nitrogen, phosphorus and potassium maximum after planting or trim sucker 2-4 months, then gradually decreasing until the yield and harvesting period. In the production season 1 the pineapple contains 18.05, 0.92 and 15.58 grams of nitrogen, phosphorus and potassium respectively, while the second production season were 18.83, 1.1 and 27.11 grams/tree of nitrogen, phosphorus and potassium respectively. **6)**The study of proportions and rate of macro nutrients of Phu Lae Pineapple the results showed that there is no statistically different in the leaf size and the fruit yield between various rates of fertilizers in both 2 productive seasons. However the 1.5 fold of Nitrogen, Phosphorus and Potassium rate gives pineapple the most favorable flavor in the first productive season. While the second season does not have a statistical difference in term of flavor between various fertilizer rates.**7)** The appropriate foliar type and rate of potassium fertilizer on quality and yield of pineapple cv.

กรมวิทยาศาสตร์

PhuLae, the result showed that both types and rates of potassium fertilization has no effect on yield and quality of pineapple in all 3 seasons of the first productive season and the second productive season. 8) Study on the effects of various water deficiencies on yield and quality of Phu Lae pineapple, It was found that the lack of water before harvesting had lowest fruit weight significantly. The taste and TSS quality better than other water shortages. The lack of water at the growth stage of the trunk and leaves had resulted in the quality of the pineapple. The fruit quality worse than dehydration at the development stage , while the lack of water at force results with ethephon had not affect on the quality of pineapple production. For trial on technology of fertilizer management between the research results compared to farmers' method, it had found that the fertilizer management technology gave yields 2,618 kg per rai, significantly higher than farmers' fertilizer management methods which for 2,206 kg per rai. While in the quality aspects had no significant differences from the two fertilizer management methods.

Key words : production, nutrition and water management, PGR, quality, IB, shelf-life

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

การผลิตสับปะรดผลสดของไทยส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศ จากสถิติการส่งออกสับปะรดผลสดนับว่ามีปริมาณน้อย มีปัญหาอุปสรรคในด้านคุณภาพผลคือการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเมื่อถึงตลาดปลายทาง โดยเฉพาะสับปะรดในกลุ่มควีน (ตราดสีทอง สวี ภูเก็ต) จะค่อนข้างอ่อนแอ ส่วนสับปะรด MD2 เป็นสับปะรดรับประทานสดและเป็นพันธุ์การค้าหลักในปัจจุบัน ลักษณะเด่นของสับปะรดพันธุ์นี้คือเนื้อเหลืองสม่ำเสมอ หนามน้อย เนื้อแน่น และไม่เป็นโพรง อายุการเก็บรักษานาน และรสชาติหวานกว่า S. cayenne ก้านผลสั้น รูปทรงผล square shape (เปรม, 2554, และ pip, 2011) จากการทดลองเก็บรักษาโดย วรางคณาและคณะ (2557) พบว่า สามารถเก็บได้นาน 5-6 สัปดาห์ โดยไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล สำหรับประเทศไทยการปลูกสับปะรด MD2 มีปริมาณไม่มากนัก หน่อพันธุ์มีน้อยและเกษตรกรมีความต้องการหน่อพันธุ์มาก ราคาหน่อพันธุ์แพง ซึ่งในช่วงตุลาคม 2557- กันยายน 2558 ได้ทำการศึกษาและคัดเลือกต้นพันธุ์ดีของสับปะรด MD2 และนำมาขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รวมทั้งศึกษาวัสดุเพาะชำและสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมในช่วงอนุบาลต้นในเรือนเพาะชำ แต่จากประสบการณ์การดำเนินการผลิตหน่อพันธุ์ปลอดโรคเหี่ยวสับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย ซึ่งปลูกต้นพันธุ์ปลอดโรคจากวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเช่นกัน พบว่า ต้นพันธุ์ที่มีความยาวใบประมาณ 15 เซนติเมตร เช่นเดียวกันเมื่อปลูกตามระยะแนะนำตามการปลูกของสับปะรดโรงงาน คือ 25×50×100 เซนติเมตร พบว่าสับปะรดจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในระยะแรกเจริญเติบโตช้าและมีปัญหาในการแข่งขันกับวัชพืชเป็นอย่างมาก (ทวีศักดิ์และคณะ, 2556) นอกจากนี้พันธุ์ MD2 ค่อนข้างมีความอ่อนแอต่อโรคเน่าจากเชื้อราไฟทอปเทอร่า (Phytophthora) ในด้านการผลิตสับปะรดพันธุ์ MD2 ทาง PIP ; European cooperation programme managed by COLEACP ได้จัดทำ protocol ของการผลิตสับปะรด MD2 มีคำแนะนำให้ปลูก 70,000 ต้น/เฮกแตร์ หรือ 11,200 ต้น/ไร่ และแนะนำระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร. ระหว่างแถว 41-46 เซนติเมตร และระหว่างแถวคู่ 1.12 เมตร (www.coleacp.org/pip,2011) สำหรับการศึกษาจำนวนต้นปลูกต่อไร่ของสับปะรด ชมภูและคณะ (2553) ศึกษา จำนวนต้นปลูกต่อไร่ของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย พบว่า การปลูก 12,000 ต้น/ไร่ มีปริมาณผลผลิต 11,940 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าจำนวนต้นปลูก 10,500 , 9,000 และ 7,500 ต้น/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 10,844, 9,532 และ 7,936 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนสับปะรดบริโภคสดพันธุ์ตราดสีทอง พบว่าการปลูกจำนวนต้นต่อไร่ต่างกันจะให้ได้ปริมาณผลผลิต แตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูก 7,500 ต้น/ไร่ มีปริมาณผลผลิต 6,866 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าการปลูก 6,500 , 5,500 และ 4,500 ต้น/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 6,139 , 5,476 และ 4,304 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์สวี การปลูก 7,500 ต้น/ไร่ ให้ผลผลิต 5,755 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าจำนวนต้นปลูก 6,500 , 5,500 และ 4,500 ต้น/ไร่ มีปริมาณผลผลิต 4,934 4,202 และ 3,369 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองทั้งระบบปลูกแบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ และจำนวนต้นที่เหมาะสมของสับปะรด MD2 ที่ปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อให้ได้ระบบปลูกและระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับเป็นคำแนะนำให้เกษตรกรต่อไป

ด้านการจัดการปุ๋ยและน้ำที่เหมาะสมมีผลต่อผลผลิต คุณภาพของสับปะรดโดยเฉพาะอย่างยิ่งสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก มีรายงานด้านความต้องการธาตุอาหารของสับปะรด MD2 พบว่า ค่าที่เหมาะสมของไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และ โพแทสเซียม (K) ในดินปลูกสับปะรด คือ 120 20 และ 150 ppm และ

กรมวิชาการเกษตร

ค่าวิกฤตของ N P K ในดินคือน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 5 และ 60 ppm ส่วนค่าที่เหมาะสมของ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) และ สังกะสี (ZN) คือ 100 50 27-78 และ 4 ppm และค่าวิกฤตในดินคือน้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 10 3 และ 3 ppm ตามลำดับ (Pip, 2011) Soares et al.(2005) พบว่าการให้พืชได้รับธาตุอาหารที่พอเพียงทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี เช่น K สามารถเพิ่ม total solids (TSS) ขนาดผล และให้ผลผลิตที่มีรสชาติดี ก้านมีขนาดใหญ่ขึ้น ปริมาณ ascorbic acid เพิ่มสูงขึ้น จึงช่วยยับยั้ง polyphenol oxidase activity ทำให้อาการไส้สีน้ำตาลในผลลดลง การให้โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) อัตรา 0-20 กรัม/ต้น หลังปลูกสับปะรด 8 24 และ 40 สัปดาห์ โดยก่อนปลูกมีการปรับ pH ดินโดยให้ Ca 1,450 กิโลกรัม/เฮกตาร์ และให้ ฟอสฟอรัส (P2O5) 2 กรัม/ต้น และ ยูเรีย 8 กรัม/ต้น มีการให้ P อีกครั้งหลังปลูก 24 สัปดาห์ ปริมาณ 2 กรัม/ต้น หลังเก็บเกี่ยวนำผลมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 ˚C ความชื้นสัมพัทธ์ 95% เป็นระยะเวลา 15 วัน แล้วนำมาเก็บที่อุณหภูมิ 25˚C นาน 5 วัน พบว่าการให้ปุ๋ย KCl ปริมาณ 16-20 กรัม/ต้น เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 3-9.9% ส่วนผลที่ไม่ให้ KCl พบอาการไส้สีน้ำตาล 40.9-51.4% ทวีศักดิ์ และคณะ (2545) พบว่าการใช้แคลเซียมไนเตรท ($CaNO_3$) 8-16 กิโลกรัม/ไร่ กับสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง สามารถลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษาได้ และช่วยเพิ่ม ascorbic acid และลดกิจกรรมของเอนไซม์ peroxides สับปะรดที่มี ascorbic acid ต่ำ มีโอกาสเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าสับปะรดที่มี ascorbic acid สูง อิษยา และจริงแท้ (2551) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียมต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด พบว่าปริมาณแคลเซียมทั้งหมดในส่วนเนื้อผกผันกับอาการไส้สีน้ำตาลที่เกิดขึ้น เช่นเดียวกับที่มีรายงานในต่างประเทศโดย Hewajulige et al. (2005) พบว่าอาการ browning สัมพันธ์กับอาการสะท้านหนาว ซึ่งจะเกิดบริเวณริมของแกนที่มีระดับของแคลเซียมต่ำ และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นปริมาณ Ca จะลดลง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าธาตุอาหารมีผลต่อคุณภาพและการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดอย่างมาก ถึงแม้สับปะรด MD2 จะมีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลระดับหนึ่ง แต่การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมจะมีส่วนช่วยให้คุณภาพและอายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มศักยภาพการส่งออก ดังนั้นจึงได้ดำเนินการศึกษาวิธีการใส่ปุ๋ยโดยการให้ทางดินและทางระบบน้ำ ระยะเวลาการให้ปุ๋ย รวมทั้งการให้ แคลเซียม-โบรอน (Ca-B) ที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของสับปะรด MD2 นอกจากนี้มีการศึกษาการใช้ salicylic acid (SA)ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลโดยจะไปช่วยชะลอการสูญเสีย ascorbic acid และยับยั้งปฏิกริยาของเอนไซม์ PPO และ PALโดยก่อนเก็บเกี่ยวใช้พ่นความเข้มข้น 2 mM และการใช้หลังเก็บเกี่ยวใช้ 0.5 mM (Lu *et al*., 2011)นอกจากนี้การให้ SA ก่อนการขาดน้ำจะเพิ่มความทนทานต่อความแห้งแล้ง ลดการถูกทำลายของเซลล์เมมเบรน ส่วนการให้หลังการเก็บเกี่ยวช่วยลดอัตราการหายใจ ยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน ชะลอขบวนการสุก ชะลอการเสื่อมสภาพและการชราภาพ ยืดอายุการเก็บรักษา (Hayat *et al*., 2013)

ปัญหาหนึ่งของการผลิตสับปะรดพันธุ์ภูแล ได้แก่ การจัดการธาตุอาหารของเกษตรกรยังเป็นไปในลักษณะลองผิดลองถูก สูตรใครสูตรมัน ส่วนใหญ่จะมีการให้เพียงปุ๋ยไนโตรเจน ในรูปยูเรีย 1 หรือ 2 ครั้ง หลังการเก็บเกี่ยว ขณะที่ปุ๋ยโพแทสเซียม และฟอสฟอรัสมีการให้น้อยมากจนถึงไม่มีการให้เลย ผลผลิตที่ได้จึงมักมีปัญหาคุณภาพต่ำและปริมาณไม่สม่ำเสมอ มากและน้อยแตกต่างไปตามสภาพของพื้นที่และลักษณะดิน โดยที่ปุ๋ย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารสำคัญที่สับปะรดนำมาใช้สร้างและสะสมน้ำตาลในผล ช่วยให้สับปะรดมีคุณภาพดีขึ้น (จิราพรรณ, 2554) โดยปุ๋ยโพแทสเซียมที่มีในท้องตลาดที่หาได้ง่าย ได้แก่ โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCL) โพแทสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4) และโพแทสเซียมไนเตรด (KNO_3) โดยที่ปุ๋ย KCL จะมีแนวโน้มราคาถูกกว่าปุ๋ย K_2SO_4 และ KNO_3 แต่โกศล (2533) ได้รายงานว่าการให้ปุ๋ย KCL ในภาคตะวันออก จะแนวโน้มทำให้สับปะรด มีผลผลิตลดลงและเนื้อผลมีเปอร์เซ็นต์กรดสูงขึ้น ขณะที่ปุ๋ย KNO_3 พืชจะสามารถดูดซึมได้ดีกว่า KCL และ K_2SO_4

การจัดการน้ำในการผลิตสับปะรดปัจจุบันเกษตรกรมักอาศัยเพียงน้ำฝนอย่างเดียว โดยเฉพาะผลผลิตสับปะรดที่ออกผลในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเป็นช่วงที่ผลผลิตมีราคาดี ทำให้สับปะรดให้ผลผลิตและคุณภาพไม่แน่นอน เนื่องจากอาจได้รับน้ำไม่เพียงพอ โดยพบว่าหากเดือน มีนาคม-เมษายน มีปริมาณฝนมากพอ ผลผลิตสับปะรดส่วนใหญ่จะมีคุณภาพดี แต่หากมีฝนน้อยหรือมากเกินไป คุณภาพและผลผลิตจะไม่แน่นอน ดังนั้นเกษตรกรบางส่วนที่สามารถให้น้ำแก่สับปะรดในช่วงดังกล่าวได้ ก็จะมีโอกาสที่จะได้สับปะรดที่มีผลผลิตและคุณภาพดี ซึ่งส่งผลต่อราคาผลผลิตที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตามในการจัดการน้ำให้แก่สับปะรดในช่วงดังกล่าวจัดเป็นต้นทุนที่เป็นภาระของเกษตรกรพอสมควร เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลว่าควรจัดการให้น้ำแก่สับปะรดช่วงใดจึงมีความเหมาะสมที่ทำให้สับปะรดมีผลผลิตและคุณภาพสูงขึ้น คุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด ดังนั้นจึงควรที่จะศึกษาถึงชนิดและอัตราการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมสำหรับเพิ่มคุณภาพและผลผลิตสับปะรด เพื่อเป็นข้อมูลให้แก่เกษตรกรผู้ผลิตสับปะรดภูแลต่อไป

สำหรับปริมาณความต้องการน้ำที่พืชต้องการ Chapman and Turner (1988) ได้กำหนดวิธีการคำนวณจากสูตร

$$WR = pf_1f_2f_3 \times 0.8\ Epan$$

โดย WR = ความต้องการน้ำของพืช (มิลลิเมตร)

P = Climatic factor

f_1 = Crop factor

f_2 = Percolation factor

f_3 = Evaporation factor

และ Epan = ค่าการระเหยของน้ำจากถาดระเหย (มิลลิเมตร)

ดังนั้นในการพัฒนาการผลิตที่เหมาะสมสำหรับสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ควรดำเนินการทั้งระบบ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน อันเป็นแนวทางในการเพิ่มศักยภาพการส่งออกสับปะรดผลสดของไทย

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาการจัดการการผลิตที่เหมาะสมสำหรับสับปะรดผลสด เพื่อการส่งออก

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

อุปกรณ์

1) ต้นพันธุ์สับปะรด MD2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
2) วัสดุการเกษตร เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี สารเอทีฟอน สารกำจัดวัชพืช
3) วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพผล
4) วัสดุอุปกรณ์ กล่องกระดาษและห้องเย็นในการเก็บรักษา
5) วัสดุอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล บันทึกข้อมูลและรายงานผล

วิธีการ

<u>แบบการทดลอง</u> วางแผนการทดลอง แบบ RCB ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 200 ตารางเมตร มี 6 กรรมวิธี คือ

1) แถวเดี่ยว ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร (6,000 ต้น/ไร่)
2) แถวเดี่ยว ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 70 เซนติเมตร (8,000 ต้น/ไร่)
3) แถวเดี่ยว ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระหว่างแถว 60 เซนติเมตร (12,000 ต้น/ไร่)
4) แถวคู่ระหว่างต้น x แถว x ระหว่างแถว 30x60x100 เซนติเมตร (6,000 ต้น/ไร่)
5) แถวคู่ระหว่างต้น x แถว x ระหว่างแถว 30x45x70 เซนติเมตร (8,000 ต้น/ไร่)
6) แถวคู่ระหว่างต้น x แถว x ระหว่างแถว 20x45x70 เซนติเมตร (12,000 ต้น/ไร่)

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u> เตรียมพื้นที่ปลูก และทำการปลูกสับปะรดโดยใช้ต้นพันธุ์ MD2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และใช้ระยะปลูกตรียมตามกรรมวิธี หลังปลูกดูแลรักษาและให้ปุ๋ยตาม GAP บันทึกการเจริญเติบโตทุกๆ 3 เดือน เมื่อต้นได้อายุที่บังคับดอก ทำการบังคับดอก บันทึกการออกดอก ผลผลิต และคุณภาพผล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและรายงานผล

<u>การบันทึกข้อมูล</u> การเจริญเติบโต ระยะเวลาการให้ผล ผลผลิต ขนาด คุณภาพผลด้านต่างๆ และเปอร์เซ็นต์ผลที่ได้มาตรฐาน การแตกหน่อ/ต้น ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

<u>สถานที่ทำการทดลอง</u> ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

<u>ระยะเวลาดำเนินการ</u> ตุลาคม 2558 – กันยายน 2561

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.2 ผลของวิธีการ ระยะเวลาการให้ธาตุอาหารหลักและการใช้แคลเซียม-โบรอน ในการปลูกสับปะรด MD2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ 2 × 2 × 2 Factorial in RCB ทำ 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 200 ต้น)

ปัจจัยที่ 1 วิธีการให้ปุ๋ย มี 2 แบบ คือ 1) การให้ทางดิน 2) การให้พร้อมกับการให้น้ำ

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาการให้ปุ๋ยมี 2 ระยะคือ 1) หลังปลูก 3 และ 6 เดือน 2) ให้ทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก

ปัจจัยที่ 3 การให้ Ca-B มี 2 แบบ คือ 1) ไม่ให้ 2) ให้ Ca-B 3 ครั้ง (เริ่มออกดอกและหลังออกดอก 1 และ 2 เดือน)

วิธีดำเนินการ ทำการเตรียมพื้นที่ปลูก และนำหน่อพันธุ์จากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ได้ขนาดต้นประมาณ 15 เซนติเมตร (ปี 2558) นำมาปลูกในแปลงโดยปลูกแบบแถวเดี่ยว ระยะปลูกระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 70 เซนติเมตร (8,000 ต้น/ไร่) และจัดการปุ๋ยและการให้ Ca-B ตามกรรมวิธี โดยปุ๋ยที่ใช้ ใช้ในรูปแม่ปุ๋ยที่ละลายน้ำได้ และปฏิบัติดูแลรักษา เมื่อต้นโตได้ขนาดทำการบังคับดอก และเมื่อผลสุกแก่ (ตามระยะส่งออก) ทำการเก็บเกี่ยวมาศึกษาคุณภาพและอายุการเก็บรักษา

การบันทึกข้อมูล บันทึกการเจริญเติบโตของต้นตามกรรมวิธีในแปลงปลูก/ปริมาณธาตุอาหารในใบ การออกดอก ผลผลิต คุณภาพผลและอายุการเก็บรักษา ต้นทุนการจัดการด้านต่างๆ และผลตอบแทน

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2558 – กันยายน 2561

การทดลองที่ 1.3 ผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (Salicylic acid) ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ที่มีต่อคุณภาพและการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก

- อุปกรณ์

1) หน่อสับปะรดพันธุ์สวีและพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 พันธุ์ละ 5,000 หน่อ
2) วัสดุการเกษตร ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี สารเอทีฟอน สารกำจัดวัชพืช
3) วัสดุอุปกรณ์การให้น้ำ
4) วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพผลและปฏิกิริยาของเอนไซม์
5) กล่องกระดาษและห้องเย็นในการเก็บรักษา
6) วัสดุอุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูลต่างๆ และการรายงานผล

- วิธีการ

การดำเนินงานมี 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (salicylic acid) ก่อนการเก็บเกี่ยว

แบบและแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 3 ซ้ำๆ ละ 9 กล่อง (กล่องละ 6 ผล) มี 7 กรรมวิธี คือ

กรมวิชาการเกษตร

1) control (ไม่พ่น salicylic acid)

2) พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน

3) พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน

4) พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน

5) พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน

6) พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน

7) พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน

วิธีดำเนินการ เตรียมหน่อพันธุ์และแปลงปลูก การปลูกปลูกในแปลงย่อยพันธุ์ละ 5,000 หน่อ (ใช้ขั้นตอนที่ 1 และ 2) ใช้ระยะปลูก 25×50×100 เซนติเมตร หลังปลูกปฏิบัติดูแลรักษา เมื่อต้นโตได้ขนาดทำการบังคับดอก และผลแก่ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 และ 20 วัน ทำการพ่นสาร salicylic acid ตามกรรมวิธี และทำการเก็บเกี่ยวมาศึกษาคุณภาพ การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและอายุการเก็บรักษา

การบันทึกข้อมูล ผลผลิต คุณภาพผล สีเนื้อ รสชาติ การยอมรับของผู้บริโภค การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและอายุการเก็บรักษา

ขั้นตอนที่ 2 ผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (salicylic acid) ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 9 กล่อง มี 8 กรรมวิธี คือ

1) ผลสับปะรดจากแปลงที่ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา
2) ผลสับปะรดจากแปลงที่ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM
3) ผลสับปะรดจากแปลงที่พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM
4) ผลสับปะรดจากแปลงที่พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM
5) ผลสับปะรดจากแปลงที่พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM
6) ผลสับปะรดจากแปลงที่พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM
7) ผลสับปะรดจากแปลงที่พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM
8) ผลสับปะรดจากแปลงที่พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM

กรมวิชาการเกษตร

วิธีดำเนินการ นำผลสับปะรดส่วนหนึ่งที่เก็บเกี่ยวจากขั้นตอนที่ 1 มาทำการจุ่มผลในสาร salicylic acid ตามกรรมวิธี หลังจากนั้นบรรจุผลใส่กล่องกระดาษกล่องละ 6 ผล และนำไปเก็บรักษาที่ 13±2 ºC และนำผลมาวิเคราะห์คุณภาพหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

การบันทึกข้อมูล ผลผลิต คุณภาพผล ความสด รสชาติ สีเปลือก สีเนื้อ การยอมรับของผู้บริโภค การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและอายุการเก็บรักษา ระยะเวลาที่ใช้ในการจุ่มผล ต้นทุน และผลตอบแทน

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2558 – กันยายน 2561

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.4 การผสมผสานการจัดการการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพและลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก (พันธุ์ MD2 และ สวี)

อุปกรณ์

1. หน่อสับปะรดพันธุ์ MD2 และพันธุ์ สวี
2. วัสดุการเกษตรต่างๆ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี Ca-B สารกำจัดวัชพืช สารบังคับดอก และซาลิซิลิกแอซิค (salicylic acid)
3. วัสดุอุปกรณ์การให้น้ำ
4. อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพผล
5. กล่องกระดาษบรรจุผลผลิต ห้องควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษา

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 5 ซ้ำมี 4 กรรมวิธี คือ

1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+ให้ Ca-B
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B

วิธีดำเนินการ ทำการเตรียมแปลงปลูกแปลงย่อยขนาด 6×6 เมตร ปลูกแถวเดี่ยว ระยะปลูก 20×60 เซนติเมตร (12,000 ต้น/ไร่) หลังปลูกปฏิบัติดูแลรักษาตามกรรมวิธี โดยกรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ย 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน โดยครั้งแรกใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ครั้งละ 25 กรัม กรรมวิธีที่ 2-4 มีการจัดการปุ๋ยโดยใส่ปุ๋ยสูตร 12-6-18 ใส่ 3 ครั้งหลังปลูก 2 4 และ 6 เดือน โดยใส่ครั้งละ 20 กรัม/ต้น ให้ Ca-B 3 ครั้ง ครั้งแรกก่อนการออกดอกและหลังการออกดอก 1 และ 2 เดือน การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตใช้ salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน ซึ่งเลือกมาจากกรรมวิธีที่เหมาะสมจากการทดลองที่ผ่านมา เมื่ออายุเก็บเกี่ยวเหมาะสมทำการเก็บเกี่ยว หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่ 13±2 ºC และนำผลมาวิเคราะห์คุณภาพหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2559 - กันยายน 2562

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของสับปะรดภูแลโดยการวิเคราะห์พืช

วิธีการ

- หน่อพันธุ์สับปะรด
- วัสดุ อุปกรณ์เก็บและเตรียมตัวอย่างดิน และพืช
- วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีวิเคราะห์ตัวอย่างดิน และพืชในห้องปฏิบัติการ
- วัสดุ อุปกรณ์ สำหรับบำรุงดูแลรักษาให้ปุ๋ย และน้ำต้นสับปะรดในแปลงทดลอง
- ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

แบบและวิธีการทดลอง

- ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย พื้นที่ 1 ไร่
- แผนการทดลอง ไม่มี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปีที่ 1

- เตรียมแปลงสับปะรด จำนวน 10 แปลง ขนาดแปลง 6x10 ตารางเมตร ปลูกแบบแถวคู่โดยมีระยะปลูก 30x50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถวคู่ 1 เมตร
- ปลูกสับปะรดภูแลในเดือนเมษายน จากนั้นดูแลรักษาให้ปุ๋ยและน้ำตามความจำเป็น
- สุ่มเก็บตัวอย่างสับปะรดภูแลหลังปลูก 2, 4 และ 6 เดือน
- เริ่มบังคับให้สับปะรดออกดอกด้วยสารเอทธิฟอน ที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก
- สุ่มเก็บตัวอย่าง สับปะรดภูแลหลังบังคับผลด้วยสารเอทธิฟอน 3เดือน ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือนและระยะเก็บเกี่ยว

ปีที่ 2 และ 3

- หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ควบคุมตัดแต่งหน่อสับประรดในปีที่สองให้มีจำนวน 2 หน่อ/กอ
- ดำเนินการทดลองในปีที่ 2 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างสับปะรด ที่ระยะตัดแต่งหน่อและหลังตัดแต่งหน่อ 2, 4 และ 6 เดือน
- บังคับให้สับปะรดออกดอกด้วยเอทธิฟอนหลังตัดแต่งหน่อ 6 เดือน
- สุ่มเก็บตัวอย่างสับปะรดภูแลที่ระยะบังคับผลด้วยสารเอทธิฟอน
- สุ่มเก็บตัวอย่างสับปะรดภูแลหลังบังคับผลด้วยสารเอทธิฟอน 3 เดือน ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน และที่ ระยะเก็บเกี่ยว

การบันทึกข้อมูล

- เก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มทดลองเพื่อวัดค่า pH และวิเคราะห์ปริมาณ OM P K
- สุ่มเก็บตัวอย่างสับปะรดเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร N P K ในส่วนของใบ ผล และต้น
- เมื่อสุ่มเก็บตัวอย่างใบสับปะรด จะขุดกอสับปะรดเพื่อบันทึกน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งทุกครั้งทั้ง 2 ปี

กรมวิชาการเกษตร

- สุ่มผลสับปะรดเมื่อเก็บเกี่ยวชั่งน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง แล้ววิเคราะห์หาปริมาณ N P K ทั้ง 2 ปี

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2561

การทดลองที่ 1.6 ศึกษาสัดส่วนและปริมาณการให้ธาตุอาหารหลักที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพสับปะรดภูแล

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- หน่อพันธุ์สับปะรด
- วัสดุ อุปกรณ์สำหรับเก็บเตรียมตัวอย่างดินและพืช
- วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืชในห้องปฏิบัติการ
- วัสดุ อุปกรณ์ สำหรับบำรุงดูแลรักษาให้ปุ๋ยและน้ำต้นสับปะรด ในแปลงทดลอง
- ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

แบบและวิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย พื้นที่ 4 ไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยการให้ธาตุอาหารหลักในปริมาณที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างพืช ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา N+P+K ที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช
กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 1.5 N+P+K ที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช
กรรมวิธีที่ 3 ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา N+1.5 P+K ที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช
กรรมวิธีที่ 4 ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 1.5 N+1.5 P+K ที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช
กรรมวิธีที่ 5 ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา N+ P+1.5 K ที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช
กรรมวิธีที่ 6 ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 1.5 N+ P+1.5 K ที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช
กรรมวิธีที่ 7 ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา N+1.5 P+1.5 K ที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช
กรรมวิธีที่ 8 ให้ปุ๋ยเคมีอัตรา 1.5 N+1.5 P+1.5 K ที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปีที่ 1

- เตรียมแปลงปลูกสับปะรด จำนวน 32 แปลง ขนาดแปลง 6x6 ตารางเมตร ปลูกแบบแถวคู่ โดยมีระยะปลูก 30x50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถวคู่ 1 เมตร
- เริ่มปลูกสับประรดในเดือนมีนาคม ให้น้ำตามความจำเป็น
- ให้ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีที่กำหนดแก่สับปะรดที่ระยะ 2, 4 และ 6 เดือนหลังปลูก
- ให้สารเอทธิฟอนเพื่อกระตุ้นการออกหัวสับปะรดหลังปลูก 6 เดือน
- ให้ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีที่กำหนดแก่สับปะรดที่ระยะ 2 และ 4 เดือนหลังหยอดเอทธิฟอน
- ดูแลรักษาแปลงสับปะรด ให้น้ำ และสารเคมี ด้านอารักขาพืชตามความจำเป็น

กรมวิชาการเกษตร

- เก็บเกี่ยวผลสับปะรดเมื่อได้อายุเก็บเกี่ยว

ปีที่ 2 และ3

- หลังเก็บเกี่ยวผลสับปะรดในปีที่ 1 ควบคุมตัดแต่งหน่อสับปะรดในปีที่ 2 ให้มีจำนวน 3 หน่อ/กอ
- ให้ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีที่กำหนดแก่สับปะรดที่ระยะตัดแต่งหน่อ และหลังตัดแต่งหน่อ 2, 4 และ 6 เดือน
- ให้สารเอทธิฟอนเพื่อกระตุ้นการออกหัวสับปะรดหลังตัดแต่งหน่อ 6 เดือน
- ให้ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธีที่กำหนดแก่สับปะรดหลังหยอดสารเอทธิฟอน 2 และ 4 เดือน
- ดูแลรักษาแปลงสับปะรด ให้น้ำ และสารเคมี ด้านอารักขาพืชตามความจำเป็น
- เก็บเกี่ยวผลสับปะรดเมื่อได้อายุเก็บเกี่ยว

การบันทึกข้อมูล

- เก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มทดลอง เพื่อวัดค่า pH และวิเคราะห์ปริมาณ OM P K Ca Mg S Mn Fe Cu Zn และ B
- วัดขนาด (กว้างxยาว) ของใบ D ที่ระยะหยอดเอทธิฟอนบังคับผล
- หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต บันทึกน้ำหนักผลผลิต และตรวจคุณภาพ โดยตรวจวัดน้ำหนักผล ปริมาณ TSS TA และรสชาติ

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2562

การทดลองที่ 1.7 ศึกษาชนิดและอัตราการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อคุณภาพ และผลผลิตสับปะรดภูแลที่เก็บเกี่ยวแต่ละฤดูในรอบปี

อุปกรณ์และสิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- หน่อพันธุ์สับปะรด
- วัสดุ อุปกรณ์สำหรับเก็บเตรียมตัวอย่างดิน
- วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีวิเคราะห์ตัวอย่างดินในห้องปฏิบัติการ
- วัสดุ อุปกรณ์ สำหรับบำรุงดูแลรักษาให้ปุ๋ยและน้ำต้นสับปะรด ในแปลงทดลอง
- ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ประกอบด้วยการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมชนิดและอัตราต่างๆ 3 ครั้ง ทุก 10 วัน ที่ระยะ 4 เดือนหลังหยอดเอทธิฟอน (2 เดือนก่อนเก็บเกี่ยว) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ0.5% (อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)

กรรมวิธีที่ 2 พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ 0.75% (อัตรา 150 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)

กรรมวิธีที่ 3 พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ 1% (อัตรา 200 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)

กรรมวิธีที่ 4 พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ 0.5% (อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ 0.75% (อัตรา 150 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 6 พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ 1% (อัตรา 200 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 7 พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ 0.5% (อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 8 พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ 0.75% (อัตรา 150 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 9 พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ 1% (อัตรา 200 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)
กรรมวิธีที่ 10 ไม่มีการให้ปุ๋ย (พ่นน้ำเปล่า)

ดำเนินการตามแผนการทดลอง 3 ช่วง ได้แก่ ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

<u>ฤดูหนาว</u>

- เตรียมแปลงและปลูกสับปะรด จำนวน 30 แปลงขนาดแปลง 6x6 ตารางเมตร ปลูกแบบแถวคู่ โดยมีระยะปลูก 30x50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถวคู่ 1 เมตร
- เริ่มปลูกสับปะรดในเดือน พฤศจิกายน ให้น้ำ และปุ๋ยเคมี ตามความต้องการพืช
- เริ่มให้สารเอทธิฟอนเพื่อบังคับสับปะรดออกหัวในเดือนมิถุนายน
- ดูแลรักษาด้านอารักขาตามความจำเป็น
- เริ่มให้ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่กำหนดในเดือน กันยายน (2 เดือนก่อนเก็บเกี่ยว)
- เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนพฤศจิกายน
- หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ดูแลรักษาและทำการทดลองซ้ำในฤดูกาลผลิตที่ 2

<u>ฤดูร้อน</u>

- เตรียมแปลงและปลูกสับปะรด จำนวน 30 แปลง ขนาดแปลง 6x6 ตารางเมตร ปลูกแบบแถวคู่ โดยมีระยะปลูก 30x50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถวคู่ 1 เมตร
- เริ่มปลูกสับปะรดในเดือนมีนาคม ให้น้ำ และปุ๋ยเคมีตามความต้องการพืช
- เริ่มให้สารเอทธิฟอนเพื่อบังคับสับปะรดออกหัวในเดือนกันยายน
- ดูแลรักษาด้านอารักขาตามความจำเป็น
- เริ่มให้ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่กำหนดในเดือนธันวาคม (2 เดือนก่อนเก็บเกี่ยว)
- เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนเมษายน
- หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ดูแลรักษาและทำการทดลองซ้ำในฤดูกาลผลิตที่ 2

<u>ฤดูฝน</u>

กรมวิชาการเกษตร

- เตรียมแปลงและปลูกสับปะรด จำนวน 30 แปลง ขนาดแปลง 6x6 ตารางเมตร ปลูกแบบแถวคู่ โดยมีระยะปลูก 30x50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถวคู่ 1 เมตร
- เริ่มปลูกสับปะรดในเดือนกรกฎาคม ให้น้ำ และปุ๋ยเคมีตามความต้องการพืช
- เริ่มให้สารเอทธิฟอนเพื่อบังคับสับปะรดออกหัวในเดือนธันวาคม
- ดูแลรักษาด้านอารักขาตามความจำเป็น
- เริ่มให้ปุ๋ยโพแทสเซียมตามกรรมวิธีที่กำหนดในเดือนมีนาคม (2 เดือนก่อนเก็บเกี่ยว)
- เก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนกรกฎาคม
- หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ดูแลรักษาและทำการทดลองซ้ำในฤดูกาลผลิตที่ 2

การบันทึกข้อมูล เก็บบันทึกข้อมูล ดังนี้

- เก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มทดลองเพื่อวัดค่า pH และวิเคราะห์หาปริมาณ OM P K Ca Mg S และ B
- เมื่อเก็บเกี่ยว บันทึก น้ำหนักผลผลิต
- ตรวจวัดคุณภาพ น้ำหนักผล ปริมาณ TSS ปริมาณ TA และรสชาติ

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2563

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.8 ผลของการขาดน้ำที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ต่อคุณภาพและผลผลิตสับปะรดภูแล

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- โรงเรือนโครงเหล็ก หลังคาพลาสติก ขนาด 8x20 ตารางเมตร 2 โรงเรือน
- หน่อสับปะรดพันธุ์ภูแล
- มิเตอร์วัดปริมาณน้ำ
- กระบะบล็อกใส่ดิน ขนาด 2x2x0.5 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 24 กระบะ
- ปุ๋ยเคมี และอุปกรณ์บำรุงดูแลรักษาต้นสับปะรด
- วัสดุ อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างสับปะรด
- วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างใบสับปะรด
- วัสดุ อุปกรณ์การให้น้ำแปลงสับปะรด

แบบและวิธีการทดลอง

- ดำเนินการทดลองที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จำนวน 2 โรงเรือน
- วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยการขาดน้ำที่ระยะต่างๆ ของสับปะรด ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ขาดน้ำระยะหลังปลูก 2-4 เดือน (การเจริญเติบโตระยะแรก)

กรรมวิธีที่ 2 ขาดน้ำระยะหลังปลูก 4-6 เดือน (การเจริญเติบโตเต็มที่)

กรรมวิธีที่ 3 ขาดน้ำระยะหลังบังคับด้วยเอทธิฟอน – เกิดยอดสีแดง (ระยะบังคับหัว)

กรรมวิธีที่ 4 ขาดน้ำระยะยอดสีแดง – ดอกที่ผลร่วงหมด (ระยะพัฒนาผล)
(1.5-3 เดือนหลังบังคับด้วยเอทธิฟอน)

กรรมวิธีที่ 5 ขาดน้ำระยะขยายผล (3-5 เดือนหลังบังคับด้วยเอทธิฟอน)

กรรมวิธีที่ 6 ขาดน้ำระยะก่อนเก็บเกี่ยว (ผลโตเต็มที่ – เก็บเกี่ยว) (5-6 เดือนหลังบังคับด้วยเอทธิฟอน)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปีที่ 1

- เตรียมกระบะขนาด 2 x 2 x 0.5 ตารางเมตร จำนวน 24 กระบะ ภายในโรงเรือนหลังคาพลาสติก
- เตรียมดินใส่ลงกระบะสูง 30 เซนติเมตร
- ปลูกสับปะรดภูแลลงในกระบะ ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร รวม 16 ต้น/กระบะ
- ให้น้ำและงดให้น้ำแก่สับปะรดในกระบะ ตามกรรมวิธีที่แผนการทดลองกำหนด
- ปริมาณน้ำที่ให้คำนวณจากสมการความต้องการน้ำของพืช (Chapman and Turner, 1988)
- หลังปลูก 6 เดือน หยอดเอทธิฟอนเพื่อบังคับหัวสับปะรด
- ดูแลรักษาให้ปุ๋ยเคมีตามความคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร
- เก็บเกี่ยวสับปะรดเมื่อได้อายุเก็บเกี่ยว

ปีที่ 2 และ 3

กรมวิชาการเกษตร

- หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ตัดแต่งหน่อสับประรดให้มีจำนวน 3 หน่อ/กอ
- ให้น้ำและงดให้น้ำแก่สับปะรดในกระบะตามกรรมวิธีที่กำหนด
- ปริมาณน้ำที่ให้คำนวณจากสมการความต้องการน้ำของพืช
- หลังตัดแต่งหน่อ 6 เดือน หยอดเอทธิฟอนเพื่อบังคับหัว
- ดูแลรักษาให้ปุ๋ยเคมีตามความจำเป็น
- เก็บเกี่ยวสับปะรดเมื่อได้อายุเก็บเกี่ยว

การบันทึกข้อมูล สุ่มเก็บตัวอย่างใบ D ของต้นสับประรดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร N P K Ca เก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อตรวจวัดคุณภาพ ได้แก่ น้ำหนักผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และรสชาติ

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2561

การทดลองที่ 1.9 ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตสับปะรดภูแลอย่างมีคุณภาพ

อุปกรณ์และสิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- แปลงปลุกสับปะรดภูแลในแหล่งผลิตต่างๆ จ.เชียงราย
- วัสดุ อุปกรณ์ การเก็บตัวอย่างดิน
- วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี สำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างดิน
- ปุ๋ยเคมี และสารเคมีด้านอารักขาสับปะรด

วิธีการ

- ดำเนินการทดสอบที่แปลงเกษตรกรในแหล่งผลิต จ.เชียงราย จำนวน 10 แปลงๆ ละ 1 ไร่ รวม 10 ไร่
- วางแผนการทดลองแบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี ประกอบด้วยเทคโนโลยีการจัดการผลิตสับปะรดภูแล ได้แก่

  กรรมวิธีที่ 1 การผลิตสับปะรดภูแลตามวิธีการของเกษตรกร

  กรรมวิธีที่ 2 การผลิตสับปะรดภูแลตามการจัดการปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร

  เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี T-test
- คัดเลือกแปลงสับปะรดภูแลของเกษตรกรในพื้นที่แหล่งผลิต ของจังหวัดเชียงราย รวม จำนวน 10 รายๆ ละ 1 ไร่
- เริ่มใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีหลังเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตสับปะรดในฤดูกาลผลิตก่อนเสร็จสิ้น
- ดูแลรักษาด้านอารักขาสับปะรด ตามความจำเป็น
- หลังเกษตรกร บังคับหัวสับปะรดด้วยการหยอดสารเอทธิฟอน 6 เดือน เข้าเก็บผลผลิตโดยบันทึกน้ำหนักผลผลิต และสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตมาตรวจวัดคุณภาพได้แก่ น้ำหนักผล ปริมาณ TSS TA และรสชาติ

สถานที่ทำการทดลอง แปลงเกษตรกร ในแหล่งผลิต จ.เชียงราย จำนวน 10 แปลง ดังนี้

1. นายสมศักดิ์ ศรีวรรณ 101/2 ม.2 ต.เวียงชัย อ.เวียงชัย จ.เชียงราย

กรมวิชาการเกษตร

2. นายสอน วรรณใจ 427 ม.10 ต.แม่กรณ์ อ.เมือง จ.เชียงราย
3. นางสาธิตา บรรดิ 88 ม.5 ต.แม่กรณ์ อ.เมือง จ.เชียงราย
4. นายอุทิศ สวนมวล 1 ม.5 ต.แม่กรณ์ อ.เมือง จ.เชียงราย
5. นายมอย ไชยนิสงค์ 118 ม.5 ต.แม่กรณ์ อ.เมือง จ.เชียงราย
6. นายพัฒน์ดี กันธะดา 91 ม.5 ต.แม่กรณ์อ.เมือง จ.เชียงราย
7. นายประเสริฐ มะโนเรื่อง 231 ม.6 ต.บ้านดู่ อ.เมือง จ.เชียงราย
8. นายชาติ วงศ์ปัญญาดี 109 ม.6 ต.บ้านดู่ อ.เมือง จ.เชียงราย
9. นางศรัญญา คองเกอร์ 135 ม.18 ต.บ้านดู่ อ.เมือง จ.เชียงราย
10.นายสมชาติ วรรณคำ 35 ม.18 ต.บ้านดู่ อ.เมือง จ.เชียงราย

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)

การทดลองที่ 1.1 วิจัยและพัฒนาการจัดการการผลิตที่เหมาะสมสำหรับสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ด้านการเจริญเติบโต

อายุ 3 เดือนหลังปลูกของสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่า การปลูกแบบแถวเดี่ยว ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระหว่างแถว 60 เซนติเมตร (12,000 ต้น/ไร่) มีความสูงมากสุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกแบบแถวคู่ที่ระยะ 30x60x100 เซนติเมตร (6,000 ต้น/ไร่) และ 30x45x70 เซนติเมตร (8,000 ต้น/ไร่) ส่วนความกว้างทรงพุ่มพบว่าการปลูกแบบแถวเดี่ยวกรรมวิธีที่ 1 2 และ 3 ให้ความกว้างทรงพุ่มมากกว่าการปลูกแบบแถวคู่ทั้ง 3 กรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านความยาวใบ (D-leaf) พบว่า การปลูกแบบแถวเดี่ยวระยะปลูกระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระหว่างแถว 60 เซนติเมตร มีความยาวใบมากสุดแตกต่างทางสถิติกับการปลูกแบบแถวคู่ที่ระยะ 30x60x100 เซนติเมตร (6,000 ต้น/ไร่) และ 30x45x70 เซนติเมตร (8,000 ต้น/ไร่) (ตารางที่ 1.1.1)

อายุ 6 เดือนหลังปลูก พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ระยะ 30x60x100 เซนติเมตร (6,000 ต้น/ไร่) ให้ความสูงต่ำที่สุด แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ความกว้างทรงพุ่ม พบว่า การปลูกแบบแถวเดี่ยวระยะ 30x70 เซนติเมตร ให้ความกว้างทรงพุ่มมากสุดแตกต่างทางสถิติกับการปลูกแบบแถวคู่ในกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ด้านความยาวใบ (D-leaf) การปลูกแบบแถวคู่ระยะ 30x60x100 เซนติเมตร (6,000 ต้น/ไร่) ให้ความยาวใบสูงสุดแตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ส่วนความกว้างใบ (D-leaf) พบว่า การปลูกแบบแถวเดี่ยวกรรมวิธีที่ 1 ระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร (6,000 ต้น/ไร่) ให้ความกว้างใบมากสุดแตกต่างทางสถิติกับการปลูกแบบแถวคู่ในกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1.1.2)

อายุ 9 เดือนหลังปลูก พบว่า ความสูงต้น และความกว้างของต้น ทั้งการปลูกแบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความยาวใบและความกว้างของใบ (D-leaf) พบว่า การปลูกแบบแถวเดี่ยวกรรมวิธีที่ 3 ระหว่างต้น 20 เซนติเมตร และระหว่างแถว 60 เซนติเมตร (12,000 ต้น/ไร่) ให้ความยาวใบและความกว้างใบสูงสุด โดยความยาวใบ (D-leaf) แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 2 และ 5 ส่วนความกว้างใบ (D-leaf) แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 (ตารางที่ 1.1.3)

จากข้อมูลการเจริญเติบโตหลังปลูก 9 เดือน จะเห็นได้ว่าการปลูกแบบแถวเดี่ยวที่ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระหว่างแถว 60 เซนติเมตร ซึ่งมีจำนวนต้นต่อไร่สูงสุด (12,000 ต้น) จะมีความยาวใบ (D-leaf) สูงสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการปลูกแบบแถวคู่ระยะ 20x45x70 เซนติเมตร ซึ่งมีจำนวนต้นต่อไร่เท่ากัน (12,000 ต้น/ไร่) ซึ่งการปลูกแบบระยะชิดหรือมีจำนวนต้นต่อไร่สูงต้นสับปะรดจะเบียดกันทำให้ความยาวใบ (D-leaf) ยาวมากกว่าการปลูกที่มีจำนวนต้นต่อไร่ต่ำ Hung et al. (2011) กล่าวว่าการเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่จะเพิ่มความสูงทรงพุ่มแต่ความกว้างใบ D-leaf ลดลง และมีการศึกษาในสับปะรดโรงงานพบว่าการปลูกระยะชิดสามารถช่วยป้องกันการหักล้มของผลได้อีกด้วย นอกจากนี้การปลูกจำนวนต้นต่อไร่สูงจะทำให้ต้นสับปะรดขึ้นครอบคลุมพื้นที่ปลูกได้เร็วกว่าโดยเฉพาะการปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อซึ่งต้นมีขนาดเล็ก และจะช่วยลดปัญหาการแข่งขันของวัชพืช ทำให้วัชพืชขึ้นได้น้อยกว่า

กรมวิชาการเกษตร

ด้านเปอร์เซ็นต์การออกดอก บังคับดอกเมื่ออายุ 10 เดือนหลังปลูก พบว่า หลังการบังคับดอก 60 วัน มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกใกล้เคียงกันระหว่าง 87.10-93.61% การปลูกแบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ มีการออกดอกไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1.1.5)

ผลผลิต พบว่า การปลูกแบบแถวเดี่ยวให้น้ำหนักผลระหว่าง 1,136.2-1,338.9 กรัม ส่วนการปลูกแถวคู่ให้น้ำหนักผลระหว่าง1167.3-1212.2 กรัม โดยทุกกรรมวิธีให้น้ำหนักผลไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1.1.6) และเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่แล้วการปลูกแบบแถวเดี่ยวที่มีจำนวนต้นต่อไร่สูงคือ 12,000 ต้น/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 14,365.8 กิโลกรัม/ไร่ และแตกต่างทางสถิติกับการปลูกแบบแถวคู่ที่มีจำนวนต้นต่อไร่เท่ากันจะให้ผลผลิต 13,139.90 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมา คือ การปลูกแบบแถวคู่ที่มีจำนวนต้น/ไร่ 8,000 ต้น ให้ผลผลิตต่อไร่ 8,741.70 กิโลกรัม/ไร่ และเมื่อเทียบกับการปลูกแบบแถวเดี่ยวที่มีจำนวนต้นต่อไร่เท่ากันจะให้ผลผลิต 7,992.30 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนการปลูกแบบแถวเดี่ยวที่มีจำนวนต้นต่อไร่ต่ำสุดคือ 6,000 ต้น/ไร่ ให้ผลผลิต 7,391.90 กิโลกรัม/ไร่ และเมื่อเทียบกับการปลูกแบบแถวคู่ที่มีจำนวนต้นต่อไร่ต่ำสุดเท่ากันจะให้ผลผลิต 6,218.8 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการปลูกจำนวนต้นต่อไร่สูงจะให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น สอดคล้องกับ Valleser (2018) พบว่า ผลผลิตจะเพิ่มเมื่อเพิ่มจำนวนต้นต่อไร่ ถ้าเปรียบเทียบผลผลิตของการปลูกแถวเดี่ยวและแถวคู่ที่จำนวนต้นต่อไร่เท่ากันพบว่าการปลูกแบบแถวเดี่ยวจะให้ผลผลิตต่อไร่มากกว่า และ Hepton (2003) แนะนำว่าจำนวนต้นต่อไร่ที่เหมาะสมจะขึ้นกับทั้งสภาพพื้นที่ การใช้เทคโนโลยี สภาพแวดล้อม และความต้องการของตลาด ดังนั้นในกรณีที่ปลูกและไว้ให้ผลผลิตเพียงรุ่นเดียวคือรุ่นแม่ (plant crop) และต้องการผลผลิตสูง ควรปลูกจำนวนต้นต่อไร่สูงคือ 12,000 ต้น/ไร่ เพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ส่วนถ้าจะไว้หน่อเพื่อให้ได้ผลผลิตอีกรุ่นหนึ่งควรปลูกอัตรา 8,000 ต้น/ไร่ ซึ่งจะให้ผลผลิตรองมา ซึ่งการเข้าไปจัดการแปลงหลังการเก็บเกี่ยวสะดวกกว่า นอกจากนี้การเจริญของหน่อที่ระยะระหว่างต้นมากขึ้นจะให้น้ำหนักต้นมากกว่าซึ่งจะส่งผลต่อผลผลิตในรุ่นหน่อ โดยตามปกตินำหนักผลสับปะรดจะประมาณครึ่งหนึ่งของต้นสับปะรด ดังนั้นถ้าต้นรุ่นหน่อมีน้ำหนักต้นสูงจะให้ผลผลิตสูงขึ้นด้วย แต่กรณีปลูกเพื่อการส่งออกควรจะปลูกเพื่อเก็บผลผลิตรุ่นแม่รุ่นเดียวเนื่องจากจะสะดวกในการจัดการ รวมทั้งการควบคุมการออกดอกจะทำได้สม่ำเสมอกว่า และเปอร์เซ็นต์ผลที่เก็บเกี่ยวได้ในเวลาใกล้เคียงกันจะมากกว่า ทำให้ประหยัดเวลา แรงงาน และได้ผลที่มีมาตรฐานเดียวกันเพิ่มมากขึ้น

คุณภาพผลผลิต

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทำการวิเคราะห์คุณภาพสับปะรดพันธุ์ MD2 พบว่า การปลูกแบบแถวเดี่ยว ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระหว่างแถว 60 เซนติเมตร (12,000 ต้น/ไร่) มี total soluble solids (TSS) มากสุดที่ 14.15 องศาบริกซ์ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้ความแน่นเนื้อของแต่ละกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีความแน่นเนื้อระหว่าง 1.27-1.51 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 1.1.6) ส่วนเปอร์เซ็นต์กรด (total acidity : TA) พบว่า การปลูกแบบแถวคู่ที่จำนวนต้นต่อไร่ 8,000 ต้น ให้ค่า TA ต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการปลูกแบบแถวเดี่ยวที่จำนวนต้น 6,000 และ 8,000 ต้น/ไร่ ส่วนการปลูกแถวเดี่ยวและแถวคู่ จำนวนต้น 12,000 ต้น ให้ปริมาณ TA สูงสุด 0.55 และ 0.58% สำหรับวิตามินซี พบว่า กรรมวิธีปลูกแถวคู่ จำนวนต้น 12,000 ต้น/ไร่ มีปริมาณวิตามินซีสูงสุด 57.01 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และไม่แตกต่างกับการปลูกแถวเดี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

ที่จำนวนต้น 8,000 และ 12,000 ต้น/ไร่ รวมทั้งแบบแถวคู่ที่จำนวน 8,000 ต้น/ไร่ จากผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ Valleser (2018) พบว่า ผลผลิตจะแปรผันโดยตรงกับจำนวนต้นปลูกต่อไร่ แต่จำนวนต้นปลูกต่อไร่ไม่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของผลผลิตและสอดคล้องกับ (Hung *et al.,* 2011) ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพจะเกี่ยวข้องกับอายุการเก็บเกี่ยวและสภาพแวดล้อม ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (ตารางที่ 1.1.4) พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมในใบจะต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม ซึ่งตามปกติการเจริญเติบโตและผลผลิตของสับปะรดจะตอบสนองต่อธาตุไนโตรเจนมากที่สุด รองลงมาคือโพแทสเซียม Bartholomew และ Paull (1986) รายงานระดับที่เหมาะสมของธาตุอาหารต่างๆ ในใบ D-Leaf ของต้นสับปะรดที่ระยะใกล้สร้างช่อดอกมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม 1.60-1.90 0.16-0.20 1.80-3.50% ตามลำดับ ซึ่งโพแทสเซียมมีความสำคัญที่สุดต่อคุณภาพของผลผลิตสับปะรด ช่วยให้ต้นและผลสับปะรดต้านทานต่อโรคพืชต่างๆ โดยเฉพาะโรคเนื้อแกนของผล เนื้อผลสีเหลืองสวยและมีกลิ่นและรสชาติดี ช่วยเพิ่มปริมาณกรดในผล และมีผลกับปริมาณสัดส่วนของกรดและน้ำตาลในผล ดังนั้นจะต้องมีการจัดการให้มีโพแทสเซียมเพียงพอเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิต

ตารางที่ 1.1.1 ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดใบ (D-leaf) ของสับปะรดหลังปลูก 3 เดือน

กรรมวิธี	**ความสูง** [1] (ซม.)	**ขนาดทรงพุ่ม** (ซม.) [1]		D-**leaf** (ซม.) [1]	
		N-S	E-W	ยาว	กว้าง
1) แถวเดี่ยว : 30 × 100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	40.60 ab	58.50 a	60.59 a	38.69 a	3.36 ab
2) แถวเดี่ยว : 30 × 70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	40.20 ab	57.01 a	59.69 a	37.54 ab	3.61 a
3) แถวเดี่ยว 20 × 60 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	41.42 a	56.54 a	56.99 ab	39.28 a	3.38 ab
4) แถวคู่: 30x60x100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	36.47 bc	47.11 b	50.85 bc	34.67 bc	3.20 bc
5) แถวคู่: 30x45x70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	34.68 c	45.71 b	47.18 c	33.23 c	2.97 c
6) แถวคู่: 20x45x70 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	36.73 abc	50.44 b	50.62 bc	35.75 abc	3.33 b
F test	*	*	*	*	*
cv. (%)	7.6	6.2	9.1	6.5	5.0

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.1.2 ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดใบ (D-leaf) ของสับปะรดหลังปลูก 6 เดือน

กรรมวิธี	**ความสูง** [1] (ซม.)	**ขนาดทรงพุ่ม** (ซม.) [1]		D-**leaf** (ซม.) [1]	
		N-S	E-W	ยาว	กว้าง
1) แถวเดี่ยว : 30 × 100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	54.71 a	72.16 a	72.24 ab	44.75 b	4.71 a
2) แถวเดี่ยว : 30 × 70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	52.34 ab	71.34 a	74.47 a	44.23 b	4.18 ab
3) แถวเดี่ยว 20 × 60 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	54.04 a	67.23 ab	70.54 ab	49.19 a	4.08 ab

กรมวิชาการเกษตร

4) แถวคู่: 30x60x100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	46.34 b	60.07 b	61.26 c	41.79 b	3.89 b
5) แถวคู่: 30x45x70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	48.91 ab	67.87 ab	67.53 b	44.04 b	4.54 ab
6) แถวคู่: 20x45x70 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	49.40 ab	59.93 b	61.64 c	44.32 b	4.16 ab
F test	*	*	*	*	*
cv. (%)	7.5	8.7	5.3	6.3	9.4

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.1.3 ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดใบ (D-leaf) ของสับปะรดหลังปลูก 9 เดือน

กรรมวิธี	ความสูง [1] (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.) [1]		D-leaf (ซม.) [1]	
		N-S	E-W	ยาว	กว้าง
1) แถวเดี่ยว : 30 × 100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	68.08	77.58	80.71 a	57.38 b	4.81 ab
2) แถวเดี่ยว : 30 × 70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	61.86	68.3	70.06 b	50.18 c	4.17 b
3) แถวเดี่ยว 20 × 60 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	74.82	75.97	84.65 a	68.94 a	5.29 a
4) แถวคู่: 30x60x100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	66.81	82.75	87.72 a	62.67 ab	5.28 a
5) แถวคู่: 30x45x70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	66.81	76.18	78.71 ab	59.37 b	5.12 a
6) แถวคู่: 20x45x70 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	66.41	77.73	81.34 a	62.79 ab	4.94 a
F test	ns	Ns	*	**	*
cv. (%)	8.5	8.0	8.0	7.4	9.2

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.1.4 ปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบ (D-leaf) ก่อนกระตุ้นการออกดอก

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)
1) แถวเดี่ยว : 30 × 100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	1.29	0.33	1.64
2) แถวเดี่ยว : 30 × 70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	1.36	0.30	1.75
3) แถวเดี่ยว 20 × 60 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	1.66	0.40	2.24
4) แถวคู่: 30x60x100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	1.47	0.48	1.99
5) แถวคู่: 30x45x70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	1.62	0.36	2.17
6) แถวคู่: 20x45x70 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	1.65	0.31	2.27
ค่าที่เหมาะสม	1.50-2.50	0.14-0.35	4.30-6.40

ตารางที่ 1.1.5 เปอร์เซ็นต์การออกดอกหลังการบังคับดอกด้วยอีทีฟอน 60 วัน และปริมาณผลผลิตต่อไร่

กรรมวิธี	การออกดอก (%)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)
1) แถวเดี่ยว : 30 × 100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	92.01	7,391.9d
2) แถวเดี่ยว : 30 × 70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	87.93	7,992.3cd
3) แถวเดี่ยว 20 × 60 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	92.20	14,365.6a
4) แถวคู่: 30x60x100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	87.10	6,218.8e
5) แถวคู่: 30x45x70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	93.61	8,741.7c

กรมวิชาการเกษตร

6) แถวคู่: 20x45x70 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	90.33	13,139.9b
F-test	ns	**
cv.(%)	6.5	6.8

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.1.6 คุณภาพผลผลิต

กรรมวิธี	นน.ผล[1] (ก.)	TSS[1] (°Brix)	TA[1] (%)	ascorbic acid [1] (มก./100 ก.)	ความแน่นเนื้อ[1] (กก./ซม.^{2})
1) แถวเดี่ยว : 30 × 100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	1,338.95	12.56	0.33bc	40.59 b	1.42
2) แถวเดี่ยว : 30 × 70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	1136.20	13.72	0.41abc	48.86 ab	1.40
3) แถวเดี่ยว 20 × 60 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	1298.39	14.15	0.55a	55.42 a	1.33
4) แถวคู่: 30x60x100 ซม. (6,000 ต้น/ไร่)	1190.00	13.50	0.48a	54.23 a	1.42
5) แถวคู่: 30x45x70 ซม. (8,000 ต้น/ไร่)	1167.28	14.14	0.26c	49.25 ab	1.51
6) แถวคู่: 20x45x70 ซม. (12,000 ต้น/ไร่)	1212.22	12.35	0.58a	57.01 a	1.27
F test	ns	Ns	*	*	ns
cv. (%)	13.9	8.3	26.9	13.5	10.5

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ การปลูกสับปะรดพันธุ์ MD2 แบบแถวเดี่ยว หรือแถวคู่ จำนวนต้นต่อไร่ 12,000 ต้น ให้ผลผลิตสูงที่สุด เมื่อเทียบกับการปลูกที่ 6,000 และ 8,000 ต้น/ไร่

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ใช้เป็นคำแนะนำระยะปลูกสับปะรดพันธุ์ MD2 สำหรับเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.2 ผลของวิธีการ ระยะเวลาการให้ธาตุอาหารหลักและการใช้ Ca-B ในการปลูกสับปะรด MD2 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ด้านการเจริญเติบโต

ผลของวิธีการใส่ปุ๋ย จำนวนครั้งของการให้ปุ๋ย N P K และการให้ปุ๋ย Ca-B ที่มีต่อการเจริญเติบโตของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังปลูก 3 เดือน พบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยโดยให้ทางดิน (กาบใบล่าง) และการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำให้การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่ม (53.16-57.27 เซนติเมตร) ความกว้างและความยาวใบ (D-leaf; 2.67-2.74 และ 51.01-52.32 เซนติเมตร) และจำนวนใบ (23.07-23.46) ไม่แตกต่างทางสถิติ จำนวนครั้งการให้ปุ๋ย 2 ครั้ง และให้ทุก 2 เดือนจนถึงบังคับดอกก็ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มความกว้างและความยาวใบ (D-leaf) และจำนวนใบเช่นกัน แต่การไม่ให้และให้ Ca-B มีผลต่อจำนวนใบ โดยพบว่า การให้ Ca-B มีจำนวนใบน้อยกว่าการไม่ให้ Ca-B เล็กน้อยคือ 24.4 และ 22.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 1.2.1) แต่เมื่อหลังปลูก 6 เดือน ทั้ง 3 ปัจจัยดังกล่าวไม่ทำให้ความกว้างทรงพุ่ม ความกว้างและความยาวใบ (D-leaf) และจำนวนใบ

แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.2.2) โดยมีความกว้างทรงพุ่ม 64.87-78.80 เซนติเมตร ความกว้างใบ (D-leaf) 3.47-3.54 เซนติเมตร ความยาวใบ (D-leaf) 57.99-60.94 เซนติเมตร และจำนวนใบ 26.61-27.45 ใบ เช่นเดียวกับเมื่ออายุ 9 เดือนหลังปลูก พบว่า ทั้ง 3 ปัจจัยดังกล่าวมีความกว้างทรงพุ่ม ความกว้างและความยาวใบ (D-leaf) และจำนวนใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.2.3) โดยมีความกว้างทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเป็น 90.13-100.20 เซนติเมตร ความกว้างใบ (D-leaf) 4.87-5.03 เซนติเมตร ความยาวใบ (D-leaf) 66.74-69.16 เซนติเมตร และจำนวนใบ 33.84-36.39 ใบ ส่วนปริมาณธาตุอาหารในใบเมื่อต้นอายุ 9 เดือน ก่อนการบังคับดอก พบว่า การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำมีปริมาณ N และ P มากกว่าการให้ทางดินเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าการให้ N P K ทางดินส่งผลให้มีค่าโพแทสเซียมในใบสูงกว่าการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 2.34 และ 1.95% ตามลำดับ ส่วน**ระยะเวลาการให้ปุ๋ย** พบว่าการให้ปุ๋ย 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน มีปริมาณไนโตรเจนในใบสูงกว่าการให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า 0.85 และ 0.76% ตามลำดับ แต่ไม่มีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในใบ สำหรับการให้ Ca-B พบว่ามีผลต่อปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบ โดยการไม่ให้ Ca-B มีปริมาณ N (0.86 และ 0.75%) และ K มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2.31 และ 1.98%) (ตารางที่ 1.2.4) จากข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในใบและการเจริญเติบโตพบว่า วิธีการให้ปุ๋ย จำนวนครั้งในการให้ปุ๋ยและ Ca-B มีผลต่อปริมาณ K และ N และปริมาณ N ในใบ ซึ่งพบว่าปริมาณ N ในใบมีค่าต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมค่อนข้างมาก โดยมีค่า 0.74-0.86% ซึ่งค่าที่เหมาะสมของไนโตรเจน 1.6-1.9% ส่วนฟอสฟอรัสมีค่า 0.36-0.41 มากกว่าค่าที่เหมาะสม 0.16-0.20% ส่วน K มีค่า 1.94-2.34% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่าที่เหมาะสมโดยค่าที่เหมาะสมคือ 1.8-3.5% (Bartholomew and Paull, 1986) โดยหากพิจารณาจากค่าที่เหมาะสมของ N P K แล้ว พบว่าทุกวิธีการจะขาดไนโตรเจน ซึ่ง N มีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของต้นและน้ำหนักของผล ดังนั้นจะเห็นได้ว่าทุกกรรมวิธีการจัดการมีผลให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำจะมีความยาวใบ ความกว้างใบและจำนวนใบมากกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน รวมทั้งการให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ให้ขนาดทรงพุ่ม ความกว้างและความยาวใบ (D-leaf) และจำนวนใบมากกว่าการให้ปุ๋ยเพียง 2 ครั้ง ส่วนการให้ Ca-B ให้จำนวนใบมากว่าการไม่ให้ Ca-B ดังนั้นในการจัดการปุ๋ยครั้งต่อไปจะต้องจัดการให้ต้นได้รับปริมาณ N ที่เพียงพอซึ่งจะทำให้การเจริญเติบโตของต้นสับปะรดเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในกรณีของการปลูกสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออกจะต้องมีการจัดการอย่างดีเพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพทั้งขนาดผลและคุณภาพผล

ด้านการออกดอก พบว่าทั้ง 3 ปัจจัยมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกหลังการบังคับดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการให้ N P K ทางดินมีการออกดอก 81.94% การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ มีการออกดอก 85.07% พบว่าการให้ปุ๋ย 2 ครั้งหลังการปลูก 3 และ 6 เดือน มีการออกดอก 85.07% ส่วนการให้ปุ๋ย ทางระบบน้ำทุก 2 เดือนจนกระทั่งถึงระยะเวลาการบังคับดอกมีการออกดอก 85.07% ส่วนการไม่ให้ Ca-B มีการออกดอก 85.76% การให้ทุก 2 เดือน จนถึงระยะก่อนการบังคับดอก มีการออกดอก 81.25% (ตารางที่ 1.2.5) ซึ่งในด้านปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกจะขึ้นกับความพร้อมต้น โดยเฉพาะน้ำหนักต้นและใบ ต้นควรมีน้ำหนัก 2.5- 3.0 กิโลกรัม ในสับประพันธุ์ปัตตาเวีย รวมทั้งควรห่างจากการให้ปุ๋ยครั้งสุดท้าย 2 เดือนและไม่มีปุ๋ยตกค้างในกาบใบ

กรมวิชาการเกษตร

น้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยว พบว่า ทั้ง 3 ปัจจัยให้น้ำหนักผลที่เก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ทางดินให้น้ำหนักผลเฉลี่ย 1.06 กิโลกรัม การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำให้น้ำหนักผล 1.15 กิโลกรัม ส่วนจำนวนครั้ง พบว่า การให้ปุ๋ย 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน ให้น้ำหนักผลเท่ากัน คือ 1.10 กิโลกรัม ส่วนการให้ปุ๋ย ทุก 2 เดือน จนกระทั่งออกดอกให้น้ำหนักผล 1.10 กิโลกรัม สำหรับการไม่ให้ Ca และให้ Ca ให้น้ำหนักผล 1.11 และ 1.09 กิโลกรัม (ตารางที่ 1.2.5) ซึ่งในส่วนของน้ำหนักผลจะเห็นได้ว่าทั้ง 3 ปัจจัยไม่ทำให้น้ำหนักผลมีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักผลมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของสับปะรดที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งตามปกตินำหนักผลจะสัมพันธ์กับน้ำหนักของต้นแม่ โดยมีน้ำหนักประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักต้นแม่ นอกจากนี้การจัดการธาตุอาหารจากการวิเคราะห์ปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบ พบว่าปริมาณไนโตรเจนในใบต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมค่อนข้างมาก (ตารางที่ 1.2.4) ซึ่งไนโตรเจนจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของสับปะรด การขาดไนโตรเจนทำให้เจริญเติบโตช้า ผลผลิตต่ำและขนาดของผลเล็กลง

ด้านผลผลิตต่อไร่ ผลผลิตต่อไร่ขึ้นกับจำนวนต้นที่ปลูก ขนาดของต้นแม่ที่บังคับดอก เปอร์เซ็นต์การออกดอก รวมทั้งความสมบูรณ์ของต้น การจัดการน้ำและธาตุอาหาร จากข้อมูลผลผลิตต่อไร่ (ตารางที่ 1.2.5) พบว่าทั้ง 3 ปัจจัย คือ วิธีการให้ปุ๋ย จำนวนครั้งของการให้ปุ๋ย และการใส่ Ca-B ให้ผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างทางสถิติเช่นกัน โดยวิธีการให้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทางดินให้ผลผลิตเฉลี่ย 6,926 กิโลกรัม/ไร่ การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำให้ผลผลิต 7,877 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าการให้ทางดิน 13.7% ส่วนจำนวนครั้งการให้ปุ๋ย พบว่าการให้ปุ๋ย 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน ให้ผลผลิต 7,521 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนการให้ปุ๋ย ทุก 2 เดือน จนกระทั่งออกดอกให้ผลผลิต 7,282 กิโลกรัม/ไร่ น้อยกว่า 3.1% สำหรับการไม่ให้แคลเซียมและให้แคลเซียมให้ผลผลิต 7,680 และ 7,122 กิโลกรัม/ไร่ ต่ำกว่า 7.3% แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้ผลผลิตต่อไร่ จะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่การให้ปุ๋ยไปกับระบบน้ำจะช่วยเพิ่มผลผลิต 13.7% ซึ่งมากกว่าอีก 2 ปัจจัย และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการให้ปุ๋ยลงได้ 30-50% ซึ่งจะมีความคุ้มทุนในระยะต่อไป นอกจากนี้การปลูกสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออกซึ่งต้องการการดูแลเพื่อให้ได้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้มาตรฐานเพิ่มขึ้น การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำจะช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตคุณภาพได้ทางหนึ่ง

ส่วนคุณภาพผล ปริมาณ Total soluble solids (TSS) หลังเก็บเกี่ยว พบว่า ทั้ง 3 ปัจจัยให้ปริมาณ TSS ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมี TSS ระหว่าง 14.20-15.07% เช่นเดียวกับเมื่อเก็บรักษานาน 2 สัปดาห์ให้ TSS ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ส่วนการเก็บรักษานาน 3 4 5 และ 6 สัปดาห์ พบว่าแต่ละปัจจัยมีความแตกต่างทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 3 4 5 และ 6 มีความแตกต่างด้านระยะเวลาการให้ N P K โดยการให้ปุ๋ยทุกๆ 2 เดือน จะให้ TSS สูงกว่าการให้ปุ๋ย 2 ครั้งหลังการปลูก 3 และ 6 เดือน ส่วนการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำให้ TSS สูงกว่าการให้ N P K ทางดินในสัปดาห์ที่ 5 ส่วนการพ่น Ca-B 3 ครั้ง จะให้ TSS สูงกว่าการไม่ให้ Ca-B อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.2.6) นอกจากนี้มีความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการให้ปุ๋ย N P K กับระยะเวลาการใส่ปุ๋ย N P K ในสัปดาห์ที่ 2 หลังการเก็บรักษา ซึ่งพบว่า การให้ปุ๋ย N P K ทางระบบน้ำ และให้ทุก 2 เดือน ให้ TSS สูงสุด 17.61% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการให้ปุ๋ยทางน้ำแต่ให้เพียง 2 ครั้ง (ตารางที่ 1.2.7)

กรมวิชาการเกษตร

รวมทั้งมีความสัมพันธ์ระหว่างการให้ Ca-B วิธีการให้ปุ๋ยและจำนวนครั้งการให้ปุ๋ยในสัปดาห์ที่ 5 หลังการเก็บรักษา โดยการไม่พ่น Ca-B การให้ N P K ทางดินและให้หลังปลูก 3 และ 6 เดือนให้ค่า TSS 17.91% สูงกว่าการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ เพียง 2 ครั้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ถ้าให้ทุก 2 เดือน จนถึงก่อนการบังคับดอกทางระบบน้ำจะให้ TSS มากกว่าการให้ทางดิน (ตารางที่ 1.2.8) ซึ่งผลของปัจจัยทั้งการให้ N P K ทางระบบน้ำ การให้ปุ๋ยทุก 2 เดือนจนถึงระยะบังคับดอก และการพ่น Ca-B จะให้ TSS มากกว่า ซึ่งอาจทำให้พืชได้รับธาตุอาหารสม่ำเสมอ Soares *et al*. (2005) พบว่าการให้พืชได้รับธาตุอาหารที่พอเพียงทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี การให้โพแทสเซียมที่เพียงพอจะเพิ่ม TSS ซึ่งจากการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมในใบอยู่ในระดับที่เพียงพอ (ตารางที่ 1.2.4)

ปริมาณ Total Acidity (TA) พบว่าก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ทั้ง 3 ปัจจัยให้ TA ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่หลังการเก็บรักษา 2 3 5 และ 6 สัปดาห์ ให้ TA แตกต่างทางสถิติ โดย การให้ปุ๋ย N P K ทางดินจะให้ TA มากกว่าการให้พร้อมระบบน้ำในสัปดาห์ที่ 2 5 และ 6 สัปดาห์หลังการเก็บรักษา รวมทั้งการให้ปุ๋ยทางดิน 2 ครั้งหลังการปลูก 3 และ 6 เดือนมีแนวโน้มให้ TA มากกว่า การให้ทุก 2 เดือน และแตกต่างกันทางสถิติในสัปดาห์ที่ 3 หลังการเก็บรักษา (ตารางที่ 1.2.9) และมีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยของจำนวนครั้งการใส่ปุ๋ย N P K ร่วมกับการไม่ให้และให้ Ca-B โดยการให้ปุ๋ย N P K ทุก 2 เดือน และการพ่น Ca-B 3 ครั้ง ให้ TA ต่ำกว่า (ตารางที่ 1.2.10)

ปริมาณวิตามินซี (ascorbic acid) พบว่า ทั้ง 3 ปัจจัยให้ปริมาณ ascorbic acid ไม่แตกต่างกันทางสถิติก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษาในสัปดาห์ที่ 6 แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของแต่ละปัจจัยหลังการเก็บรักษา 2 3 4 และ 5 สัปดาห์ (ตารางที่ 1.2.11) และมีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยของวิธีการใส่ปุ๋ย N P K และจำนวนครั้งของการใส่ปุ๋ยในสัปดาห์ที่ 2 3 4 และ 5 สัปดาห์หลังการเก็บรักษา โดยในสัปดาห์ที่ 2 หลังการเก็บรักษาให้ค่า ascorbic acid 50.27 และ 58.58 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการให้ปุ๋ยตามระบบน้ำ ให้ค่า ascorbic acid 40.37 และ 40.78 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 1.2.12) ส่วนสัปดาห์ที่ 3 หลังการเก็บรักษาให้ ascorbic acid 65.91 และ 55.14 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนการให้ปุ๋ยตามระบบน้ำ ให้ค่า ascorbic acid 44.09 และ 42.94 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 1.2.13) สัปดาห์ที่ 4 หลังการเก็บรักษา โดยมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างวิธีการให้ปุ๋ยเมื่อให้ปุ๋ย 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน (ตารางที่ 1.2.14) ให้ค่า ascorbic acid 38.83 และ 46.32 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 5 หลังการเก็บรักษา โดยให้ค่า ascorbic acid 32.54 และ 38.44 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 1.2.15)

ด้านความแน่นเนื้อ จากผลของวิธีการใส่ปุ๋ย N P K จำนวนครั้งการใส่ และการใช้ Ca-B ให้ค่าความแน่นเนื้อไม่แตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 2 5 และ 6 หลังการเก็บรักษา พบว่าความแน่นเนื้อลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นโดยมีความแน่นเนื้อระหว่าง 1.7-1.95 1.30-1.51 และ 1.21-1.33 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 16) และพบความแตกต่างระหว่างปัจจัยในสัปดาห์ที่ 2 3 และ 4 หลังการเก็บรักษา โดยการใส่ปุ๋ย N P K 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน มีความแน่นเนื้อมากกว่าการให้ปุ๋ยทุก 2 เดือนจนถึงระยะบังคับดอก (ตารางที่ 1.2.16)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และมีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในสัปดาห์ที่ 4 หลังการเก็บรักษา (ตารางที่ 1.2.17) โดยพบว่าการใส่ปุ๋ย N P K 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน ให้ค่าความแน่นเนื้อมากสุด 2.03 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และการพ่น Ca-B 3 ครั้ง โดยให้ทุก 2 เดือน มีความแน่นเนื้อต่ำสุด 1.24 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร จากผลของความแน่นเนื้อจะพบว่าความแน่นเนื้อลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นเป็นผลมาจากการสุกมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการเสื่อมสภาพของเซลล์เพิ่มขึ้นทำให้ความแน่นเนื้อลดลง การใช้ Ca-B ในครั้งนี้ไม่ได้ทำให้ความแน่นเนื้อมากกว่าการไม่พ่น Ca-B ทั้งนี้ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะในดินมีปริมาณ Ca-B เพียงพอ โดยบทบาทของ Ca จะช่วยสร้างความแข็งแรงให้ผนังเซลล์ รวมทั้งช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรด (ทวีศักดิ์ และคณะ, 2545) ซึ่งในพันธุ์ MD2 เป็นพันธุ์ที่ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ส่วนโบรอน (B) ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดโรคผลแตกและไส้แตกในสับปะรด

ในส่วนของ**ต้นทุนและผลตอบแทน** พบว่า ในการปลูกสับปะรด MD2 มีต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ 176,200-185.970 บาท หากไม่รวมค่าอุปกรณ์การให้น้ำและการใช้ Ca-B จะมีต้นทุน 176,200 บาท/ไร่ (ตารางที่ 1.2.18 และ 1.2.19) โดย 90.8% เป็นค่าหน่อพันธุ์ เนื่องจากพันธุ์ MD2 มีการปลูกน้อยหน่อพันธุ์ราคาแพง 20-25 บาท/หน่อ แต่หากเกษตรกรมีหน่อพันธุ์ของตนเองแล้ว จะมีต้นทุนเฉลี่ย 16,200 บาท/ไร่ และเมื่อเทียบกับผลผลิตและรายได้และรายได้สุทธิ ของแต่ละกรรมวิธีที่ใช้ปัจจัยต่างๆ แตกต่างกันจะเห็นได้ว่า 1) วิธีการให้ปุ๋ยทางดิน โดยการใส่ 2 ครั้งหลังปลูก 2 และ 6 เดือน และไม่มีการให้ Ca-B ให้ผลผลิต 6,358 กิโลกรัม/ไร่ โดยราคาผลผลิตสดที่ขายภายในประเทศประมาณ 30 บาท/กิโลกรัม มีรายได้ 190,740 บาท/ไร่ และเมื่อหักต้นทุนจะมีกำไรสุทธิ 14,540 บาท/ไร่ 2) วิธีการให้ปุ๋ย N P K ทางดิน ใส่ 2 ครั้งหลังปลูก 2 และ 6 เดือน และให้ Ca-B ให้ผลผลิต 6,709 กิโลกรัม/ไร่ มีรายได้ 201,270 บาท/ไร่ และเมื่อหักต้นทุนจะมีกำไรสุทธิ 23,900 บาท/ไร่ 3) วิธีการให้ปุ๋ย N P K ทางดิน ใส่ ทุก 2 เดือน จนถึงก่อนบังคับดอก และไม่ให้ Ca-B ให้ผลผลิต 6,773 กิโลกรัม/ไร่ มีรายได้ 203,190 บาท/ไร่ และเมื่อหักต้นทุนจะมีกำไรสุทธิ 26,390 บาท/ไร่ 4) วิธีการให้ปุ๋ย N P K ทางดิน ใส่ทุก 2 เดือน จนถึงก่อนบังคับดอก และให้ Ca-B ให้ผลผลิต 6,967 กิโลกรัม/ไร่ มีรายได้ 209,220 บาท/ไร่ และเมื่อหักต้นทุนจะมีกำไรสุทธิ 31,250 บาท/ไร่ 5) วิธีการให้ปุ๋ย N P K ทางระบบน้ำ ใส่ 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน และไม่ให้ Ca-B ให้ผลผลิต 8,974 กิโลกรัม/ไร่ มีรายได้ 269,220 บาท/ไร่ และเมื่อหักต้นทุนจะมีกำไรสุทธิ 85,020 บาท/ไร่ 6) วิธีการให้ปุ๋ย N P K ทางระบบน้ำ ใส่ 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน และให้ Ca-B ให้ผลผลิต 8,042 กิโลกรัม/ไร่ มีรายได้ 241,260 บาท/ไร่ และเมื่อหักต้นทุนจะมีกำไรสุทธิ 55,890 บาท/ไร่ 7) วิธีการให้ปุ๋ย N P K ทางระบบน้ำ ใส่ทุก 2 เดือน จนถึงก่อนบังคับดอก และไม่ให้ Ca-B ให้ผลผลิต 7,720 กิโลกรัม/ไร่ มีรายได้ 231,600 บาท/ไร่ และเมื่อหักต้นทุนจะมีกำไรสุทธิ 46,800 บาท/ไร่ 8) วิธีการให้ปุ๋ย N P K ทางระบบน้ำใส่ทุก 2 เดือน จนถึงก่อนบังคับดอก และให้ Ca-B ให้ผลผลิต 7,669 กิโลกรัม/ไร่ มีรายได้ 230,070 บาท/ไร่ และเมื่อหักต้นทุนจะมีกำไรสุทธิ 44,100 บาท/ไร่ (ตารางที่ 1.2.19) ซึ่งหากพิจารณาความแตกต่างระหว่างปัจจัยการให้ปุ๋ย ทางดินกับทางระบบน้ำ ทางระบบน้ำจะให้ผลผลิตมากกว่าประมาณ 13% โดยการให้ N P K ทางดินให้ผลผลิต 6,926 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนการให้ทางระบบน้ำจะให้ผลผลิต 7,877 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งหากคิดเป็นรายได้จะต่างกัน 28,530 บาท/ไร่ ส่วนปัจจัยด้านจำนวนครั้งการใส่ปุ๋ย N P K กลับพบว่าการใส่ 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือนให้ผลผลิตมากกว่าการใส่ทุก 2 เดือน 3.28% การไม่ใส่ Ca-B ผลผลิตมากกว่าการใส่ Ca-B 7.8% (ตารางที่ 1.2.5) ซึ่งเพื่อพิจารณาผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

ต่อไร่ รายได้และกำไรสุทธิจากปัจจัยร่วมจะเห็นได้ว่า การให้ N P K ทางระบบน้ำมีรายได้สุทธิระหว่าง 44,100 – 85,020 บาท/ไร่ มากกว่าการให้ทางดินซึ่งมีกำไรสุทธิระหว่าง 14,540-31,250 บาท/ไร่ ส่วนระยะเวลาการใส่ปุ๋ย N P K ใส่ 2 ครั้ง และไม่ต้องพ่น Ca-B

ตารางที่ 1.2.1 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K และ Ca-B ที่มีต่อการเจริญเติบโตของสับปะรด (พันธุ์ MD2) หลังการปลูก 3 เดือน

ปัจจัย	หลังปลูก 3 เดือน				
	ขนาดทรงพุ่ม (ซม)[1]		D-leaf (ซม.)[1]		จน.ใบ[2]
	N-S	E-W	ยาว	กว้าง	
การให้ปุ๋ยทางดิน	53.167	54.279	51.013	2.672	23.071
การให้ปุ๋ยพร้อมกับน้ำ	53.971	57.271	52.325	2.744	23.464
ให้ปุ๋ย 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	54.717	57.025	50.975	2.808	23.448
ให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก	52.421	54.525	52.362	2.609	23.088
ไม่ให้ Ca-B	54.271	56.383	50.55	2.753	24.448 a
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	52.687	55.167	52.788	2.664	22.088 b
C.V.(%)	5.8	7.6	7.8	9.3	7.5

(1) ค่าเฉลี่ยของความกว้างทรงพุ่ม และขนาดใบ D-leaf ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

(2) จำนวนใบ ในกรรมวิธีที่ไม่ให้ Ca-B และให้ Ca-B 3 ครั้ง มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมัน 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.2 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K และ Ca-B ที่มีต่อการเจริญเติบโตของสับปะรด (พันธุ์ MD2) หลังการปลูก 6 เดือน

ปัจจัย	หลังปลูก 6 เดือน				
	ขนาดทรงพุ่ม (ซม)[1]		D-leaf (ซม.)[1]		จน.ใบ [1]
	N-S	E-W	ยาว	กว้าง	
การให้ปุ๋ยทางดิน	64.875	77.758	58.133	3.498	26.242
การให้ปุ๋ยพร้อมกับน้ำ	67.736	78.800	60.800	3.525	27.458
ให้ปุ๋ย 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	65.728	78.125	58.975	3.546	26.550
ให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก	66.883	78.433	59.958	3.478	27.150
ไม่ให้ Ca-B	65.233	77.942	57.992	3.477	26.608
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	67.378	78.617	60.942	3.547	27.092
C.V.(%)	9.1	4.5	8.8	12.1	7.6

(1) ค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่ม ขนาดของใบ D-leaf และจำนวนใบ ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.2.3 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K และ Ca-B ที่มีต่อการเจริญเติบโตของสับปะรด (พันธุ์ MD2) หลังการปลูก 9 เดือน

ปัจจัย	หลังการปลูก 9 เดือน				
	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)[1]		D-leaf (ซม.)[1]		จน.ใบ[1]
	N-S	E-W	ยาว	กว้าง	
การให้ปุ๋ยทางดิน	91.275	98.625	67.842	4.943	34.467
การให้ปุ๋ยพร้อมกับน้ำ	91.225	99.392	69.158	4.952	35.767
ให้ปุ๋ย 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	90.133	97.950	66.742	4.860	33.842
ให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก	92.367	100.067	70.258	5.034	36.392
ไม่ให้ Ca-B	91.492	100.20	68.508	5.025	34.95
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	91.008	97.817	68.492	4.869	35.283
C.V.(%)	8.4	7.7	7.4	13.8	13.5

(1) ค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่ม ขนาดของใบ D-leaf และจำนวนใบ ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.4 ปริมาณธาตุอาหารในใบ การออกดอก และน้ำหนักผล ของสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่มีการจัดการตามกรรมวิธี

ปัจจัย	N (%)[2]	P (%)[1]	K (%)[2]	การออกดอก (%)[1]	น้ำหนักผล (กก.)[1]
การให้ปุ๋ยทางดิน	0.802	0.361	2.343 a	81.945	1.057
การให้ปุ๋ยพร้อมกับน้ำ	0.810	0.409	1.946 b	85.069	1.149
ให้ปุ๋ย 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	0.853 a	0.361	2.216	85.069	1.101
ให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก	0.759 b	0.409	2.073	81.945	1.105
ไม่ให้ Ca-B	0.864 a	0.397	2.309 a	85.764	1.112
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	0.748 b	0.373	1.979 b	81.250	1.094
C.V.(%)	9.9	17.0	8.2	13.0	11.3

(1) ค่าเฉลี่ยของปริมาณ P ใน D-leaf เปอร์เซ็นต์การออกดอก และน้ำหนักผล ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

(2) ค่าเฉลี่ยของปริมาณ N และ K ใน D-leaf -แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.2.5 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K และ Ca-B ต่อการออกดอก และน้ำหนักผลผลิต และผลผลิต

ปัจจัย	การออกดอก (%)[1]	น้ำหนักผล (กก.)[1]	ผลผลิต/ไร่ (กก.)[1]
การให้ปุ๋ยทางดิน	81.945	1.057	6,926
การให้ปุ๋ยพร้อมกับน้ำ	85.069	1.149	7,877
ให้ปุ๋ย 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	85.069	1.101	7,521
ให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก	81.945	1.105	7,282
ไม่ให้ Ca-B	85.764	1.112	7,680
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	81.250	1.094	7,123
C.V.(%)	13.0	11.3	18.7

(1) ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การออกดอก น้ำหนักผล และผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.6 วิธีและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K และ Ca-B ที่มีผลต่อปริมาณ TSS ของ สับปะรด พันธุ์ MD2 หลังการเก็บรักษา

ปัจจัย	TSS (%)					
	การเก็บรักษา					
	ก่อนเก็บรักษา[1]	2 สัปดาห์[3]	3 สัปดาห์[2]	4 สัปดาห์[2]	5 สัปดาห์[3]	6 สัปดาห์[2]
การให้ปุ๋ยทางดิน	14.369	16.647	10.643	12.023 b	15.267	12.107
การให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ	14.903	16.581	11.486	17.232 a	15.409	12.600
ให้ปุ๋ย 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	14.463	16.198	10.163 b	13.422 b	16.414 a	11.743 b
ให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก	14.810	17.030	11.966 a	15.833 a	14.262 b	12.963 a
ไม่ให้ Ca-B	14.203	16.368	10.695	13.661 b	15.367	12.053
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	15.070	16.860	11.433	15.593 a	15.309	12.654
C.V.(%)	10.3	5.8	13.0	7.5	7.1	7.6

1) ค่าเฉลี่ย TSS ก่อนเก็บรักษาไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT
2) ค่าเฉลี่ยของ TSS หลังเก็บรักษาที่ระยะเวลา 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT
3) ค่าเฉลี่ยของ TSS หลังเก็บรักษาที่ระยะเวลา 2 และ 5 สัปดาห์ แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.2.7 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K ที่มีผลต่อ TSS (% Brix) หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์

Factor	TSS (%)		ความแตกต่างเฉลี่ย
	2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	ทุก 2 เดือน จนกระทั่งบังคับดอก	
การให้ปุ๋ยทางดิน	16.848 a	16.445 a	0.403
การให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ	15.547 b	17.615 a	2.068**
ความแตกต่างเฉลี่ย	1.302*	-1.170	

(3) ค่าเฉลี่ยของ TSS ที่อักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.9 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K และ Ca-B ที่มีผลต่อปริมาณ TA ของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการเก็บรักษา

Factor	TA (%)					
	การเก็บรักษา (สัปดาห์)					
	ก่อนเก็บรักษา[1]	2 [3]	3 [2]	4 [2]	5 [3]	6 [2]
การให้ปุ๋ยทางดิน	0.558	0.828 a	0.81	0.744	0.833 a	0.603 a
การให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ	0.530	0.627 b	0.758	0.670	0.722 b	0.509 b
ให้ปุ๋ย 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	0.562	0.728	0.824 a	0.742	0.787	0.563
ให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก	0.526	0.728	0.744 b	0.673	0.768	0.548
ไม่ให้ Ca-B	0.522	0.746	0.807	0.713	0.803	0.533
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	0.566	0.710	0.762	0.701	0.752	0.578
C.V.(%)	13.1	8.7	10.5	12.1	14.8	11.7

(1) ค่าเฉลี่ยของ TA ก่อนและหลังเก็บรักษาที่ 4 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

(2) ค่าเฉลี่ยของ TSS ที่อักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

(3) ค่าเฉลี่ยของ TA หลังเก็บรักษา 2, 3, 5 และ 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

(4) ค่าเฉลี่ยของ TA หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.10 ผลของระยะเวลา และการให้ Ca-B ต่อปริมาณ TA ของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์

ปัจจัย	TA (%)[3]		
	ไม่ให้ Ca-B	ให้ Ca-B 3 ครั้ง	ความแตกต่างเฉลี่ย
2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	0.713 a	0.743 a	-0.030
ทุก 2 เดือนจนกระทั่งบังคับดอก	0.778 a	0.677 b	0.102*
ความแตกต่างเฉลี่ย	-0.065	0.067	

(3) ค่าเฉลี่ยของ TA ที่อักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.2.11 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K และ Ca-B ที่มีผลต่อปริมาณ ascorbic acid ในสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการเก็บรักษา

ปัจจัย	Ascorbic acid (มก./100 ก.น้ำหนักสด)					
	การเก็บรักษา					
	ก่อนเก็บรักษา[1]	2 สัปดาห์[3]	3 สัปดาห์[2]	4 สัปดาห์[2]	5 สัปดาห์[3]	6 สัปดาห์[2]
การให้ปุ๋ยทางดิน	49.79	54.43 a	60.52 a	37.88 b	35.80 b	38.36
การให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ	45.60	40.58 b	43.51 b	41.84 a	38.73 a	36.24
ให้ปุ๋ย 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	47.06	45.32 b	54.99 a	42.57 a	35.49 b	37.89
ให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก	48.33	49.68 a	49.04 b	37.14 b	39.04 a	36.71
ไม่ให้ Ca-B	48.21	48.58	52.94	39.53	37.10	37.25
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	47.19	46.42	51.10	40.19	37.43	37.35
C.V.(%)	12.3	9.0	8.4	7.6	2.7	11.7

(1) ค่าเฉลี่ยของ ascorbic acid หลังเก็บรักษา 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

(3) ค่าเฉลี่ยของ ascorbic acid ที่อักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.12 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K ที่มีผลต่อปริมาณ ascorbic acid ในสับปะรดพันธุ์ MD2 หลับการเก็บรักษา 2 สัปดาห์

ปัจจัย	Ascorbic acid[3] (มก/100 ก.น้ำหนักสด)		ความแตกต่างเฉลี่ย
	2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	ทุก 2 เดือน จนกระทั่งออกดอก	
การให้ปุ๋ยทางดิน	50.27 a	58.58 a	-8.31**
การให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ	40.37 b	40.78 b	-0.41
ความแตกต่างเฉลี่ย	9.90**	17.80**	

(3) ค่าเฉลี่ยของ ascorbic acid ที่อักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.2.13 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K ที่มีผลต่อปริมาณ ascorbic acid ในสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการเก็บรักษา 3 สัปดาห์

ปัจจัย	Ascorbic acid[3] (มก./100 ก.น้ำหนักสด)		ความแตกต่างเฉลี่ย
	2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	**ทุก 2 เดือน จนกระทั่งบังคับดอก**	
การให้ปุ๋ยทางดิน	65.91 a	55.14 a	10.76**
การให้ปุ๋ยพร้อมกับระบบน้ำ	44.09 b	42.94 b	1.147
ความแตกต่างเฉลี่ย	21.82**	12.20**	

(3) ค่าเฉลี่ยของ ascorbic acid ที่อักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.2.14 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K ที่มีผลต่อปริมาณ ascorbic acid ในสับปะรดพันธุ์ MD2 หลับการเก็บรักษา 4 สัปดาห์

ปัจจัย	Ascorbic acid[3] (มก./100 ก.น้ำหนักสด)		ความแตกต่างเฉลี่ย
	2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	ทุก 2 เดือน จนกระทั่งบังคับดอก	
การให้ปุ๋ยทางดิน	38.83 b	36.92 a	1.91
การให้ปุ๋ยพร้อมกับระบบน้ำ	46.32 a	37.36 a	8.96**
ความแตกต่างเฉลี่ย	7.49**	0.44	

(3) ค่าเฉลี่ยของ ascorbic acid ที่อักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.15 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K ที่มีผลต่อปริมาณ ascorbic acid ในสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการเก็บรักษา 5 สัปดาห์

ปัจจัย	Ascorbic acid[3] (มก/100 ก.น้ำหนักสด[3]		ความแตกต่างเฉลี่ย
	2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	**ทุก 2 เดือน จนกระทั่งบังคับดอก**	
การให้ปุ๋ยทางดิน	32.54 b	39.06 a	6.52**
การให้ปุ๋ยพร้อมกับระบบน้ำ	38.44 a	39.02 a	-0.580
ความแตกต่างเฉลี่ย	5.90**	0.04	

(3) ค่าเฉลี่ยของ ascorbic acid ที่อักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.2.16 วิธีการและระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K และ Ca-B ที่มีผลต่อความแน่นเนื้อของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการเก็บรักษา

ปัจจัย	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2}) ระยะเวลาการเก็บรักษา					
	ก่อนเก็บ[2]	2 สัปดาห์[1]	3 สัปดาห์[2]	4 สัปดาห์[3]	5 สัปดาห์[1]	6 สัปดาห์[1]
การให้ปุ๋ยทางดิน	2.034	1.796	1.822	1.623	1.304	1.264
การให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ	2.184	1.696	1.707	1.460	1.507	1.301
ให้ปุ๋ย 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	2.255 a	1.768	1.955 a	1.692 a	1.390	1.331
ให้ปุ๋ยทุก 2 เดือน ถึงบังคับดอก	1.964 b	1.724	1.574 b	1.397 b	1.421	1.234
ไม่ให้ Ca-B	2.252 a	1.778	1.865	1.593	1.419	1.354
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	1.966 b	1.714	1.665	1.496	1.391	1.212
C.V.(%)	15.2	20.7	16.6	12.6	17.3	15.3

(1) ค่าเฉลี่ยของ ค่าความแน่นเนื้อ ไม่มีความต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

(2) ค่าเฉลี่ยค่าความแน่นเนื้อที่อักษรต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

(3) ค่าเฉลี่ยค่าความแน่นเนื้อที่ได้รับปัจจัยต่างกัน มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.17 ผลของการให้ Ca-B และระยะเวลาการให้ปุ๋ย N P K ที่ส่งผลต่อความแน่นเนื้อของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการเก็บรักษา 4 สัปดาห์

ปัจจัย		ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2}) (3)		
		2 ครั้ง (3 และ 6 เดือน)	ทุก 2 เดือน จนกระทั่งบังคับดอก	ความแตกต่างเฉลี่ย
ไม่ให้-Ca-B	การให้ปุ๋ยทางดิน	2.029 a	1.324 bc	0.705**
	การให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ	1.505 bc	1.515 bc	-0.010
ให้ Ca-B 3 ครั้ง	การให้ปุ๋ยทางดิน	1.652 b	1.510 bc	0.142
	การให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ	1.581 bc	1.2403 c	0.341*

(3) ค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อที่อักษรต่างกันมีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.2.18 ต้นทุนการผลิตต่อไร่ ของสับปะรดพันธุ์ MD2

รายการ	ต้นทุน (บาท/ไร่)
1. การเตรียมดิน	1,000
2. หน่อพันธุ์ 8,000 หน่อ/ไร่ (20 บาท/หน่อ)	160,000
3. ปุ๋ยเคมี (400 กก./ไร่)	8,000
4. ปุ๋ยอินทรีย์ (1,000 กก.)	2,000
5. Ca-B 500 ซีซี	270
6. สารกำจัดศัตรูพืช	1,000
7. สารบังคับดอก	200
8. ระบบน้ำ	8,000
9. ค่าแรง	
- การปลูก 4 คน x 300 บาท/วัน	1,200
- การใส่ปุ๋ย 300 บาท/ครั้ง (2 ครั้ง 600 บาท, 4 ครั้ง 1,200 บาท)	600-1,200
- การพ่น Ca-B 3 ครั้ง (300 บาท/ครั้ง)	900
พ่นสารกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง/ฤดูปลูก	1,000
- เก็บเกี่ยว 4 คน x 300 บาท/วัน	1,200
10. ต้นทุนทั้งหมด (1+2+....+8)	**185,370-185,970**

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2.19 ต้นทุนการผลิต ผลผลิต รายได้ต่อไร่ และกำไรสุทธิ จากการปลูกสับปะรด MD2 ที่มีการจัดการตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	ต้นทุนการผลิต/ไร่ (บาท)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)	รายได้/ไร่ (บาท)	รายได้สุทธิ/ไร่ (บาท)
1. ใส่ปุ๋ย N P K ทางดิน 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือนหลังปลูก) +ไม่ใส่ Ca-B	176,200	6,358	190,740	14,540
2. ใส่ปุ๋ย N P K ทางดิน 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือนหลังปลูก) +ใส่ Ca-B	177,370	6,709	201,270	23,900
3. ใส่ปุ๋ย N P K ทางดินทุก 2 เดือนถึงก่อนบังคับดอก + ไม่ใส่ Ca-B	176,800	6,773	203,190	26,390
4. ใส่ปุ๋ย N P K ทางดินทุก 2 เดือนถึงก่อนบังคับดอก + ใส่ Ca-B	177,970	6,967	209,220	31,250
5. ใส่ปุ๋ย N P K ทางระบบน้ำ 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือนหลังปลูก) +ไม่ใส่ Ca-B	184,200	8,974	269,220	85,020
6. ใส่ปุ๋ย N P K ทางระบบน้ำ 2 ครั้ง (3 และ 6 เดือนหลังปลูก) +ใส่ Ca-B	185,370	8,042	241,260	55,890
7. ใส่ปุ๋ย N P K ทางระบบน้ำทุก 2 เดือนถึงก่อนบังคับดอก + ไม่ใส่ Ca-B	184,800	7,720	231,600	46,800
8. ใส่ปุ๋ย N P K ทางระบบน้ำทุก 2 เดือนถึงก่อนบังคับดอก + ไม่ใส่ Ca-B	185,970	7,669	230,070	44,100

หมายเหตุ: ราคาผลผลิต 30 บาท/กิโลกรัม

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ด้านการเจริญเติบโต ทั้งวิธีการให้ปุ๋ย N P K ทางดิน หรือทางระบบน้ำ ระยะเวลาการให้ปุ๋ยหลังปลูก 3 และ 6 เดือน หรือให้ทุก 2 เดือนจนถึงบังคับดอก รวมทั้งการให้ Ca-B หลังการออกดอก ไม่ทำให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำและให้ทุก 2 เดือน จนถึงก่อนบังคับดอกให้ความกว้างและความยาวใบ D-leaf มากกว่า
2. ด้านผลผลิต พบว่าทั้ง 3 ปัจจัยให้น้ำหนักผลไม่แตกต่างทางสถิติเช่นกัน แต่การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำให้น้ำหนักผลมากกว่าการให้ทางดิน 13% โดยการให้ N P K ทางดินให้ผลผลิต 6,926 กิโลกรัม/ไร่

กรมวิชาการเกษตร

ส่วนการให้ทางระบบน้ำจะให้ผลผลิต 7,877 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งหากคิดเป็นรายได้จะต่างกัน 28,530 บาท/ไร่ ด้านผลผลิตรวมของปัจจัยร่วมพบว่าการให้ปุ๋ย N P K 2 ครั้ง และไม่พ่น Ca-B ให้ผลตอบแทนสูงสุด

3. การปลูกสับปะรด MD2 เพื่อการส่งออก ควรมีการวางระบบน้ำ แม้จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเรื่องระบบน้ำ แต่จะช่วยในการจัดการการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การให้ปุ๋ยร่วมกับระบบน้ำจะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยลดค่าปุ๋ยและลดการใช้แรงงานในการให้ปุ๋ย ส่วนการให้ Ca-B ถ้าดินมีปริมาณเพียงพอและหรือสับปะรดไม่แสดงอาการขาด ไม่จำเป็นต้องใส่
4. เกษตรกรควรมีการจัดการแปลงอย่างดี ให้แปลงสะอาดปลอดจากมดและเพลี้ยแป้ง เพื่อให้สามารถผลิตหน่อพันธุ์คุณภาพไว้สำหรับใช้ขยายพื้นที่ปลูกต่อไป และลดต้นทุนค่าหน่อพันธุ์ที่มีราคาแพง ซึ่งหากต้องซื้อหน่อคิดเป็น คิดเป็น 90.8% ของต้นทุนการผลิต

การทดลองที่ 1.3 ผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (Salicylic acid) ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพและการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก

ขั้นตอนที่ 1 ทำการทดลอง 2 รุ่น คือ รุ่นแม่ (plant crop) และรุ่นหน่อ (1st ratoon)

ด้านการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพ (รุ่นแม่; plant crop**)**

การเจริญเติบโตสับปะรดพันธุ์สวีและพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังปลูก 4 6 และ 9 เดือน พบว่า ในสับปะรดสวี มีความกว้างทรงพุ่ม 59.80- 70.43 เซนติเมตร ความยาวใบ D-leaf 49.83-54.37 เซนติเมตร กว้างใบ 2.75-2.94 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.3.1) เมื่อ 6 เดือนมีความกว้างทรงพุ่ม 78.17-88.23 เซนติเมตร ความยาวใบ D-leaf 59.00-63.10 เซนติเมตร ความกว้างใบ 3.32-3.85 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.3.2) และเมื่อ 9 เดือนมีความกว้างทรงพุ่ม 81.13-97.67 เซนติเมตร ความยาวใบ D-leaf 66.17-70.00 เซนติเมตร ความกว้างใบ 4.54-5.14 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.3.3) ซึ่งทุกกรรมวิธีมีการจัดการปฏิบัติเหมือนกัน จึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สำหรับพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นำมาจากไต้หวันอยู่ในกลุ่มควีนเช่นเดียวกับพันธุ์สวี โดยเมื่อหลังปลูก 4 เดือนมีความกว้างทรงพุ่ม 54.10-77.37 เซนติเมตร ความยาวใบ D-leaf 53.53-63.53 เซนติเมตร ความกว้างใบ 2.29-2.98 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.3.4) เมื่อ 6 เดือน มีความกว้างทรงพุ่ม 75.03-90.87 เซนติเมตร ความยาวใบ D-leaf 56.80-70.90 เซนติเมตร ความกว้างใบ 3.44-4.35 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.3.5) และเมื่อ 9 เดือนมีความกว้างทรงพุ่ม 72.80-86.00 เซนติเมตร ความยาวใบ D-leaf 63.13-72.00 เซนติเมตร กว้างใบ 3.01-3.71 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.3.6) ซึ่งทุกกรรมวิธีส่วนใหญ่จะไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ถ้าเปรียบเทียบการเจริญเติบโตระหว่างสับปะรด 2 พันธุ์ พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 จะมีทรงพุ่ม ขนาดและความยาวใบ D-leaf มากกว่าซึ่งเป็นลักษณะประจำพันธุ์

สำหรับผลของการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (salicylic acid) ก่อนการเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพและการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาที่ 13±2 °C และนำผลมาวิเคราะห์คุณภาพหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน ในสับปะรดพันธุ์สวี พบว่า ค่า TSS หลังการเก็บรักษา 2 และ 6

กรมวิชาการเกษตร

สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 ที่ control ให้ค่า TSS แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน (ตารางที่ 1.3.7) ส่วนในสับปะรดเพชรบุรีเบอร์ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อค่า TSS หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน (ตารางที่ 1.3.7) สำหรับค่า TA สับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่ค่า TA มีแนวโน้มให้ค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น เช่นเดียวกับพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 เมื่อเก็บรักษานาน 2 และ 4 สัปดาห์ (ตารางที่ 1.3.8) เช่นเดียวกับปริมาณวิตามินซี โดยสับปะรดพันธุ์สวีเมื่อเก็บรักษานาน 2 สัปดาห์ มีปริมาณวิตามินซีระหว่าง 10.17-12.62 และมีค่า 11.85-15.92 และ 8.79-14.50 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด เมื่อเก็บ 4 และ 6 สัปดาห์ ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติเฉพาะในสัปดาห์ที่ 4 ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 มีปริมาณวิตามินซีระหว่าง 8.83-11.05 และ 9.12-11.75 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด เมื่อเก็บ 4 และ 6 สัปดาห์ ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1.3.9) ส่วนความแน่นเนื้อหลังการเก็บรักษา พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 1.3.10) ในด้านผลของการใช้สาร Salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล พบว่า การพ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน ในสับปะรดพันธุ์สวีจะมีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด คือ 25.00 และ 8.33% หลังการเก็บรักษา 2 และ 4 สัปดาห์ ตามลำดับ ซึ่งในสัปดาห์ที่ 4 จะให้เปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลเท่ากับการใช้ salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ซึ่งจะให้เปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 100% หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ในกรรมวิธีที่ใช้ salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน กรรมวิธีที่ใช้ salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน กรรมวิธีที่ใช้ salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน และเมื่อเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ ทุกกรรมวิธีที่ใช้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวจะมีเปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลระหว่าง 18.18 - 54.55% ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้ salicylic acid มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพียง 8.33% ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษา และตามผลการศึกษาของ Lu *et al*. (2011) ที่พบว่า การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลโดยจะไปช่วยชะลอการสูญเสีย ascorbic acid และยับยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์ PPO และ PAL และหากดูความแตกต่างระหว่างพันธุ์จะเห็นได้ว่าพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 จะมีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าทั้งนี้ส่วนหนึ่งจะมาจากลักษณะทางพันธุกรรมซึ่งจะมีผลต่อความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ (ทวีศักดิ์ และคณะ, 2545) และเมื่อดูระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวีที่ผลจะเห็นได้หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ control มีค่าคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูงสุดระดับ 5 ถึง 33.3% ส่วนกรรมวิธีที่ใช้ salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน จะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลน้อยสุด โดยมีค่าคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล 1 และมีผลที่เกิด 33.3% (ตารางที่ 1.3.12) สำหรับกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ของสับปะรดพันธุ์สวีก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษา 2 และ 4 สัปดาห์ กิจกรรมของเอนไซม์ PPO เพิ่มขึ้น ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลโดยเมื่อเก็บรักษา 2 สัปดาห์ กรรมวิธีที่ 5 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูงสุด 25% และเมื่อเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์มีเพียงกรรมวิธีที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4 และ 5 ที่มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพียง 8.33% แต่เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ทุกผลเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ตารางที่ 1.3.11 1.3.12 และ 1.3.13) ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลเลยหลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ในกรรมวิธีที่ 2 3 และ 6 และเมื่อเก็บ 4 สัปดาห์ ทั้ง 3 กรรมวิธีดังกล่าวมีจำนวนผลที่ไมเกิดอาการไส้สีน้ำตาล 41.67 41.67 และ 54.55% ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3.11) และมีจำนวนผลที่ให้ค่าคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล 6 น้อยที่สุด 16.67% ในกรรมวิธีที่ 2 (ตารางที่ 1.3.12) ส่วนกิจกรรมของเอนไซม์ PPO พบว่าจะเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้นเช่นเดียวกับพันธุ์สวี แต่กิจกรรมของเอนไซม์ PPO มีค่าน้อยกว่า กิจกรรมของ PPO ในสับปะรดพันธุ์สวี (ตารางที่ 1.3.13 และ 1.3.14) ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลที่น้อยกว่า ซึ่งเอนไซม์ PPO จะไปกระตุ้นให้สารฟีนอลรวมตัวเป็นโมเลกุลใหญ่และมีสีน้ำตาล

สำหรับคุณภาพผลผลิตในรุ่นหน่อ (1st ratoon) พบว่า หลังการเก็บรักษาสับปะรดพันธุ์สวี 2 4 และ 6 สัปดาห์ ให้ค่า TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยค่า TSS มีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 พบว่าแตกต่างทางสถิติเฉพาะในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 หลังการเก็บรักษา โดยกรรมวิธีที่พ่น Salicylic 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน ให้ค่า TSS สูงที่สุด (ตารางที่ 1.3.15) ส่วนค่า TA ของสับปะรดพันธุ์สวีและพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1.1.16) โดยค่า TA ลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น สำหรับวิตามินซี พบว่า ในพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ให้ปริมาณวิตามินซี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิตามินซีจะลดลงมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 6 หลังการเก็บรักษา ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 พบว่า ปริมาณวิตามินซีมีความแตกต่างทางสถิติ และพบว่าบางกรรมวิธีมีปริมาณมากขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษานานขึ้นโดยในสัปดาห์ที่ 2 4 และ 6 หลังการเก็บรักษามีปริมาณวิตามินซีระหว่าง 7.88-11.06 9.36-16.15 และ 8.36-9.73 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 1.3.17) ซึ่งปริมาณวิตามินซีที่เพิ่มขึ้นหลังการเก็บรักษาส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างด้านอายุการเก็บเกี่ยวของผล ซึ่งตามปกติเมื่อเก็บรักษานานขึ้นปริมาณวิตามินซีจะลดลงและสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น ส่วนความแน่นเนื้อทั้งพันธุ์สวีและพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ให้ค่าความแน่นเนื้อหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1.3.18) โดยความแน่นเนื้อจะลดลงเช่นกันเมื่อเก็บรักษานานขึ้น สำหรับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์สวีซึ่งหลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 33.33-50% โดยกรรมวิธีที่พ่น salicylic 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน ให้จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูงที่สุด 58.33% และเมื่อเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 8.33-33.33% โดยกรรมวิธีที่พ่น salicylic 2.0 ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 วัน และพ่น salicylic 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน ให้จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูงสุด 33.33% แต่เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ทุกผลเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ภาพที่ 1.3.1-1.3.4) ส่วนสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 50-100% โดยกรรมวิธีที่พ่น salicylic 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน ทุกผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล และเมื่อเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 33.33- 75% โดยกรรมวิธีที่พ่น salicylic 1.0 ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน และพ่น salicylic 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน ให้จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูงที่สุด 75% แต่เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 41.67-75% ซึ่ง control มีผล

กรมวิชาการเกษตร

ที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากที่สุด (ตารางที่ 1.3.19 และ ภาพที่ 1.3.5-1.3.8) ส่วนความรุนแรงสูงสุดของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี พบว่า control มีค่าคะแนน 6 เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ โดยมีผลที่เกิด 91.7% ส่วนกรรมวิธีที่ 6 มีจำนวนผลที่เกิดในระดับความรุนแรงเท่ากันเพียง 25% ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 เมื่อเก็บ 6 สัปดาห์ มีค่าคะแนนการเกิดสูงสุด 4 และมีจำนวนผลที่เกิด 8.3-16.7% โดยกรรมวิธีที่ 2 4 5 และ 6 มีค่าการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลต่ำที่สุดค่าคะแนน 1 (ตารางที่ 1.3.20) ซึ่งจะเห็นได้ในพันธุ์สวีจะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ซึ่งมาจากความแตกต่างทางพันธุกรรม และมีอายุการเก็บรักษาในทางการค้าที่ 2 สัปดาห์ เพราะค่าคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลไม่ควรเกิน 1 นอกจากนี้สภาพภายนอกของผลมีความสุกเกิน ส่วนการใช้ Salicylic ก่อนการเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์สวีได้ดีกว่าพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 แต่ไม่ช่วยในการยืดอายุการเก็บรักษาเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้ Salicylic ดังนั้นการพ่น Salicylic ก่อนการเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้เพียงเล็กน้อย พันธุกรรมจะมีผลต่อการการเกิดหรือทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่า

ตารางที่ 1.3.1 การเจริญเติบโตของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการปลูก 4 เดือน

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)		D-leaf (ซม.)[1]	
	N-S	E-W	ความยาว	ความกว้าง
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	63.40	59.80	50.30	2.75
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	69.23	64.53	52.27	2.90
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	68.50	64.77	49.97	2.78
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	66.80	65.47	50.73	2.86
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	70.43	66.87	54.37	2.94
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	67.13	67.83	53.63	2.89
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	65.80	65.63	49.83	2.84
F test	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	8.3	7.7	8.4	7.6

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.2 การเจริญเติบโตของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการปลูก 6 เดือน

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)		D-leaf (ซม.)[1]	
	N-S	E-W	ความยาว	ความกว้าง
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	87.87	86.23	61.03	3.78
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	88.23	87.77	61.57	3.85
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	87.77	84.97	59.47	3.73
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	84.30	78.17	59.00	3.53
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	89.00	84.03	63.10	3.55
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	86.70	84.50	60.40	3.79
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	85.70	80.77	59.27	3.32
F test	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	5.6	4.4	8.0	10.4

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.3.3 การเจริญเติบโตของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการปลูก 9 เดือน

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)		D-leaf (ซม.)[1]	
	N-S	E-W	ความยาว	ความกว้าง
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	91.13	83.47	66.17	5.09
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	97.67	89.77	69.50	5.09
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	95.80	89.53	67.20	5.14
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	90.17	81.13	65.27	4.87
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	91.00	83.73	70.00	4.99
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	97.17	89.40	66.90	4.87
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	92.47	84.40	64.80	4.54
F test	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	5.6	7.6	7.5	5.8

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.4 การเจริญเติบโตของสับปะรด พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการปลูก 4 เดือน

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)		D-leaf (ซม.)[1]	
	N-S	E-W	ยาว	กว้าง
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	64.80	62.70	55.67	2.68
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	62.42	57.85	53.53	2.45
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10วัน	65.03	62.05	59.00	2.70
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	62.40	62.37	59.33	2.55
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	64.87	58.77	61.33	2.66
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	77.37	70.84	63.53	2.98
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	58.87	54.10	53.93	2.29
F test	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	10.2	10.5	8.5	11.5

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.3.5 การเจริญเติบโตของสับปะรด พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการปลูก 6 เดือน

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)		D-leaf (ซม.)[1]	
	N-S	E-W	ยาว	กว้าง
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	78.03	69.33	56.80 c	3.52
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	80.10	75.83	63.00 abc	3.44
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10วัน	80.90	73.03	64.03 abc	3.75
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	82.47	76.87	65.90 ab	3.51
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	86.93	77.90	68.23 ab	3.69
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	90.87	88.17	70.90 a	4.35
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	77.43	74.73	60.90 bc	3.46
F test	ns	ns	*	ns
CV. (%)	8.5	9.7	6.7	10.8

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.6 การเจริญเติบโตของสับปะรด พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการปลูก 9 เดือน

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)		D-leaf (ซม.)[1]	
	N-S	E-W	ยาว	กว้าง
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	77.87	73.17	63.13	3.53
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	83.87	72.77	63.77	3.01
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	77.33	73.23	64.03	3.50
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	84.47	77.20	66.60	3.34
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	80.20	72.80	67.33	3.71
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	86.03	77.60	72.00	3.57
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	80.67	72.60	63.83	3.19
F test	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	9.0	7.4	7.5	7.5

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.3.7 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยว ต่อปริมาณ TSS ของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรีเบอร์ 1) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	TSS (%)				
	สวี			เพชรบุรีเบอร์ 1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	17.21	16.70 a	16.31	14.25	13.99
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	16.39	16.45 ab	16.49	14.2	14.02
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	16.26	15.19 bcd	15.91	14.01	13.85
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	17.11	13.96 d	15.69	14.73	13.63
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	16.88	15.60 abc	15.94	15.08	14.03
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	16.63	14.91 cd	15.9	14.79	15.64
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	16.94	14.89 cd	16.13	14.89	13.89
F test	ns	*	ns	ns	ns
CV. (%)	4.3	4.9	5.1	5.8	5.4

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.8 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวต่อปริมาณ TA ของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรีเบอร์ 1) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	TA (%)				
	สวี			เพชรบุรีเบอร์ 1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	0.87	0.88	0.78	0.81	0.71
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.82	0.89	0.77	0.72	0.69
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.92	0.87	0.75	0.76	0.64
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.81	0.82	0.79	0.76	0.75
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.87	0.85	0.79	0.81	0.76
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.86	0.83	0.8	0.89	0.74
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.92	0.79	0.73	0.82	0.73
F test	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	7.6	5.7	6.6	12.1	12.3

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.3.9 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวต่อปริมาณ ascorbic acid ของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรีเบอร์ 1) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	Ascorbic acid (มก./100 ก.น้ำหนักสด)				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์[/1]	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	13.35	15.92 a	14.5	10.99	9.24
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	13.51	11.90 b	13.71	7.72	9.96
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10วัน	12.62	11.85 b	12.65	8.83	10.12
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	12.15	15.61 a	9.74	11.05	9.12
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	15.51	11.93 b	8.79	9.44	9.76
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	10.17	14.47 ab	8.95	13.49	10.03
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	11.01	12.18 b	11.57	10.18	11.75
F test	ns	*	ns	ns	ns
CV. (%)	22.1	12.6	21.2	25.5	17.7

กรมวิชาการเกษตร

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.10 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวต่อความแน่นเนื้อของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรีเบอร์ 1) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	0.723	0.823	0.750	1.000	0.813
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.757	0.790	0.720	0.957	0.807
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10วัน	0.710	0.813	0.750	1.237	0.873
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.757	0.780	0.730	1.110	1.223
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.800	0.770	0.700	1.370	0.867
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.770	0.760	0.770	0.847	0.900
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.760	0.767	0.730	0.887	0.987
F test	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	6.2	5.3	5.4	25.6	41.2

ตารางที่ 1.3.11 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวต่อจำนวนผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรีเบอร์ 1) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล IB (%)				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์ 1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	16.67	0.00	0.00	83.33	8.33
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	16.67	0.00	0.00	100.00	41.67
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10วัน	0.00	0.00	0.00	100.00	41.67
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	8.33	8.33	0.00	66.67	33.33
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	25.00	8.33	0.00	83.33	54.55
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	8.33	0.00	9.09	100.00	18.18
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	8.33	0.00	10.00	66.67	41.67

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.12 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรีเบอร์ 1) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล / จำนวนผลในแต่ละระดับ (%)				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์ 1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	5/33.3	6/75	6/83.3	4/16.7	6/50
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	6/25	6/75	6/90.9	0/100	6/16.7
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10วัน	3/25	6/75	6/100	0/100	6/58.3
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	3/66.7	6.66.7	6/100	6/16.7	6/25
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	1/33.3	6/75	6/100	1/16.7	6/27.3
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	4/33.3	6/58.3	6/72.7	0/100	6/36.4
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	2/33.3	6/58.3	6/40	4/33.3	6/18.2

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.3.13 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อกิจกรรมของเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPO) ของสับปะรด (พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	เพชรบุรีเบอร์ 1			
	Enzyme activity (PPO) (unit/min/mgProtein)			
	ก่อนเก็บรักษา	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	16.83 d	32.40 ad	45.87 e	41.85 b
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	16.04 e	26.53 d	58.46 b	44.62 a
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	13.00 f	23.75 e	57.48 bc	41.48 b
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	19.35 c	30.28 c	55.82 c	37.65 c
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	20.54 b	26.77 d	55.55 c	38.55 c
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	22.57 a	31.93 b	66.00 a	43.05 ab
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	16.87 d	32.66 a	52.91 d	44.97 a
F test	**	**	**	**

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	เพชรบุรีเบอร์ 1			
	Enzyme activity (PPO) (unit/min/mgProtein)			
	ก่อนเก็บรักษา	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
CV. (%)	2.3	1.2	2.0	3.4

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.14 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อกิจกรรมของเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPO) ของสับปะรด (พันธุ์สวี) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	พันธุ์ สวี		
	Enzyme activity (PPO) (unit/min/mgProtein)		
	ก่อนเก็บรักษา	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	16.83 d	33.67 a	24.00 f
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	20.37 c	22.33 d	25.29 e
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	20.53 c	22.23 d	27.08 d
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	19.57 c	26.29 c	41.35 c
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	24.22 a	25.54 c	47.15 a
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	22.11 b	27.99 b	45.25 b
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	19.41 c	19.53 e	45.82 b
F test	**	**	**
CV. (%)	3.9	3.3	1.2

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ขั้นตอนที่ 1 รุ่นหน่อ

ตารางที่ 1.3.15 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อ TSS ของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	TSS (%)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	ก่อนเก็บรักษา	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	ก่อนเก็บรักษา	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	14.38	12.21	10.72	17.70 ab	17.33 a	16.06
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	14.47	12.13	11.07	17.79 ab	18.28 a	16.45
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	12.96	12.49	11.14	15.19 bc	11.69 b	15.24
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	13.00	11.19	10.06	18.18 ab	16.01 a	16.45
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	15.39	12.41	11.92	17.69 ab	16.42 a	17.07
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	14.64	11.92	10.78	19.11 a	18.16 a	17.74
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	14.92	12.31	11.14	14.02 c	17.56 a	17.50

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	TSS (%)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	ก่อนเก็บรักษา	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	ก่อนเก็บรักษา	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
F test	ns	ns	ns	*	**	ns
CV. (%)	12.5	5.6	6.7	10.0	8.5	6.4

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.16 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อปริมาณ TA ของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	TA (%)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	0.98	0.90	0.76	0.81	0.85	0.57
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.98	0.98	0.83	0.72	0.74	0.51
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10วัน	0.98	0.96	0.85	0.67	0.82	0.44
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.96	0.79	0.72	0.78	0.83	0.52
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.98	0.94	0.84	0.81	0.78	0.57
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.97	0.88	0.76	0.87	0.94	0.63
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.96	0.91	0.74	0.82	0.85	0.63
F test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	12.5	10.8	8.3	10.9	12.2	23.0

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.3.17 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อปริมาณ ascorbic acid ของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	Ascorbic acid (มก./100 ก.)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	12.49	17.77	9.81	11.06 a	16.15 a	9.59 ab
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	12.86	16.87	9.09	10.03 ab	14.50 ab	8.96 bcd
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	12.45	15.90	8.71	11.39 a	14.55 ab	8.36 d
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	13.19	15.62	9.62	9.51 ab	13.62 b	8.80 cd
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	11.57	16.69	8.96	10.07 ab	10.72 c	9.60 ab
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	11.49	16.37	9.82	8.05 b	9.84 c	9.05 bc
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	12.10	17.51	9.66	7.88 b	9.36 c	9.73 a
F test	ns	ns	ns	*	**	**
CV. (%)	14.7	9.7	10.4	12.9	7.1	3.8

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.18 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อความแน่นเนื้อของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	0.891	0.868	0.817	0.941	0.844	0.814
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.927	0.850	0.770	0.902	0.829	0.871
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.855	0.802	0.768	0.924	0.827	0.879
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.944	0.870	0.859	0.879	0.779	0.807
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.882	0.836	0.797	0.882	0.869	0.933
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	0.923	0.848	0.827	0.890	0.827	0.837
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	0.967	0.875	0.794	0.863	0.854	0.853
F test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	8.0	6.2	7.6	10.9	6.0	6.7

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

ตารางที่ 1.3.19 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	50.00	8.33	0.00	75.00	66.67	75.00
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	33.33	16.67	0.00	100.00	75.00	66.67
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	41.67	16.67	0.00	91.67	66.67	50.00
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	50.00	0.00	0.00	91.67	33.33	41.67
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	50.00	33.33	0.00	66.67	50.00	66.67
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	58.33	33.33	0.00	83.33	75.00	50.00
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	41.67	25.00	0.00	50.00	50.00	25.00

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

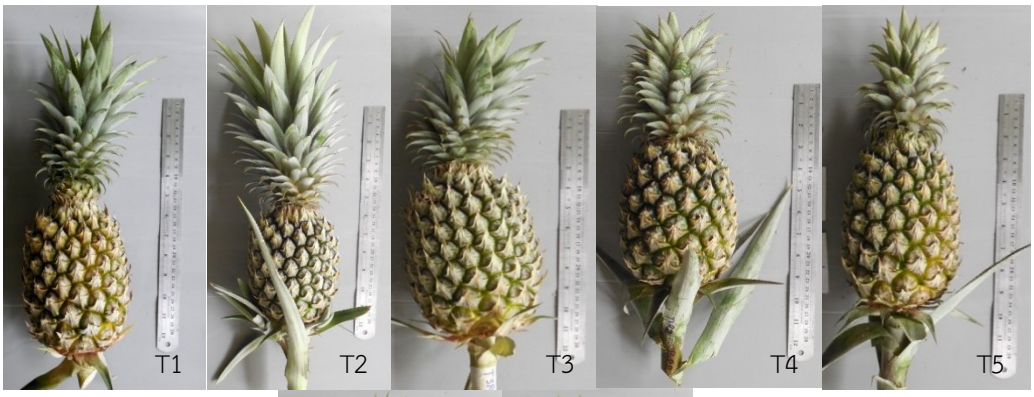
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.20 ผลของการให้ salicylic acid ก่อนการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและจำนวนผลของสับปะรด (พันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	ระดับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล/ จำนวนผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลในระดับ (%)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1 control (ไม่พ่น salicylic acid)	1/33.30	4/33.30	6/91.70	1/16.70	3/16.70	3/16.70
2 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	1/50	2/25	6/66.70	3/8.30	3/8.30	1/25
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	1/33.30	3/25	6/66.70	4/8.30	4/8.30	4/16.70
4 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	1/16.70	6/41.70	6/58.30	1/50	1/50	1/25
5 พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	1/25	5/25	6/41.70	3/16.70	3/16.70	4/8.30
6 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน	3/16.70	3/25	6/25	1/25	1/25	1/33.30
7 พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน	1/41.70	6/25	6/66.70	1/16.70	1/16.70	1/41.70

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

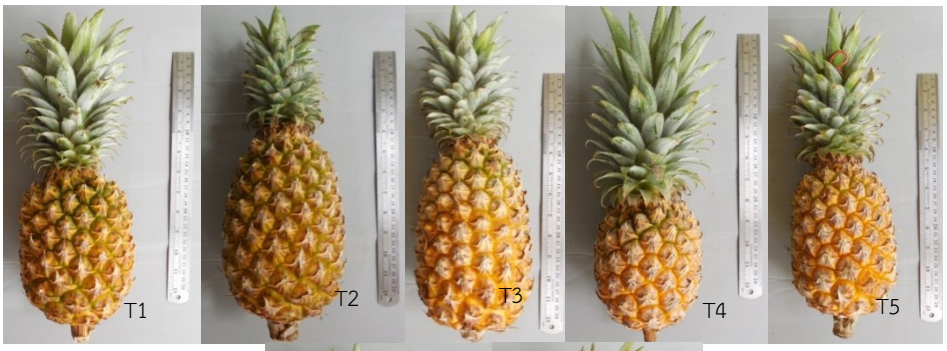
กรมวิชาการเกษตร

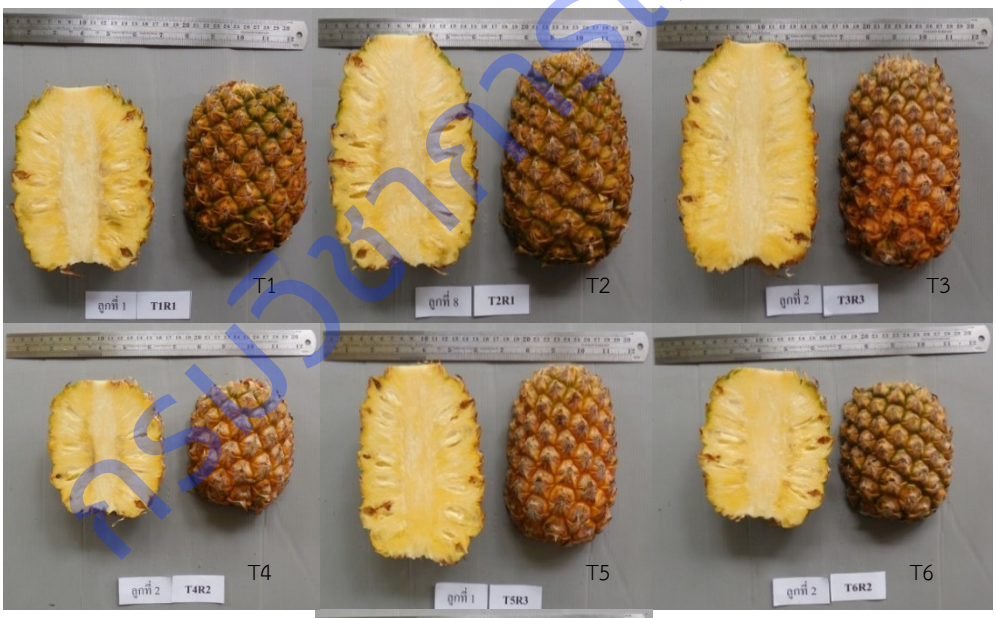


กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.3.1 การพ่น salicylic acid ต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

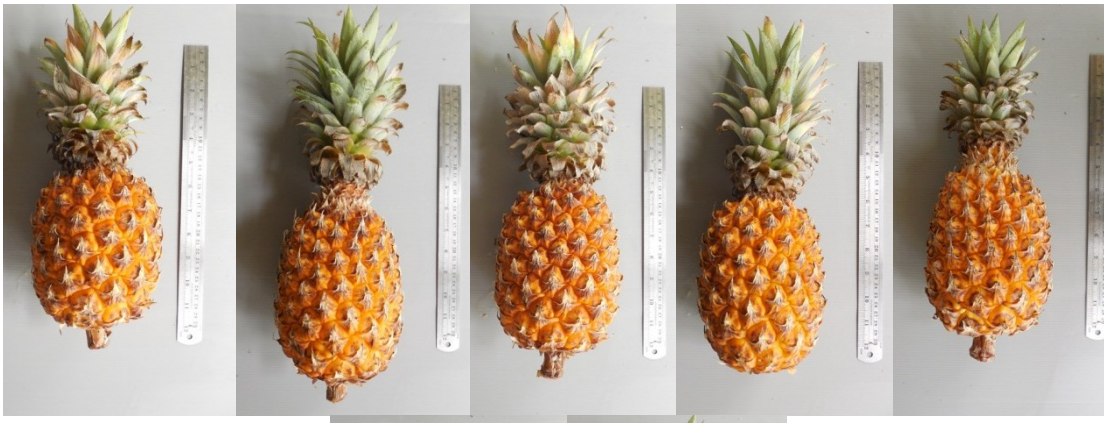


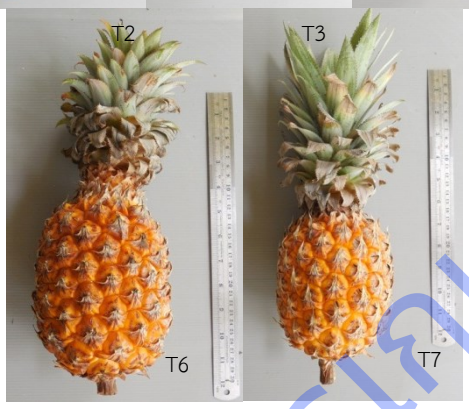


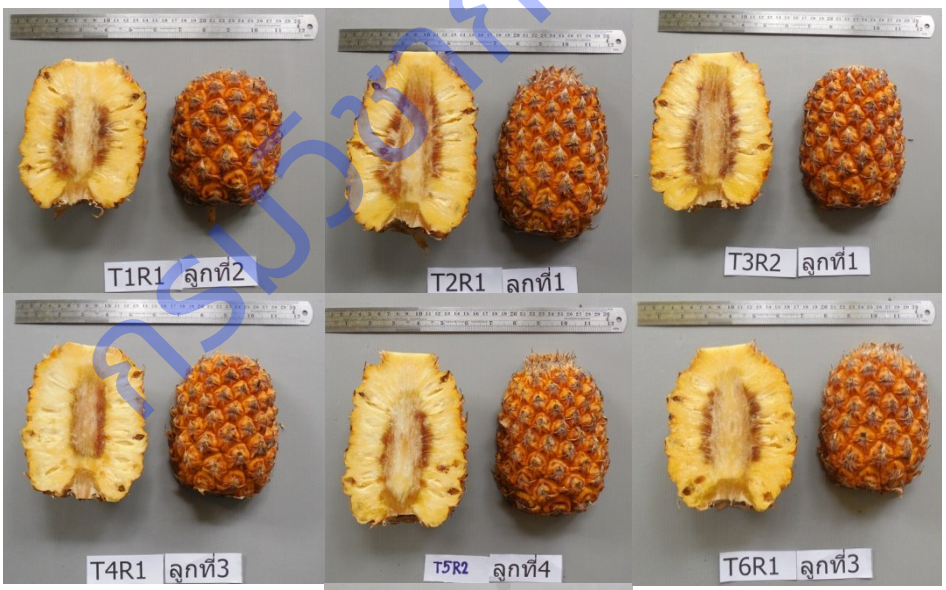
กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.3.2 การพ่น salicylic acid ต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร





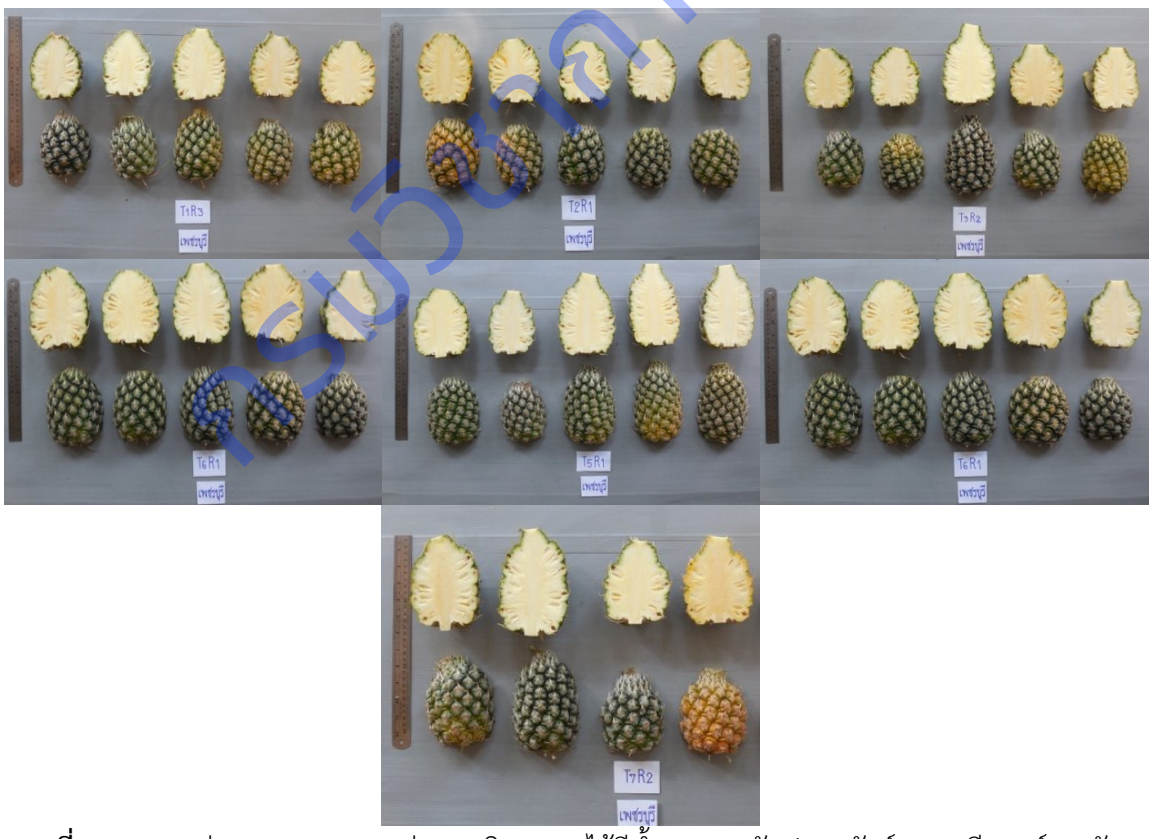


กองวิชาการเกษตร

ภาพที่ **1.3.**3 การพ่น salicylic acid ต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษา 4 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.3.4 การพ่น salicylic acid ต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษา 6 สัปดาห์



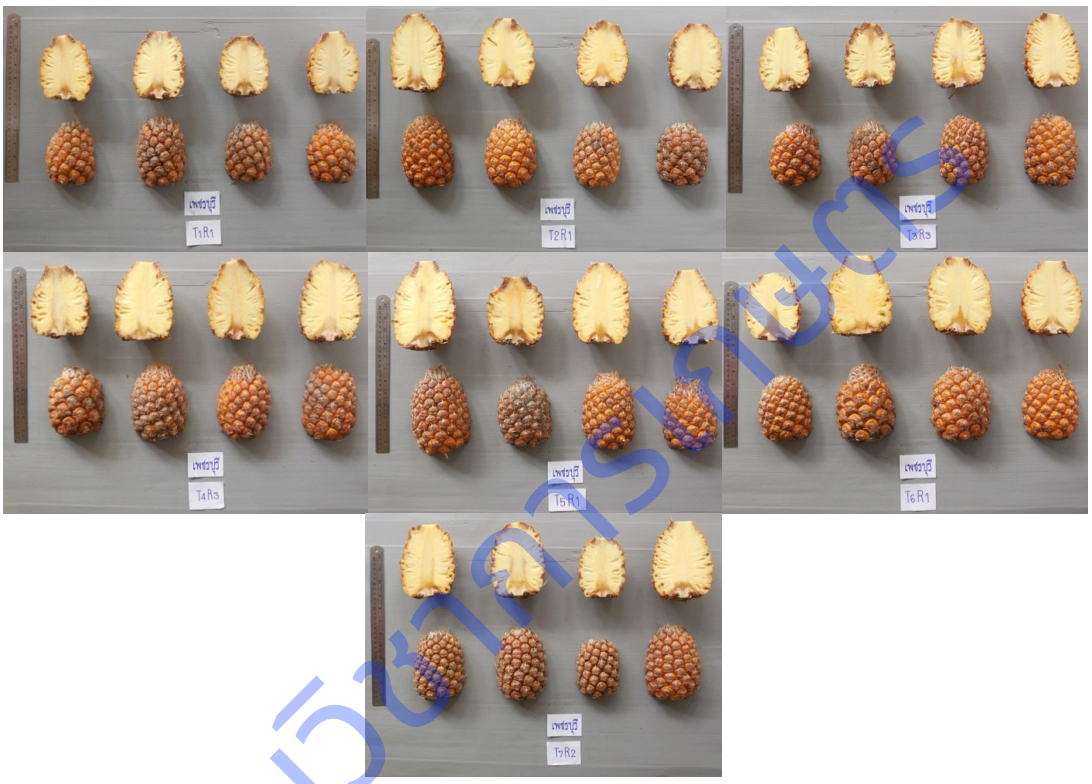
ภาพที่ 1.3.5 การพ่น salicylic acid ต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.3.6 การพ่น salicylic acid ต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์การเกษตร

ภาพที่ 1.3.7 การพ่น salicylic acid ต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา 4 สัปดาห์



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.3.8 การพ่น salicylic acid ต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์ 1 หลังการเก็บรักษา 6 สัปดาห์

ขั้นตอนที่ 2 การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (salicylic acid) ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวในสับปะรดพันธุ์สวีและพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 รุ่นแม่ (plant crop) พบว่า ทุกกรรมวิธีให้ค่า TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยในสับปะรดพันธุ์สวีให้ค่า TSS หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ระหว่าง 16.47- 17.57 15.35-16.19 และ 15.10 -15.90% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ให้ TSS หลังการเก็บรักษา 2 และ 4 สัปดาห์ 13.12-14.83 และ 12.59-14.35% (ตารางที่ 1.3.21) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ปริมาณ TSS มีแนวโน้มลดลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งส่วนหนึ่งอาจมีผลมาจากการใช้ salicylic acid ซึ่งจะมีผลช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของเซลล์ (Hayat *et al*., 2013) และการให้ salicylic acid หลังการเก็บเกี่ยวจะช่วยลดอัตราการหายใจ ยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน ชะลอขบวนการสุก ชะลอการเสื่อมสภาพ การชราภาพ และช่วยยืดอายุการเก็บรักษา

ด้าน% TA สับปะรดพันธุ์สวี พบว่า หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ TA ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีค่า TA ระหว่าง 0.74- 0.85 0.78-0.97 และ 0.79-0.94% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ กรรมวิธีที่พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM ให้ค่า TA สูงสุด 0.89% แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 7 และ 8 แต่เมื่อเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ ทุกกรรมวิธีให้ค่า TA ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่า TA ระหว่าง 0.65-0.82 (ตารางที่ 1.3.22)

วิตามินซี สับปะรดพันธุ์สวีและพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ที่มีการใช้ Salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว พบว่าให้ปริมาณวิตามินซีไม่แตกต่างกันทางสถิติหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ โดยพันธุ์สวีให้ปริมาณวิตามินซีระหว่าง 9.86-12.99 10.3-13.66 และ 9.75-11.97 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ให้ปริมาณวิตามินซีระหว่าง 7.98-14.61 และ 9.81-13.98 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด หลังการเก็บรักษา 2 และ 4 สัปดาห์ ตามลำดับ (ตารางที่ 23) จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า ปริมาณวิตามินซีหลังการเก็บรักษาไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนค่าความแน่นเนื้อ (ตารางที่ 24) ในพันธุ์สวีจะไม่แตกต่างทางสถิติหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 จะแตกต่างทางสถิติเฉพาะในสัปดาห์ที่ 2 หลังการเก็บรักษา โดยกรรมวิธีที่ 8 คือพ่น SA ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน และหลังเก็บเกี่ยวจุ่ม SA 0.5 mM สำหรับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลพบว่าพันธุ์สวีหลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 8.33-66.67% และเมื่อเก็บรักษา 4 สัปดาห์ มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 8.33-25.0% โดยกรรมวิธีพ่น SA 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 25% แต่เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ทุกผลเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ภาพที่ 1.3.9-1.3.11) ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 66.67-100% แต่เมื่อหลังการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 0-58.33% โดยกรรมวิธีพ่น SA 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 58.33% (ตารางที่ 1.3.25 และ ภาพที่ 1.3.12-1.3.14) สำหรับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ตารางที่ 1.3. 26) พบว่า ในสับปะรดสวีกรรมวิธีที่ 7 คือ การพ่น salicylic acid 3 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน ร่วมกับการจุ่ม salicylic acid 0.5 mM หลังการเก็บรักษามีระดับความรุนแรงการเกิดที่ค่าคะแนน 1 และมีจำนวนผลที่เกิดต่ำที่สุดเพียง 16.67% แต่เมื่อเก็บรักษานาน 4 และ 6 สัปดาห์ จะมีค่าคะแนนความรุนแรงการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลระดับ 6 และมีเปอร์เซ็นต์ผลที่เกิดตั้งแต่ 50-100% ซึ่งหมดสภาพการซื้อขาย ส่วนพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

เพชรบุรีเบอร์ 1 พบว่า หลังเก็บ 4 สัปดาห์ มีระดับความรุนแรงการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลระดับ 6 เช่นกัน แต่มีผลที่เกิด 25-66.6% ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาพันธุกรรมจะมีผลมากกว่า การใช้ salicylic ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะช่วยลดระดับความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลได้บ้าง แต่ไม่ชัดเจนนัก ซึ่งปัจจัยอื่นๆ เช่นอายุการเก็บเกี่ยว ระยะเวลาการเก็บรักษา และอุณหภูมิ รวมทั้งกิจกรรมของเอนไซม์ PPO มีมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (ตารางที่ 1.3.27 และ 1.3.28) ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะมีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด

สำหรับการใช้ SA ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวในรุ่นหน่อต่อคุณภาพผลผลิต พบว่า หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ในสับปะรดพันธุ์สวี ให้ค่า TSS ไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าระหว่าง 14.56-17.83 11.29-12.17 และ10.33-11.55% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ค่า TSS จะต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 2 และ 6 หลังการเก็บรักษา (ตารางที่ 1.3.29) ซึ่งความแตกต่างของค่า TSS น่าจะเป็นผลมาจากอายุการเก็บเกี่ยวมากกว่า เนื่องจากสับปะรดเป็นพืชที่ไม่มีการสุกเพิ่มขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว จะเป็นเพียงการเปลี่ยนสีและเสื่อมสภาพของเซลล์ ซึ่งโดยทั่วไปค่า TSS จะลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ส่วนค่า TA หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ในสับปะรดพันธุ์สวี ให้ค่า TA ไม่แตกต่างทางสถิติเช่นกัน มีค่าระหว่าง 0.92-0.99 0.87-0.97 และ 0.72-0.80% ตามลำดับ ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ค่า TA จะแตกต่างทางสถิติเฉพาะในสัปดาห์ที่ 2 หลังการเก็บรักษา โดยกรรมวิธีที่ 7 ให้ค่า TA สูงสุด 0.95% และเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ค่า TA จะลดลง (ตารางที่ 1.3.30) สำหรับปริมาณวิตามินซีในสับปะรดพันธุ์สวีหลังการเก็บรักษา ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ปริมาณวิตามินซีแตกต่างกันทางสถิติหลังการเก็บรักษาทั้ง 2 4 และ 6 สัปดาห์ โดยกรรมวิธีที่ 1 (control) มีปริมาณวิตามินซีสูงที่สุด (ตารางที่ 1.3.31) ส่วนความแน่นเนื้อของสับปะรดทั้ง 2 พันธุ์หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 1.3.32) โดยความแน่นเนื้อจะลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ส่วนจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษา ในสับปะรดพันธุ์สวี มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ ระหว่าง 8.33-83.33% แต่เมื่อเก็บ 4 สัปดาห์ มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลลดลงเหลือ 8.33-16.67% โดยกรรมวิธีที่ 1 และ กรรมวิธีที่ 8 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลเท่ากันคือ 16.67% แต่เมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ทุกผลเกิดอาการไส้สีน้ำตาล สำหรับพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ มีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 41.67-75 25.00-75.0 และ 8.33-75% ซึ่งจะเห็นได้ว่าในพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 การใช้ SA ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว จะไม่ช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ตารางที่ 1.3.33) ส่วนระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์สวีและพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 พบว่าเมื่อเก็บรักษานานขึ้นระดับความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในพันธุ์สวีจะมีอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 (ตารางที่ 1.3.34)

จากผลการดำเนินงานการใช้ SA ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวทั้งในรุ่นแม่และรุ่นหน่อ (plant crop and 1st ratoon crop) จะเห็นได้ว่าการใช้ SA 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน และการใช้ SA 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน จะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ระดับหนึ่งในสับปะรดพันธุ์สวี ส่วนในพันธุ์เพชรบุรี เบอร์1 การใช้ SA 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน ช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล

กรมวิชาการเกษตร

หลังการเก็บรักษาได้ระดับหนึ่งเช่นกัน ส่วนการใช้ SA หลังการเก็บเกี่ยวช่วยลดอาการไส้สีน้ำตาลได้เล็กน้อยในสับปะรดพันธุ์สวี แต่ทุกกรรมวิธีมีอายุการเก็บรักษาเพียง 2 สัปดาห์ แต่จะไม่มีผลในการช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ซึ่งไม่สอดคล้องกับ Lu, *et al* (2011) ที่พบว่าการใช้ SA ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะช่วยให้ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ดีที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากความแตกต่างทางพันธุกรรม ซึ่งปัจจัยทางพันธุกรรมมีผลต่อการควบคุมการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าการให้ปัจจัยจากภายนอก การให้ปัจจัยภายนอกในช่วงที่ผลกำลังเจริญเติบโตในแปลง (ก่อนการเก็บเกี่ยว) จะมีผลในการช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ดีกว่าการให้หลังการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เหตุผลหนึ่ง เนื่องจากพืชสามารถดูดธาตุอาหารหรือสารเข้าไปในผลได้มากกว่า การให้หลังการเก็บเกี่ยวไม่ช่วยยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ PPO (ตารางที่ 1.3.13, 1.3.14 1.3.27 และ 1.3.28) ดังนั้นการจัดการการผลิตสับปะรดผลสดเพื่อส่งออกจะต้องเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม มีการจัดการการผลิตที่ดี การจะใส่ปัจจัยที่จะไปช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลไม่ว่าจะเป็นธาตุอาหาร หรือสารควบคุมการเจริญเติบโตควรใช้ก่อนการเก็บเกี่ยว และหรือสารที่ช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในขบวนการสร้างและเกิดเป็นสีน้ำตาล ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้เพียงระดับหนึ่ง นอกจากนี้ปัจจัยอื่นๆ โดยเฉพาะอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การเคลือบผิว การเก็บรักษาในภาชนะบรรจุที่ควบคุมการเข้าออกของก๊าซ อุณหภูมิ ก็เป็นปัจจัยสำคัญนอกเหนือจากพันธุกรรมในการลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดสดส่งออก

ตารางที่ 1.3.21 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อปริมาณ TSS ของสับปะรดพันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1

กรรมวิธี	TSS(%)				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1 ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	16.81	15.80	15.90	13.63	14.35
2 ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.59	16.10	15.13	13.12	12.84
3 พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.74	16.19	15.32	14.68	14.54
4 พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	17.05	15.47	15.15	13.58	12.84
5 พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.47	15.35	15.10	14.50	12.92
6 พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	17.57	15.56	15.38	14.39	14.24

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	TSS(%)				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
7 พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.67	16.00	15.70	14.83	12.59
8 พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.89	15.35	15.30	14.09	13.06
F test	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	3.9	3.7	3.5	5.1	8.3

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.22 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อปริมาณ TA ของสับปะรดพันธุ์สวีและเพชรบุรี เบอร์1

กรรมวิธี	TA (%)				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	0.80	0.90	0.79	0.77 bc	0.65
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.74	0.78	0.80	0.86 abc	0.73
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.78	0.92	0.85	0.89 ab	0.80
4. พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.85	0.85	0.86	0.79 abc	0.75
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.81	0.81	0.85	0.84 abc	0.74
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	0.85	0.88	0.93	0.89 a	0.70
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.83	0.97	0.94	0.75 c	0.77
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.78	0.91	0.91	0.74 c	0.82
F test	ns	ns	ns	*	ns
CV. (%)	7.4	8.9	6.9	7.9	18.4

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.23 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อปริมาณ ascorbic acid ของสับปะรดพันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	Ascorbic acid (mg/100 gFW)				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	10.74	13.64	9.89	9.31	13.98
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	11.48	11.2	11.18	11.37	10.83
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	9.86	11.82	9.75	13.09	12.03
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	12.99	11.66	10.2	7.98	11.31
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	11.22	11.51	11.97	9.53	10.64
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	11.14	10.3	10.05	11.7	10.9
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	11.33	13.66	12.2	14.61	9.81
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	12.14	12.55	12.45	12.92	11.23
F test	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	14.1	13.8	12.3	27.1	22.3

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.24 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่ส่งผลต่อความแน่นเนื้อของสับปะรดพันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	0.753	0.817	0.813	0.830 b	0.997
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.857	0.807	0.823	0.810 b	1.227
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.833	0.813	0.793	0.743 b	1.167
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.730	0.783	0.770	0.790 b	0.900
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.740	0.820	0.707	0.897 b	0.837
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	0.800	0.770	0.793	0.760 b	1.017
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.830	0.847	0.790	0.797 b	1.300
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.787	0.880	0.803	1.053 a	0.823
F test	ns	ns	ns	**	ns
CV. (%)	9.2	5.6	5.4	9.7	29.3

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.25 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	จำนวนผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	25.00	0.00	0.00	100.00	8.33
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	66.67	0.00	0.00	100.00	0.00
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	58.33	0.00	0.00	83.33	25.00
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.67	0.00	0.00	83.33	33.33
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	33.33	0.00	0.00	66.67	33.33
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	16.67	0.00	0.00	83.33	58.33
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	41.67	25.00	0.00	83.33	41.67
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	8.33	8.33	0.00	83.33	25.00

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.26 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	ระดับสูงสุดที่การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล และจำนวนผล (%)				
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	1/41.7	6/58.3	6/81.8	0/100	6/667.
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	4/16.7	6/83.3	6/100	0/100	6/66.7
3. ที่พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	1/33.3	6/83.3	6/91.7	5/16.7	6/63.6
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	2/41.7	6/91.7	6/100	4/16.7	6/36.4
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	1/25	6/91.7	6/90.9	5/16.7	6/60
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	1/33.3	6/58.3	6/75	5/16.7	6/25
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	1/16.7	6/58.3	6/72.7	5/16.7	6/27.3
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	1/50	6/50	6/80	4/16.7	6/50

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.27 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	Enzyme activity (PPO) (unit/min/mgProtein)		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	18.83 f	40.17 de	49.11 b
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	19.05 ef	41.04 cde	40.64 e
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	24.17 b	39.98 de	52.29 a
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	19.47 e	43.99 bcd	50.58 b
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	23.36 c	47.25 ab	44.06 d
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	21.57 d	44.72 bc	46.97 c
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	26.67 a	37.56 e	44.57 d
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.92 g	51.35 a	53.63 a
F test	**	**	**
CV. (%)	1.4	5.5	1.9

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.28 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	Enzyme activity (PPO) (unit/min/mgProtein)	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	21.90 c	23.99 d
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	22.97 b	29.66 c
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	24.64 a	44.74 a
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	20.05 de	33.46 b
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	20.32 d	34.53 b
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	19.16 e	35.07 b
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	19.19 e	25.78 d
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	22.53 bc	26.51 d
F test	**	**
CV. (%)	2.4	5.4

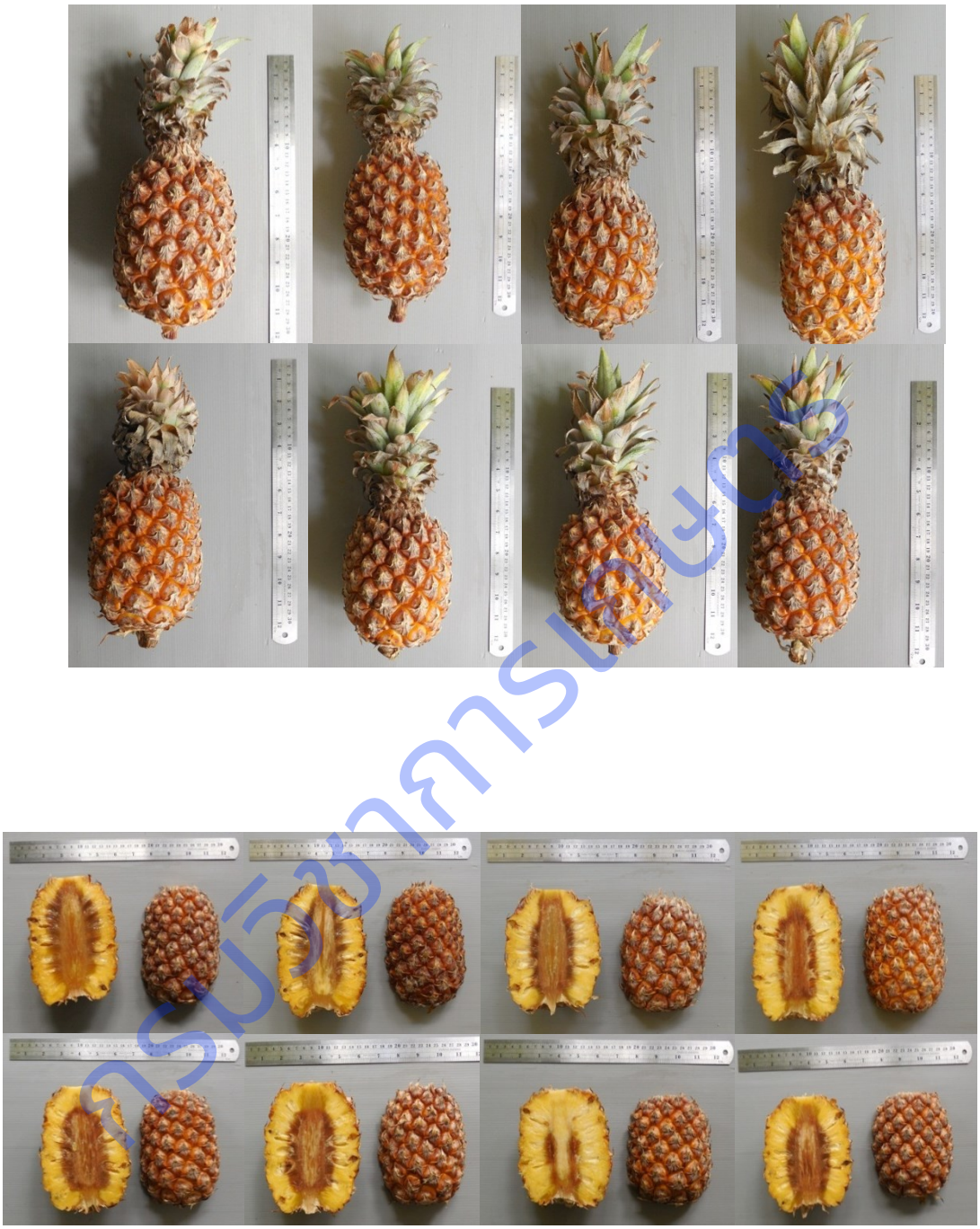
[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.3.9 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์

ภาพที่ 1.3.10 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษา 4 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

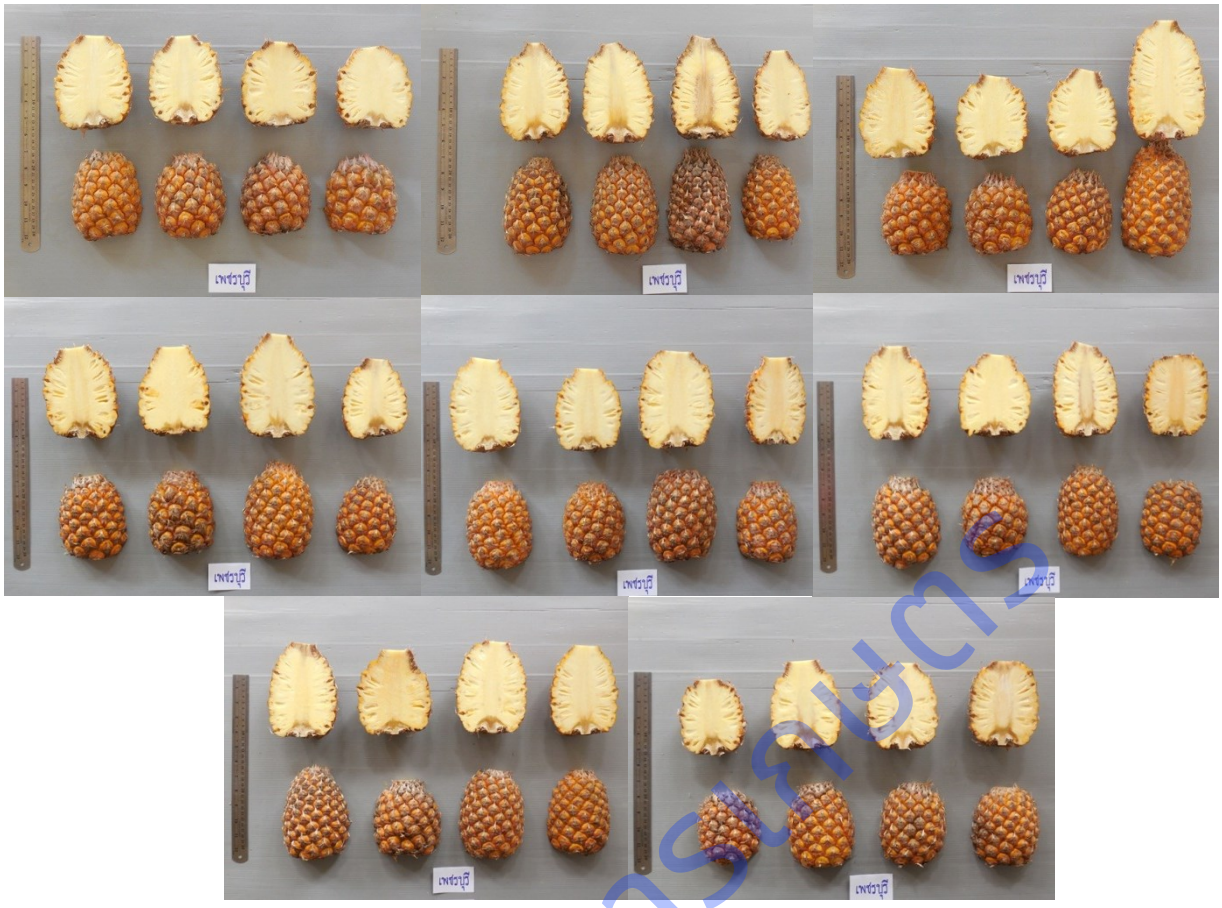


ภาพที่ 1.3.11 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษา 6 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.3.12 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ **1.3.**13 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา 4 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ **1.3.**14 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์1 หลังการเก็บรักษา 6 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนที่ 2 (รุ่นหน่อ)

ตารางที่ 1.3.29 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	TSS (%)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	17.83	11.74	10.81	17.70 a	17.33	16.06 b
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	15.36	11.54	10.52	11.62 b	16.71	16.46 b
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	14.56	11.91	10.86	12.83 b	16.89	16.29 b
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.16	12.03	10.87	11.59 b	17.17	16.97 b
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.78	12.17	10.99	13.47 b	16.96	17.48 ab
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	16.15	12.16	11.55	18.84 a	14.79	18.96 a
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	16.36	11.43	11.26	17.20 a	14.62	17.62 ab
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	15.90	11.29	10.33	17.85 a	12.50	17.62 ab
F test	ns	ns	ns	**	ns	*
CV. (%)	9.2	4.9	6.4	11.7	11.8	4.7

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.30 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อปริมาณ TA ของสับปะรดพันธุ์สวีและเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	TA (%)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	0.92	0.90	0.73	0.81 bc	0.85	0.57
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.94	0.91	0.75	0.84 abc	0.79	0.66
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.93	0.96	0.72	0.72 c	0.76	0.57
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.96	0.93	0.69	0.74 c	0.84	0.64
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.95	0.94	0.80	0.77 bc	0.76	0.65
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.93	0.96	0.72	0.88 ab	0.77	0.71
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.97	0.87	0.77	0.95 a	0.75	0.60
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.99	0.97	0.75	0.84 abc	0.81	0.68
F test	ns	ns	ns	*	ns	ns
CV. (%)	7.2	8.6	7.8	8.7	12.5	12.9

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.31 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อปริมาณ ascorbic acid ของสับปะรดพันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	Ascorbic acid (มก./100 ก. น้ำหนักสด)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	12.49	17.89	9.93	11.06 a	16.15 a	9.59 a
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	12.51	17.28	10.61	9.13 b	11.76 b	8.00 c
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	11.28	16.74	9.43	8.26 bc	9.80 c	8.02 c
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	11.41	16.70	8.88	8.76 bc	8.31 c	8.72 bc
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	10.89	16.91	9.58	7.29 c	8.43 c	8.26 c
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	10.95	16.27	10.50	7.79 bc	8.44 c	8.63 c
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	12.00	16.83	9.70	7.91 bc	8.21 c	9.46 ab
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	11.96	16.81	10.91	9.00 bc	9.56 c	7.95 c
F test	ns	ns	ns	**	**	**
CV. (%)	9.4	9.8	10.6	10.6	9.2	5.2

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.32 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อความแน่นเนื้อของสับปะรดพันธุ์สวีและเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	0.935	0.882	0.762	0.941	0.845	0.814
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.913	0.900	0.780	0.949	0.893	0.849
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.909	0.883	0.822	0.900	0.832	0.816
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.921	0.826	0.764	0.869	0.838	0.800
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.919	0.900	0.775	0.881	0.779	0.777
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	0.917	0.781	0.772	0.849	0.833	0.858
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.972	0.911	0.798	0.881	0.807	0.755
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	0.934	0.864	0.802	0.878	0.866	0.847
F test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV. (%)	5.5	5.5	7.2	11.7	6.4	6.0

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3.33 การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	จน.ผลที่ไม่เกิด IB (%)					
	สวี			เพชรบุรี เบอร์1		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	50.00	16.67	0.00	75.00	66.67	75.00
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	83.33	8.33	0.00	50.00	33.33	41.67
3. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	25.00	8.33	0.00	75.00	66.67	8.33
4. พ่น salicylic acid1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	8.33	0.00	0.00	41.67	33.33	25.00
5. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	33.33	0.00	0.00	50.00	75.00	16.67
6. พ่น salicylic acid2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	33.33	8.33	0.00	66.67	25.00	25.00
7. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	41.67	0.00	0.00	75.00	66.67	41.67
8. พ่น salicylic acid3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	58.33	16.67	0.00	75.00	33.33	16.67

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ **1.3.34** การใช้ salicylic acid ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลที่ระดับความรุนแรงต่างๆ ของสับปะรดพันธุ์สวี และเพชรบุรี เบอร์1 (รุ่นหน่อ) หลังการเก็บรักษา

กรรมวิธี	ระดับความรุนแรงสูงสุด และจำนวนผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)					
	สวี				เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ไม่พ่น salicylic acid และไม่จุ่มผลก่อนการเก็บรักษา	4/16.7	6/25	6/83.3	1/16.7	3/16.7	3/16.7
2. ไม่พ่น salicylic acid +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	5/8.33	2/33.3	6/41.7	1/41.7	3/25	3/16.7
3. พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	1/25	6/25	6/83.3	1/16.7	1/33.3	1/25
4. พ่น salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	3/33.3	5/33.3	6/91.7	1/50	1/16.7	6/25
5. พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน + จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	2/33.3	5.50	6/75	1/33.3	1/16.7	4/25
6. พ่น salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน +จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5mM	2/25	4/16.7	6/75	1/25	2/25	3/25
7. พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน+ จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	1/50	6/50	6/66.7	1/16.7	1/25	2/41.6
8. พ่น salicylic acid 3.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน+จุ่มผลด้วย salicylic acid 0.5 mM	4/16.7	5/25	6/83.3	1/16.7	1/25	4/25

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย วิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การใช้ Salicylic acid 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน จะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ระดับหนึ่งในสับปะรดพันธุ์สวี สำหรับสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ใช้ Salicylic acid 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ 10 วัน ส่วนการใช้ Salicylic acid หลังการเก็บเกี่ยวไม่ช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดทั้ง 2 พันธุ์

2. สับปะรดพันธุ์สวีจะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 และมีอายุการเก็บรักษาไม่เกิน 2 สัปดาห์ ซึ่งพันธุกรรมจะมีผลต่อความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าการให้ปัจจัยจากภายนอก

3. การให้ปัจจัยจากภายนอกทั้งของธาตุอาหาร สารควบคุมการเจริญเติบโต และหรือสารที่ช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ PAL และ PPO จะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดได้ระดับหนึ่ง และควรให้ในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว

4. การจัดการการผลิตสับปะรดผลสดเพื่อส่งออกจะต้องเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล รวมทั้งการจัดการการผลิตที่ดี โดยเฉพาะต้องเก็บเกี่ยวที่อายุเหมาะสม ส่วนการใช้สาร Salicylic acid จะมีส่วนช่วยในการลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเล็กน้อยและแต่ละพันธุ์ตอบสนองต่อการใช้ Salicylic acid ต่างกัน

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เผยแพร่สู่เกษตรกร/ผู้ประกอบการ เพื่อใช้ร่วมกับการจัดการแปลงในการปลูกสับปะรดเพื่อการส่งออกโดยชะลอการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและรักษาคุณภาพผล

การทดลองที่ 1.4 การผสมผสานการจัดการการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพและลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก (พันธุ์ MD2 และ สวี)

สับปะรดพันธุ์ MD2

การเจริญเติบโตของสับปะรด MD2 ด้านความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ และความกว้างใบ D-leaf หลังปลูก 3 6 และ 9 เดือน พบว่าแตกต่างทางสถิติเฉพาะความกว้างใบในเดือนที่ 6 หลังปลูก โดยกรรมวิธีที่ 4 ที่มีการจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำและให้Ca-B มีความกว้างใบสูงสุด 5.54 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1 (ปลูกและดูแลตามเกษตรกร) นอกนั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 1.4.1 และ 1.4.2) และเมื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบ D-leaf มีค่าระหว่าง 1.15-1.26 0.59-0.76 และ 2.86-3.21% ตามลำดับ (ตารางที่ 1.4.1) Bartholomew และ Paull (1986) รายงานระดับที่เหมาะสมของธาตุอาหารต่างๆ ในใบ D-Leaf ของต้นสับปะรดที่ระยะใกล้สร้างช่อดอกมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 1.6-1.9 0.16-0.20 และ 1.8-3.5% ตามลำดับ ซึ่งไนโตรเจนจะต่ำกว่าเล็กน้อยการขาดไนโตรเจนจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ดังนั้นจึงควรเพิ่มปริมาณไนโตรเจนให้

กรมวิชาการเกษตร

เพียงพอ ด้านเปอร์เซ็นต์การออกดอก พบว่าหลังการบังคับดอก 30 วัน มีการออกดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีการออกดอกระหว่าง 87.6-92.3% (ตารางที่ 1.4.2)

ด้านผลผลิต พบว่า กรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิตสูงสุด 18.4 ตัน/ไร่ รองมาคือกรรมวิธีที่ 4 1 และ 2 โดยให้ผลผลิต 17.5 16.9 และ 16.6 ตัน/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักผล ระหว่าง 1.54-1.67 กิโลกรัม ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน โดยกรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 1.67 กิโลกรัม (ตารางที่ 1.4.2)

คุณภาพผลหลังการเก็บรักษา พบว่า TSS หลังเก็บเกี่ยวมีค่าระหว่าง 14.76- 15.48 องศาบริกซ์ และหลังการเก็บรักษา 2 3 4 และ 5 สัปดาห์ พบว่าค่า TSS ของทุกกรรมวิธีในแต่ละสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และเมื่อเก็บรักษา 6 สัปดาห์ กรรมวิธีที่ 1 และ 2 ให้ค่า TSS ต่ำสุด 11.28 และ 10.74 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ซึ่งให้ค่า TSS 12.88 และ 11.82 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 1.4.3) จะเห็นได้ว่า TSS มีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น การจัดการแบบผสมผสาน มีการลดลงของ TSS ต่ำกว่า Hayat *et al*. (2013) การให้ salicylic acid หลังการเก็บเกี่ยวช่วยลดอัตราการหายใจ ยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน ชะลอขบวนการสุก ชะลอการเสื่อมสภาพและการชราภาพ ยืดอายุการเก็บรักษา ส่วน TA พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษา โดย TA มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 และลดลงในสัปดาห์ที่ 4 5 และ 6 หลังการเก็บรักษา (ตารางที่ 1.4.4) สำหรับปริมาณวิตามินซีพบว่าก่อนการเก็บรักษามีปริมาณวิตามินซีระหว่าง 47.24-49.44 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน ทุกกรรมวิธีปริมาณวิตามินซีลดลงมีค่าระหว่าง 33.05-44.05 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด โดยกรรมวิธีที่ 4 มีค่าต่ำสุด เมื่อเก็บรักษา 5 และ 6 สัปดาห์ ปริมาณวิตามินซีลดลงเหลือ 25.70-28.03 และ 15.89-17.69 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1.4.5) จะเห็นได้ว่าปริมาณวิตามินซีลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น แต่พันธุ์ MD2 จะมีลักษณะเด่นคือทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลแม้จะเก็บรักษาเป็นเวลานานและปริมาณวิตามินซีลดลง แต่ยังถือว่ามีปริมาณมากเมื่อเทียบกับพันธ์สวี ดังนั้นแม้จะทำการจัดการแบบผสมผสาน ร่วมกับการใช้ Salicylic acid และ Ca-B จึงไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้ ซึ่งพันธุกรรมของสับปะรดจะมีผลอย่างมากต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ภายหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ ส่วนความแน่นเนื้อ พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้งก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษา 2 3 4 5 และ 6 สัปดาห์ โดยมีค่าระหว่าง 1.47-1.82 1.25-1.56 1.19-1.58 1.04-1.20 0.88-1.05 และ 0.85-1.06 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1.4.6) ซึ่งความแน่นเนื้อลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากขบวนการชราภาพ ผลมีการสุกมากขึ้น เซลล์เสื่อมสภาพ

สับปะรดพันธุ์สวี

การเจริญเติบโตของสับปะรดสวี ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มควีน มีการเจริญเติบโตด้านความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ และความกว้างใบ D-leaf หลังปลูก 3 6 และ 9 เดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ภาพที่ 3 และ 4) และเมื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบ D-leaf มีค่าระหว่าง 1.00-1.19 0.44-0.52 และ 2.64-3.13% ตามลำดับ (ตารางที่ 1.4.7) ซึ่งจะต่ำกว่าค่าตามที่ Bartholomew และ Paull (1986) ได้รายงานระดับที่เหมาะสมของธาตุอาหารต่างๆ ในใบ D-Leaf ของต้นสับปะรดที่ระยะใกล้สร้าง

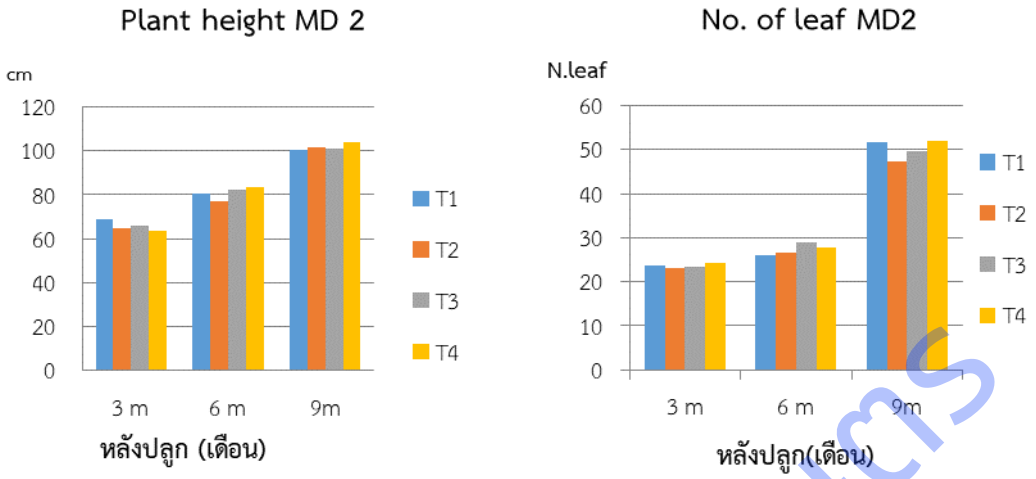
ช่อดอก ทั้งนี้ส่วนหนึ่งอาจมีผลมาจากพันธุ์ นอกจากนี้สับปะรดในกลุ่มนี้จะมีการแตกหน่อค่อนข้างมาก และการแตกหน่อจะเร็วแม้ยังไม่ได้บังคับดอกก็จะมีหน่อเกิดขึ้น ธาตุอาหารส่วนหนึ่งต้องไปใช้ในการเจริญเติบโตของหน่อจึงอาจทำให้ปริมาณธาตุอาหารในใบลดต่ำลง จึงควรเพิ่มปริมาณปุ๋ยให้เหมาะสม ด้านเปอร์เซ็นต์การออกดอก พบว่าหลังการบังคับดอก 30 วันมีการออกดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีการออกดอกระหว่าง 86.5-88.9% (ตารางที่ 1.4.8)

ด้านผลผลิต พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธี โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ระหว่าง 11.2-13 ตัน ส่วนน้ำหนักผล ระหว่าง 1.11-1.22 กิโลกรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำหนักผลสูงสุด 1.22 กิโลกรัม (ตารางที่ 1.4.8)

คุณภาพผลหลังการเก็บรักษา พบว่า TSS หลังเก็บเกี่ยวมีค่าระหว่าง 16.40-17.06 องศาบริกซ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี และหลังการเก็บรักษา 2 3 และ 5 สัปดาห์ ค่า TSS ของทุกกรรมวิธีในแต่ละสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติเมื่อเก็บรักษา 4 และ 6 สัปดาห์ ในส่วนของ TSS จะเห็นได้ว่า TSS มีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นเช่นเดียวกัน แต่ในพันธุ์สวีการจัดการแบบผสมผสานไม่ช่วยให้ TSS เพิ่มขึ้น และการลดลงของ TSS เมื่อเก็บรักษานานขึ้นก็ไม่น้อยกว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นกรรมวิธีแบบเกษตรกร และ GAP+การให้Ca-B (ตารางที่ 1.4.9) ส่วนเปอร์เซ็นต์ TA พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้งก่อนและหลังการเก็บรักษา 2 3 4 5 และ 6 สัปดาห์ โดย TA มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังการเก็บรักษา (ตารางที่ 1.4.10) สำหรับปริมาณวิตามินซีของพันธุ์สวีจะต่ำกว่าพันธุ์ MD2 ประมาณ 4 เท่า โดยพบว่าก่อนการเก็บรักษามีปริมาณวิตามินซีระหว่าง 10.45-10.77 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติหลังการเก็บรักษา 2 และ 3 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน ทุกกรรมวิธีปริมาณวิตามินซีไม่แตกต่างทางสถิติมีค่าระหว่าง 12.00-13.88 และ 12.74-14.21 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด เมื่อเก็บรักษา 4 5 และ 6 สัปดาห์ ปริมาณวิตามินซีลดลงและแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณวิตามินซีสูงสุด 14.38 10.94 และ 9.28 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ซึ่งสับปะรดที่มีต่ำ มีโอกาสเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าสับปะรดที่มี ascorbic สูง โดย ascorbic acid เป็นสารรีดิวซ์ (reducing agent) ซึ่งสามารถรีดิวซ์ควิโนน ทำให้ไม่มีควิโนน ที่จะไปรวมตัวทำให้เกิดเป็นโมเลกุลใหญ่และเกิดเป็นสีน้ำตาล ดังนั้นสับปะรดที่มีปริมาณกรดแอสคอบิกสูง จึงไม่ปรากฏอาการไส้สีน้ำตาล (Teisson *et al*., 1978) ซึ่งการจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยระบบน้ำ+Ca-B ในกรรมวิธีที่ 4 จะมีวิตามินซีสูงกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 1.4.11) ส่วนความแน่นเนื้อ พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้งก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษา 2 3 4 5 และ 6 สัปดาห์ โดยมีค่าระหว่าง 0.80-0.89 0.74-0.82 0.77-0.88 0.73-0.82 0.77-0.91 และ 0.77-0.93 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1.4.12) และพบว่าสับปะรดพันธุ์สวีจะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ มีปริมาณผลที่แสดงอาการไส้สีน้ำตาล 55-60% ผลที่ไม่แสดงอาการไส้สีน้ำตาลเพียง 40-45% และเมื่อเก็บรักษานานกว่า 2 สัปดาห์ทุกผลจะเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ตารางที่ 1.4.13) จากผลการดำเนินงานจะเห็นได้ว่าการจัดการแปลงแบบผสมผสาน การใช้ Ca-B จะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้เพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกับการทดลองที่ผ่านๆ มา ดังนั้นการจัดการการผลิตสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออกและลดปัญหาการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษาในสภาพ

กรมวิชาการเกษตร

อุณหภูมิต่ำจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมเพราะการจัดการด้านอื่นๆ มีผลเพียงเล็กน้อยต่อการช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก



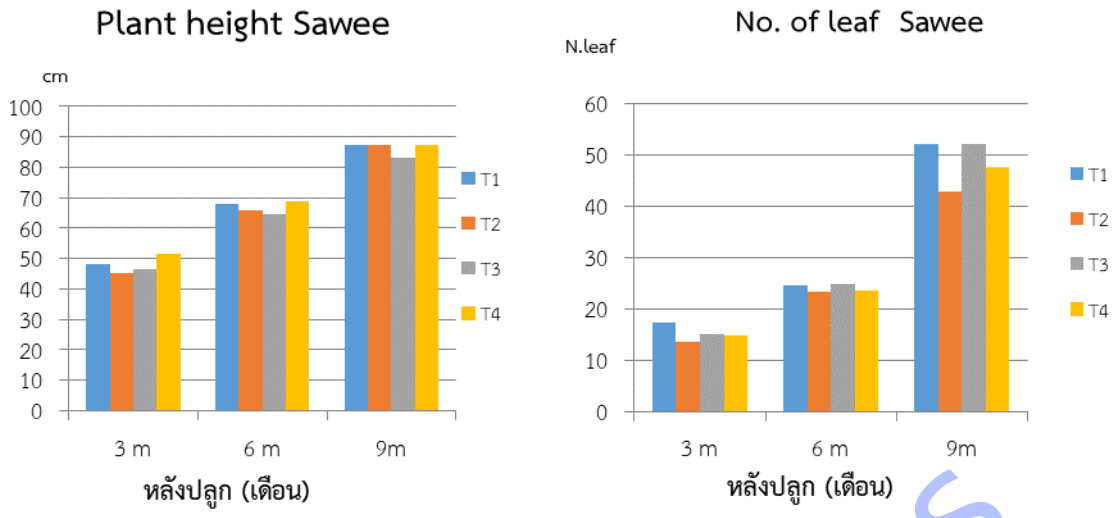
(a) (b)

ภาพที่ 1.4.1 การเจริญเติบโตของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการปลูก : ความสูงและจำนวนใบ (a) และ (b)

(a) (b)

ภาพที่ 1.4.2 การเจริญเติบโตของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังปลูก ; ความยาว และความกว้างของใบ D-leaf (a) และ (b)

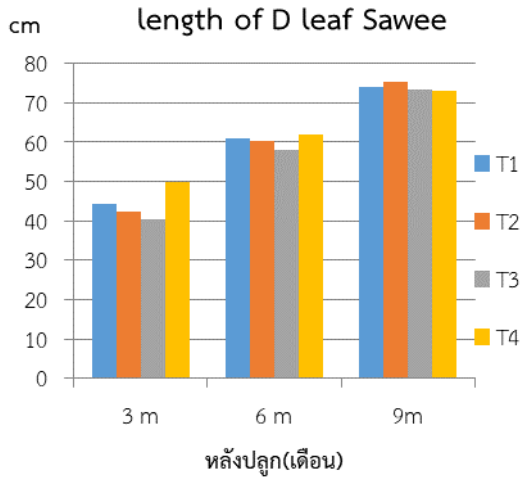
กรมวิชาการเกษตร



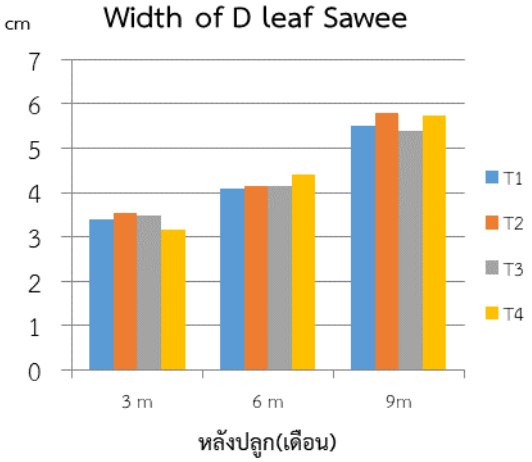
(a) (b)

ภาพที่ 1.4.3 การเจริญเติบโตของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการปลูก ; ความสูง (a) และ จำนวนใบ (b)

กรมวิชาการเกษตร



(a)



(b)

ภาพที่ 1.4.4 การเจริญเติบโตของสับปะรดพันธุ์สวีหลังปลูก : ความยาว และความกว้างของใบ D-leaf (a) และ (b)

ตารางที่ 1.4.1 ผลของการจัดการผลิตที่มีผลต่อปริมาณธาตุอาหาร N P และ K ในใบสับปะรด MD2 ก่อนการบังคับดอก

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์ MD2		
	N (%)	P (%)	K (%)
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	1.22	0.68	2.97
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+Ca-B	1.15	0.76	3.18
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	1.26	0.62	3.21
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	1.23	0.59	2.86

ตารางที่ 1.4.2 ผลของการจัดการการผลิตต่อการออกดอก ผลผลิต และน้ำหนักผลของสับปะรดพันธุ์ MD2

กรรมวิธี	สับปะรด พันธุ์ MD2		
	การออกดอก (%)	ผลผลิต/ไร่ (ตัน)	น้ำหนักผล (กก.)
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	86.8	16.9	1.63
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+Ca-B	89.7	16.6	1.54
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	92.3	18.4	1.66
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	87.6	17.5	1.67
F-test	ns	ns	ns

กรมวิชาการเกษตร

cv.(%)	5.8	11.5	7.2

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.4.3 ผลของการจัดการการผลิตต่อ TSS ของสับปะรดพันธุ์ MD2 ก่อนเก็บรักษา และหลังเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 13±2 °C และนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	TSS (%)					
	ก่อนเก็บรักษา	หลังเก็บรักษา				
		2 สัปดาห์	3 สัปดาห์	4 สัปดาห์	5 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	15.48	12.60	17.02	14.54	12.22	11.28 b
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+ Ca-B	14.76	12.64	17.72	14.02	12.12	10.74 b
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	15.28	12.08	17.30	13.46	13.26	12.88 a
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	15.32	12.64	17.34	13.50	12.84	11.82 a
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	*
cv.(%)	5.0	6.9	6.8	8.2	9.3	8.2

ตารางที่ 1.4.4 ผลของการจัดการการผลิตต่อปริมาณ TA ของสับปะรดพันธุ์ MD2 ก่อนเก็บรักษา และหลังเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 13±2 °C และนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	TA (%)					
	ก่อนเก็บรักษา	หลังเก็บรักษา (สัปดาห์)				
		2 สัปดาห์	3 สัปดาห์	4 สัปดาห์	5 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	0.54	0.84	0.81	0.68	0.66	0.50
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+ Ca-B	0.58	0.79	0.83	0.68	0.61	0.50
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	0.55	0.84	0.74	0.64	0.60	0.46
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	0.50	0.86	0.85	0.74	0.65	0.48
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.(%)	12.8	12.8	14.7	14.5	16.3	15.1

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.4.5 ผลของการจัดการการผลิตต่อปริมาณ ascorbic acid ของสับปะรดพันธุ์ MD2 ก่อนเก็บรักษาและหลังเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 13±2 ºC และนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	Ascorbic acid (มก./100 ก. น้ำหนักสด)					
	ก่อนเก็บรักษา	หลังเก็บรักษา (สัปดาห์)				
		2	3	4	5	6
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	47.24	44.05 a	26.37	22.13 ab	27.51	16.47
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+ Ca-B	48.04	39.61 a	25.18	23.45a	26.95	17.46
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	49.44	41.98 a	23.45	20.72b	25.70	15.89
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	49.04	33.05 b	22.78	22.14ab	28.03	17.69
F-test	ns	**	ns	*	ns	ns
cv.(%)	4.0	8.8	12.1	4.9	11.7	8.7

ตารางที่ 1.4.6 ผลของการจัดการการผลิตต่อความแน่นเนื้อของสับปะรดพันธุ์ MD2 ก่อนเก็บรักษา และหลังเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 13±2 ºC และนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})					
	ก่อนเก็บรักษา	หลังการเก็บรักษา (สัปดาห์)				
		2	3	4	5	6
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	1.82	1.56	1.40	1.05	1.05	1.06
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+ Ca-B	1.69	1.46	1.39	1.10	0.97	0.97
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	1.47	1.26	1.19	1.17	0.88	0.85
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	1.76	1.46	1.58	1.20	0.94	1.03
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.(%)	11.8	17.9	14.2	16.3	10.6	18.8

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.4.7 ผลของการจัดการการผลิตต่อการสะสมธาตุอาหาร N P K ในใบ D-leaf ของสับปะรดพันธุ์สวี ก่อนการบังคับการออกดอก

กรรมวิธี	สับปะรด พันธุ์สวี		
	N (%)	P (%)	K (%)
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	1.05	0.48	2.91
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+Ca-B	1.00	0.47	2.81
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	1.19	0.44	3.13
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	1.18	0.52	2.64

ตารางที่ 1.4.8 ผลของการจัดการการผลิตต่อการออกดอก ผลผลิต และน้ำหนักผลผลิตของสับปะรดพันธุ์สวี

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์สวี		
	การออกดอก (%)	ผลผลิต/ไร่ (ตัน)	น้ำหนักผล (กก.)
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	87.7	12.5	1.19
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+Ca-B	88.9	13.0	1.22
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	84.0	11.2	1.11
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	86.5	12.5	1.20
F-test	ns	ns	ns
cv.	12.8	9.5	6.2

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.4.9 ผลของการจัดการการผลิตต่อปริมาณ TSS ของสับปะรดพันธุ์สวี ก่อนเก็บรักษา และหลังเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 13±2 °C และนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	TSS (%)					
	ก่อนเก็บรักษา	หลังการเก็บรักษา (สัปดาห์)				
		2	3	4	5	6
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	17.06	18.54	13.08	18.42 a	14.80	14.82 a
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+Ca-B	16.92	18.60	11.96	18.12 a	14.42	14.30 a
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	16.98	17.68	12.12	18.50 a	13.04	13.04 ab
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	16.40	17.58	11.82	17.16 b	12.98	11.68 b
F-test	ns	ns	ns	**	ns	*
cv.(%)	3.5	4.3	6.1	2.8	8.9	8.7

ตารางที่ 1.4.10 ผลของการจัดการการผลิตต่อปริมาณ TA ของสับปะรดพันธุ์สวี ก่อนเก็บรักษา และหลังเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 13±2 °C และนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	TA (%)					
	ก่อนเก็บรักษา	หลังการเก็บรักษา (สัปดาห์)				
		2	3	4	5	6
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	0.62	0.80	0.85	0.77	0.72	0.73
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+Ca-B	0.60	0.80	0.81	0.74	0.70	0.75
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	0.61	0.80	0.85	0.74	0.70	0.68
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	0.58	0.85	0.80	0.72	0.68	0.65
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.(%)	11.3	7.3	7.9	9.0	6.6	10.4

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.4.11 ผลของการจัดการการผลิตต่อปริมาณ Ascorbic acid ของสับปะรดพันธุ์สวี ก่อนเก็บรักษา และหลังเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 13±2 ºC และนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	Ascorbic acid (มก./100 ก. น้ำหนักสด					
	ก่อนเก็บรักษา	หลังเก็บรักษา (สัปดาห์)				
		2	3	4	5	6
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	10.77	12.00	12.74	9.70 b	7.91 b	7.03 b
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+Ca-B	10.45	13.48	13.07	13.60a	8.58 b	7. 69 b
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	10.77	13.88	14.21	13.03a	7.62 b	8.20ab
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	10.67	12.31	13.38	14.38a	10.94a	9.28 a
F-test	ns	ns	ns	**	**	*
cv.(%)	9.4	12.2	17.2	11.2	10.8	13.1

ตารางที่ 1.4.12 ผลของการจัดการการผลิตต่อความแน่นเนื้อของสับปะรดพันธุ์สวี ก่อนเก็บรักษา และหลังเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 13±2 ºC และนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	ความแน่นเนื้อ (กก/ซม^2)					
	ก่อนเก็บรักษา	หลังเก็บรักษา (สัปดาห์)				
		2	3	4	5	6
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	0.84	0.82	0.84	0.83	0.84	0.86
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+Ca-B	0.82	0.78	0.78	0.76	0.81	0.78
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	0.89	0.83	0.89	0.79	0.92	0.81
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	0.80	0.75	0.77	0.74	0.77	0.93
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.(%)	9.7	10.5	13.4	10.8	13.1	14.7

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.4.13 ผลของการจัดการการผลิตต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์สวี ก่อนเก็บรักษา และหลังเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 13±2 ºC และนำออกมาวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการ IB (%)					
	ก่อนเก็บรักษา	หลังเก็บรักษา (สัปดาห์)				
		2	3	4	5	6
1. ปลูกและดูแลรักษาตามเกษตรกร	0	40	0	0	0	0
2. ปลูกและดูแลรักษาตาม GAP สับปะรด+Ca-B	0	45	0	0	0	0
3. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B	0	45	0	0	0	0
4. ปลูกและจัดการแบบผสมผสาน+ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B	0	43	0	0	0	0

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การจัดการการผลิตเพื่อเพิ่มคุณภาพและลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลสับปะรดผลสดเพื่อส่งออกในพันธุ์ MD2 และพันธุ์สวี พันธุ์ MD2 การจัดการแบบผสมผสานและให้ปุ๋ยทางดิน+ให้ Ca-B และ การจัดการแบบผสมผสานและให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B ให้ผลผลิตต่อไร่มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 5.84% น้ำหนักผลมากกว่า 2.10% โดยให้ผลผลิตระหว่าง 16.6-18.4 ตัน/ไร่ ด้านคุณภาพผล TSS TA วิตามินซีและความแน่นเนื้อหลังการเก็บรักษา ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างทางสถิติและไม่พบเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในทุกกรรมวิธีหลังการเก็บรักษา ส่วนพันธุ์สวี การจัดการแบบผสมผสานและให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ+ให้ Ca-B ให้ผลผลิตต่อไร่มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเพียง 1.6% น้ำหนักผลมากกว่าเพียง 0.83% โดยให้ผลผลิตระหว่าง 11.2-13 ตัน/ไร่ น้ำหนักต่อผล 1.11-1.22 กิโลกรัม คุณภาพผลด้าน TSS TA วิตามินซีและความแน่นเนื้อ หลังการเก็บรักษาแตกต่างกันทางสถิติในบางสัปดาห์หลังการเก็บรักษา พันธุ์สวีมีปริมาณวิตามินซีต่ำกว่าพันธุ์ MD2 ประมาณ 4 เท่า และมีผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ 55-60%

ข้อเสนอแนะ การจัดการแปลงแบบผสมผสานมีผลต่อการให้ผลผลิตเพียงเล็กน้อย และไม่มีผลต่อการลดอาการไส้สีน้ำตาลโดยเฉพาะในพันธุ์ MD2 ซึ่งทนทาน ส่วนพันธุ์สวี จะช่วยลดการลดลงของวิตามินซีหลังการเก็บรักษาเพียงเล็กน้อยและมีอายุการเก็บรักษาสั้นไม่เกิน 2 สัปดาห์ และทุกผลจะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสัปดาห์ที่ 3 การจัดการแลงแบบผสมผสานจึงไม่ช่วยลดความเสียหายดังกล่าว ซึ่งพันธุกรรมมีผลมากกว่า ดังนั้นการผลิตสับปะรดผลสดต้องเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมเพื่อลดปัญหาอาการไส้สีน้ำตาล ส่วนการจัดการแปลงแบบผสมผสานจะเป็นเพียงตัวช่วยในการชะลอหรือลดการเสื่อมสภาพของผลิตผลหลังการเก็บรักษาได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น

กรมวิชาการเกษตร

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เผยแพร่และใช้เป็นคำแนะนำแก่เกษตรกรและผู้ประกอบการเพื่อจัดการการผลิตและจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 และพันธุ์สวีเพื่อการส่งออก

การทดลองที่ 1.5 ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของสับปะรดภูแลโดยการวิเคราะห์พืช

1. ผลการวิเคราะห์ดิน จากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มทดลอง พบว่า เป็นดินชุดบ้านจ้อง เนื้อดินร่วนเหนียว pH 5.1 ปริมาณอินทรียวัตถุ 2.08% ฟอสฟอรัส 22 ppm โพแทสเซียม 285 ppm แคลเซียม 301 ppm และแมกนีเซียม 205 ppm

2. การเจริญเติบโตของสับปะรดภูแล

2.1 ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560) น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของใบ ต้น และผลสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1.5.1 โดยต้นสับปะรดภูแลจะมีการเจริญเติบโตของใบ และลำต้นสูงสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน โดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย ใบ และลำต้นที่ 721 และ 278 กรัม ตามลำดับ ในส่วนของผลมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยที่ระยะเก็บเกี่ยว 213 กรัม สำหรับสัดส่วนของใบ:ต้นนั้นหลังปลูกจะมีสัดส่วน ใบ:ต้น สูงสุดที่ 11:1 จากนั้นจะลดลงเรื่อยๆ จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน จะมีสัดส่วนเป็น 7:3 และสัดส่วนของ ใบ:ต้น:ผล ที่ระยะเก็บเกี่ยวเป็น 4:1:2

2.2 ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561) หลังเก็บเกี่ยวและตัดแต่งหน่อแล้ว พบว่า ต้นสับปะรดมีการเจริญเติบโตช้ามาก จึงไม่มีการเก็บข้อมูลที่ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 2 เดือน โดยเริ่มที่ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน โดยให้ผลเช่นเดียวกับฤดูกาลผลิตที่ 1 นั่นคือสับปะรดจะมีการเจริญเติบโตของใบ และต้นสูงสุด ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน โดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยที่ 924 และ 359 กรัม ตามลำดับ ขณะที่น้ำหนักแห้งผลเฉลี่ยที่ระยะเก็บเกี่ยวอยู่ที่ 463 กรัม ขณะที่สัดส่วนของใบ:ต้น ในฤดูกาลผลิตที่ 2 ที่ระยะ 4 เดือนหลังตัดแต่งหน่อเป็น 2:1 และเพิ่มขึ้นที่ระยะหยอด ethephon เป็น 4:1 จากนั้นจะลดลงน้อยสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน เป็น 14:5 และสัดส่วนใบ:ต้น:ผล ที่ระยะเก็บเกี่ยวเป็น 4:1:3 (ตารางที่ 1.5.2)

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตจากค่าน้ำหนักแห้งเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต (ตารางที่ 1.5.1 และ 1.5.2) จะเห็นได้ว่าให้ผลไปทำนองเดียวกันนั่นคือ สับปะรดจะมีการเจริญเติบโตของใบและต้น สูงสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน ขณะที่ในฤดูกาลผลิตที่ 2 สับปะรดภูแลมีสัดส่วนของ ใบ:ต้น:ผล เป็น 4:1:3 ส่วนฤดูกาลผลิตที่ 1 อยู่ที่ 4:1:2 แสดงว่าสับปะรดภูแลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในฤดูกาลผลิตที่ 2

ศรีวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.5.1 แสดงน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของ ใบ ต้น และผลสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 1

ระยะต่างๆ	น้ำหนักแห้ง (กรัม)			สัดส่วน
	ใบ	ต้น	ผล	ใบ:ต้น:ผล
หลังปลูก 2 เดือน	241	21	-	11:1
หลังปลูก 4 เดือน	260	34	-	8:1
หยอด ethephon	441	78	-	6:1
ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)	598	154	-	4:1
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน	721	278	107	7:3:1
(หลังหยอด ethephon 5 เดือน)				
เก็บเกี่ยว	603	139	213	4:1:2

ตารางที่ 1.5.2 แสดงน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของ ใบ ต้น และผลสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 2

ระยะต่างๆ	น้ำหนักแห้ง (กรัม)			สัดส่วน
	ใบ	ต้น	ผล	ใบ:ต้น:ผล
หลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน	62	28	-	2:1
หยอด ethephon	846	207	-	4:1
ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)	837	256	-	3:
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน	924	359	68	14:5:1
(หลังหยอด ethephon 5 เดือน)				
เก็บเกี่ยว	589	147	463	4:1:3

3. ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของสับปะรด

3.1 ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560)

3.1.1 ปริมาณ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ในใบสับปะรดภูแล

จากตารางที่ 1.5.3 พบว่า ปริมาณ N ในใบสับปะรดจะสูงสุด 2.7% ที่ระยะหลังปลูก 2 เดือน จากนั้นจะค่อยๆ ลดลงจนต่ำสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน อยู่ที่ 1.58% ขณะที่ปริมาณ P จะพบในใบสูงสุด 0.15% ที่ระยะหลังปลูก 2 เดือน และค่อยๆ ลดลงจนต่ำสุดที่ระยะดอกร่วงและก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน อยู่ที่ 0.08% ในส่วนของ K ก็เป็นไปเช่นเดียวกับ N และ P นั่นคือ หลังปลูก 2 เดือน จะมีปริมาณในใบสูงสุด 3.47% จากนั้นจะค่อยๆ ลดลงต่ำสุด 0.84% ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน สำหรับปริมาณสัดส่วน N:P:K ในใบสับปะรดนั้น พบว่า สำหรับสัดส่วน N:P นั้นจะค่อนข้างสม่ำเสมออยู่ที่ 17-20:1 ตลอดการเจริญเติบโตของใบสับปะรด ขณะที่สัดส่วนของ P:K หลังปลูกแล้วจนถึงระยะดอกร่วงอยู่ที่สัดส่วน 1:17-27 จากนั้นเมื่อใกล้เก็บเกี่ยวค่าสัดส่วน P:K จะลดลงอยู่ที่ระดับ 1:10-11 เท่านั้น

กรมวิชาการเกษตร

3.1.2 ปริมาณ N P และ K ในต้นสับปะรดภูแล

จากตารางที่ 1.5.4 พบว่า ปริมาณ N ในต้นสับปะรดจะสูงสุดที่ระยะหลังปลูกอยู่ที่ระดับ 4.03% จากนั้นจะค่อยลดลง ต่ำสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน และระยะเก็บเกี่ยวที่ระดับ 1.46 และ 1.51% ตามลำดับ สำหรับปริมาณ P เช่นเดียวกับปริมาณ N นั่นคือจะพบสูงสุดที่ระยะหลังปลูก 2 เดือน มีปริมาณ 0.41% จากนั้นจะค่อยๆ ลดลงจนต่ำสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน และระยะเก็บเกี่ยวที่ระดับ 0.03 และ 0.06% ตามลำดับ

ในส่วนของ K พบว่า มีผลเช่นเดียวกับ N และ P คือมีระดับสูงสุดที่ระยะหลังปลูก 2 เดือน คือ 2.84% แล้วลดลงจนต่ำสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน 0.41% (ตารางที่ 1.5.4) สำหรับปริมาณสัดส่วนของ N:P:K พบว่า

สัดส่วน N:P ที่ระยะหลังปลูกถึงระยะหลังหยอด ethephon 3 เดือน จะมีค่าอยู่ที่ 7-13:1 แต่จะเพิ่มขึ้นเป็น 49:1 ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน และลดลงมาอยู่ที่ 25:1 ระยะเก็บเกี่ยว สำหรับสัดส่วนของ P:K พบว่า ค่อนข้างสม่ำเสมอ ตั้งแต่ปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยมีค่าอยู่ที่ 1:7-14 (ตารางที่ 1.5.4)

ตารางที่ 1.5.3 ปริมาณและสัดส่วนของ N P และ K ในใบสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ของฤดูกาลผลิตที่ (2559-2560)

ระยะต่างๆ	ใบ (%)			สัดส่วน
	N	P	K	N:P:K
หลังปลูก 2 เดือน	2.70	0.15	3.47	18:1:23
หลังปลูก 4 เดือน	1.87	0.11	2.57	17:1: 3
หยอด ethephon	2.17	0.10	1.67	22:1:17
ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)	1.65	0.08	2.17	21:1:27
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน (หลังหยอด ethephon 5 เดือน)	1.58	0.08	0.84	20:1:11
เก็บเกี่ยว	1.64	0.09	0.93	18:1:10

3.1.3 ปริมาณธาตุอาหารในผลสับปะรดภูแล

สำหรับผลสับปะรดมีการเก็บตัวอย่างผลที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน และระยะเก็บเกี่ยวเท่านั้น พบว่า มีปริมาณ N P และ K เป็น 1.39 0.1 และ 0.79% ตามลำดับ และมีค่าลดลงทั้ง 3 ตัว ที่ระยะเก็บเกี่ยว นั่นคือมีค่าเป็น 1.22, 0.08 และ 0.6% ตามลำดับ สำหรับสัดส่วนของ N : P : K พบว่าค่อนข้างสม่ำเสมอ นั่นคืออยู่ที่ระดับ 14-15:1:8 (ตารางที่ 1.5.5)

กรมวิชาการเกษตร

3.2 ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561)

3.2.1 ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดภูแล

พบว่า ปริมาณ N ในใบจะมีค่าสูงสุดที่ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน อยู่ที่ระดับ 1.98% จากนั้นจะลดลงจนต่ำสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน และระยะเก็บเกี่ยว คือ 0.87 และ 0.96% ตามลำดับ สำหรับ P พบว่า มีค่าสูงสุดที่ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน 0.28% จากนั้นจะลดลงตั้งแต่ระยะบังคับผลด้วย ethephon ถึงเก็บเกี่ยว โดยมีปริมาณ P ระหว่าง 0.03 - 0.07% ในส่วนของ K พบว่า มีค่าสูงสุดระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน 3.94% จากนั้นจะลดลงอยู่ที่ 1.6-1.69% ที่ระยะบังคับผลด้วย ethephon จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน และจะเพิ่มขึ้นเป็น 2.44% ที่ระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 1.5.6) สำหรับสัดส่วนของ N:P พบว่าหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน อยู่ที่ 7:1 จากนั้นจะเพิ่มเป็น 33-36:1 ที่ระยะบังคับผลถึงระยะดอกร่วง จากนั้นจะลดลงที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยวถึงระยะเก็บเกี่ยวเป็น 12:1 และ 19:1 ตามลำดับ ในส่วนของสัดส่วน P:K ที่ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน อยู่ที่ 1:14 และเพิ่มเป็น40-56:1 ที่ระยะบังคับผลถึงระยะดอกร่วง และลดลงเป็น 1:24 ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน จากนั้นจะเพิ่มเป็น 1:49 ที่ระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 1.5.6)

ตารางที่ 1.5.4 ปริมาณและสัดส่วนของ N P และ K ในใบสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ของฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560)

ระยะต่างๆ	ใบ (%)			สัดส่วน
	N	P	K	N:P:K
หลังปลูก 2 เดือน	4.03	0.41	2.84	10:1:7
หลังปลูก 4 เดือน	2.55	0.19	1.88	13:1:10
หยอด ethephon	2.36	0.21	1.55	11:1:7
ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)	1.78	0.11	0.86	7:1:8
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน (หลังหยอด ethephon 5 เดือน)	1.46	0.03	0.41	49:1:14
เก็บเกี่ยว	1.51	0.06	0.43	25:1:7

ตารางที่ 1.5.5 ปริมาณและสัดส่วนของ N P และ K ในใบสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560)

ระยะต่างๆ	ใบ (%)			สัดส่วน
	N	P	K	N:P:K
หลังปลูก 2 เดือน	ไม่มีตัวอย่าง			
หลังปลูก 4 เดือน				

กรมวิชาการเกษตร

หยอด ethephon				
ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)				
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน (หลังหยอด ethephon 5 เดือน)	1.39	0.10	0.79	14:1:8
เก็บเกี่ยว	1.22	0.08	0.60	15:1:8

ตารางที่ 1.5.6 ปริมาณและสัดส่วนของ N P และ K ในใบสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2559-2560)

ระยะต่างๆ	ใบ (%)			สัดส่วน
	N	P	K	N:P:K
หลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน	1.98	0.28	3.94	7:1:14
หยอด ethephon	1.42	0.04	1.6	36:1:40
ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)	1.0	0.03	1.68	33:1:56
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน (หลังหยอด ethephon 5 เดือน)	0.87	0.07	1.69	12:1:24
เก็บเกี่ยว	0.96	0.05	2.44	19:1:49

3.2.2 <u>ปริมาณธาตุอาหารในต้นสับปะรดภูแล</u>

จากตารางที่ 1.5.7 พบว่า ปริมาณ N ในต้นมีค่าสูงสุดที่ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน ที่ 2.11% จากนั้นจะลดลงจนต่ำสุดที่ระยะเก็บเกี่ยว 0.93% ขณะที่ปริมาณ P ก็เช่นเดียวกันจะมีค่าสูงสุดที่ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน คือ 0.3% และลดลงจนต่ำสุด ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน อยู่ที่ 0.03% และที่ระยะเก็บเกี่ยว 0.05% สำหรับ K มีผลเช่นเดียวกับปริมาณ N และ P นั่นคือจะพบปริมาณสูงสุด ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือนที่ 2.96% จากนั้นจะลดลงจนต่ำสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน และระยะเก็บเกี่ยว คือ 0.59 และ 1.04% ตามลำดับ สำหรับสัดส่วนของ N:P พบว่า ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือนถึงระยะดอกร่วงค่าสัดส่วนอยู่ระหว่าง 7-12:1 และเพิ่มเป็น 33:1 ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน จากนั้นจะลดลงมาเป็น 19:1 ที่ระยะเก็บเกี่ยว ส่วนสัดส่วน P:K ที่ระยะหลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือนถึงระยะดอกร่วงจะมีสัดส่วนระหว่าง 1:10-12 จากนั้นจะเพิ่มเป็น 1:20-21 ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน และระยะเก็บเกี่ยว ตามลำดับ (ตารางที่ 1.5.7)

ตารางที่ 1.5.7 ปริมาณและสัดส่วนของ N P และ K ในต้นสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561)

ระยะต่างๆ	ใบ (%)			สัดส่วน
	N	P	K	N:P:K
หลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน	2.11	0.3	2.96	7:1:10

กรมวิชาการเกษตร

หยอด ethephon	1.42	0.12	1.81	12:1:15
ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)	1.4	0.14	1.65	10:1:12
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน (หลังหยอด ethephon 5 เดือน)	0.98	0.03	0.59	33:1:20
เก็บเกี่ยว	0.93	0.05	1.04	19:1:21

3.2.3 ปริมาณธาตุอาหารในผลสับปะรด

พบว่า ปริมาณ N P และ K ในผลที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน มีค่า 1.23, 0.03 และ 1.64% ตามลำดับ และจะลดลงเป็น 0.7, 0.02 และ1.57% ตามลำดับ ขณะที่สัดส่วนของ N:P ในผลสับปะรดฤดูกาลผลิตที่ 2 จะเป็น 35-41:1 และสัดส่วนของ P:K อยู่ที่ 1:55-79 (ตารางที่ 1.5.8)

เมื่อพิจารณาปริมาณ N P K ในส่วนของใบและต้นของสับปะรดภูมแลทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต (ตารางที่ 1.5.3, 1.5.4, 1.5.6 และ 1.5.7) พบว่า ทั้งใบและต้นจะมีปริมาณ N P และ K สูงที่ระยะการเจริญเติบโตช่วงแรกหลังปลูกหรือตัดแต่งหน่อ และเมื่อต้นเจริญเติบโตขึ้น ปริมาณ N P และ K จะค่อยๆ ลดลงจนเข้าสู่ระยะให้ผลผลิต และเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ธาตุอาหารต่างๆ จะถูกนำไปใช้สะสมในการสร้างส่วนของผลสับปะรดนั่นเอง

สำหรับในส่วนของสัดส่วนของ N:P:K จะเห็นได้ว่าต้นสับปะรดมีความต้องการ N และ K ในปริมาณใกล้เคียงกัน ขณะที่ในส่วนของ P ต้นสับปะรดมีความต้องการน้อยกว่า N และ K มาก โดยเฉพาะในช่วงหลังจากบังคับผลด้วย ethephon นั่นคือ สับปะรดมีความต้องการ N P และ K เกือบตลอดทั้งปี ขณะที่ P สับปะรดต้องการมากในช่วงระยะแรกของการสร้างใบและต้นเท่านั้น

ตารางที่ 1.5.8 ปริมาณและสัดส่วนของ N P และ K ในผลสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561)

ระยะต่างๆ	ใบ (%)			สัดส่วน
	N	P	K	N:P:K
หลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน หยอด ethephon ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)	ไม่มีตัวอย่าง			
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน (หลังหยอด ethephon 5 เดือน)	1.23	0.03	1.64	41:1:55
เก็บเกี่ยว	0.7	0.02	1.57	35:1:79

4. ปริมาณ N P และ K ที่สับปะรดภูแลต้องการทั้งปี

จากข้อมูลปริมาณน้ำหนักแห้ง และปริมาณ N P และ K ของสับปะรดสามารถนำมาคำนวณเป็น ปริมาณ N P และ K ที่สับปะรดต้องการในแต่ละฤดูกาลผลิตดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

4.1 ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560) ผลคำนวณปริมาณ N P และ K ในส่วนของใบ ต้น และผลสับปะรดที่ระยะต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1.5.9 นั่นคือต้นสับปะรดในฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560) จำเป็นต้องใช้ธาตุอาหาร N P K รวมทั้งสิ้น คือ 18.05, 0.92 และ 15.58 กรัม/ต้น/ฤดูกาลผลิต ตามลำดับ

4.2 ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561) จากการคำนวณปริมาณ N P และ K ในส่วนของใบ ต้น ผล สับปะรดภูแล

ที่ระยะต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 1.5.10 โดยปริมาณ N P และ K ของต้นสับปะรดภูแลในฤดูกาลผลิตที่ 2 ที่คำนวณได้ทั้งหมด คือ 18.83, 1.1 และ 27.11 กรัม/ต้น ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในฤดูกาลผลิตที่ 2 ในทางปฏิบัติเนื่องจากสับปะรดมีการเจริญเติบโตใหม่ในส่วนของใบและผล ขณะที่ส่วนของต้นยังเป็นต้นเดิมจากฤดูกาลผลิตปีที่ 1 อยู่ ปริมาณ N P และ K ในส่วนของต้นที่จะนำมารวมควรเป็นปริมาณส่วนต่างของต้นสับปะรดฤดูกาลผลิตที่ 1 และ2 ดังนั้น ปริมาณ N P และ K ที่สับปะรดภูแลต้องการ จึงอยู่ที่ระดับ 15.25, 0.93 และ 25.79 กรัม/ต้น

เมื่อพิจารณาปริมาณ N P และ K ที่วิเคราะห์และคำนวณได้สำหรับต้นสับปะรดภูแลทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต จะเห็นได้ว่าสำหรับ N ในฤดูกาลผลิตที่ 2 สับปะรดต้องการน้อยลง ขณะที่ P ต้นสับปะรดต้องการใกล้เคียงกันทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต ส่วน K สับปะรดต้องการมากขึ้นในฤดูกาลผลิตที่ 2 เกือบ 2 เท่า นอกจากนี้จากผลการศึกษาในฤดูกาลผลิตที่ 1 พบว่า ปริมาณ N P และ K ที่คำนวณได้ มีปริมาณใกล้เคียงกับรายงานของจินดารัฐ (2541) ที่กำหนดว่า ปริมาณธาตุอาหาร N : P_2O_5 : K_2O ที่เหมาะสมแก่สับปะรดคือ อัตรา 8-12, 2-3 และ 8-12 กรัม/ต้น ตามลำดับ

ตารางที่ 1.5.9 แสดงปริมาณ N P และ K ที่คำนวณได้ในส่วนของ ใบ ต้น และผลสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560)

ระยะต่างๆ	ปริมาณ N (กรัม)			ปริมาณ P (กรัม)			ปริมาณ K (กรัม)		
	ใบ	ต้น	ผล	ใบ	ต้น	ผล	ใบ	ต้น	ผล
หลังปลูก 2 เดือน	6.51	0.85	-	0.36	0.09	-	8.36	0.60	-
หลังปลูก 4 เดือน	4.86	0.87	-	0.29	0.06	-	6.68	0.64	-
หยอด ethephon	9.57	1.87	-	0.44	0.16	-	7.36	1.21	-
ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)	9.87	2.74	-	0.48	**0.17**	-	**12.98**	**1.32**	-
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน (หลังหยอด ethephon 5 เดือน)	**11.39**	**4.06**	1.49	**0.58**	0.08	0.11	6.06	0.44	0.85
เก็บเกี่ยว	9.89	2.10	**2.60**	0.54	0.08	**0.17**	5.61	0.92	**1.28**

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.5.10 แสดงปริมาณ N P และ K ที่คำนวณได้ในส่วนของ ใบ ต้น และผลสับปะรดภูแลที่ระยะต่างๆ ฤดูการ ผลิตที่ 1 (2559-2560)

ระยะต่างๆ	ปริมาณ N (กรัม)			ปริมาณ P (กรัม)			ปริมาณ K (กรัม)		
	ใบ	ต้น	ผล	ใบ	ต้น	ผล	ใบ	ต้น	ผล
หลังตัดแต่งหน่อ 4 เดือน	1.23	0.04	-	0.17	0.08	-	2.44	0.83	-
หยอด ethephon	**12.01**	2.94	-	0.34	0.25	-	13.54	3.75	-
ดอกร่วง (หลังหยอด ethephon 3 เดือน)	8.37	**3.58**	-	0.25	**0.36**	-	14.06	**4.22**	-
ก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน (หลังหยอด ethephon 5 เดือน)	8.04	3.52	0.84	**0.65**	0.11	0.02	**15.62**	2.12	1.12
เก็บเกี่ยว	5.65	1.37	**3.24**	0.29	0.07	**0.09**	14.37	1.53	**7.27**

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. สับปะรดภูแลจะมีการเจริญเติบโตทางใบ และลำต้นสูงสุดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน โดยมีสัดส่วนน้ำหนักแห้ง ใบต่อต้นเป็น 4:1

2. สับปะรดภูแลจะมีเปอร์เซ็นต์ ปริมาณ N P และ K ในส่วนของใบ และต้น สูงที่ระยะการเติบโตช่วงแรกหลังปลูก หรือหลังตัดแต่งหน่อ จากนั้นจะค่อยๆ ลดลงจะเข้าสู่ระยะให้ผลผลิต และเก็บเกี่ยว

3. ต้นสับปะรดภูแลมีปริมาณ N P และ K ในส่วนต่างๆ ของต้น รวมทั้งสิ้น 18.05, 0.92 และ 15.58 กรัม/ต้น ตามลำดับ ในฤดูกาลผลิตที่ 1 และ 18.83 1.1 และ 27.11 กรัม/ต้น ในฤดูกาลผลิตที่ 2

4. สำหรับฤดูกาลผลิตที่ 2 สับปะรดภูแลต้องการธาตุอาหาร N P และ K เพิ่มขึ้นหลังเก็บเกี่ยวฤดูกาลผลิตที่ 1 เป็น 15.25, 0.93 และ 25.79 กรัม/ต้น (หักปริมาณ N P และ K ที่สะสมในต้นจากฤดูกาลผลิตที่ 1)

5. เนื่องจากการทดลองนี้ดำเนินการศึกษาในการผลิตสับปะรดเพียง 2 ฤดูกาลผลิตเท่านั้น สำหรับข้อมูลปริมาณธาตุอาหารของฤดูกาลผลิตที่ 3 ขึ้นไปแต่ละปีอาจใช้ข้อมูลการศึกษาของฤดูกาลผลิตที่ 2 เป็นแนวทางได้ แต่ควรได้มีการศึกษาต่อเนื่องในฤดูกาลผลิตที่ 3 อีกครั้งหนึ่ง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากข้อมูลปริมาณ N P และ K ในต้นสับปะรดทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับใช้ทดสอบเพื่อหาปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมให้แก่สับปะรดภูแล เพื่อให้ได้คุณภาพและผลผลิตสูงและลดต้นทุนในการผลิตสับปะรดภูแลคุณภาพ

การทดลองที่ 1.6 ศึกษาสัดส่วนและปริมาณการให้ธาตุอาหารหลักที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพสับปะรดภูแล

กรมวิชาการเกษตร

1. **ผลวิเคราะห์ดิน** จากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มทดลอง พบว่า เป็นดินชุดบ้านจ้อง เนื้อดินร่วนเหนียว pH 5.3 ปริมาณอินทรียวัตถุ 2.02% ปริมาณฟอสฟอรัส 25 ppm โพแทสเซียม 301 ppm แคลเซียม 285 ppm และแมกนีเซียม 178 ppm
2. **ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2560-2561)**

2.1. **ขนาดใบ** พบว่ากรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตราต่างๆ ไม่ทำให้สับปะรดภูแลมีขนาดใบแตกต่างกันทางสถิติทั้งในส่วนของความยาวและความกว้างใบ โดยสับปะรดภูแลมีความกว้างใบระหว่าง 5.60-6.12 เซนติเมตร และความยาวใบระหว่าง 76.02-79.45 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.6.1)

2.2. **ผลผลิต** จากตารางที่ 1.6.1 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของปริมาณผลผลิต สับปะรดภูแลจากแต่ละกรรมวิธีการให้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ อย่างไรก็ตามกรรมวิธีให้ปุ๋ยอัตรา N+P+K ทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิตสูงที่สุด 4,877 กิโลกรัม/ไร่ ตามด้วยการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+1.5P+1.5K และอัตรา N+1.5P+K ที่ทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิต 4,853 และ 4,824 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยที่การให้ปุ๋ยอัตรา N+1.5P+1.5K ทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิตน้อยที่สุด 4,604 กิโลกรัม/ไร่

2.3.คุณภาพผลผลิต การให้ปุ๋ยอัตราต่างๆ มีผลต่อคุณภาพผลผลิตด้านต่างๆของสับปะรดภูแลดังนี้

2.3.1. น้ำหนักผล พบว่า กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ผลสับปะรดภูแลมีน้ำหนักเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยผลสับปะรดมีน้ำหนักระหว่าง 887-985 กรัม (ตารางที่ 1.6.2)

2.3.2.**ปริมาณ TSS** การให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+P+K ทำให้ผลสับปะรดภูแลมีปริมาณ TSS สูงสุด 18.4 องศาบริกซ์ มากกว่ากรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตราอื่นๆ ทุกกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตามด้วยกรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา N+1.5P+K ที่ทำให้สับปะรดภูแลมีค่า TSS 17.8 องศาบริกซ์ ขณะที่กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+P+1.5K ทำให้ผลสับปะรดภูแลมีค่า TSS น้อยที่สุด 17.0 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 1.6.2)

2.3.3.**ปริมาณกรดทั้งหมด** จากตารางที่ 1.6.2 พบว่า กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตราต่างๆ ทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ผลสับปะรดภูแลมีปริมาณกรดแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณกรดของผลสับปะรดภูแลระหว่าง 1.21-1.32%

2.3.4.**คะแนนรสชาติ** พบว่า กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+1.5P+1.5K ส่งผลให้สับปะรดมีคะแนนรสชาติสูงสุด 4.27 คะแนน มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตราอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา N+1.5P+1.5K ที่ทำให้ผลสับปะรดภูแลมีคะแนนรสชาติ 4.20 คะแนน ขณะที่กรรมวิธีการให้ปุ๋ย N+P+K ผลสับปะรดภูแลมีคะแนนรสชาติต่ำสุด 4.02 คะแนน (ตารางที่ 1.6.2)

3. **ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2561-2562)**

3.1. **ขนาดใบ D** จากตารางที่ 1.6.3 พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของอัตราการให้ปุ๋ยต่างๆ ต่อขนาดใบ D ของสับปะรดภูแลทั้งในส่วนความกว้างและความยาวใบ โดยมีค่าเฉลี่ยของความกว้างและความยาวใบสับปะรดภูแลที่ 5.54-6.00 เซนติเมตร และ 72.03-76.25 เซนติเมตร ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

3.2. **ผลผลิต** พบว่า การให้ปุ๋ยอัตราต่างๆ แต่ละกรรมวิธีไม่ทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยกรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา N+P+K มีแนวโน้มทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 4,237 กิโลกรัม/ไร่ ตามด้วยการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+P+1.5K สับปะรดมีผลผลิตเฉลี่ย 4,207 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+1.5P+1.5K ผลผลิตสับปะรดภูแลมีค่าน้อยที่สุดเฉลี่ย 2,947 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 1.6.3)

3.3. **คุณภาพผลผลิต** จากตารางที่ 1.6.4 การให้ปุ๋ยอัตราต่างๆ แก่สับปะรดภูแลไม่ทำให้ผลสับปะรดภูแลมีคุณภาพด้านต่างๆ แตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1. **น้ำหนักผล** กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+P+1.5K มีแนวโน้มทำให้ผลสับปะรดภูแลมีน้ำหนักผลสูงสุด 556 กรัม ขณะที่กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา N+P+K สับปะรดมีน้ำหนักผลต่ำสุด 414 กรัม (ตารางที่ 1.6.4)

3.3.2. **ปริมาณ TSS** พบว่า กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา N+P+K มีแนวโน้มผลสับปะรดภูแลมีค่าปริมาณ TSS เฉลี่ยสูงสุด 19.74 องศาบริกซ์ ขณะที่กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+1.5P+K สับปะรดภูแลมีค่า TSS เฉลี่ยต่ำสุด 18.11 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 1.6.4)

3.3.3. **ปริมาณกรดทั้งหมด** กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+P+1.5K มีแนวโน้มทำให้ผลสับปะรดภูแลมีปริมาณกรดสูงสุด 1.3% และกรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา N+1.5P+K ผลสับปะรดภูแลมี ปริมาณกรดเฉลี่ยต่ำสุด 1.19% (ตารางที่ 1.6.4)

3.3.4. คะแนนรสชาติ พบว่า กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+P+1.5K มีแนวโน้มผลสับปะรดภูแลมี8 คะแนนรสชาติเฉลี่ยสูงสุด 4.69 คะแนน ขณะที่กรรมวิธีการให้ปุ๋ยอัตรา 1.5N+1.5P+K ผลสับปะรดภูแลมีคะแนนรสชาติต่ำสุด 4.57 คะแนน (ตารางที่ 1.6.4)

จากผลการทดลองทั้ง 2 ฤดูกาลผลิตทั้งในเรื่องของขนาดใบ ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต (ตารางที่ 1, 2, 3 และ 4) เมื่อนำมาพิจารณาโดยรวมทั้ง 2 ฤดูกาลจะเห็นได้ว่าในส่วนของขนาดใบ ต้นสับปะรดภูแลฤดูแรกจะมีขนาดใบเฉลี่ยกว้าง x ยาว 5.78 x 77.52 ตารางเซนติเมตร ซึ่งมากกว่าต้นสับปะรดภูแลในฤดูกาลผลิตที่ 2 ที่มีขนาดใบเฉลี่ยกว้าง x ยาว 5.68 x 74.49 ตารางเซนติเมตร อยู่เล็กน้อย ซึ่งเป็นไปตามปกติของสับปะรดภูแลที่ในฤดูกาลผลิตที่สอง มักจะมีการแตกหน่อมากทำให้มีจำนวนต้นต่อกอมากขึ้น จึงมักมีขนาดต้นและใบเล็กลงจากฤดูกาลผลิตแรกที่มีจำนวนต้นสับปะรดเพียง 1 ต้น/กอ

อย่างไรก็ตามทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต การให้ปุ๋ยอัตราต่างๆ ก็ไม่ทำให้สับปะรดภูแลมีขนาดใบและผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด (ตารางที่ 1.6.1 และ 1.6.3)

ในส่วนของคุณภาพผลผลิต พบว่า น้ำหนักผลและปริมาณกรดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใดจากการให้ปุ๋ยอัตราต่างๆ ทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต โดยปริมาณกรดเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกันคือ 1.24 และ 1.26% ของฤดูกาลผลิตที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ขณะที่น้ำหนักผลฤดูกาลผลิตแรกเฉลี่ย 932 กรัม ซึ่งมากกว่าน้ำหนักผลเฉลี่ยของฤดูกาลผลิตที่ 2 มีค่า 499 กรัม อย่างเด่นชัด ซึ่งเป็นผลจากสับปะรดภูแลในฤดูกาลผลิตที่ 2 มีจำนวนต้นต่อกอมากขึ้นจากฤดูกาลผลิตแรกที่มีจำนวนต้นเพียง 1 ต้น/กอ นั่นเอง (ตารางที่ 1.6.2 และ 1.6.4)

กรมวิชาการเกษตร

สำหรับคุณภาพผลผลิตด้านปริมาณ TSS ของผลสับปะรดภูแลฤดูกาลผลิตที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 18.9 องศาบริกซ์ มากกว่าผลสับปะรดในฤดูกาลแรกที่มีค่าเฉลี่ย 17.5 องศาบริกซ์ อยู่เล็กน้อย ขณะที่คุณภาพด้านรสชาติ ผลสับปะรดภูแลในฤดูกาลผลิตที่ 2 ก็มีค่าคะแนนรสชาติเฉลี่ย 4.64 คะแนนสูงกว่าผลผลิตในฤดูกาลผลิตแรกที่มีคะแนนรสชาติเฉลี่ย 4.1 คะแนน (ตารางที่ 1.6.2 และ 1.6.4) ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากในฤดูกาลแรกเริ่มปลูกสับปะรดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งแม้จะมีการให้น้ำแต่ก็อาจไม่เพียงพอ ขณะที่ในฤดูกาลผลิตที่ 2 ต้นสับปะรดมีการแตกหน่อในช่วงฤดูฝน (เก็บเกี่ยวฤดูกาลแรกเดือนพฤษภาคม 2561) ทำให้ต้นสับปะรดฤดูกาล ที่ 2 ได้รับน้ำในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบดีกว่าสับปะรดในฤดูกาลผลิตแรก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการทดลองของวีระและคณะ (ผลงานอยู่ระหว่างตีพิมพ์) ที่พบว่าสับปะรดภูแลที่ขาดน้ำระยะที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบจะมีคุณภาพรสชาติด้อยกว่าการขาดน้ำระยะอื่นๆ

ตารางที่ 1.6.1 แสดงขนาดใบ และผลผลิตสับปะรดของกรรมวิธีการให้ปุ๋ย N P K อัตราต่างๆของสับปะรดภูแลฤดูกาลผลิตที่ 1

กรรมวิธี	ขนาดใบ (ซม.)		ผลผลิต (กก./ไร่)
	กว้าง	ยาว	
N + P + K	5.87	76.73	4,877
1.5 N + P + K	5.60	76.77	4,671
N +1.5P + K	5.72	76.57	4,824
1.5 N +1.5P + K	6.12	78.88	4,700
N + P+1.5 K	5.77	76.02	4,777
1.5 N + P+1.5 K	5.69	79.45	4,617
N +1.5P+1.5 K	5.83	77.88	4,604
1.5 N +1.5P+1.5 K	5.69	77.89	4,853
C.V. (%)	5.9	5.7	12.8

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความ เชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 1.6.2 แสดงคุณภาพผลผลิตสับปะรดภูแลของกรรมวิธีการให้ปุ๋ย N P K อัตราต่างๆ ของฤดูกาลผลิตที่ 1

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	TSS (°brix)[1/]	TA (%)	รสชาติ (คะแนน)[1/]
N + P + K	941	17.5 bc	1.21	4.02 c
1.5 N + P + K	914	18.4 a	1.22	4.04 c
N +1.5P + K	985	17.8 b	1.26	4.05 c
1.5 N +1.5P + K	915	17.2 bc	1.30	4.07 c
N + P+1.5 K	952	17.5 bc	1.30	4.06 c
1.5 N + P+1.5 K	887	17.0 c	1.32	4.09 bc
N +1.5P+1.5 K	902	17.5 bc	1.27	4.20 ab

กรมวิชาการเกษตร

1.5 N +1.5P+1.5 K	963	17.4 bc	1.24	4.27 a
C.V. (%)	6.6	2.3	5.9	2.0

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.6.3 แสดงขนาดใบ และผลผลิตสับปะรดของกรรมวิธีการให้ปุ๋ย N P K อัตราต่างๆของสับปะรดภูแลฤดูกาลผลิตที่ 2

กรรมวิธี	ขนาดใบ (ซม.)		ผลผลิต (กก./ไร่)
	กว้าง	ยาว	
N + P + K	5.69	75.33	4,237
1.5 N + P + K	5.58	75.18	3,837
N +1.5P + K	5.54	76.25	3,607
1.5 N +1.5P + K	6.00	76.08	4,104
N + P+1.5 K	5.76	73.40	3,231
1.5 N + P+1.5 K	5.64	73.98	4,207
N +1.5P+1.5 K	5.67	72.03	3,093
1.5 N +1.5P+1.5 K	5.59	73.70	2,947
C.V. (%)	4.2	3.8	24.1

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 1.6.4 แสดงคุณภาพผลผลิตสับปะรดภูแลของกรรมวิธีการให้ปุ๋ย N P K อัตราต่างๆ ของฤดูกาลผลิตที่ 2

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	TSS (°brix)	TA (%)	รสชาติ (คะแนน)
N + P + K	414	19.74	1.23	4.58
1.5 N + P + K	535	18.36	1.22	4.66
N +1.5P + K	518	19.25	1.19	4.67
1.5 N +1.5P + K	499	18.11	1.25	4.57
N + P+1.5 K	426	18.70	1.25	4.66
1.5 N + P+1.5 K	556	19.69	1.30	4.69
N +1.5P+1.5 K	518	18.98	1.22	4.64
1.5 N +1.5P+1.5 K	529	18.37	1.24	4.67
C.V. (%)	24.9	7.6	4.5	2.2

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ในฤดูกาลผลิตแรก การให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่อัตรา 1.5 เท่าของปริมาณที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช จะทำให้สับปะรดภูแลมีรสชาติดีที่สุด ขณะที่น้ำหนักผลและปริมาณกรดของผลสับปะรดภูแลไม่มีความแตกต่างทางสถิติของอัตราการให้ปุ๋ยต่างๆ

2. สำหรับสับปะรดภูแลที่ผลิตในฤดูกาลแรก อัตราการให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เหมาะสมคืออัตรา 1.5 เท่าของปริมาณที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืช นั่นคืออัตราปุ๋ย 46-0-0 60 กรัม/กอ ปุ๋ย 18-46-0 3 กรัม/กอ และปุ๋ย 0-0-60 40 กรัม/กอ

3. ทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต การให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตราต่างๆ ไม่ทำให้สับปะรดภูแลมีการเจริญเติบโตทางใบและผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

4. สับปะรดภูแลที่ผลิตในฤดูกาลผลิตที่ 2 เป็นต้นไป การให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เหมาะสมคืออัตรา 1 เท่าของปริมาณที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์พืชนั่นคืออัตราปุ๋ย 46-0-0 33 กรัม/กอ ปุ๋ย 18-46-0 2 กรัม/กอ และปุ๋ย 0-0-60 43 กรัม/กอ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการทดลองให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมต่อผลผลิตและคุณภาพสับปะรดภูแลทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดภูแลในเขตจ.เชียงรายสามารถนำไปเป็นแนวทางการจัดการปุ๋ยแก่สับปะรดภูแลในพื้นที่ จ.เชียงราย ได้ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงและมีคุณภาพและลดการให้ปุ๋ยมากเกินจำเป็น ขณะที่เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดพันธุ์อื่นๆ สามารถนำไปเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่อื่นๆ ได้

การทดลองที่ 1.7 ศึกษาชนิดและอัตราการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อคุณภาพ และผลผลิตสับปะรดภูแลที่เก็บเกี่ยวแต่ละฤดูในรอบปี

1. ผลวิเคราะห์ดิน จากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนเริ่มทดลอง พบว่าแปลงทดลอง เป็นดินชุดบ้านจ้อง เนื้อดินร่วนเหนียว pH 5.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.01% ปริมาณฟอสฟอรัส 20 ppm โพแทสเซียม 276 ppm แคลเซียม 312 ppm และแมกนีเซียม 195 ppm

2. ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2561-2562)

2.1 ผลผลิต

2.1.1 ฤดูหนาว จากตารางที่ 1.7.1 พบว่า ผลผลิตสับปะรดภูแล ของแต่ละกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญผลผลิตเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 1,664 กิโลกรัม/ไร่ โดยกรรมวิธีพ่นปุ๋ย K_2SO_4 0.75% ทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 2,142 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่กรรมวิธีพ่นปุ๋ย KNO_3 1% ผลผลิตสับปะรดเฉลี่ยน้อยที่สุด 1,352 กิโลกรัม/ไร่

กรมวิชาการเกษตร

2.1.1 ฤดูร้อน จากตารางที่ 1 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญของแต่ละกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบ ผลผลิตเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 2,802 กิโลกรัม/ไร่ โดยกรรมวิธีพ่นปุ๋ย KCL 1% สับปะรดภูแลมีผลผลิตสูงสุด 3,209 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีพ่นปุ๋ย KCL 0.75% ผลผลิตสับปะรดเฉลี่ยต่ำสุด 2,641 กิโลกรัม/ไร่

2.1.3 ฤดูฝน พบว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า สับปะรดมีผลผลิตเฉลี่ย 2,254 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีการพ่น $K_2SO_4$0.5% ที่สับปะรดมีผลผลิตน้อยที่สุด 1,785 กิโลกรัม/ไร่ โดยผลผลิตเฉลี่ยทุกกรรมวิธี คือ 2,030 กิโลกรัม/ไร่

จากตารางที่ 1.7.1 จะเห็นได้ว่าการพ่นโพแทสเซียมให้สับปะรดทางใบทุกกรรมวิธี ไม่ทำให้ผลผลิตสับปะรดภูแลมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างใด ทั้ง 3 ฤดู ของการผลิตสับปะรดภูแลฤดูกาลแรก

ตารางที่ 1.7.1 แสดงผลผลิตเฉลี่ยสับปะรดภูแล ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝนของแต่ละกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ ทางใบในฤดูกาลผลิตที่ 1 (2561-2562)

กรรมวิธี	ผลผลิตสับปะรดภูแล		
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.5%	1626	2702	1874
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.75%	1550	2641	2157
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 1%	1651	3209	2194
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.5%	1565	2956	1785
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.75%	2142	2675	1939
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 1%	1749	2675	1890
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.5%	1662	2750	2054
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.75%	1735	2664	2060
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 1%	1352	2903	2091
ไม่มีการให้ปุ๋ย (พ่นน้ำเปล่า)	1609	2885	2254
เฉลี่ย	1664	2802	2030
F.Test	ns	ns	ns
cv (%)	24.6	19.4	12.8

กรมวิชาการเกษตร

2.2 คุณภาพผลผลิต

2.2.1 ฤดูหนาว

2.2.1.1 น้ำหนักผล จากตารางที่ 1.7.2 พบว่า ทุกกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบไม่ทำสับปะรดภูแลมีน้ำหนักผลแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 645 กรัม ซึ่งกรรมวิธีการพ่น K_2SO_4 0.75% ทำให้สับปะรดมีน้ำหนักผลมากที่สุด 715 กรัม ขณะที่กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่ามีน้ำหนักผลต่ำสุด 609 กรัม

ตารางที่ 1.7.2 แสดงคุณภาพผลผลิตได้แก่ น้ำหนักผลปริมาณTSS ปริมาณTA และรสชาติ ของสับปะรดกรรมวิธีการ ให้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ แก่สับปะรดภูแลที่มีผลผลิตในช่วงฤดูหนาว ของฤดูกาลผลิตที่ 1 (2561-2562)

กรรมวิธี	นน.ผล (กรัม)	TSS (องศาบริกซ์)	TA (%)	รสชาติ (คะแนน)
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.5%	631	16.77	1.23	4.0
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.75%	687	16.85	1.20	4.07
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 1%	639	16.56	1.18	4.08
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.5%	641	17.07	1.17	4.04
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.75%	715	16.76	1.22	4.13
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 1%	637	16.89	1.21	4.08
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.5%	645	17.00	1.22	4.08
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.75%	625	16.80	1.19	3.88
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 1%	623	16.42	1.23	3.92
ไม่มีการให้ปุ๋ย (พ่นน้ำเปล่า)	609	16.96	1.21	4.0
เฉลี่ย	645	16.81	1.21	4.03
F.Test	ns	ns	ns	ns
cv (%)	9.5	4.3	6.5	3.9

2.2.1.2 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) พบว่าทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบ ไม่ทำให้สับปะรดภูแลมีปริมาณ TSSแตกต่างกันทางสถิติ โดยปริมาณ TSS เฉลี่ยทุกกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

16.81 องศาบริกซ์ ขณะที่กรรมวิธีการพ่น K_2SO_4 0.5% ทำให้สับปะรดมีค่า TSS สูงสุด 17.07 องศาบริกซ์ ส่วนกรรมวิธีพ่น KNO_3 1% สับปะรดมีค่า TSS ต่ำสุด 16.42 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 1.7.2)

2.2.1.3 ปริมาณกรดทั้งหมด (TA) จากตารางที่ 1.7.2 กรรมวิธีการพ่น KCL 0.5% ทำให้ผลสับปะรดภูแลมีปริมาณ TA สูงสุด 1.23% ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีการพ่น $K_2SO_4$0.5% ที่ทำให้ผลสับปะรดมีค่า TA ต่ำที่สุด 1.17% ขณะที่ค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมผลสับปะรดมีปริมาณ TA 1.21%

2.2.1.4 คะแนนรสชาติ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของรสชาติผลสับปะรดจากกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบต่างๆ โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนรสชาติทุกกรรมวิธี 4.03 คะแนน โดยกรรมวิธีการพ่น K_2SO_4 0.75% ผลสับปะรดมีคะแนนรถชาติ ต่ำสุด 3.88 คะแนน ขณะที่กรรมวิธีพ่น K_2SO_4 0.75% ผลสับปะรดมีคะแนนรถชาติสูงสุด 4.13 คะแนน (ตารางที่ 1.7.2)

จากตารางที่ 1.7.2 จะเห็นได้ว่าการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบชนิดและอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ผลผลิตสับปะรดที่เก็บเกี่ยวฤดูหนาว ในฤดูกาลผลิตแรก มีคุณภาพผลผลิต แตกต่างกันแต่อย่างใด ทั้งในส่วนของน้ำหนักผล ปริมาณ TSS TA และรสชาติ

2.2.2 ฤดูร้อน

2.2.2.1 น้ำหนักผล จากตารางที่ 1.7.3 ทุกกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบไม่ทำให้ผลผลิตสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูร้อน มีน้ำหนักผลแตกต่างทางสถิติแต่อย่างใด โดยกรรมวิธีการพ่น KCL 0.75% สับปะรดมีน้ำหนักผลสูงสุด 946 กรัม โดยกรรมวิธีการพ่น KCL 0.5% สับปะรดมีน้ำหนักผลต่ำสุด 781 กรัม ขณะที่น้ำหนักผลเฉลี่ยของกรรมวิธีการพ่นโพแทสเซียม คือ 879 กรัม

2.2.2.2 ปริมาณ TSS พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของปริมาณTSS จากการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบอัตราต่างๆ โดยการพ่น KCL 0.5% สับปะรดมีปริมาณ TSS ในผลสูงสุด 18.91 องศาบริกซ์ ขณะที่กรรมวิธีการพ่น K_2SO_4 0.75% สับปะรดมีปริมาณ TSS ในผลต่ำสุด 18.17 องศาบริกซ์ โดยค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมอยู่ที่ 18.53 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 1.7.3)

2.2.2.3 ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของแต่ละกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบอัตราต่างๆ ต่อปริมาณ TA ในผลสับปะรด โดยกรรมวิธีการพ่นปุ๋ย KCL 0.75% และกรรมวิธีการพ่นปุ๋ย K_2SO_4 0.5% ทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TA ต่ำสุด เท่ากันที่ 1.35% โดยมีกรรมวิธีการพ่นปุ๋ย K_2SO_4 1% ทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TA สูงสุด 1.59% ขณะที่ทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียม ผลสับปะรดมีค่าเฉลี่ย TA เท่ากับ 1.4% (ตารางที่ 1.7.3)

2.2.2.4 คะแนนรสชาติ จากตารางที่ 1.7.3 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของรสชาติผลสับปะรด จากการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมกรรมวิธีต่างๆ โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนรสชาติทุกกรรมวิธีการพ่น

กรมวิชาการเกษตร

ปุ๋ยโพแทสเซียม อยู่ที่ 4.64 คะแนน ซึ่งกรรมวิธีการพ่น KCL 1% ทำให้ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติดีสุด 4.7 คะแนน ขณะที่กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าสับปะรดมีคะเนนรถชาติ ต่ำสุด 4.56 คะแนน

จากตารางที่ 1.7.3 สำหรับสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในฤดูร้อน การพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้สับปะรดภูแล มีคุณภาพของผลผลิตในด้านต่างๆ ทั้งในส่วนของน้ำหนักผล ปริมาณTSS TA และรสชาติ แตกต่างกันแต่อย่างใด เช่น เดียวกับผลผลิตในฤดูหนาว

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.7.3 แสดงคุณภาพผลผลิตได้แก่ น้ำหนักผลปริมาณ TSS ปริมาณTA และรสชาติ ของสับปะรดกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ แก่สับปะรดภูแลที่มีผลผลิตในช่วงฤดูร้อน ของฤดูกาลผลิตที่ 1 (2561-2562)

กรรมวิธี	นน.ผล (กรัม)	TSS (°Brix)	TA (%)	รสชาติ (คะแนน)
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.5%	781	18.91	1.36	4.66
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.75%	946	18.29	1.35	4.62
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 1%	923	18.67	1.39	4.7
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.5%	833	18.17	1.35	4.66
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.75%	886	18.71	1.36	4.60
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 1%	792	18.27	1.59	4.59
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.5%	912	18.42	1.36	4.66
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.75%	896	18.89	1.49	4.66
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 1%	920	18.53	1.41	4.69
ไม่มีการให้ปุ๋ย (พ่นน้ำเปล่า)	901	18.41	1.37	4.56
เฉลี่ย	879	18.53	1.4	4.64
F.Test	Ns	Ns	ns	ns
cv (%)	12.6	4.7	11.8	1.8

2.2.3 ฤดูฝน

2.2.3.1 น้ำหนักผล จากตารางที่ 1.7.4 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในส่วนของน้ำหนักผลจากแต่ละกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบอัตราต่างๆ โดยมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลจากทุกกรรมวิธี อยู่ที่ 579 กรัม ซึ่งกรรมวิธีการพ่น KCL อัตรา 1% ทำให้ผลสับปะรดมีน้ำหนักผลสูงสุด 623 กรัม ส่วนกรรมวิธีพ่น K_2SO_4 1% สับปะรดมีน้ำหนักผลต่ำสุด 513 กรัม

2.2.3.2 ปริมาณ TSS พบว่ากรรมวิธีการพ่น KCL 1% ทางใบทำให้สับปะรดมีปริมาณ TSS สูงสุด 19.55 องศาบริกซ์ ส่วนกรรมวิธีพ่น K_2SO_4 0.5% ทำให้สับปะรดมีปริมาณ TSS ต่ำสุด 17.51 องศาบริกซ์ โดยค่าเฉลี่ยปริมาณ TSS จากทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียม คือ 18.26 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 1.7.4)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.7.4 แสดงคุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลปริมาณ TSS ปริมาณ TA และรสชาติ ของสับปะรดกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ แก่สับปะรดภูแลที่มีผลผลิตในช่วงฤดูฝน ของฤดูกาลผลิตที่ 1 (2561-2562)

กรรมวิธี	นน.ผล (กรัม)	TSS (°Brix)	TA (%)	รสชาติ (คะแนน)
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.5%	598	18.79	1.56	4.78
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.75%	617	17.96	1.54	4.76
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 1%	623	19.55	1.57	4.70
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.5%	573	17.51	1.48	4.69
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.75%	576	18.42	1.53	4.79
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 1%	513	18.02	1.55	4.70
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.5%	523	18.24	1.49	4.72
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.75%	553	18.68	1.57	4.78
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 1%	599	17.78	1.46	4.76
ไม่มีการให้ปุ๋ย (พ่นน้ำเปล่า)	616	17.6	1.58	4.58
เฉลี่ย	579	18.26	1.53	4.73
F.Test	ns	ns	ns	ns
cv (%)	10.5	5.2	4.5	1.3

2.2.3.3 ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TA ในผลสับประรด จากแต่ละกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบต่างๆ โดยค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีอยู่ที่ 1.53% ซึ่งกรรมวิธีพ่นโพแทสเซียมทางใบที่ทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TA สูงสุด คือ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่าที่ทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TA 1.58% และกรรมวิธีการพ่น KNO_3 1% สับปะรดมีปริมาณ TA ในผลต่ำสุด 1.46% (ตารางที่ 1.7.4)

2.2.3.4 คะแนนรสชาติ ยังคงไม่มีความแตกต่างทางสถิติของกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบต่างๆ ต่อรสชาติของสับปะรด โดยกรรมวิธีพ่นปุ๋ย K_2SO_4 0.75% ทำให้ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติดีสุด 4.79 คะแนน และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติ ต่ำสุด 4.58 คะแนน โดยค่าเฉลี่ยคะแนนรสชาติ ของทุกกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบ อยู่ที่ 4.73 คะแนน (ตารางที่ 1.7.4)

จากตารางที่ 1.7.4 การพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบกรรมวิธีต่างๆ ไม่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตของสับปะรดภูแลที่เก็บเกี่ยวฤดูฝน ของฤดูกาลผลิตแรกในด้านต่างๆ แต่อย่างใด

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

3. ฤดูกาลผลิตที่ 2 (ปี 2562-2563)

3.1 ผลผลิต

3.1.1 ฤดูหนาว จากตารางที่ 1.7.5 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตสับปะรดภูแล จากกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมชนิดและอัตราต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญแต่อย่างใด โดยผลผลิตเฉลี่ยทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียม คือ 1,961 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่กรรมวิธีพ่น K_2SO_4 0.5% มีผลให้สับปะรดมีผลผลิตสูงสุด 28.67 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีพ่น KNO_3 1% ทำให้สับปะรดมีผลผลิตต่ำสุด 1312 กิโลกรัม/ไร่

3.1.2 ฤดูร้อน พบว่าการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบแก่สับปะรดแต่ละกรรมวิธีไม่ทำให้สับปะรดภูแล มีผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการพ่นปุ๋ย KNO_3 0.75% ทำให้สับปะรดมีผลผลิตมากที่สุด 4,039 กิโลกรัม/ไร่ และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าสับปะรดมีผลผลิตน้อยที่สุด 2596 กิโลกรัม/ไร่ โดยค่าเฉลี่ยผลผลิตสับปะรดของทุกกรรมวิธี คือ 3,368 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 1.7.5)

3.1.3 ฤดูฝน จากตารางที่ 5 ยังคงไม่มีความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตสับปะรดจากการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบกรรมวิธีต่างๆ โดยที่ผลผลิตเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียม คือ 3,989 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่กรรมวิธีที่ทำให้สับปะรดมีผลผลิตสูงสุด 4,374 กิโลกรัม/ไร่ คือกรรมวิธี การพ่น KNO_3 1% ส่วนกรรมวิธีที่ทำให้สับปะรดมีผลผลิตต่ำที่สุด คือ กรรมวิธีพ่น KCL 0.5% ทำให้สับปะรดมีผลผลิต 2,786 กิโลกรัม/ไร่

จะเห็นได้ว่า ผลผลิตของสับปะรดที่เก็บเกี่ยวทั้งฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน ของฤดูกาลผลิตที่ 2 ยังคงไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากแต่ละกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบ

3.2 คุณภาพผลผลิต

3.2.1 ฤดูหนาว

3.2.1.1 น้ำหนักผล จากตารางที่ 1.7.6 พบว่ากรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบกรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้สับปะรดมีน้ำหนักผลแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลทุกกรรมวิธีที่ 230 กรัม ขณะที่กรรมวิธีพ่น KCL 0.5% ทำให้สับปะรดมีน้ำหนักผลสูงสุด 299 กรัม ส่วนกรรมวิธี พ่น K_2SO_4 0.75% สับปะรดมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด 183 กรัม

3.2.1.2 ปริมาณ TSS กรรมวิธีพ่น KCL 1% ผลสับปะรดมีปริมาณ TSS ต่ำสุด 22 องศาบริกซ์ ขณะที่กรรมวิธีพ่นปุ๋ย K_2SO_4 1% ผลสับปะรด มีปริมาณ TSS สูงสุด 23.78 องศาบริกซ์ โดยมีค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีที่ 22.73 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 1.7.6)

3.2.1.3 ปริมาณ TA พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกันจากกรรมวิธีการ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.7.5 แสดงผลผลิตเฉลี่ยสับปะรดภูแล ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน ของกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ ของฤดูกาลผลิตที่ 2 (2562-2563)

กรรมวิธี	ผลผลิตสับปะรดภูแล		
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.5%	1,355	3,883	2,786
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.75%	2,255	4,020	4,333
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 1%	1,803	3,088	4,993
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.5%	2,867	3,091	4,304
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.75%	2,509	2,788	3,850
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 1%	2,140	3,692	4,229
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.5%	1,636	2,683	3,947
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.75%	1,869	4,039	3,163
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 1%	1,312	2,803	4,374
ไม่มีการให้ปุ๋ย (พ่นน้ำเปล่า)	1,867	2,596	3,913
เฉลี่ย	1,961	3,368	3,989
F.Test	ns	ns	ns
cv (%)	38.7	22.2	31.7

พ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบต่อปริมาณ TA ในผลสับปะรด โดยค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียม อยู่ที่ 1.31% ขณะที่กรรมวิธีพ่น K_2SO_4 0.5% ผลสับปะรดมีปริมาณ TA สูงสุด 1.64% ส่วนกรรวิธีพ่น K_2SO_4 1% ทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณสุด 1.02% (ตารางที่ 1.7.6)

3.2.1.4 คะแนนรสชาติ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกันกับคุณภาพด้านอื่นๆ จากการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบรรมวิธีต่างๆ โดยกรรมวิธีพ่น KNO_3 0.75% จะทำให้ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติดีที่สุด 483 คะแนน ส่วนกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติต่ำสุด 4.68 คะแนน ขณะที่ค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยนโพแทสเซียมทางใบอยู่ที่ 4.86 คะแนน (ตารางที่ 1.7.6)

จากตารางที่ 1.7.6 เมื่อพิจารณาคุณภาพสับปะรดที่เก็บเกี่ยวฤดูหนาว ในฤดูกาลผลิตที่ 2 จะเห็นได้ว่าการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบไม่มีผลต่อคุณภาพด้านต่างๆ ของผลผลิตสับปะรดอย่างมีนัยสำคัญ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.7.6 แสดงคุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล ปริมาณ TSS TA และคะแนนรสชาติ ของสับปะรดกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ แก่สับปะรดภูแล มีผลผลิตในช่วงฤดูหนาวของฤดูกาลผลิตที่ 2 (2562-2563)

กรรมวิธี	นน.ผล (กรัม)	TSS (°Brix)	TA (%)	รสชาติ (คะแนน)
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.5%	299	22.18	1.47	4.79
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.75%	267	22.11	1.51	4.76
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 1%	244	22.00	1.38	4.71
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.5%	280	23.18	1.69	4.77
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.75%	183	23.23	1.12	4.71
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 1%	225	23.78	1.02	4.79
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.5%	189	22.57	1.34	4.76
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.75%	189	22.66	1.11	4.83
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 1%	231	23.09	1.45	4.76
ไม่มีการให้ปุ๋ย (พ่นน้ำเปล่า)	195	23.13	1.06	4.68
เฉลี่ย	230	22.79	1.31	4.76
F.Test	Ns	ns	Ns	Ns
cv (%)	20.1	3.4	30.4	1.8

กรมวิชาการเกษตร

3.2.2 ฤดูร้อน

3.2.2.1 น้ำหนักผล พบว่า กรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ ไม่ทำให้ผลสับปะรดมีน้ำหนักผล แตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักทุกกรรมวิธีอยู่ที่ 385 กรัม ขณะที่กรรมวิธีการพ่น KNO_3 0.5% ทำให้ผลสับปะรดมีน้ำหนักผลสูงสุด 457 กรัม ส่วนกรรมวิธีที่ทำให้ผลสับปะรดมีน้ำหนักผลต่ำสุด 328 กรัม ได้แก่กรรมวิธีพ่น KCL 1% (ตารางที่ 1.7.7)

3.2.2.2 ปริมาณ TSS จากตารางที่ 1.7.7 พบว่ากรรมวิธีการพ่นปุ๋ย K_2SO_4 0.5% ทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TSS สูงสุด 1.91 องศาบริกซ์ โดยที่กรรมวิธีพ่น KNO_3 0.5% ผลสับปะรดมีปริมาณ TSS ต่ำสุด 18.31 องศาบริกซ์ ส่วนค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี อยู่ที่ 19.15 องศาบริกซ์

ตารางที่ 1.7.7 แสดงคุณภาพผลผลิตได้แก่ น้ำหนักผล ปริมาณ TSS TA และคะแนนรสชาติ ของสับปะรด กรรมวิธี การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ แก่สับปะรดภูแล มีผลผลิตในช่วงฤดูร้อนของฤดูกาลผลิตที่ 2 (2562-2563)

กรรมวิธี	นน.ผล (ก.)	TSS (°Brix)	TA (%)	รสชาติ (คะแนน)
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.5%	370	18.73	1.84	4.76
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.75%	420	19.13	1.64	4.81
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 1%	328	19.62	1.53	4.81
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.5%	349	19.91	1.52	4.82
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.75%	364	19.38	1.56	4.77
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 1%	349	18.95	1.63	4.77
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.5%	457	18.31	1.72	4.77
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.75%	427	19.25	1.78	4.71
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 1%	424	18.89	1.77	4.75
ไม่มีการให้ปุ๋ย (พ่นน้ำเปล่า)	366	19.27	1.82	4.70
เฉลี่ย	385	19.15	1.68	4.77
F.Test	Ns	Ns	Ns	Ns
cv (%)	14.7	3.6	14.8	1.0

3.2.2.3 ปริมาณ TA พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TA ในผลสับปะรด จากการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบกรรมวิธีต่างๆ โดยกรรมวิธีพ่น KCL 0.5% จะทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TA ในผลสูงสุด 1.84% ขณะที่กรรมวิธีพ่น K_2SO_4 0.5% ทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TA ต่ำสุด 1.52% ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณ TA ของทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบอยู่ที่ 1.68% (ตารางที่ 7)

3.2.2.4 คะแนนรสชาติ จากตารางที่ 7 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ ต่อรสชาติของผลสับะรด โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนรสชาติทุกกรรมวิธีอยู่ที่ 4.77 คะแนน ซึ่งกรรมวิธรีที่ทำให้ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติสูงสุด 4.82 คะแนน คือ กรรมวิธีการพ่น K_2SO_4 0.5% ขณะที่กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า มีคะแนนรสชาติต่ำสุด 4.7 คะแนน

ในส่วนของคุณภาพด้านต่างๆ ของผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูร้อนของฤดูกาลผลิตที่ 2 จะเห็นได้ว่าการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมชนิดและอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ผลสับปะรดมีคุณภาพทั้งน้ำหนักผล ปริมาณ TSS TA และรสชาติแตกต่างกันอย่างใด

กรมวิชาการเกษตร

3.2.3 ฤดูฝน

3.2.3.1 น้ำหนักผล จากตารางที่ 8 พบว่ากรรมวิธีการพ่น KNO_3 0.75% จะทำให้สับปะรดมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด 362 กรัม น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่น K_2SO_4 1% ที่ทำให้สับปะรดมีน้ำหนักผล 479 กรัม มากที่สุดขณะที่ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียม คือ 733 กรัม

3.2.3.2 ปริมาณ TSS พบว่ากรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียม ชนิดและอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยกรรมวิธีพ่น KCL 1% จะทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TSS สูงสุด 17.77 องศาบริกซ์ ขณะที่กรรมวิธีการพ่น K_2SO_4 1% ผลสับปะรดมีปริมาณ TSS น้อยที่สุด 16.6 องศาบริกซ์ ส่วนค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียม อยู่ที่ 17.28 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 1.7.8)

3.2.3.3 ปริมาณ TA จากตารางที่ 1.7.8 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ของปริมาณ TA ในผลสับปะรดจากแต่ละกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบ โดยกรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่าผลสับปะรดมีปริมาณ TA ต่ำสุด 1.04% ส่วนกรรมวิธีการพ่น KCL 0.5% สับปะรดจะมีปริมาณ TA ในผลสูงสุด 1.27% โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียม อยู่ที่ 1.12%

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 1.7.8 จะเห็นได้ว่าการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมชนิดและอัตราต่างๆ ไม่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนของฤดูกาลผลิตที่ 2 ในด้านของ ปริมาณ TSS, TA และรสชาติ ขณะที่ในส่วนของน้ำหนักผล แม้มีความแตกต่างทางสถิติของกรรมวิธีต่างๆ แต่เมื่อพิจารณาถึงชนิดของปุ๋ยโพแทสเซียม ได้แก่ KCL, K_2SO_4 และ KNO_3 พบว่าไม่ทำให้สับปะรดมีน้ำหนักผลแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด และเมื่อพิจารณาอัตราการพ่นของแต่ละชนิดปุ๋ยโพแทสเซียม ในส่วนของ KCL ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของอัตราการพ่นต่างๆ ต่อน้ำหนักผล ส่วนปุ๋ย K_2SO_4 พบว่า อัตราการพ่น 1% ผลสับปะรดมีน้ำหนักผลมากกว่า อัตรา 0.75% แต่ไม่ต่างกับอัตรา 0.5% ขณะที่ชนิดปุ๋ย KNO_3 อัตรา 0.75% ทำให้ผลสับปะรดมีน้ำหนักน้อยกว่าอัตราการพ่น 0.5% อย่างมีนัยสำคัญแต่ไม่แตกต่างกับอัตราการพ่น 1%

ตารางที่ 1.7.8 แสดงคุณภาพผลผลิตได้แก่ น้ำหนักผล ปริมาณ TSS TA และคะแนนรสชาติ ของสับปะรดกรรมวิธีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมต่างๆ แก่สับปะรดภูแล มีผลผลิตในช่วงฤดูร้อนของฤดูกาลผลิตที่ 2 (2562-2563)

กรรมวิธี	นน.ผล (ก.)	TSS (°Brix)	TA (%)	รสชาติ (คะแนน)
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.5%	415 bc[1/]	16.71	1.27	4.58
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 0.75%	442 ab	17.72	1.12	4.63
พ่นปุ๋ย KCL ทางใบ อัตรา 1%	448 ab	17.77	1.16	4.61
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.5%	461 ab	17.08	1.09	4.61
พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 0.75%	403 bc	17.27	1.05	4.59

กรมวิชาการเกษตร

พ่นปุ๋ย K_2SO_4ทางใบ อัตรา 1%	479 a	16.6	1.09	4.6
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.5%	436 ab	17.55	1.22	4.63
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 0.75%	362 c	17.18	1.12	4.63
พ่นปุ๋ย KNO_3ทางใบ อัตรา 1%	416 abc	17.71	1.08	4.65
ไม่มีการให้ปุ๋ย (พ่นน้ำเปล่า)	463ab	17.22	1.04	4.63
เฉลี่ย	4.33	17.28	1.12	4.62
F.Test	*	Ns	Ns	Ns
cv (%)	7.5	4.2	7.9	1.3

3.2.3.4 คะแนนรสชาติ พบว่ากรรมวิธีการพ่น KNO_3 1% จะทำให้ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติดีที่สุด 4.65 คะแนน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมอื่นๆ โดยกรรมวิธีการพ่น KCL 0.5% ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติต่ำที่สุด 4.58 คะแนน ขณะที่ค่าเฉลี่ยคะแนนรสชาติของทุกกรรมวิธีการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบอยู่ที่ 4.62 คะแนน

เมื่อพิจารณาด้านคุณภาพผลผลิตทั้ง 3 ฤดู ของฤดูกาลผลิตที่ 2 จากตารางที่ 6 7 และ 8 ปริมาณ TSS ของผลผลิตฤดูหนาวจะมีค่าเฉลี่ย 22.79 องศาบริกซ์ สูงกว่า ผลผลิตฤดูร้อนและฤดูฝน ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณ TSS 19.15 และ 17.28 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณ TA ผลผลิตสับปะรดฤดูร้อนจะมีค่าเฉลี่ยปริมาณ TA 1.63% สูงกว่าผลผลิตของฤดูหนาวและฤดูฝน ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณ TA ที่ 1.31 และ 1.12% ตามลำดับ ขณะที่เรื่องรสชาติของผลสับปะรด พบว่ามีรสชาติอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยมีคะแนนรสชาติใกล้เคียงกันที่ 4.76,4.77 และ 4.62 คะแนนของฤดูหนาว ร้อนและฝน ตามลำดับในส่วนของน้ำหนักผล จะเห็นได้ว่าผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนจะมีน้ำหนักเฉลี่ย 433 กรัม สูงกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาวที่มีน้ำหนักที่มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 385 และ 230 กรัม ตามลำดับ ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากต้นสับปะรดที่เก็บเกี่ยวฤดูฝน จะได้รับน้ำอย่างเพียงพอ มากกว่าต้นสับปะรดที่เก็บเกี่ยวฤดูร้อนและฤดูหนาว ที่เป็นช่วงแล้งของปี

จากผลการทดลองทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต ในด้านของผลผลิต (ตารางที่ 1.7.1 และ 1.7.5) พบว่าผลผลิตในฤดูกาลผลิตที่ 2 จะมากกว่าฤดูกาลแรก ซึ่งเป็นไปตามปกติของสับปะรดที่มีการแตกหน่อต่อกอเพิ่มขึ้นในฤดูกาลผลิตที่ 2

ขณะที่ในด้านของคุณภาพ (ตารางที่ 2, 3, 4 ของฤดูกาลผลิตที่ 1 และ ตารางที่ 1.7.6, 1.7.7 และ 1.7.8 ของฤดูกาลผลิตที่ 2) จะเห็นได้ว่าน้ำหนักผลของฤดูกาลผลิตที่ 1 จะสูงกว่าฤดูกาลผลิตที่ 2 ทั้ง 3 ฤดู ซึ่งเป็นผลมาจากจำนวนผลต่อกอของฤดูกาลผลิตที่ 2 มากกว่าฤดูกาลผลิตแรกนั่นเอง ส่วนปริมาณ TSS และ TA ของผลสับปะรดทั้ง 3 ฤดู ในฤดูกาลผลิตที่ 1 และ 2 มีค่าใกล้เคียงกัน สำหรับรสชาติของผลสับปะรดทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต พบว่าอยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกัน นั่นคือมีรสชาติดี มีคะแนนสูงกว่า 4 คะแนนในทุกฤดูทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการที่สับปะรดได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอแล้วจากการให้ทางดินตามความต้องการสับปะรด (วีระและคณะ, 2561 และ วีระและคณะ, 2562)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

กรมวิชาการเกษตร

1. การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบแก่ต้นสับปะรดไม่มีผลต่อ คุณภาพด้านต่างๆ ได้แก่ น้ำหนักผล ปริมาณ TSS ปริมาณ TA ตลอดจนรสชาติของผลสับปะรดแตกต่างจากการไม่ให้ปุ๋ยโพแทสเซียม ทั้งฤดูกาลผลิตแรกและฤดูกาลผลิตต่อกอ

2. การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบไม่มีผลต่อปริมาณผลผลิตสับปะรดทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต

3. การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทางใบไม่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตด้านต่างๆ ของสับปะรด ที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝนหากมีการให้ปุ๋ยทางดินอย่างเพียงพอ

4. ชนิดของปุ๋ยโพแทสเซียมไม่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝนของทั้ง 2 ฤดูกาล

5. อัตราการพ่นปุ๋ย KCL อัตราต่างๆ ไม่มีผลต่อคุณภาพผลสับปะรด ด้านน้ำหนักผลแต่ปุ๋ย K_2SO_4 และ KNO_3 อัตรา 1% และ 0.5% ตามลำดับ จะทำให้สับปะรดมีน้ำหนักผลดีที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการทดลองการพ่นปุ๋ยโพแทสเซียมชนิดและอัตราต่างๆ ทั้ง 2 ฤดูกาลผลิต ไม่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพด้านต่างๆ ของผลสับปะรดภูแล ดังนั้น หลังจากบังคับผลสับปะรดด้วยสารเอทธิฟอนแล้ว เกษตรกรจึงไม่จำเป็นต้องจัดการใดๆ ทั้งนี้สับปะรดภูแลจะมีผลผลิตหรือคุณภาพที่ดีนั้น อยู่ที่การจัดการปุ๋ยและน้ำในช่วงระยะก่อนการบังคับผลสับปะรดนั่นเอง

การทดลองที่ 1.8 ผลของการขาดน้ำที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ต่อคุณภาพและผลผลิตสับปะรดภูแล

ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของต้นสับปะรด

ฤดูกาลผลิตที่1 (2559-2560)

จากตารางที่ 1.8.1 พบว่า กรรมวิธีที่ต้นสับปะรดขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตช่วงแรกหลังปลูก 2-4 เดือน จะมีความยาวใบน้อยที่สุด 76.6 เซนติเมตร ซึ่งน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีทำให้ต้นสับปะรดขาดน้ำระยะเก็บเกี่ยว และระยะขยายขนาดผล ที่ทำให้สับปะรดมีความยาวใบ 88.48 และ 86.35 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีต้นสับปะรดที่ขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตเต็มที่ ระยะบังคับผล และระยะพัฒนาผล จะมีความยาวใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 80.65, 78.05 และ 82.72 เซนติเมตร ตามลำดับ

ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561)

เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตในฤดูกาลแรกหลังจากตัดแต่งหน่อแล้ว ต้นสับปะรดกรรมวิธีที่ขาดน้ำระยะเก็บเกี่ยวจะมีความยาวใบมากที่สุด 86.83 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับต้นสับปะรดกรรมวิธีขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตช่วงแรก (หลังตัดแต่งหน่อ 2-4 เดือน) ที่มีความยาวใบ ระหว่าง 79.62-83.78 เซนติเมตร (ตารางที่ 1.8.1)

เมื่อพิจารณาความยาวใบทั้ง 2 ฤดูกาลผลิตจากตารางที่ 1.8.1 จะเห็นได้ว่าผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือการขาดน้ำในสับปะรดระยะก่อนเก็บเกี่ยวจะไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางใบของสับปะรด ขณะที่การขาดน้ำที่ระยะการเจริญเติบโตช่วงแรกหลังปลูกหรือหลังตัดแต่งหน่อจะส่งผลกระทบมากที่สุด ทำให้ต้นสับปะรดมีการเจริญเติบโตลดลง ทำให้มีความยาวใบสั้นที่สุด

ผลของการขาดน้ำต่อปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดระยะเก็บเกี่ยว

ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560) พบว่าปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในใบสับปะรดของกรรมวิธีการขาดน้ำระยะต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และโบรอน เฉลี่ยอยู่ที่ 1.98, 0.083, 1.53, 0.6% และ 10.96 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 1.8.2)

ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561) พบว่า ให้ผลเช่นเดียวกันกับฤดูกาลผลิตที่ 1 นั่นคือปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในใบสับปะรดของกรรมวิธีการขาดน้ำระยะต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี โดยปริมาณไนโตรเจนฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และโบรอน เฉลี่ยอยู่ที่ 1.73, 0.03, 0.77, 0.55% และ 18.7 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 1.8.3)

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.8.1 แสดงความยาวใบของต้นสับปะรดที่ระยะหยอด ethephon ของกรรมวิธีการขาดน้ำระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560) และฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561)

ระยะขาดน้ำของสับปะรด	ความยาวใบ (ซม.)	
	ฤดูที่ 1 (2559-2560)	ฤดูที่ 2 (2560-2561)
1. การเจริญเติบโตช่วงแรก (หลังหลังตัดแต่งหน่อ 2-4 เดือน)	76.6 c	72.57 b
2. การเจริญเติบโตเต็มที่ (หลังตัดแต่งหน่อ 4-6 เดือน)	80.65 abc	80.67 ab
3. ระยะบังคับผล (หยอด ethephon)	78.05 bc	79.62 ab
4. ระยะพัฒนาผล (หลังบังคับผล 1.5-3 เดือน)	82.72 abc	81.67 a
5. ระยะขยายขนาดผล (หลังบังคับผล 3-5 เดือน)	86.35 ab	83.78 a
6. เก็บเกี่ยว	88.48 a	86.83 a
เฉลี่ย	82.14	80.86
F-test	*	*
CV.(%)	6.5	6.6

ตารางที่ 1.8.2 แสดงปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และโบรอน ในใบสับปะรดระยะก่อนเก็บเกี่ยวของกรรมวิธีการขาดน้ำระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2559-2560)

ระยะขาดน้ำของสับปะรด	ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดระยะก่อนเก็บเกี่ยว				
	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	B (ppm)
1. การเจริญเติบโตช่วงแรก (หลังหลังตัดแต่งหน่อ 2-4 เดือน)	1.91	0.082	1.54	0.69	9.97
2. การเจริญเติบโตเต็มที่ (หลังตัดแต่งหน่อ 4-6 เดือน)	2.07	0.090	1.46	0.58	8.96
3. ระยะบังคับผล (หยอด ethephon)	2.18	0.095	1.75	0.58	8.51
4. ระยะพัฒนาผล (หลังบังคับผล 1.5-3เดือน)	1.92	0.088	1.51	0.61	14.60
5. ระยะขยายขนาดผล (หลังบังคับผล 3-5 เดือน)	1.91	0.068	1.42	0.67	10.70
6. เก็บเกี่ยว	1.92	0.078	1.53	0.51	13.03
เฉลี่ย	1.98	0.083	1.53	0.6	10.96
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)	15.7	17.3	31.1	18.4	29.2

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.8.3 แสดงปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และโบรอน ในใบสับปะรดระยะก่อนเก็บเกี่ยวของกรรมวิธีการขาดน้ำระยะต่างๆ ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2568-2561)

ระยะขาดน้ำของสับปะรด	ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดระยะก่อนเก็บเกี่ยว				
	N (%)	P (%)	K (%)	N (%)	B (ppm)
1. การเจริญเติบโตช่วงแรก (หลังหลังตัดแต่งหน่อ 2-4 เดือน)	1.93	0.045	0.94	0.66	21.38
2. การเจริญเติบโตเต็มที่ (หลังตัดแต่งหน่อ 4-6 เดือน)	1.57	0.023	0.64	0.47	14.6
3. ระยะบังคับผล (หยอด ethephon)	1.61	0.015	0.64	0.57	17.1
4. ระยะพัฒนาผล (หลังบังคับผล 1.5-3เดือน)	1.53	0.020	0.67	0.52	19.4
5. ระยะขยายขนาดผล (หลังบังคับผล 3-5 เดือน)	1.82	0.035	0.94	0.57	17.95
6. เก็บเกี่ยว	1.89	0.040	0.76	0.52	21.78
เฉลี่ย	1.73	0.030	0.77	0.55	18.7
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
CV.(%)	15.6	49.3	35.8	33.2	25.8

ผลของการขาดน้ำต่อคุณภาพผลผลิต

ฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560

น้ำหนักผล พบว่า กรรมวิธีที่ให้สับปะรดขาดน้ำระยะบังคับผลด้วย ethephon และระยะพัฒนาผลสับปะรดจะมีน้ำหนักผลมากที่สุดคือ 1.62 และ 1.54 กิโลกรัม มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ทำให้สับปะรดขาดน้ำระยะก่อนเก็บเกี่ยว และระยะเจริญเติบโตเต็มที่ที่ผลสับประรดมีน้ำหนัก 1.23 และ 1.25 กิโลกรัม ตามลำดับ ขณะที่กรรมวิธีทำให้สับปะรดขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตช่วงแรกและระยะขยายขนาดผลผลสับปะรดมีน้ำหนักเท่ากันที่ 1.26 กิโลกรัม (ตารางที่ 1.8. 4)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) จากตารางที่ 1.8.4 การขาดน้ำของสับปะรดระยะต่างๆ ไม่ทำให้สับปะรดมีปริมาณ TSS ในผลสับปะรดแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด แต่มีแนวโน้มว่าการขาดน้ำระยะก่อนเก็บเกี่ยวสับปะรดจะมีปริมาณ TSS ในผลสูงสุด 17.25 ขณะที่กรรมวิธีขาดน้ำระยะพัฒนาผลสับปะรดมีปริมาณ TSS ในผลต่ำสุด 14.34 องศาบริกซ์

คะแนนรสชาติ จากตารางที่ 1.8.4 เช่นเดียวกับปริมาณ TSS นั่นคือการขาดน้ำระยะต่างๆ ไม่ทำให้ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการขาดน้ำระยะก่อนเก็บเกี่ยว ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติดีที่สุด 4.11 คะแนน โดยกรรมวิธีที่สับปะรดขาดน้ำระยะพัฒนาผลจะมีคะแนนต่ำสุด 3.91 คะแนน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.8.4 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล TSS และคะแนนรสชาติของผลสับปะรดภูแลกรรมวิธีการขาดน้ำระยะต่างๆฤดูกาลผลิตที่ 1 (2559-2560)

ระยะขาดน้ำของสับปะรด	น้ำหนักผล (กก.)	TSS (°brix)	รสชาติ (คะแนน)
1. การเจริญเติบโตช่วงแรก (หลังปลูก 2-4 เดือน)	1.26 bc	15.49	3.96
2. การเจริญเติบโตเต็มที่ (หลังปลูก 4-6 เดือน)	1.25 c	16.18	3.98
3. ระยะบังคับผล (หยอด ethephon)	1.62 a	15.59	4.02
4. ระยะพัฒนาผล (หลังบังคับผล 1.5-3เดือน)	1.54 ab	14.34	3.91
5. ระยะขยายขนาดผล (หลังบังคับผล 3-5 เดือน)	1.26 bc	15.98	4.04
6. เก็บเกี่ยว	1.23 c	17.85	4.11
เฉลี่ย	1.36	15.90	4.00
F-test	*	ns	ns
CV.(%)	13.3	9.7	2.8

ฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561)

น้ำหนักผล จากตารางที่ 1.8.5 พบว่า กรรมวิธีทำให้สับปะรดขาดน้ำระยะก่อนเก็บเกี่ยว จะมีผลให้สับปะรดมีน้ำหนักผลต่ำสุด 0.52 กิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีทำให้สับปะรดขาดน้ำระยะบังคับผลด้วย ethephon ที่ผลสับปะรดมีน้ำหนัก 0.77 กิโลกรัม และกรรมวิธีสับปะรดขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตช่วงแรกและระยะเติบโตเต็มที่ ที่สับปะรดมีน้ำหนักผลเท่ากันที่ 0.67 กิโลกรัม ขณะที่กรรมวิธีทำให้สับปะรดขาดน้ำระยะพัฒนาผล และระยะขยายขนาดผลสับปะรดมีน้ำหนักผล 0.63 และ 0.57 กิโลกรัม ตามลำดับ

ปริมาณ TSS พบว่า กรรมวิธีทำให้สับปะรดขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตช่วงแรก จะทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TSS 17.68 องศาบริกซ์ น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีสับปะรดขาดน้ำระยะขยายขนาดผล ระยะบังคับด้วย ethephon และระยะก่อนเก็บเกี่ยวที่ทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TSS 19.1, 18.93 และ 18.83 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ขณะที่กรรมวิธีสับปะรดขาดน้ำระยะพัฒนาผลและระยะเจริญเติบโตเต็มที่สับปะรดมีปริมาณ TSS ในผล 18.43 และ 18.33 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.8.5)

คะแนนรสชาติ จากตารางที่ 5 กรรมวิธีสับปะรดขาดน้ำระยะบังคับผลด้วย ethephon ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติสูงสุด 4.27 คะแนน มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่สับปะรดขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตช่วงแรก ระยะขยายขนาดผล และระยะการเจริญเติบโตเต็มที่ ที่ทำให้ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติ 4.08 4.11

กรมวิชาการเกษตร

และ 4.12 คะแนน ตามลำดับ ขณะที่กรรมวิธีสับปะรดขาดน้ำระยะเก็บเกี่ยวและระยะพัฒนาผล จะทำให้ผลสับปะรดมีคะแนนรสชาติ 4.24 และ 4.14 คะแนน ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.8.5 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล TSS และคะแนนรสชาติของผลสับปะรดภูแลกรรมวิธีการขาดน้ำระยะฤดูกาลผลิตที่ 2 (2560-2561)

ระยะขาดน้ำของสับปะรด	น้ำหนักผล (กก.)	TSS (°brix)	รสชาติ (คะแนน)
1. การเจริญเติบโตช่วงแรก (หลังหลังตัดแต่งหน่อ 2-4 เดือน)	0.67 ab	17.68 b	4.08 c
2. การเจริญเติบโตเต็มที่ (หลังตัดแต่งหน่อ 4-6 เดือน)	0.67 ab	18.33 ab	4.12 c
3. ระยะบังคับผล (หยอด ethephon)	0.77 a	18.93 a	4.27 a
4. ระยะพัฒนาผล (หลังบังคับผล 1.5-3เดือน)	0.63 bc	18.43 ab	4.14 bc
5. ระยะขยายขนาดผล (หลังบังคับผล 3-5 เดือน)	0.57 bc	19.10 a	4.11 c
6. เก็บเกี่ยว	0.52 c	18.83 a	4.24 ab
เฉลี่ย	0.64	18.55	4.16
F-test	**	*	*
CV.(%)	11.2	3.0	1.8

เมื่อพิจารณาคุณภาพของผลสับปะรด จากกรรมวิธีการขาดน้ำระยะต่างๆ จากตารางที่ 1.8.4 และ 1.8.5 จะเห็นได้ว่าสับปะรดในฤดูกาลผลิตที่ 1 จะมีน้ำหนักผลสูงกว่าสับปะรดในฤดูกาลผลิตที่ 2 ซึ่งเป็นธรรมชาติตามปกติของสับปะรด เนื่องจากในฤดูกาลผลิตที่ 1 ต้นสับปะรดยังไม่มีการแตกหน่อ ขณะที่ในฤดูกาลผลิตที่ 2 สับปะรดมีการแตกหน่อออกมาอยู่ที่ 2-3 หน่อ/กอ (มีการตัดแต่งหน่อ) จึงทำให้ต้นสับปะรดในฤดูกาลผลิตที่ 2 มีขนาดต้น (ความยาวใบ D) น้อยกว่าต้นสับปะรดในฤดูกาลผลิตที่ 1 (ตารางที่ 1.8.1) รวมถึงการมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ด้วย (ตารางที่ 1.8.2 และ 1.8.3) และด้วยเหตุนี้เช่นกันจึงมีผลให้ปริมาณ TSS และคะแนนรสชาติของผลสับปะรดในฤดูกาลผลิตที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของแต่ละกรรมวิธี ขณะที่ในฤดูกาลผลิตที่ 2 จากการที่ต้นสับปะรดมีการแตกหน่อมากขึ้นส่งผลให้ขนาดต้นเล็กลง การขาดน้ำระยะต่างๆ จึงส่งผลให้สับปะรดมีคุณภาพผลผลิตที่แตกต่างกันเด่นชัดขึ้น

ในส่วนของน้ำหนักผลทั้ง 2 ปี ให้ผลในทำนองเดียวกัน นั่นคือการขาดน้ำระยะเก็บเกี่ยวจะมีผลทำให้สับปะรดมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูกาลผลิตที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Barthowmew และ Malezieux (1994) ที่รายงานว่าสับปะรดที่ขาดน้ำหลังออกดอกและผลแล้ว จะทำให้น้ำหนักผลลดลงอย่างชัดเจน และที่น่าสนใจก็คือหากสับปะรดมีการขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นจะส่งผลต่อคุณภาพโดยรวมของผลสับประรดเมื่อเก็บเกี่ยว ขณะที่การขาดน้ำระยะบังคับผลด้วย ethephon ไม่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตของสับปะรดแต่อย่างใด

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

กรมวิชาการเกษตร

1. ต้นสับปะรดที่ขาดน้ำระยะเก็บเกี่ยวจะมีผลทำให้ ผลสับปะรดมีน้ำหนักผลน้อยที่สุด แต่จะมีปริมาณ TSS และคะแนนรสชาติดีกว่าการขาดน้ำระยะอื่นๆ

2. ต้นสับปะรดที่ขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตทางใบและลำต้น จะมีผลให้ผลสับปะรดมีคุณภาพด้านต่างๆ แย่กว่าการขาดน้ำระยะการพัฒนาผล

3. การขาดน้ำของต้นสับปะรดที่ระยะบังคับผลด้วย ethephon จะไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพและผลผลิตของสับปะรดแต่อย่างใด

4. งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในสับปะรดเพียงแค่ฤดูกาลผลิตที่ 2 เท่านั้น เนื่องจากในการผลิตสับปะรดฤดูกาลผลิตที่ 3 4 และ 5 ต้นสับปะรดจะมีจำนวนหน่อที่มากขึ้น จึงควรที่จะศึกษาผลกระทบการขาดน้ำต่อเนื่องในฤดูกาลผลิตที่ 3 ต่อเป็นอย่างน้อย

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรชาวสวนสับปะรด ควรทำการวางแผนการปลูกสับปะรด ให้ช่วงการเจริญเติบโตทางใบและลำต้นของสับปะรดได้รับน้ำอย่างเพียงพอ (เช่น ในฤดูฝน) โดยหากต้นสับปะรดมีการขาดน้ำในระยะนี้ (เช่นฝนทิ้งช่วง) ควรมีการจัดการน้ำให้แก่ต้นสับปะรด เพื่อให้สับปะรดมีผลผลิตที่มีคุณภาพ ซึ่งจะทำให้จำหน่ายได้ในราคาที่ดีขึ้น

2. ช่วงระยะบังคับผลด้วย ethephon ไม่จำเป็นต้องมีการจัดการน้ำใดๆ ให้แก่ต้นสับปะรด

การทดลองที่ 1.9 ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตสับปะรดภูแลอย่างมีคุณภาพ

ผลผลิต จากการตรวจวัดปริมาณผลผลิตสับปะรด กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของเกษตรกร ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1.9.1 พบว่ากรรมวิธีของกรมฯ จะทำให้สับปะรดภูแลมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 2,618 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีของเกษตรกรที่ได้ผลผลิตสับปะรดภูแล 2,206 กิโลกรัม/ไร่

คุณภาพผลผลิต

1. น้ำหนักผล พบว่ากรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของกรมฯ สับปะรดภูแลมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 322.1 กรัม/ผล ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีของเกษตรกรที่ผลสับปะรดภูแลมีน้ำหนักผล 316.3 กรัม/ผล (ตารางที่ 1.9.1)

2. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เช่นเดียวกับน้ำหนักผลนั่นคือไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรกับกรรมวิธีเกษตรกร ที่มีปริมาณ TSS 19.06 และ 19.29 องศาบริกซ์ ของกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของกรมฯ และเกษตรกร ตามลำดับ (ตารางที่ 1.9.1)

3. ปริมาณกรดทั้งหมด (TA) จากตารางที่ 1 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยทั้ง 2 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของกรมฯ สับปะรดภูแลมีปริมาณกรด

กรมวิชาการเกษตร

ทั้งหมดเฉลี่ย 2.35% ขณะที่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยแบบเกษตรกร สับประรดภูแลมีปริมาณกรดทั้งหมด เฉลี่ย 2.16%

4. คะแนนรสชาติ พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยไม่ทำให้สับปะรดภูแลมีคะแนนรสชาติแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของกรมฯ ผลสับปะรดภูแลมีคะแนนรสชาติ 4.32 คะแนน ขณะที่กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยแบบเกษตรกร ผลสับปะรดภูแลมีคะแนนรสชาติ 4.31 คะแนน (ตารางที่ 1.9.1)

จากผลการทดลอง ผลผลิตและคุณภาพของสับปะรดภูแลจากการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตร และเกษตรกร ในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าในด้านคุณภาพแล้วการจัดการปุ๋ยของกรมฯ และของเกษตรกร ไม่ทำให้สับปะรดภูแลมีความแตกต่างกันในด้านคุณภาพต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักผล ปริมาณ TSS ปริมาณ TA รวมทั้งคุณภาพด้านรสชาติ ซึ่งอาจเนื่องมาจากสับปะรดภูแลเป็นสับปะรดที่ปรับตัวเข้ากับลักษณะภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสภาพของดินในพื้นที่แหล่งผลิตของ จ.เชียงรายได้อย่างดี โดยเฉพาะในด้านรสชาติ ซึ่งถือเป็นเอกลักษณ์ของสับปะรดภูแลที่ปลูกในแหล่งผลิตของ จ.เชียงราย ที่จะมีรสชาติที่ดี แต่สำหรับผลผลิตจะเห็นได้ว่าการจัดการปุ๋ยกรรมวิธีของกรมฯ จะช่วยให้สับปะรดมีผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีการจัดการปุ๋ยแบบเกษตรกรถึง 18.7% คิดเป็นรายได้เพิ่มขึ้น 4,120 บาท/ไร่ (คิดที่ราคาส่งของเกษตรกรที่กิโลกรัมละ 10 บาท)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.9.1 ผลผลิตและคุณภาพผลสับปะรดภูแลกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรกับกรรมวิธีเกษตรกร จำนวน 10 ราย พื้นที่ จ.เชียงราย ปี 2562

ชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนักผล (ก.)		TSS (°Brix)		TA (%)		รสชาติ	
	เกษตรกร	กรมฯ	เกษตรกร	กรมฯ	เกษตรกร	กรมฯ	เกษตรกร	กรมฯ	เกษตรกร	กรมฯ
1.นายสมศักดิ์ศรีวรรณ	1,220	3,056	316	313	18.27	18.6	2.43	2.68	4.23	4.23
2. นายสอน วรรณใจ	2,501	2,800	357	332	19.33	19.67	2.54	2.58	4.3	4.3
3. นางสาธิตา บรรดิ	1,969	2,898	296	278	18.6	19.6	2.46	2.51	4.3	4.4
4. นายอุทิศ สวนมวล	2,915	2,858	313	353	20.07	19.27	2.42	2.72	4.3	4.3
5. นางมอย ไชยนิสงค์	2,270	2,297	307	308	20.87	18.8	1.54	1.73	4.43	4.37
6. นายพัฒน์ดี กันธะดา	2,236	2,288	347	323	19.33	18.67	2.59	2.49	4.2	4.23
7. นายประเสริฐ มะโนเรื่อง	2,602	2,618	297	316	19.53	19.2	2.14	2.71	4.27	4.23
8. นายชาติ วงศ์ปัญญาดี	1,762	2,528	305	385	20.5	18.87	1.42	1.93	4.4	4.37
9. นางศรัญญา คองเกอร์	2,072	2,101	331	330	18.6	18.8	1.45	1.68	4.37	4.47
10. นายสมชาติ วรรณคำ	2,517	2,742	294	283	17.87	19.07	2.54	2.5	4.3	4.3
ค่าเฉลี่ย	2,206	2,618	316.3	322.1	19.29	19.06	2.15	2.35	4.31	4.32
t-test	0.035*		0.863^{ns}		0.475^{ns}		0.333^{ns}		0.774^{ns}	

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การจัดการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในรูปของปุ๋ย 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 ในอัตรา 33 2 และ 43 กรัม/กอ ตามลำดับ จะทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิตมากกว่า กรรมวิธีการจัดการปุ๋ยแบบเดิมของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับคุณภาพของสับปะรดภูแลได้แก่ น้ำหนักผล ปริมาณ TSS ปริมาณ TA และรสชาติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันจากวิธีการใส่ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรกับเกษตรกร

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการทดลองสามารถเผยแพร่และออกคำแนะนำให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดภูแลในแหล่งผลิต จ.เชียงราย ในการจัดการปุ๋ยเคมี

สำหรับในส่วนของคุณภาพสับปะรดภูแล การดูแลและจัดการต้นสับปะรดระยะก่อนบังคับผลเพื่อให้ได้ขนาดหน่อที่สมบูรณ์น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้สับปะรดภูแลมีคุณภาพและรสชาติที่ดี ซึ่งทั้งนี้จำเป็นต้องมีการศึกษาในประเด็นนี้ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

วิจัยและพัฒนาการจัดการคุณภาพผลผลิตสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก

Research and development on quality management of fresh pineapple for export

ทวีศักดิ์ แสงอุดม[1] วรางคณา มากกำไร[1] อนุวัฒน์ รัตนชัย[1]
มัลลิกา นวลแก้ว[2] มนตรี ปานตู[2] สำเริง ช่างประเสริฐ[3] วิชญา ศรีสุข[4] ภาณุมาศ โคตรพงศ์[5]
Thaveesak Sangudom[1] Warangkkana Makumrai[1] Anuwat Rattanachai[1] Mallika Nualkaew[2]
Montree Pantoo[2] Samroeng Changprasert[3] Wichaya Srisuk[4] Phanumat Kodphong[5]

บทคัดย่อ

การส่งออกสับปะรดผลสดมีปริมาณน้อย ปัญหาสำคัญคือการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเมื่อถึงตลาดปลายทาง วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษา ประเมิน และจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก การดำเนินงานมี 4 การทดลองคือ 1) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีกับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดผลสดร่วมกับการใช้ NIR 2) ผลของการฉายรังสีที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของสับปะรดผลสด 3) การทดสอบการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพสับปะรดบริโภคสด และ 4) การจำลองรูปแบบการขนส่งสับปะรดผลสดส่งออกทางเรือและทางรถยนต์ ดำเนินการที่ สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย ระหว่าง ตุลาคม 2558-กันยายน 2563 ผลการดำเนินงานพบว่า 1) การประเมินอาการไส้สีน้ำตาลสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 (สุกแก่ 10-20%) และพันธุ์ MD2 (สุกแก่ 30-40%) หลังเก็บรักษาที่ 13±2 °C นาน 2 และ 4 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้องนาน 1 วัน ด้วยเครื่อง FQA NIR GUN ที่ความยาวคลื่น 700-1,100 นาโนเมตร พบว่า สมการประเมินค่าวิตามินซีมีค่าสหสัมพันธ์ (R) = 0.97 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) = 0.96 ค่าความคลาดเคลื่อนในการประเมิน (Standard Error of Prediction, SEP) = 3.74 มิลลิกรัม/100 กรัม ต่ำกว่าค่าความคลาดเคลื่อน (Standard Deviation, SD) = 17.40 มิลลิกรัม/100 กรัม สมการประเมินค่าปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของสับปะรด มีค่า R = 0.93 ค่า R^2 = 0.91 ค่า SEP = 0.03% ต่ำกว่าค่า SD = 0.10% สมการประเมินค่าประเมินของแข็งที่ละลายน้ำของสับปะรด มีค่า R = 0.94 ค่า R^2 = 0.88 ค่า SEP = 0.51 องศาบริกซ์ ต่ำกว่าค่า SD = 1.51 องศาบริกซ์ จากสมการฯ สามารถนำไปประเมินค่าดังกล่าวได้ 2) การฉายรังสีในสับปะรดพันธุ์ MD2 พบว่า กรรมวิธีที่ดีสุด คือ การเก็บเกี่ยวผลสับปะรดที่ความสุกแก่ 10-20% ร่วมกับการจุ่มผลในน้ำ

[1] สถาบันวิจัยพืชสวน / Horticultural Research Institute

[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี / Phetchaburi Research and Development Center

[3] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี / Chanthaburi Horticulture Research Center

[4] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย / Chiangrai Horticulture Research Center

[5] กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร / Posthavest and Processing Research and Development Division

กรมวิชาการเกษตร

โอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm และจุ่มผลในกรดออกซาลิก 5% หลังจากนั้นฉายรังสีที่ 400 Gy ให้คุณภาพผลหลังการเก็บรักษาดีที่สุด มีอายุการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ โดยไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล สำหรับสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 เก็บที่ระยะความสุกแก่ 10-20% ร่วมกับการเคลือบผิวผลและฉายรังสีที่ 400 Gy สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ มีผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลต่ำเพียง 5% 3) การทดสอบการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพที่เหมาะสมในการผลิตสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 เพื่อการส่งออกในแหล่งผลิตต่างๆ พบว่า กรรมวิธีผสมผสานให้ผลผลิต 6,954 11,761 12,863 และ 13,740 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 6,175 11,563 10,015 และ 7,487 กิโลกรัม/ไร่ โดยกรรมวิธีเกษตรกรมีกำไรสุทธิ 6,520-168,160 บาท/ไร่ กรรมวิธีผสมผสานมีกำไรสุทธิ 19,970-223,550 บาท/ไร่ 4) การเก็บรักษาและการขนส่งสับปะรดผลสดส่งออก มีการจัดการ 2 วิธีการคือ ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่กล่อง และตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง และเก็บรักษาที่ 13±2 ºC RH 91% ในสับปะรด MD2 พบว่าทั้ง 2 วิธีการสามารถเก็บรักษาได้ถึง 6 สัปดาห์ โดยไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล แต่ที่ระยะ 4 สัปดาห์ สภาพผลมีความสดกว่า สับปะรดสวี พบว่ากรรมวิธีที่ใส่ในถุง PE เจาะรู เก็บรักษาได้ประมาณ 2 สัปดาห์ โดยมีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 68.9% ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใส่ถุง PE มีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 56.7% และเมื่อเก็บ 4 สัปดาห์ ทั้ง 2 กรรมวิธีเกิดอาการไส้สีน้ำตาล 100% ดังนั้นสับปะรดพันธุ์ MD2 ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้ประมาณ 4 สัปดาห์ จึงสามารถใช้การขนส่งทางเรือ ส่วนสับปะรดสวี เก็บได้ไม่เกิน 2 สัปดาห์ การขนส่งทางเรือที่ใช้เวลานานจึงไม่เหมาะ

คำสำคัญ : สับปะรด คุณภาพ เนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปี การฉายรังสี

Abstract

Fresh pineapple exports have a small amount and value when compared to the total pineapple volume for exporting. The important problem is internal browning of pineapple in storing from farm to consumer. The objective of this research was study on quality management of fresh pineapple for export. Four experiments included 1) Study of the relationship between chemical compositions and the internal browning symptoms of fresh pineapples for exporting by NIR. 2) Effect of Gamma Irradiation on Quality and shelf life of fresh pineapple (cv. MD2 and Phetchaburi No. 1) for exporting. 3) Testing for production and quality management of fresh pineapple cv. MD2 at different locations. 4) Testing on postharvest management of fresh pineapple For export. This research was conducted during October 2015- September 2020 at Horticultural Research Institute, Chiangrai Horticultural Research Center, Chanthaburi Horticultural Research Center, Phetchaburi Agricultural Research and Development Center and Nongkai Agricultural Research and Development Center. NIRS

กรมวิชาการเกษตร

method was used FQA NIR GUN in the region 700-1100 nm on Phetchaburi 1 and MD2 pineapple. The results were found that the calibration for predicting Vitamin C of pineapples, multiple correlation coefficient (R) = 0.97, squared correlation coefficients (R^2) = 0.96, Standard Error of Prediction (SEP) = 3.74 mg/100 g, Standard Deviation (SD) = 17.40 mg/100 g. The calibration for predicting Titratable acidity values of pineapples, R = 0.93, R^2 = 0.91, SEP = 0.03%, SD = 0.10%. The calibration for predicting Total Soluble Solids values of pineapples, R = 0.94, R^2 = 0.88, SEP = 0.51 °Brix, SD = 1.51 °Brix . Therefore, the NIRs technique can predict Vitamin C, Titratable acidity, and Total Soluble Solids values of pineapples. The results of gamma Irradiation on quality and storage life of fresh pineapple cv. MD2 and Phetchaburi No. 1. MD2 pineapple were showed that for MD2 pineapple, the 10-20% ripenning fruit treated with 0.3 ppm ozone, 5% oxalic acid, and 400 Gy irradiation gave the high quality fruit and long storage life as 4 weeks without internal browning. On the other hand, Phetchaburi No. 1 pineapple at 10-20% ripening stage applied with wax and 400 Gy irradiation had good quality and trace of internal browning (5%) after storage at 13±2 °C for 2 weeks and left at room temperature (RT) for 1 day. The study on production and quality managements of fresh pineapple cv. MD2 at 4 locations including Phetchaburi, Nong Khai, Chantaburi and Chiang Rai provinces with two treatments included farmer practice and integrated practice and were analyzed by t-test. The results were found that the integrated praactice showed higher fruit weight and higher yield per rai than the farmer practice. The range of net income of integrated practice and farmer practice was 19,970-223,550 and 6,520-168,160 baht/rai, respectively. For storage and transportation of fresh pineapple cv. MD2 and Sawi, it consists of two treatments of postharvest management were non PE and PE packaging of pineapple fruits. The results on the storage –life of MD2 pineapple was found that between 4-6 weeks the fruit had no IB. For Sawi pineapple, it had shorter storage-life than MD2 pineapple with only 2 weeks. PE packaging gave higher percentage of fruit without IB than non PE packaging, 68.9% and 56.7%, respectively. The fruits showed IB 100% after 4 weeks of storage in two treatments. Therefore, for the transportation of fresh pineapple to international markets, cultivars and storage-life of fruit that can maintain good quality until it is delivered to the consumers should be considered.

Key words: pineapple, quality, Near Infrared Spectroscopy, gamma Irradiation

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ปัญหาของการส่งออกสับปะรดผลสด โดยเฉพาะในสับปะรดกลุ่มควีน คือ การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำเป็นเวลานาน อาการดังกล่าวเป็นอาการผิดปกติทางสรีรวิทยา ลักษณะของอาการคือการเกิดจุดสีน้ำตาลบริเวณเนื้อเยื่อใกล้กับแกนผลและถ้าอาการรุนแรงจะเกิดสีน้ำตาลได้ทั้งที่แกนผลและบริเวณใกล้เคียง สาเหตุพบว่าขึ้นกับหลายปัจจัย ทั้งด้านพันธุกรรมซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากต่อความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ปัจจัยที่สำคัญรองมา ได้แก่ การจัดการธาตุอาหาร สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ สภาพการเก็บรักษา รวมทั้งองค์ประกอบเคมีและการเสื่อมสภาพของเยื่อหุ้มต่างๆ ของเซลล์ ด้านพันธุ์สับปะรดผลสดที่ผู้ผลิตสับปะรดผลสดส่งออกนิยมใช้ในปัจจุบันคือพันธุ์ MD2 ซึ่งมีลักษณะเด่นหลายประการ เช่น เนื้อเหลืองสม่ำเสมอ หนามน้อย อายุการให้ผลผลิตเร็ว วิตามินซีสูงกว่าพันธุ์ทั่วไป 4 เท่า อายุการเก็บรักษานานและรสชาติหวานกว่า S. cayenne ก้านผลสั้น รูปทรงผล square shape (เปรม, 2554; Pip, 2011) ด้านการเกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) คือ เกิดแถบสีน้ำตาลบริเวณเนื้อใกล้กับแกนผล (Paull and Rohrbach, 1985) หรือเรียกว่า อาการไส้สีน้ำตาล (internal browning) Shewfelt and Rosario (2000) เสนอสมมติฐานว่าความเครียดจากสภาพการเก็บรักษา เช่น อุณหภูมิต่ำ มีผลในการกระตุ้นอนุมูลเสรี (free radicals) ชนิด reactive O_2 เช่น H_2O_2 ให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสามารถทำลาย polyunsaturated lipid ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์เสื่อมสภาพ (Shewfelt and Erickson, 1991) ส่งผลให้สารต่างๆ รวมถึงสารประกอบฟีนอลเคลื่อนที่ผ่านเข้าออกจากเซลล์อย่างอิสระ (Murata, 1990) และทำปฏิกิริยากับเอนไซม์ polyphenoloxidase (PPO) จนเกิดเป็นสารสีน้ำตาลขึ้น ตัวต้านออกซิเดชัน เช่น กรดแอสคอบิค superoxide dismutase (SOD) และ catalase (CAT) มีหน้าที่ขัดขวางอนุมูลเสรีไม่ให้เกิดปฏิกิริยา lipid peroxidation และลดปริมาณอนุมูลเสรีที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ (Ahmad, 1995) กลไกการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรด ยังปรากฏไม่แน่ชัด แต่เชื่อว่าการเกิดอาการดังกล่าวมีผลทำให้เซลเมมเบรนของเนื้อเยื่อสับปะรดเสื่อมสภาพ เป็นเหตุให้สารต่างๆ สามารถผ่านเข้าออกจากเซลล์ได้ง่าย (Murata, 1990) และพบการทำงานของเอนไซม์ PPO เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรด (Zhou *et al*., 2003) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ปรากฏชัดเจนในสับปะรดกลุ่ม Queen ซึ่งจัดเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (กรกช, 2553) ดังนั้นการประเมินการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลก่อนที่จะขนส่งไปตลาดปลายทางจะสร้างความเชื่อมั่นให้ทั้งผู้ประกอบการและผู้บริโภคที่ตลาดปลายทาง ซึ่งในการประเมินคุณภาพมีการใช้เทคนิค Near Infrared Spectroscopy (NIRS) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น นำไปประยุกต์ใช้ในผักและผลไม้สด (ศิรินนภา, 2555) สำหรับการประยุกต์ใช้ NIRS ในไม้ผลเขตร้อนนั้น Guthrie and Walsh (1997) เป็นผู้ริเริ่มวัดค่าบริกซ์ของผลสับปะรด จากนั้น Guthrie *et al*. (1998) และ Walsh *et al*. (2004) ได้นำเทคนิค NIRS ไปวัดค่าบริกซ์ของผลสับปะรด หทัยชนก (2560) นำเทคนิค NIRS มาใช้ในการวัดอัตราส่วนน้ำตาลทั้งหมดต่อน้ำตาลซูโครสในชิ้นมะม่วง สับปะรด และมะละกอแช่อิ่มก่อนการทำแห้ง ซึ่ง NIRS เป็นเทคนิคที่ไม่ทำลายตัวอย่าง โดยใช้หลักการการสร้างสมการจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of correction) หรือ R ระหว่างค่าการดูดซับแสงเนียร์อินฟราเรดที่ส่องผ่านวัตถุที่ต้องการวิเคราะห์และค่าที่วิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ เมื่อได้สมการที่มีค่าความสัมพันธ์สูง ค่าความคลาดเคลื่อน

กรมวิชาการเกษตร

ในการประเมิน (Standard Error of Prediction, SEP) ต่ำ สามารถนำสมการที่ได้มาใช้ทำนายค่าของตัวอย่างแทนการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งการใช้เทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปี เป็นวิธีทดสอบที่ไม่ทำลายตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์ที่รวดเร็ว และปลอดภัย ไม่ใช้สารเคมี การส่งออกสับปะรดสดนอกจากมีปัญหาด้านคุณภาพดังกล่าวแล้วในบางประเทศมีข้อกำหนดว่าผลไม้ที่อนุญาตให้นำเข้าจะต้องผ่านการฉายรังสี เช่น สหรัฐอเมริกายินยอมให้นำเข้าผลไม้จากประเทศไทย 6 ชนิด ได้แก่ มังคุด เงาะ ลำไย มะม่วง ลิ้นจี่ และสับปะรด ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 ซึ่งรังสีแกมมาเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความยาวคลื่นสั้นและมีอำนาจการทะลุทะลวงผ่านวัตถุได้สูง สามารถทำลายเชื้อโรคและแมลงที่ปนเปื้อน รวมทั้งไม่มีรังสีตกค้างหรือสะสมในอาหาร สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติแห่งชาติ (2540) ได้ศึกษาการฉายรังสีกับผลไม้เขตร้อนหลายชนิดเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชที่ติดไปกับผลผลิต พบว่าการฉายรังสีที่ปริมาณ 150 Gy สามารถควบคุมแมลงวันผลไม้ใน มังคุด ลำไย มะม่วง ลิ้นจี่ และเงาะได้ การฉายรังสีที่ปริมาณ 400 Gy สามารถควบคุมเพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งในมังคุดได้ โดยมังคุด ลำไย และมะม่วงสามารถทนต่อรังสีได้ถึง 1,000 Gy ยกเว้นมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ส่วนการฉายรังสี 300 Gy ในสับปะรด จะชักนำให้แกนของสับปะรดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเมื่อเพิ่มปริมาณรังสีความเสียหายจะเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับ วชิรญา (2553) ศึกษากับสับปะรดพันธุ์ภูแล และพันธุ์นางแล พบว่าการฉายรังสีที่ระดับ 400 700 และ 1,000 Gy จะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพิ่มขึ้นมากกว่าการฉายที่ 200 Gy และการเคลือบผิวจะช่วยลดการเกิดอาการดังกล่าว อภิรดี และคณะ (2554) พบว่าการฉายรังสีแกมมาทำให้สับปะรดพันธุ์ตราดสีทองเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากขึ้น และสับปะรดที่สุกแก่มากกว่าจะแสดงอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่าผลที่สุกแก่น้อยกว่า และความรุนแรงของอาการจะเพิ่มตามปริมาณรังสีที่ได้รับ ส่วนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การใช้สารเคลือบผิว การใช้ salicylic acid (SA) ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล โดยจะไปช่วยชะลอการสูญเสีย ascorbic acid และยับยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์ Polyphenol oxidase (PPO) และ เอนไซม์ phenylalanine ammonialyase (PAL) โดยก่อนเก็บเกี่ยวพ่น SA ความเข้มข้น 2 mM และ หลังเก็บเกี่ยวใช้ 0.5 mM (Lu *et al*., 2011) ทั้งนี้ Whangchai *et al.* (2006) พบว่าการให้ก๊าซโอโซนร่วมกับกรดออกซาลิก สามารถลดการเกิดโรคของผลลำไยหลังการเก็บเกี่ยวได้ ดวงธิดาและคณะ (2549) การจุ่มผลเงาะในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm นาน 15 นาที สามารถลดปริมาณเชื้อราที่ผิว 79.2% การรมลำไยด้วยโอโซน (Ozone) ความเข้มข้น 200 ppm ร่วมกับการแช่ในกรดออกซาลิก (Oxalic acid) หรือกรดซิตริก (Citric acid) ความเข้มข้น 5% ให้ผลดีในการควบคุมการเปลี่ยนแปลงสีน้ำตาลและกิจกรรมของเอนไซม์ PPO และสามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดี ด้านการศึกษาการวิธีการยืดอายุการเก็บรักษา วรางคณา และคณะ (2557) ทำการศึกษาผลของพันธุ์และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก (พันธุ์ MD2 และพันธุ์สวี) พบว่า พันธุ์ MD2 ทนทานต่อการเกิดไส้สีน้ำตาลมากกว่าพันธุ์สวี สามารถเก็บรักษาได้นาน 5 สัปดาห์ และกรรมวิธีที่ใช้ถุง LDPE และ ใช้ถุง LDPE ร่วมกับไคโตซาน มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าและสภาพผลสดกว่ากรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีจุ่มไคโตซาน สำหรับพันธุ์สวี เริ่มเกิดไส้สีน้ำตาลตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ในทุกกรรมวิธี เมื่อทำการทดลองซ้ำพบว่า กรรมวิธีใช้ถุง LDPE และใช้ถุง PE เจาะรู มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าและผลสดกว่ากรรมวิธีควบคุมและห่อกระดาษ การบรรจุสับปะรดโดยใช้ถุง PE เจาะรู สามารถเก็บรักษาได้นาน 3-4 สัปดาห์ ซึ่งเก็บ

กรมวิชาการเกษตร

รักษาสับปะรดทั้ง 2 พันธุ์โดยใช้ถุง PE เจาะรู จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้ดีและราคาประหยัดสุด ดังนั้นการจัดการคุณภาพสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออกจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันในการส่งออกสับปะรดผลสดต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีกับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดผลสดส่งออกพันธุ์ต่างๆร่วมกับการใช้ NIR

<u>อุปกรณ์</u>

1. สับปะรดพันธุ์ เพชรบุรี 1 และ MD2 ที่ 2 ระยะความสุกแก่ (สุกแก่ 10-20% และ 30-40%) จากแปลงปลูกสับปะรดจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 480 ตัวอย่าง
2. เครื่อง NIR spectrometer แบบพกพารุ่น FQA-NIR GUN (Fantec, Japan)
3. ห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ
4. เครื่องวัดความหวานแบบดิจิตอลพกพา Pocket refractometer รุ่น PAL-1 ยี่ห้อ Atago ,Japan
5. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณกรดที่ไทเทรต
   5.1 phenolphthalein
   5.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
6. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี
   6.1 metaphosphoric-acetic acid
   6.2 2, 6-dichloroindophenol

<u>วิธีการ</u>

1. เก็บเกี่ยวสับปะรดพันธุ์ เพชรบุรี 1 และ MD2 ที่ 2 ระยะความสุกแก่ (สุกแก่ 10-20% และ 30-40%) จากแปลงปลูกสับปะรดจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นำไปเก็บรักษาที่ 13±2 ^{o}C และเก็บรักษานาน 2 และ 4 สัปดาห์ และนำเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 1 วัน วิเคราะห์คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณวิตามินซี (Vitamin C) ตามวิธี (AOAC, 1990) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Titratable acidity) ตามวิธี (AOAC, 2000) และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำ (Total Soluble Solids) และประเมินความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาล

2. นำตัวอย่างสับปะรดพันธุ์ เพชรบุรี เบอร์ 1 และ MD2 ที่ 2 ระยะความสุกแก่ต่างๆ วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง FQA NIR GUN ที่ความยาวคลื่น 700-1,100 นาโนเมตร

3. นำ spectra ต้นแบบ (original spectra) ที่ได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธี Partial Least Square (PLS) ด้วยวิธี Multiple Linear Regression (MLR) และ Multiple linear regression

กรมวิชาการเกษตร

discriminant analysis (MLRDA) จากโปรแกรมสำเร็จรูป CA-Maker และวิธี Partial Least Square (PLS) โปรแกรมสำเร็จรูป The Unscrambler ของบริษัท Camo Oslo ของประเทศนอร์เวย์

4. ทำการคัดเลือกสมการโดยพิจารณาค่า Correlation Coefficient (R) สูง ค่า Standard Error of Calibration (SEC) ต่ำ และค่า Standard Error of Prediction (SEP) ต่ำ

5. ตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของสมการที่สร้างขึ้น โดยนำสมการไปประเมินปริมาณวิตามินซี (Vitamin C) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Titratable acidity) และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำ (Total Soluble Solids) ในตัวอย่างสับปะรดเปรียบเทียบค่าการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

6. นำสมการประเมินปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำ

สถานที่ทำการทดลอง กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร สถาบันวิจัยพืชสวน

ระยะเวลาดำเนินการ ปีเริ่มต้น 2561 สิ้นสุด 2562

การทดลองที่ 2.2 ผลของการฉายรังสีที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก

อุปกรณ์

1. ผลสับปะรดพันธุ์ MD2 2 และพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ที่ 2 ระยะความสุก คือ 10-20% และ 30-40%
2. สารเคลือบผิว
3. น้ำโอโซน
4. กรดออกซาลิก
5. กล่องบรรจุ
6. ห้องฉายรังสี และห้องเย็นเก็บรักษา
7. เครื่องวัดสี
8. วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพผล

วิธีการ

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำๆ มี 10 กรรมวิธี คือ

1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ ฉายรังสี 400 Gy
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี

กรมวิชาการเกษตร

7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy

8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy

9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy

10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5% +ฉายรังสี 400 Gy

วิธีดำเนินการ ทำทดลองกับสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 และ MD2 (2 การทดลองย่อย) โดยทำการเก็บเกี่ยวสับปะรดแต่ละพันธุ์ที่ 2 ระยะความสุกแก่ (10-20% และ 30-40%) กรรมวิธีละ 9 กล่องๆ ละ 6 ผลนำมาจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและนำไปฉายรังสี ประเมินคุณภาพหลังการฉายรังสีและหลังการเก็บรักษาที่ 13±2 °C นาน 2 และ 4 สัปดาห์ และอุณหภูมิห้อง 1 วัน นำมาวิเคราะห์คุณภาพด้านต่างๆ

การบันทึกข้อมูล บันทึกลักษณะภายนอกของผลก่อนและหลังการฉายรังสี คุณภาพผลก่อนและหลังการฉายรังสี อายุการเก็บรักษา คุณภาพ และการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล

สถานที่ทำการทดลอง สถาบันวิจัยพืชสวน สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2560 - กันยายน 2562

การทดลองที่ 2.3 การทดสอบการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพสับปะรดบริโภคสดในแหล่งปลูกต่างๆ

อุปกรณ์

1. หน่อสับปะรดพันธุ์ MD2
2. วัสดุการเกษตรต่างๆ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี Ca-B สารกำจัดวัชพืช สารบังคับดอก
3. วัสดุอุปกรณ์การให้น้ำ
4. อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพผล
5. กล่องกระดาษบรรจุผลผลิต ห้องควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษา

วิธีการ

การวางแผนการทดลอง –

มี 2 กรรมวิธี

1. ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร
2. ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน

เปรียบเทียบกรรมวิธีโดยใช้ T-test ทำ 4 แหล่งปลูก (เพชรบุรี หนองคาย จันทบุรี และเชียงราย)

วิธีดำเนินการ ทำการปลูกสับปะรดพันธุ์ MD2 กรรมวิธีละ 0.5 ไร่ ทำการเตรียมแปลงปลูก ปลูกแบบแถวเดี่ยว ใช้ระยะปลูก 30×70 เซนติเมตร (8,000 ต้น/ไร่) หลังปลูก ปฏิบัติดูแลรักษาตามกรรมวิธี โดยกรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ย 2 ครั้งหลังปลูก 3 และ 6 เดือน โดยครั้งแรกใส่ 21-0-0 และครั้งที่ 2 15-15-15 ครั้งละ 25 กรัม กรรมวิธีที่ 2 มีการจัดการปุ๋ยโดยใส่ปุ๋ย 12-6-18 ใส่ 3 ครั้งหลังปลูก 2 4 และ 6 เดือน โดยใส่ครั้งละ 20 กรัม/ต้น

กรมวิชาการเกษตร

การให้ Ca-B ให้ 3 ครั้ง ครั้งแรกก่อนการออกดอกและหลังการออกดอก 1 และ 2 เดือน เมื่ออายุเก็บเกี่ยวเหมาะสม (สุกแก่ 20-30%) ทำการเก็บเกี่ยว ตัดแต่งก้านผล จุ่มสารป้องกันเชื้อรา วางผลให้แห้งและบรรจุผลในถุง PE และใส่ในกล่องกระดาษ กล่องละ 6 ผล หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่ 13±2 °C และนำผลมาวิเคราะห์คุณภาพหลังการเก็บรักษา

การบันทึกข้อมูล ผลผลิต คุณภาพผล การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและอายุการเก็บรักษาของแต่ละกรรมวิธี ต้นทุนและผลตอบแทน

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย ศูนย์วิจัยพืชสวนพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน

ระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี (ตุลาคม 2560 – กันยายน 2563)

การทดลองที่ 2.4 การจำลองรูปแบบการขนส่งสับปะรดผลสดส่งออก

อุปกรณ์

1. ผลสับปะรดพันธุ์ MD2 และพันธุ์สวี
2. กล่องกระดาษบรรจุผลิตผล
3. ถุงพลาสติก PE ขนาด 12 ×18 นิ้ว ความหนา 30 ไมครอน เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร จำนวน 10 รู (ด้านละ 5 รู) บรรจุ 1 ผล/ถุง
4. อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพผล
5 .ห้องควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษา

วิธีการ

การวางแผนการทดลอง เปรียบเทียบกรรมวิธีโดยใช้ T-test

มี 2 กรรมวิธี

1. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่กล่อง
2. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง

วิธีดำเนินการ

ทำการเก็บเกี่ยวผลิตผลจากแปลงทดลองการจัดการแบบผสมผสานและแปลงทดสอบการจัดการการผลิตที่ดำเนินการโดยพันธุ์ MD2 เก็บเกี่ยวที่ระยะความสุกแก่ 20-30% ส่วนพันธุ์สวี เก็บเกี่ยวที่ระยะความสุกแก่ 10-20% หลังการเก็บเกี่ยวนำผลผลิตมาทำความสะอาด ตัดแต่งก้านผลให้ความยาวก้านผลเหลือประมาณ 2-3 เซนติเมตร นำผลไปจุ่มในสารเคมีป้องกันเชื้อราความเข้มข้น 500 ppm ผึ่งผลให้แห้ง และนำผลมาจัดการตามกรรมวิธี นำผลบรรจุใส่กล่องกระดาษและนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 91% หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ นำผลมาตรวจสอบอายุการเก็บรักษา เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนสีผิว และผ่าประเมินอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา และวิเคราะห์คุณภาพผลด้านต่างๆ

กรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล ผลผลิต คุณภาพผล การยอมรับของผู้บริโภค การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลและอายุการเก็บรักษาของแต่ละกรรมวิธี

สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

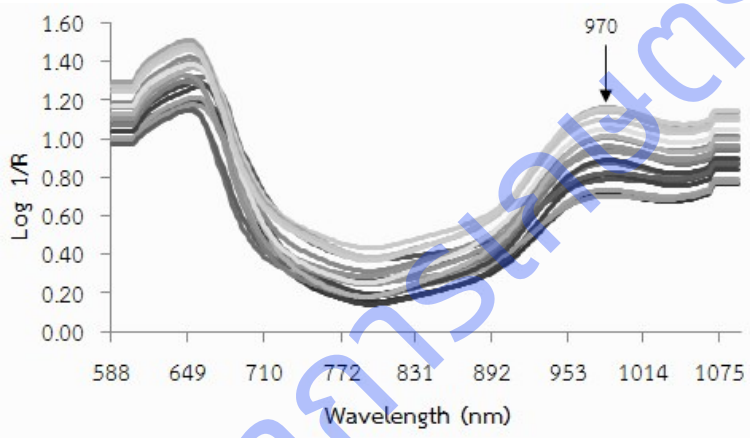
ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2561 – สิ้นสุด กันยายน 2563)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีกับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดผลสดส่งออกพันธุ์ต่างๆร่วมกับการใช้ NIR

นำตัวอย่างสับปะรดพันธุ์ เพชรบุรี เบอร์ 1 และ MD2 ที่ 2 ระยะความสุกแก่ต่างๆ เก็บรักษาที่ 13±2 °C และเก็บรักษานาน 2 และ 4 สัปดาห์ และนำเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 1 วัน วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง FQA NIR GUN ที่ความยาวคลื่น 700-1100 นาโนเมตร รวม 480 ตัวอย่าง ได้สเปกตรัมของสับปะรด ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 970 นาโนเมตร เป็นค่าของน้ำ และเกี่ยวกับพันธะหมู่ไฮดรอกซิล (OH) ในสับปะรด (Williams and Norris, 2001) (ภาพที่ 2.1.1)



ภาพที่ 2.1.1 ค่าสเปกตราต้นแบบ (Original spectra) ของสับปะรดที่ความยาวคลื่น 700-1,100 นาโนเมตร

สร้างสมการด้วยวิธี Partial Least Square (PLS) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป The Unscrambler สร้างสมการและปรับสมการสำหรับประเมินปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำ รวมจำนวน 3 สมการ

จากการสร้างสมการและปรับสมการจากสับปะรดจำนวน 480 ตัวอย่าง ทำ calibration ด้วยวิธี PLS regression โดยการใช้ spectra เริ่มต้น (original) แบบ Full cross validation กับค่าปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำ ในสับปะรดที่ความยาวคลื่น 700-1100 นาโนเมตร พบว่าสมการจาก original spectra ของปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำ

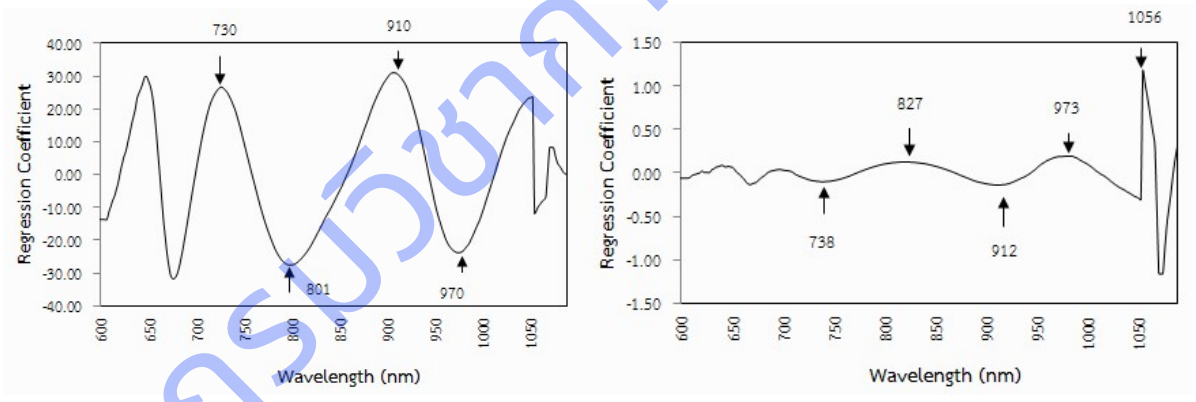
1. วิตามินซี (Vitamin C) มีค่าสหสัมพันธ์ (R) ระหว่างการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการกับค่าการทำนายเท่ากับ 0.97 ค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการทำนาย Standard Error of Prediction (SEP) เท่ากับ 3.74 มิลลิกรัม/100 กรัม ค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการทำนายของกลุ่ม Standard Error of Calibration (SEC) เท่ากับ 3.35 มิลลิกรัม/100 กรัม มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง (F) = 7 ปัจจัย ค่าความคลาดเคลื่อน (Standard Deviation, SD) จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเท่ากับ 17.40 มิลลิกรัม/100 กรัม และสมการประเมินปริมาณวิตามินซีใน

กรมวิชาการเกษตร

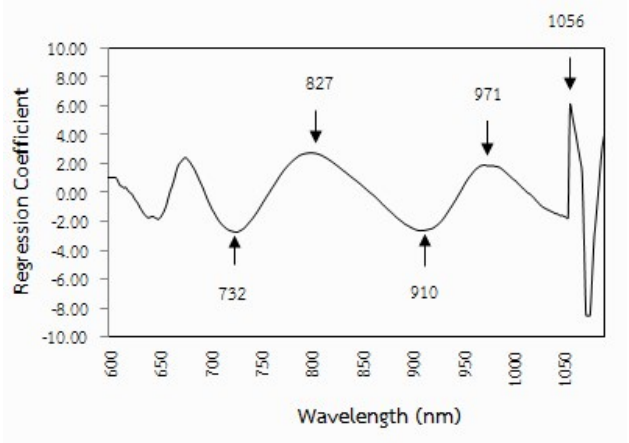
สับปะรด ตั้งแต่ 4.45– 69.62 มิลลิกรัม/100 กรัม มีค่าเฉลี่ย 28.19 มิลลิกรัม/100 กรัม (ตารางที่ 2.1.1 และ 2.1.2) ตำแหน่งความยาวคลื่นที่มีค่า regression coefficient ที่ 730 นาโนเมตร เป็นค่าเกี่ยวกับพันธะหมู่ไฮดรอกซิล ที่ 801 นาโนเมตร เป็นค่าของกรดอะมิโน ที่ 910 นาโนเมตร เป็นค่าของโปรตีน และ ที่ 970 นาโนเมตร เป็นค่าของน้ำ (ภาพที่ 2.1.2)

2. กรดที่ไทเทรตได้ (Titra acidity) ค่าสหสัมพันธ์ (R) = 0.93, SEP = 0.03%, SEC = 0.03%, F = 9 ปัจจัย, SD = 0.10% และสมการประเมินปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในสับปะรด ตั้งแต่ 0.60–0.93% มีค่าเฉลี่ย 0.75% (ตารางที่ 2.1.1 และ 2.1.2) ตำแหน่งความยาวคลื่นที่มีค่า regression coefficient ที่ 738 นาโนเมตร เป็นค่าเกี่ยวกับพันธะหมู่ไฮดรอกซิล ที่ 827 และ 1056 นาโนเมตร เป็นค่าของกรดอะมิโน ที่ 912 นาโนเมตร เป็นค่าของโปรตีน และที่ 973 นาโนเมตร เป็นค่าของน้ำ (ภาพที่ 2.1.2)

3. ของแข็งที่ละลายน้ำ (Total Soluble Solids) ค่าสหสัมพันธ์ (R) = 0.94, SEP = 0.51 องศาบริกซ์ , SEC = 0.44 องศาบริกซ์, F = 9 ปัจจัย, SD = 1.51 องศาบริกซ์ และสมการประเมินปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรด ตั้งแต่ 13.71–20.26 องศาบริกซ์ มีค่าเฉลี่ย 15.90 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 2.1.1 และ 2.1.2) ตำแหน่งความยาวคลื่นที่มีค่า regression coefficient ที่ 732 นาโนเมตร เป็นค่าเกี่ยวกับพันธะหมู่ไฮดรอกซิล ที่ 827 และ 1056 นาโนเมตร เป็นค่าของกรดอะมิโน ที่ 910 นาโนเมตร เป็นค่าของโปรตีน และที่ 971 นาโนเมตร เป็นค่าของน้ำ (ภาพที่ 2.1.2)



(a) (b)



กรมวิชาการเกษตร

(c)

ภาพที่ 2.1.2 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression coefficient) การประเมินปริมาณวิตามินซี (a), ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (b) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (c) ในสับปะรด

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1.1 การสร้างสมการด้วยวิธี Partial Least Square (PLS) Regression ทำนายปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรด

Chemical composition analysis	Math method	Wavelength (nm)	F	R	SEC	SEP	SD	Bias	N
วิตามินซี	Original	700-1100	7	0.97	3.35	3.74	17.07	0.0304	120
TA	Original	700-1100	9	0.93	0.03	0.03	0.09	- 0.0012	110
TSS	Original	700-1100	9	0.94	0.44	0.51	1.42	- 0.0122	280

R: ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficients)

F: ปัจจัย (Factors)

SEC: ค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการทำนายของกลุ่ม

SEP: ค่าความผิดพลาดมาตรฐานในการทำนาย

SD: ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Bias: ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทำนายกับค่าเฉลี่ยของค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

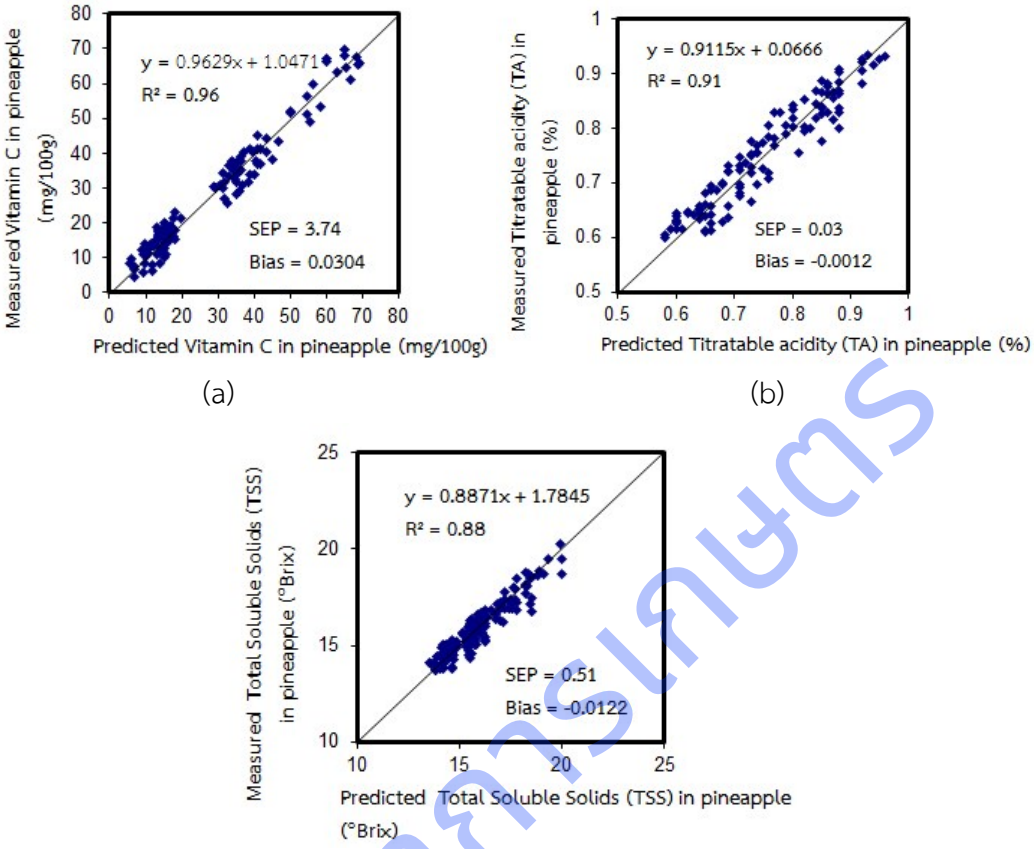
N: จำนวนตัวอย่าง

ตารางที่ 2.1.2 องค์ประกอบทางเคมีต้นแบบสำหรับปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรด

องค์ประกอบทางเคมี	**ต่ำสุด-สูงสุด**	**เฉลี่ย**	**หน่วย**
วิตามินซี	4.45-69.62	28.19	มก./100 ก.
ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้	0.60-0.93	0.75	%
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ	13.71-20.26	15.90	องศาบริกซ์

จากการหาความสัมพันธ์จากการทำนายค่าปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรด ด้วย NIR และค่าที่วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่า 0.96 0.91 และ 0.88 ตามลำดับ สมการความสัมพันธ์ของค่าการประเมินด้วย NIR และค่าที่วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ปริมาณวิตามินซี y = 0.9629x+1.0471 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ y = 0.9115x+0.0666 และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำ y = 0.8871x+1.7845 (ภาพที่ 2.1.3) จากการสร้างสมการจากจำนวนตัวอย่าง 480 ตัวอย่าง ถึงแม้ว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจจะสูงขึ้น หากมีการทดลองต่อไปควรเพิ่มตัวอย่างที่มีค่าปริมาณวิตามินซีประมาณ 20-28 และ 45-50 มิลลิกรัม/100 กรัม เพื่อให้สมการมีความแม่นยำเพิ่มขึ้น

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2.1.3 กราฟการกระจายตัว (Scatter plots) แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณวิตามินซี (a), ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (b) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรดเปรียบเทียบกับค่าทำนาย (NIR-predicted)

ขั้นตอนการทำ validation หลังจากได้สมการ calibration แล้ว ทำการทวนสอบว่าสมการที่สร้างขึ้นมาสามารถนำมาทำนายข้อมูลชุดอื่นได้ ซึ่งการทดสอบสมการประเมินค่าปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรด จำนวน 10 ตัวอย่าง นำตัวอย่างไปสแกนด้วยเครื่อง FQA NIR GUN และทำนาย (predicted) ค่าปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรด เปรียบเทียบกับค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการมีความถูกต้องมากน้อยแค่ไหน (Standard Error of Prediction ; SEP) ค่าเฉลี่ยของการทำนายกับค่าเฉลี่ยของค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการมีความแตกต่างกันหรือไม่ (bias) ค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบว่าสมการ calibration ที่สร้างขึ้นมามีความถูกต้องสามารถนำไปใช้งานได้คือ ค่า SEP และ bias ควรมีค่าน้อยๆ ถึงจะแสดงว่าสมการ calibration มีความเหมาะสมที่จะนำเครื่อง NIR มาใช้ในการทำนายคุณลักษณะที่ต้องการหา รวมทั้งค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ควรมีค่าเข้าใกล้ 1

กรมวิชาการเกษตร

การคำนวณค่า SEP และค่า bias ของปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรด ที่ทำนายได้กับค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการไม่แตกต่างกันมาก ซึ่งมีค่า SEP = 1.11 มิลลิกรัม/100 กรัม 0.08% และ 0.58 °Brix ตามลำดับ ค่า bias = -0.04 มิลลิกรัม/100 กรัม -0.03% และ -0.38 °Brix ตามลำดับ ค่า bias มีค่าเป็นลบแสดงว่า ค่าที่ทำนายได้มีค่ามากกว่าค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 2.1.3-2.1.5) และนำสถิติ t-test ใช้ทดสอบความแตกต่างหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของวิธีการ 2 วิธี พบว่า สมการสำหรับการประเมินปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำ ในสับปะรด กับค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ดังนั้นจึงสามารถนำสมการไปใช้ประเมินปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรดได้

ตารางที่ 2.1.3 การเปรียบเทียบค่าทำนายและค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโดยใช้แบบจำลอง NIR เพื่อประเมินปริมาณวิตามินซีในสับปะรด

ตัวอย่าง	วิธีหาปริมาณวิตามินซี		d	d^2
	วิธีอ้างอิง	ทำนายโดย NIR	(x-y)	$(x-y)^2$
	X	Y		
1	16.13	17.68	-1.55	2.39
2	18.51	17.81	0.71	0.50
3	41.09	41.75	-0.65	0.42
4	40.44	39.75	0.69	0.48
5	12.62	11.12	1.50	2.26
6	8.18	9.71	-1.53	2.34
7	67.55	68.29	-0.74	0.55
8	10.35	10.17	0.19	0.03
9	30.13	31.42	-1.29	1.65
10	34.28	35.62	-1.33	1.77
รวม	279.33	283.32	-4.00	12.40
ค่าเฉลี่ย	27.93	28.33	-0.40	1.24

ตารางที่ 2.1.4 การเปรียบเทียบค่าทำนายและค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโดยใช้แบบจำลอง NIR เพื่อประเมินปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในสับปะรด

ตัวอย่าง	วิธีหาปริมาณกรดที่ไทเทรตได้		d	d^2
	วิธีอ้างอิง	ทำนายโดย NIR	(x-y)	$(x-y)^2$
	X	Y		
1	0.60	0.64	-0.04	0.0018
2	0.54	0.57	-0.03	0.0009

กรมวิชาการเกษตร

ตัวอย่าง	วิธีหาปริมาณกรดที่ไทเทรตได้		d	d^2
	วิธีอ้างอิง	ทำนายโดย NIR	(x-y)	$(x-y)^2$
	X	Y		
3	0.72	0.74	-0.02	0.0003
4	0.72	0.89	-0.17	0.0272
5	0.88	0.86	0.02	0.0003
6	0.88	0.80	0.08	0.0064
7	0.73	0.90	-0.17	0.0286
8	0.71	0.70	0.01	0.0001
9	0.71	0.68	0.03	0.0011
10	0.58	0.60	-0.02	0.0004
รวม	7.07	7.37	-0.30	0.07
ค่าเฉลี่ย	0.71	0.74	-0.03	0.01

ตารางที่ 2.1.5 การเปรียบเทียบค่าทำนายและค่าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโดยใช้แบบจำลอง NIR เพื่อประเมินปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำในสับปะรด

ตัวอย่าง	วิธีหาปริมาณของแข็งที่ละลายได้		d	d^2
	วิธีอ้างอิง	ทำนายโดย NIR	(x-y)	$(x-y)^2$
	X	Y		
1	19.10	18.74	0.36	0.13
2	16.30	16.45	-0.15	0.02
3	16.80	17.49	-0.69	0.48
4	16.10	16.87	-0.76	0.59
5	19.20	20.46	-1.26	1.59
6	19.30	19.88	-0.58	0.33
7	19.90	20.16	-0.26	0.07
8	14.50	14.86	-0.36	0.13
9	14.20	14.36	-0.16	0.03
10	13.80	13.72	0.08	0.01
รวม	169.20	172.98	-3.78	3.37
ค่าเฉลี่ย	16.92	17.30	-0.38	0.34

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าสมการสำหรับการประเมินค่านั้น สามารถนำไปประเมินค่าปริมาณวิตามินซี ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำได้ และจากการทดลองพบว่าการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดผลสดส่งออกนั้นเมื่อนำมาเก็บรักษา พันธุ์เพชรบุรี เบอร์ 1 เมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 °C

กรมวิชาการเกษตร

นาน 4 สัปดาห์ มีการพบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล และมีความสัมพันธ์กับปริมาณวิตามินซี ซึ่งมีปริมาณต่ำ ส่วนพันธุ์ MD2 ไม่พบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในการเก็บรักษาที่ 13±2 °C นาน 4 สัปดาห์ จริงแท้ และอ้อมอรุณ (2548) ได้ทดลองอนุมูลเสรีและตัวต้านออกซิเดชันกับอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรด พบว่า จากการทดลองเก็บรักษาสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียและพันธุ์ภูเก็ตที่อุณหภูมิ 10 °C เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่าพันธุ์ปัตตาเวียต้านทานต่ออาการไส้สีน้ำตาล ตรงข้ามกับพันธุ์ภูเก็ตที่อ่อนแอต่ออาการไส้สีน้ำตาล ปริมาณ H_2O_2 ของพันธุ์ภูเก็ตสูงกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย และเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในระหว่างการเก็บรักษา ปริมาณกรดแอสคอบิคและกิจกรรมของ catalase (CAT) ในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียค่อนข้างคงที่ แตกต่างจากพันธุ์ภูเก็ตที่ปริมาณกรดแอสคอบิคและกิจกรรมของ CAT ลดลงในขณะที่อาการไส้สีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น มยุรี และคณะ (2527) ศึกษาการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของผลสับปะรดพันธุ์ห้วยมุ่น เก็บเกี่ยวผลสับปะรดในระยะแก่เขียว (mature green) และระยะสุก (¼ ripe, เปลือกผลปรากฏสีเหลืองประมาณ 2 แถว ซึ่งเป็นระยะสุกแก่เพื่อการบริโภคสด) เก็บรักษาผลสับปะรดที่อุณหภูมิ 8 °C (ความชื้นสัมพัทธ์ 73%) เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของทั้งสองระยะเก็บเกี่ยว โดยปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เพิ่มขึ้นทั้งสองระยะเก็บเกี่ยว แต่มีแนวโน้มลดลงในระยะผลสุกภายหลังจากสัปดาห์ที่ 2 ของการเก็บรักษา พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณวิตามินซีกับการเกิดอาการฉ่ำน้ำของผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในระยะผลสุก ปริมาณวิตามินซีในผลสับปะรดอาจสามารถใช้คาดคะเนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองนำเทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโตรสโคปีมาประยุกต์ใช้ในการประเมินปริมาณวิตามินซี หรือ Ascorbic acid ตั้งแต่ 4.45-69.62 มิลลิกรัม/100 กรัม ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ตั้งแต่ 0.60-0.93% และประเมินของแข็งที่ละลายน้ำ ตั้งแต่ 13.71-20.26 องศาบริกซ์ ในสับปะรดได้ สามารถนำสมการประเมินปริมาณวิตามินซีเพื่อประเมินการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ซึ่งอาการไส้สีน้ำตาลมีความสัมพันธ์กับปริมาณวิตามินซี ที่มีปริมาณต่ำพบในสับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์ 1 เมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 °C นาน 4 สัปดาห์ ส่วนพันธุ์ MD2 ไม่พบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในการเก็บรักษาที่ 13±2 °C นาน 4 สัปดาห์

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เผยแพร่การใช้เทคนิค NIR ในการตรวจหาอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรด สู่นักวิชาการเกษตร เกษตรกร/ผู้ประกอบการ ทำให้โดยสามารถทำนายค่าทางเคมีได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ และสามารถทำนายได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ ประหยัดเวลา และช่วยลดต้นทุนในการใช้สารเคมีในระยะยาวได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ต่างๆ ทั้งจากสถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ที่ช่วยในการปฏิบัติงาน วิเคราะห์ต่างๆ จนสำเร็จเรียบร้อย

การทดลองที่ 2.2 ผลของการฉายรังสีที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก

<u>สับปะรดพันธุ์ MD2</u>

ดำเนินการในสับปะรดพันธุ์ MD2 ทำการทดลอง 3 ครั้ง โดยครั้งสุดท้ายมีการปรับกรรมวิธี โดยใช้สับปะรดระยะความสุกแก่ที่ระดับ 10-20% มีผลการดำเนินการดังนี้ ครั้งที่ 1 พบว่าคุณภาพผลหลังการฉายรังสีที่ 400 Gy ไม่มีผลต่อ Total soluble solid (TSS) และวิตามินซี (Ascorbic acid) โดยมีค่า TSS ระหว่าง 14.62-16.19 องศาบริกซ์ วิตามินซี 39.66-53.5 มิลลิกรัม/100 กรัม FW โดยกรรมวิธีที่ความสุกแก่มาก (30-40%) จะมีความแน่นเนื้อน้อยกว่าระดับความสุกแก่ 10-20% และกรรมวิธีที่ 4 ความสุกแก่ 10-20% +จุ่มผลในน้ำโอโซน 0.3 ppm และฉายรังสี 400 Gy มีค่าความแน่นเนื้อสูงสุด 1.81 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นยกเว้นกรรมวิธีที่ 2 ที่ความสุกแก่เดียวกันแต่ไม่จุ่มในน้ำโอโซน และกรรมวิธีนี้ผลสับปะรดมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Titra acidity, TA) สูงสุด 0.74% และกรรมวิธีที่ 9 ที่ระยะความสุกแก่ 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซน 0.3 ppm และฉายรังสี 400 Gy ให้ค่า TA ต่ำสุด 0.49% (ตารางที่ 2.2.1) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการฉายรังสีและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวทั้งการเคลือบผิว การจุ่มในน้ำโอโซน และกรดออกซาลิก ไม่มีผลต่อคุณภาพด้าน TSS และวิตามินซี ส่วนความแน่นเนื้อและปริมาณ TA จะมีผลมาจากความแตกต่างด้านความสุกแก่มากกว่าผลจากการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และเมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 °C 2 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน พบว่าทุกกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

ให้ค่า TSS ลดลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าระหว่าง 13.88-16.15 องศาบริกซ์ ส่วนวิตามินซี ที่ระยะความสุกแก่ 10-20% จะให้ค่ามากกว่าที่ความสุกแก่ 30-40% โดยกรรมวิธีที่ 1 และ กรรมวิธีที่ 4 ให้ปริมาณวิตามินซีสูงสุด 65.53 และ 62.19 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 6 7 8 9 และ 10 ทำนองเดียวกับค่าความแน่นเนื้อจะลดลง และที่ระยะสุกแก่ 30-40% จะให้ค่าความแน่นเนื้อต่ำกว่าที่ระยะสุกแก่ 10-20% ด้านปริมาณ TA กรรมวิธีที่ 1 ที่ระยะสุกแก่ 10-20% และไม่ฉายรังสีให้ปริมาณ TA สูงสุด 0.92% แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 ซึ่งความสุกแก่เดียวกันแต่ฉายรังสี (ตารางที่ 2.2.2) ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อเก็บรักษาที่ 2 สัปดาห์ คุณภาพผลด้าน TSS ความแน่นเนื้อและวิตามินซี มีค่าลดลง แต่ค่า TA เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

สำหรับการทดลองซ้ำครั้งที่ 1 หลังการฉายรังสี ให้ค่า TSS TA วิตามินซี และความแน่นเนื้อ แตกต่างกันเล็กน้อย แต่ทำนองเดียวกันในด้านความสุกแก่ โดย TSS สูงสุดในกรรมวิธีที่ 6 ความสุกแก่ 30-40% ไม่ฉายรังสี ให้ค่า TSS 17.05 องศาบริกซ์ แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 3 5 และ 10 ค่า TA สูงสุดกรรมวิธีที่ 2 0.66% แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1 3 7 9 และ 10 วิตามินซีสูงสุดในกรรมวิธีที่ 1 64.32 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 7 9 และ 10 สำหรับความแน่นเนื้อสูงสุดในกรรมวิธีที่ 2 และ 4 คือ 2.11 และ 2.37 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6-10 ซึ่งเป็นระยะความสุกแก่ 30-40% (ตารางที่ 2.2.3) และเมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 °C 2 และ 4 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน (ตารางที่ 2.2.4 และ 2.2.5) พบว่า คุณภาพมีความแตกต่างเช่นเดียวกัน ยกเว้นความแน่นเนื้อหลังการเก็บรักษาในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งให้ค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ จะเห็นได้ว่าคุณภาพผลทั้งด้าน TSS TA วิตามินซี และความแน่นเนื้อที่แตกต่างกันน่าจะมีผลมาจากอายุความสุกแก่มากกว่าการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการฉายรังสี ซึ่งคุณภาพผลจะลดลงเมื่อเก็บรักษามากขึ้น และที่ระยะความสุกแก่ 30-40% คุณภาพจะลดลงมากกว่าที่ความสุกแก่ 10-20% นอกจากนี้ลักษณะภายนอกที่ปรากฏพบว่าที่ความสุกแก่ 30-40% มีลักษณะด้อยกว่าที่ความสุกแก่ 10-20% ดังนั้นจึงได้ทดลองซ้ำในครั้งที่ 3 โดยปรับกรรมวิธีที่ความสุกแก่ 30-40% ออกทั้งหมดเหลือเฉพาะกรรมวิธีที่ความสุกแก่ 10-20% จากผลการทดลองพบว่า หลังการฉายรังสีทุกกรรมวิธีให้ค่า TSS TA และวิตามินซีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นความแน่นเนื้อ กรรมวิธีที่ 4 ที่ระยะความสุกแก่ 10-20% +จุ่มผลในน้ำโอโซน 0.3 ppm และฉายรังสี 400 Gy ให้ค่าความแน่นเนื้อสูงสุด 1.77 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 1 ความสุกแก่ 10-20% และไม่ฉายรังสีให้ค่าความแน่นเนื้อต่ำสุดแต่ไม่ต่างกับกรรมวิธีที่ 3 ความสุกแก่ 10-20% +เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy (ตารางที่ 2.2.6) และเมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 °C 2 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน พบว่า TSS TA และความแน่นเนื้อไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีค่า TSS ระหว่าง 14.30-14.79 องศาบริกซ์ วิตามินซี 45.55-56.84 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ 0.96-1.24 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ส่วน TA พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ความสุกแก่ 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy ให้ TA ต่ำสุด 0.70% แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 1 3 และ 4 (ตารางที่ 2.2.7) และเมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 °C 4 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน พบว่า TSS มีค่าลดลงแต่ไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 13.28-14.13 องศาบริกซ์ สำหรับ TA กรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่ฉายรังสีให้ค่าสูงสุด 0.79% แตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ค่าวิตามินซี กรรมวิธีที่ 2 ระยะความสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy และกรรมวิธีที่ 5 ที่ระยะความสุกแก่ 10-20% +จุ่มผลในน้ำโอโซน 0.3 ppm และฉายรังสี 400 Gy ให้ค่าสูงสุด 32.61 และ 35.46

กรมวิชาการเกษตร

มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 ด้านความแน่นเนื้อพบว่ากรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่ฉายรังสีมีความแน่นเนื้อต่ำสุด 0.88 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 2.2.8) สำหรับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลพบว่าทั้งหลังการเก็บรักษา 2 และ 4 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วันไม่พบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ตารางที่ 2.2.9)

จากผลการดำเนินการทั้ง 3 ครั้งจะเห็นได้ว่าการฉายรังสีสับปะรด MD2 ที่ 400 Gy ความสุกแก่จะมีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามากกว่าการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการฉายรังสี สำหรับคุณภาพด้าน TSS จะไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย TSS จะลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นเช่นเดียวกับความแน่นเนื้อ สำหรับ TA เมื่อเก็บรักษา 4 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน การไม่ฉายรังสีจะให้ค่า TA สูงสุด และไม่มีความแตกต่างด้านวิตามินซีระหว่างการฉายรังสีและไม่ฉายรังสี ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการฉายรังสีไม่มีผลต่อคุณภาพและการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรด MD2 สอดคล้องกับการทดลองของ Siti Aisyah et al.(2018) ซึ่งทำการทดลองฉายรังสีสับปะรด MD2 ที่ 200 และ 400 Gy พบว่าไม่มีผลต่อสีผิวผล ความแน่นเนื้อ และ TSS ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน Gyory และ Pearson (1967) รายงานว่าอัตราการฉายรังสีที่ต่ำกว่า 1 kGy มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณองค์ประกอบทางเคมี และปริมาณวิตามินซีเพียงเล็กน้อย ด้านการเกิดอากรไส้สีน้ำตาล อภิชัยและคณะ (2557) ทดลองในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย ซึ่งพบว่า การฉายรังสีแกมมาทำให้สับปะรดมีอาการไส้สีน้ำตาลมากขึ้น ซึ่งต่างจากการทดลองในสับปะรด MD2 ซึ่งไม่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ทั้งนี้ส่วนหนึ่งมาจากปัจจัยทางด้านพันธุกรรมซึ่งสับปะรดพันธุ์ MD2 เป็นพันธุ์ที่มีทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล มีอายุการเก็บรักษานาน และมีปริมาณวิตามินซีสูง ซึ่งพันธุ์ MD2 เป็นพันธุ์ที่ได้รับการพัฒนาที่ฮาวายตั้งแต่ปี 1972 ปัจจุบันสายพันธุ์นี้มีการปลูกแพร่หลายในหลายประเทศส่วนมากจะเน้นเป็นพันธุ์สับปะรดผลสด มีลักษณะเด่นหลายประการ เช่น เนื้อเหลืองสม่ำเสมอ หนามน้อย อายุการให้ผลผลิตเร็ว วิตามินซีสูงกว่าพันธุ์ทั่วไป 4 เท่า อายุการเก็บรักษานาน และรสชาติหวานกว่า S. cayenne (เปรม, 2554; Pip, 2011) ซึ่งวิตามินซีหรือกรดแอสคอร์บิคเป็นสารรีดิวซ์ (reducing agent) ซึ่งสามารถรีดิวซ์ควีโนน (quinone) ได้ ทำให้ไม่มีควีโนนที่จะไปรวมตัวทำให้เกิดเป็นโมเลกุลใหญ่และเกิดเป็นสีน้ำตาล ดังนั้นสับปะรดที่มีปริมาณกรดแอสคอร์บิคสูงจึงไม่ปรากฏอาการไส้สีน้ำตาล (Teisson *et al*., 1978) ส่วนการใช้กรดออกซาลิก หลังการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ จะมีปริมาณวิตามินซีสูงสุด ซึ่งการใช้ salicylic acid (SA) ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลโดยจะไปช่วยชะลอการสูญเสีย ascorbic acid และยับยั้งปฏิกิริยาของเอนไซม์ PPO และ PAL (Lu *et al*., 2011) ดังนั้นสรุปได้ว่าการฉายรังสี ที่ 400 Gy โดยเก็บเกี่ยวผลสับปะรด MD2 ที่ความสุก 10-20% ร่วมกับการจุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm และจุ่มผลในกรดออกซาลิค 5% ให้คุณภาพผลดีสุด

การทดลองที่ 2 ดำเนินการในสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ทำการทดลอง 3 ครั้งเช่นเดียวกัน มีผลการดำเนินการดังนี้ ครั้งที่ 1 พบว่าคุณภาพผลหลังการฉายรังสีที่ 400 Gy ไม่มีผลต่อความแน่นเนื้อ มีค่าระหว่าง 0.81-1.05 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร TSS สูงสุด 16.95 องศาบริกซ์ ในกรรมวิธีที่ 6 ที่ความสุกแก่ 30-40% และไม่ฉายรังสีแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 3 4 7 8 และ 9 TA สูงสุดในกรรมวิธีที่ 6 เช่นเดียวกัน 0.83% ส่วนวิตามินซีสูงสุดในกรรมวิธีที่ 6 เช่นเดียวกันให้ค่า 20.68 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ไม่แตกต่างกับกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

ที่ 1 7 8 9 และ 10 (ตารางที่ 2.2.10) และเมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 ºC 2 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างทั้งด้าน TSS TA วิตามินซีและความแน่นเนื้อ โดย TSS มากสุด 17.78 องศาบริกซ์ ในกรรมวิธีที่ 9 และต่ำสุดในกรรมวิธี 2 เท่ากับ 15.03 องศาบริกซ์ TA ต่ำสุด 0.46% ในกรรมวิธีที่ 10 ส่วนวิตามินซี กรรมวิธีที่ 8 ความสุกแก่ 30-40% +เคลือบผิว+ฉายรังสี ให้ค่าต่ำสุด 7.31 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 2.2.11) และ เมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 ºC 4 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน พบว่า TSS และความแน่นเนื้อไม่แตกต่างทางสถิติ TA และวิตามินซีสูงสุดในกรรมวิธีที่ 1 ความสุกแก่ 10-20% และไม่ฉายรังสี มีค่า 0.95% และ 18.99 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสดตามลำดับ (ตารางที่ 2.2.12) จากผลการทดลองในครั้งที่ 1 ของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ไม่ปรากฏชัดเจนจากอายุการเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว และการฉายรังสีในด้านคุณภาพผลทั้งด้าน TSS TA วิตามินซี และความแน่นเนื้อแต่ส่วนใหญ่ค่าจะลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น สำหรับลักษณะภายนอกที่ปรากฏจะเห็นได้ว่าสับปะรดที่ความสุกแก่ 30-40% ความสุกจะเพิ่มมากขึ้นและเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น

สำหรับการทดลองซ้ำครั้งที่ 1 หลังการฉายรังสี ให้ค่า TSS TA วิตามินซี แตกต่างกันทางสถิติ โดย TSS สูงสุดในกรรมวิธีที่ 3 และ 10 คือ 21.45 และ 20.70 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 2 4 5 6 7 8 และ 9 ส่วน TA สูงสุดในกรรมวิธีที่ 1 ที่ความสุก 10-20% และไม่ฉายรังสี มีค่า 0.82% แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 4 6 7 8 9 และ 10 ส่วนวิตามินซี สูงสุด 15.33 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ในกรรมวิธีที่ 8 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 และ 5 ให้ค่า 12.58 และ 14.40 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และต่ำสุด 7.12 และ 7.00 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ในกรรมวิธีที่ 3 และ 7 สำหรับความแน่นเนื้อไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.2.13) และเมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 ºC 2 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน พบว่า TSS TA วิตามินซี และความแน่นเนื้อมีความแตกต่างทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 7 ความสุกแก่ 30-40% ไม่ฉายรังสีมีค่า TSS สูงสุด 20.7 องศาบริกซ์ แต่ไม่ต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 2 3 5 และ 9 TA สูงสุดในกรรมวิธีที่ 6 เท่ากับ 0.97% แต่ไม่ต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 2 4 และ 5 วิตามินซี สูงสุดในกรรมวิธีที่ 10 ซึ่งเก็บเกี่ยวที่ความสุกแก่ 30-40%+จุ่มโอโซน+กรดออกซาลิก ให้ค่า 18.17 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 และ 5 สำหรับความแน่นเนื้อสูงสุดในกรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 1.21 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และอยู่ระหว่าง 0.86-1.21 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 4 7 และ 8 (ตารางที่ 2.2.14) และเมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 ºC 4 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติของค่า TSS TA และวิตามินซี โดย TSS สูงสุดในกรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 18.40 องศาบริกซ์ แต่ไม่ต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 2 4 8 9 และ 10 TA สูงสุดกรรมวิธีที่ 2 4 แต่ไม่ต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 5 6 และ 10 ส่วนวิตามินซีสูงสุดกรรมวิธีที่ 5 ที่ความสุก 10-20% ร่วมกับการจุ่มในน้ำโอโซนและกรดออกซาลิก ให้ค่า 18.91 มิลลิกรัม/100 กรัม FW แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 10 ที่ความสุก 30-40% ร่วมกับการจุ่มในน้ำโอโซนและกรดออกซาลิก ให้ค่า 17.02 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนความแน่นเนื้อไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าระหว่าง 0.70-1.17 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 2.2.15) จากผลการทดลอง 2 ครั้งของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 จะเห็นได้ว่าที่ระยะความสุกแก่ 30-40% จะมีคุณภาพด้าน TSS สูงกว่าที่ความสุกแก่ 10-20% แต่เมื่อเก็บรักษานานขึ้น ทั้ง TSS TA

กรมวิชาการเกษตร

และความแน่นเนื้อลดลง รวมทั้งการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น การฉายรังสีจะทำให้เกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น

สำหรับการทดลองซ้ำครั้งที่ 2 ได้ปรับลดกรรมวิธีเช่นเดียวกัน โดยใช้ความสุกแก่ที่ 10-20% คุณภาพผลหลังการฉายรังสีพบว่า TSS และความแน่นเนื้อไม่ต่างสถิติ TA สูงสุดในกรรมวิธีที่ 1 คือความสุกแก่ 10-20% และไม่ฉายรังสี ให้ค่า 0.67% วิตามินซีสูงสุดไม่แตกต่างทางสถิติคือกรรมวิธี 1 และ 5 ซึ่งจุ่มผลในน้ำโอโซนและกรดออกซาลิก ให้ค่าวิตามินซี 14.77 และ 14.38 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนความแน่นเนื้อทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติภายหลังการฉายรังสี (ตารางที่ 2.2.16) และเมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 °C 2 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน พบว่า TSS และ TA ไม่แตกต่างทางสถิติ วิตามินซีสูงสุดในกรรมวิธีที่ 1 15.81 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ส่วนความแน่นเนื้อกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ให้ค่าสูงสุดแต่ไม่ต่างกันทางสถิติ ให้ค่า 0.89 และ 0.87 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 2.2.17) และเมื่อเก็บรักษาที่ 13±2 °C 4 สัปดาห์ และวางที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน ทั้ง TSS TA วิตามินซี และความแน่นเนื้อแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.2.18) โดยไม่มีผลชัดเจนระหว่างการไม่ฉายรังสี (กรรมวิธีที่ 1 และการฉายรังสี (กรรมวิธีที่ 2) และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวทั้งการเคลือบผิว การจุ่มน้ำโอโซนและกรดออกซาลิก และการฉายรังสี (กรรมวิธีที่ 3 4 และ 5) แต่เมื่อดูการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลพบว่าการฉายรังสีในสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 จะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นและเมื่อเก็บรักษานานขึ้นการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลจะเพิ่มมากขึ้น 95-100% ในสัปดาห์ที่ 4 (ตารางที่ 2.2.19) ดังนั้นสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 ที่ผ่านการฉายรังสีมีอายุการเก็บรักษาเพียง 2 สัปดาห์ โดยเก็บที่ระยะความสุกแก่ 10-20% ร่วมกับการเคลือบผิวผล ส่วนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวทั้งการจุ่มน้ำโอโซนและกรดออกซาลิกให้ผลไม่ดีกว่าการเคลือบผิวผลและฉายรังสี จากผลการดำเนินการในพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 จะเห็นได้ว่าปัญหาสำคัญคือการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลซึ่งสับปะรดพันธุ์นี้จะอยู่ในกลุ่มควีนเช่นเดียวกับพันธุ์สวี ภูเก็ตและตราดสีทอง ซึ่งจัดเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล อายุการเก็บรักษาสั้น และเมื่อดูปริมาณวิตามินซีของสับปะรดพันธุ์นี้ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ MD2 ดังนั้นสับปะรดพันธุ์นี้จึงไม่เหมาะที่จะขนส่งไปยังประเทศปลายทางที่ระยะทางไกลและใช้เวลาการขนส่งนาน และถ้าต้องฉายรังสีร่วมด้วยผลผลิตจะเสียหายเพิ่มมากขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น

<u>การทดลองครั้งที่ 1 ของสับปะรดพันธุ์ MD2</u>

ตารางที่ 2.2.1 คุณภาพของสับปะรด พันธุ์ MD2 หลังการทดสอบการฉายรังสีแกมมา

กรรมวิธี	สับปะรด พันธุ์ MD2 หลังการทดสอบการฉายรังสีแกมมา			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100ก.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	15.14	0.69 abc	52.28	1.42 bc
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	15.68	0.74 a	53.53	1.66 ab

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	สับปะรด พันธุ์ MD2 หลังการทดสอบการฉายรังสีแกมมา			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100ก.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	15.32	0.65 abc	45.14	1.51 b
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	15.07	0.69 abc	44.95	1.81 a
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	14.79	0.72 ab	50.91	1.43 b
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	15.49	0.58 bcd	43.70	1.15 d
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	14.62	0.61 a-d	52.08	1.18 cd
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	16.19	0.56 cd	50.00	0.94 d
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	15.10	0.49 d	39.66	1.05 d
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15.55	0.66 abc	47.45	1.12 d
F	ns	*	ns	**
CV (%)	7.9	11.6	17.2	10.6

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.2 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 2 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	14.08	0.92 a	65.53 a	1.63 abc
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	13.88	0.85 ab	55.97 abc	1.67 abc
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	15.20	0.81 bc	59.04 ab	1.77 ab
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	14.43	0.78 bc	62.19 a	1.83 ab
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	14.47	0.76 bc	50.83 bcd	1.98 a
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	15.97	0.72 bc	47.88 cd	1.24 c
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	16.15	0.60 e	44.32 de	1.27 c
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	15.08	0.63 de	47.81 cd	1.50 bc
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	15.28	0.65 de	47.07 cd	1.44 bc
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	14.40	0.62 de	35.74 e	1.43 bc
F	ns	**	**	*
CV (%)	5.8	7.5	10.6	15.4

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองครั้งที่ 2 ของสับปะรดพันธุ์ MD2

ตารางที่ 2.2.3 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	16.65ab	0.53 bcd	64.32 a	1.54 ab
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	16.65ab	0.66a	52.97 abc	2.11 a
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	15.70bc	0.49cd	52.43 abc	1.81 ab
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	16.45ab	0.54bcd	55.76 ab	2.31 a
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15.0c	0.62ab	58.30 ab	1.90 ab
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	17.05a	0.62 ab	45.62 bcd	1.15 b
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	16.70ab	0.50 cd	38.82 cd	1.18 b
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	16.45ab	0.57 abc	51.84 abc	0.94 b
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	16.38ab	0.47 d	44.64 bcd	1.05 b
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15.88bc	0.52 bcd	34.18 d	1.12 b
F	*	**	*	*
CV (%)	3.5	15.5	32.6	3.5

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.4 คุณภาพของสับปะรด พันธุ์MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	สับปะรด พันธุ์ MD2 หลังการทดสอบการฉายรังสีแกมมา + เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	17.35 abc	0.80 c	23.81 d	1.63 abc
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	17.15 abc	0.67 a	32.70 ab	1.30 c
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	17.50 ab	0.72 ab	30.65 ab	2.11 ab
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	15.85 d	0.76 bc	31.93 ab	2.37 a
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	16.95 bc	0.90 de	33.73 a	2.18 ab
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	17.05 abc	0.89 d	25.96 cd	1.24 c
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	17.63 ab	0.96 e	28.55 bc	1.27 c
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	16.78 c	0.78 bc	32.73 ab	1.50 bc
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	17.68 a	0.69 a	28.90 bc	1.44 bc
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	17.45 abc	0.79 c	28.49 bc	1.42 bc
F	**	**	**	*
CV (%)	2.1	4.3	8.0	24.2

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.5 คุณภาพของสับปะรด พันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 ºC ระยะเวลา 4 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 4 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (ºBrix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	16.40 a	0.83 cd	49.36 ab	0.89
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	15.65 a	0.63 a	28.83 e	0.94
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	15.18 a-d	0.82 cd	50.09 a	0.93
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	14.70 bcd	0.66 ab	37.31 cd	0.78
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	14.65 bcd	0.87 d	42.36 bc	0.83
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	16.50 a	0.78 bcd	42.66 bc	0.87
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	13.90 d	0.69 ab	34.59 de	0.97
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	15.50 abc	0.60 a	32.05 de	0.85
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	14.18 cd	0.73 abc	38.36 cd	0.86
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15.83 ab	0.62 a	34.18 de	0.99
F	**	**	**	ns
CV (%)	4.9	9.6	10.1	12.0

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองครั้งที่ 3 ของสับปะรดพันธุ์ MD2

ตารางที่ 2.2.6 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา

Treatment	สับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	15.23	0.67	38.36	1.08 c
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	14.62	0.62	37.83	1.49 ab
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	14.31	0.63	37.81	1.38 bc
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	14.48	0.64	38.48	1.77 a
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15.13	0.64	37.55	1.63 ab
F	ns	ns	ns	*
CV (%)	4.5	9.8	3.7	15.6

ตารางที่ 2.2. 7 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 2 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	14.79	0.77 b	56.84	0.96
2.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	14.60	0.70 a	52.76	1.17
3.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	14.30	0.82 b	55.62	1.21
4.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	14.50	0.78 b	56.55	1.23
5.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	14.65	0.76 ab	45.55	1.24
F	ns	*	ns	ns
CV (%)	4.1	6.0	14.4	14.7

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.8 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 4 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 4 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	13.47	0.79 c	25.86 b	0.88 b
2.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	14.13	0.70 b	32.61 a	1.04 ab
3.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	13.55	0.61 a	27.44 b	1.00 ab
4.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	13.28	0.66 ab	27.02 b	1.18 a
5.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	13.66	0.63 a	35.46 a	1.16 a
F	ns	**	**	*
CV (%)	4.9	5.6	10.3	12.7

ตารางที่ 2.2.9 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธ์ MD2 หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 และ 4 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%) หลังการเก็บรักษา (สัปดาห์)+อุณหภูมิห้อง 1 วัน	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	0	0
2.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	0	0
3.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	0	0
4.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	0	0
5.ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	0	0

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองครั้งที่ 1 ของสับปะรด พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1

ตารางที่ 2.2.10 คุณภาพของสับปะรด พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสี

กรรมวิธี	พันธุ์เพชรบุรี เบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	16.68 abc	0.59c	18.40 a-d	0.83
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	15.95 bcd	0.61bc	16.74 bcd	0.86
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	16.45 a-d	0.63bc	17.12 bcd	0.96
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	16.45 a-d	0.57c	16.04 cd	0.93
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15.70 d	0.66bc	15.74 d	0.81
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	16.95 a	0.83a	20.68 a	0.84
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	16.20 a-d	0.80a	20.04 ab	0.91
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	16.70 ab	0.74ab	18.53 a-d	1.05
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	16.80 ab	0.73ab	19.37 abc	0.98
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15.80 cd	0.74ab	17.94 a-d	0.91
F	*	**	*	ns
CV (%)	2.9	10.4	9.7	11.0

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.11 คุณภาพของสับปะรด พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 ℃ ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 2 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	15.95 cd	0.91a	17.33 a	0.86 c
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	15.03 e	0.72bc	12.05 c	1.21 a
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	16.55 bc	0.69bc	8.54 de	1.03 b
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	15.63 de	0.62cd	10.09 cd	1.11 ab
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15.48 de	0.81ab	14.96 b	1.03 b
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	15.58 de	0.91a	19.50 a	1.02 b
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	16.40 c	0.51de	9.86 cde	1.03 b
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	15.95 cd	0.51de	7.31 e	1.17 ab
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	17.78 a	0.51ab	8.35 de	1.12 ab
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	17.15 ab	0.46e	8.22 de	1.04 b
F	**	**	**	**
CV (%)	2.3	13.3	11.9	7.5

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.12 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 ºC ระยะเวลา 4 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์ MD2 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 4 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (ºBrix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	15.45	0.96a	18.99 a	0.91
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	15.20	0.83bc	11.96 cde	0.78
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	14.08	0.85b	14.53 bc	0.76
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	15.30	0.75de	14.99 b	0.90
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15.13	0.78de	11.41 de	0.88
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	16.05	0.82bc	14.40 bc	0.91
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	15.33	0.74de	10.97 e	0.76
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	14.50	0.70e	13.79 bcd	0.70
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	14.88	0.80bcd	14.12 bc	0.91
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	14.35	0.71e	12.04 cde	1.24
F	ns	**	**	ns
CV (%)	6.1	4.1	10.2	20.0

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองครั้งที่ 2 ของสับปะรด พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1

ตารางที่ 2.2.13 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา

กรรมวิธี	พันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	18.35 d	0.82 f	13.76 abc	0.83
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	20.33 b	0.54 bc	10.12 de	0.86
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	21.45 a	0.69 def	7.12 e	0.96
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	18.03 d	0.67 cde	12.58 a-d	0.93
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	18.63 cd	0.73 ef	14.40 ab	0.81
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	19.65 bc	0.52 b	11.20 bcd	0.84
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	18.60 cd	0.38 a	7.00 e	0.91
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	18.85 cd	0.44 ab	15.33 a	1.05
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	20.05 b	0.56 bcd	11.37 bcd	0.98
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	20.70 ab	0.57 bcd	10.69 cd	0.91
F	**	**	**	ns
CV (%)	3.1	12.8	16.7	11.0

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.14 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 2 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	20.28 ab	0.89 bc	17.58 ab	0.86 a
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	20.13 ab	0.90 bc	12.04 d	1.21 c
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	19.55 abc	0.68 a	10.71 de	1.03 b
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	18.13 d	0.94 bc	15.45 bc	1.11 bc
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	19.98 abc	0.88 bc	16.83 abc	1.03 b
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	18.70 cd	0.97 c	14.94 c	1.02 b
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	20.70 a	0.81 ab	10.28 de	1.03 b
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	19.03 bcd	0.74 a	10.68 de	1.17 bc
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	20.35 ab	0.82 ab	8.76 e	1.12 bc
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	19.08 bcd	0.73 a	18.17 a	1.04 b
F	**	**	**	**
CV (%)	3.7	8.7	10.5	7.5

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.15 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์ เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 4 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์เพชรบุรี เบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 4 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	17.65 ab	0.97 bc	13.02 bcd	0.91
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	17.83 a	1.04 c	11.22 cd	0.78
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	18.40 a	0.86 ab	10.69 cd	0.76
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	18.18 a	1.02 c	10.14 cde	0.90
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	14.23 d	0.95 bc	18.91 a	0.88
6. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ไม่ฉายรังสี	15.73 c	0.95 bc	14.25 bc	0.91
7. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+ฉายรังสี 400 Gy	16.13 bc	0.75 a	8.56 de	0.76
8. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	17.18 abc	0.75 a	6.07 e	0.70
9. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +ฉายรังสี 400 Gy	17.10 abc	0.75 a	10.71 cd	0.91
10. ผลสับปะรดระยะสุก 30-40%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	17.43 ab	0.94 bc	17.02 ab	1.17
F	**	**	**	ns
CV (%)	4.8	7.7	19.7	18.9

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองครั้งที่ 3 ของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1

ตารางที่ 2.2.16 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา

กรรมวิธี	เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	17.18	0.67 c	14.77 a	0.93
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	17.22	0.55 a	13.04 c	0.93
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	17.01	0.53 a	13.89 b	0.88
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	16.61	0.60 b	14.04 b	0.98
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	16.99	0.56 ab	14.38 ab	1.00
F	ns	**	**	ns
CV (%)	3.7	5.3	2.5	6.9

ตารางที่ 2.2.17 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 ℃ ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 2 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	17.30	0.85	15.81 a	0.89 a
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	17.45	0.74	10.65 b	0.87 ab
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	17.58	0.75	10.57 b	0.81 c
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	17.94	0.76	10.86 b	0.83 bc
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	18.02	0.76	10.93 b	0.84 bc
F	ns	ns	**	*
CV (%)	3.9	7.0	9.4	3.9

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.18 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 4 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	สับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการฉายรังสีแกมมา และเก็บรักษา 4 สัปดาห์ + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	TSS (°Brix)	TA (%)	Ascorbic acid (มก./100 มล.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	16.84 a	0.79 c	17.37 a	0.70 b
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	16.83 a	0.78 bc	10.60 b	0.74 ab
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	15.76 b	0.71 a	8.86 b	0.75 ab
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	16.66 a	0.74 ab	8.78 b	0.79 a
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	16.85 a	0.71 a	5.56 c	0.80 a
F	*	**	**	*
CV (%)	3.1	4.1	11.1	4.8

ตารางที่ 2.2.19 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการเก็บรักษา 13±2 °C ระยะเวลา 2 และ 4 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%) หลังเก็บรักษา (สัปดาห์)+ อุณหภูมิห้อง 1 วัน	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	0	20
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	20	90
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	5	95
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	10	100
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	15	100

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2.20 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดพันธุ์ MD2 และ เพชรบุรีเบอร์ 1 หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 และ 4 สัปดาห์ และนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน

กรรมวิธี	อาการไส้สีน้ำตาล (%) หลังการเก็บรักษา (สัปดาห์) + อุณหภูมิห้อง 1 วัน			
	MD2		เพชรบุรี เบอร์1	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ไม่ฉายรังสี	0	0	0	20
2. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+ฉายรังสี 400 Gy	0	0	20	90
3. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+เคลือบผิว+ฉายรังสี 400 Gy	0	0	5	95
4. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm+ฉายรังสี 400 Gy	0	0	10	100
5. ผลสับปะรดระยะสุก 10-20%+จุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm +กรดออกซาลิก 5%+ฉายรังสี 400 Gy	0	0	15	100

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การฉายรังสีสับปะรดควรเก็บเกี่ยวที่ระยะความสุกแก่เพื่อการส่งออกคือสุกแก่ 10-20% จะช่วยให้ผลมีสภาพดีหลังการเก็บรักษา โดยในสับปะรด MD2 กรรมวิธีที่ดีสุด คือ การเก็บเกี่ยวผลสับปะรด ที่ความสุก 10-20% ร่วมกับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวโดยจุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm และจุ่มผลในกรดออกซาลิก 5% และฉายรังสีที่ 400 Gy จะช่วยให้คุณภาพผลหลังการเก็บรักษาดีสุด มีอายุการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ โดยไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล สำหรับสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 เก็บที่ระยะความสุกแก่ 10-20% ร่วมกับการเคลือบผิวผล และฉายรังสีที่ 400 Gy สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ โดยมีผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพียง 5%

ดังนั้น ในการฉายรังสีสับปะรดเพื่อการส่งออกไปยังประเทศที่มีเงื่อนไขว่าผลผลิตต้องผ่านกระบวนการฉายรังสี เช่น สหรัฐอเมริกา ประการแรกจะต้องพิจารณาเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม มีความทนทานต่อการเก็บรักษา คือไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลง่าย ประการที่ 2 ต้องเก็บเกี่ยวที่ความสุกแก่เหมาะสมไม่แก่เกินไปเพราะจะสูญเสียง่าย และมีอายุการเก็บรักษาสั้น ส่วนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวทั้งการเคลือบผิว การใช้กรดออกซาลิออกซาลิก มีส่วนช่วยในการรักษาความสดและลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเพียงเล็กน้อย

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใช้เป็นแนวทางในการจัดการสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออกของผู้ประกอบการที่ประสงค์ส่งออกสับปะรดผลสดไปยังประเทศปลายทางที่อนุญาตให้นำเข้าสับปะรดผลสดจากประเทศไทยแต่ต้องผ่านขบวนการฉายรังสีเช่น อเมริกา โดยจะต้องเลือกพันธุ์ อายุเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.3 การทดสอบการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพสับปะรดบริโภคสดในแหล่งปลูกต่างๆ

พื้นที่ปลูกศูนย์วิจัยพืชสวนเพชรบุรี

ด้านการเจริญเติบโต ใช้การประเมินจากความยาวใบ D-leaf ก่อนการบังคับดอก พบว่าทั้งกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีผสมผสานให้ความยาวใบ D-leaf ระหว่าง 68.10-78.04 และ 67.82-86.67 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2.3.1) ซึ่งความยาวใบ D-leaf ใช้เป็นตัวบ่งชี้การเจริญเติบโตของสับปะรด จากข้อมูลพบว่าการจัดการแบบผสมผสานมีความยาวใบ D-leaf มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรโดยเฉพาะในพื้นที่จันทบุรีและ เชียงราย

ด้านผลผลิตพบว่า กรรมวิธีการจัดการแบบผสมผสานทั้งการจัดการปุ๋ยโดยใส่ปุ๋ย 12-6-18 ใส่ 3 ครั้ง หลังปลูก 2 4 และ 6 เดือน โดยใส่ครั้งละ 20 กรัม/ต้น การให้ Ca-B ให้ 3 ครั้ง ครั้งแรกก่อนการออกดอกและหลังการออกดอก 1 และ 2 เดือน ให้น้ำหนักผล 868.3 กรัม มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้น้ำหนักผล 771.9 กรัม ส่วนขนาดความกว้างผลและความยาวผล พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีผสมผสานมีความกว้างผล 10.3 เซนติเมตร ความยาวผล 10.2 เซนติเมตร และกรรมวิธีเกษตรกรมีขนาดผลกว้าง 10.1 เซนติเมตร ความยาวผล 10.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.3.2) ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่าการจัดการแบบผสมผสานให้น้ำหนักผลมากกว่า หากเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ซึ่งปลูก 8,000 ต้น/ไร่ จะได้ผลผลิต 6,954 กิโลกรัม ส่วนการจัดการแบบเกษตรกรจะได้ผลผลิต 6,175 กิโลกรัม/ไร่ (ภาพที่ 2.3.2) น้อยกว่ากรรมวิธีจัดการแบบผสมผสาน 11.20%

ส่วนคุณภาพผลด้าน TSS พบว่าหลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ กรรมวิธีแบบผสมผสานให้ TSS 15 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรซึ่งให้ TSS 12.1 องศาบริกซ์ แต่หลังการเก็บรักษา 4 และ 6 สัปดาห์ ค่า TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าจะลดลงเมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ส่วน TA หลังการเก็บรักษา 2 และ 4 สัปดาห์มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่า 0.90 0.90 และ 0.81 0.80% ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ กรรมวิธีจัดการแบบเกษตรกรให้ค่า Titra acidity (TA) ต่ำสุด 0.45% แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีการจัดการแบบผสมผสานซึ่งให้ค่า TA 0.63% (ตารางที่ 2.3.3) และไม่พบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาทั้งสองกรรมวิธี

ตารางที่ 2.3.1 การเจริญเติบโตของใบด้าน D-Leaf ของสับปะรดพันธุ์ MD2 ก่อนการบังคับดอก

กรรมวิธี	ความยาวของใบ D-Leaf (ซม.) ก่อนการบังคับดอก			
	ศวพ.เพชรบุรี	ศวพ.หนองคาย	ศวส.จันทบุรี	ศวส.เชียงราย
1.ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	68.11	68.10	72.61	78.04
2.ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน	67.83	67.82	83.34	86.67

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.3.2 น้ำหนักผล และขนาดผล ของสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่ปลูกในพื้นที่ทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี จ.เพชรบุรี

กรรมวิธี	นน.ผล (ก.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)
1. ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	771.9	10.1	10.1
2. ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน	868.3	10.3	10.2
t-test	*	ns	ns

ตารางที่ 2.3.3 ปริมาณ TSS และ TA ของสับปะรด MD2 ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี จ.เพชรบุรี หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 ºC ระยะเวลา 2 4 และ 6 สัปดาห์

กรรมวิธี	TSS (ºBrix)			TA (%)		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	12.1	16.0	10.2	0.90	0.81	0.45
2. ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน	15.0	15.6	9.5	0.90	0.80	0.63
t-test	**	ns	ns	ns	ns	**

พื้นที่ปลูกศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย

ด้านการเจริญเติบโต ใช้การประเมินจากความยาวใบ D-leaf ก่อนการบังคับดอก พบว่าทั้งกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีผสมผสานให้ความยาวใบ D-leaf ใกล้เคียงกันคือ 68.17 และ 67.82 เซนติเมตร ซึ่งแสดงว่าต้นก่อนการบังคับดอกทั้ง 2 กรรมวิธีมีขนาดใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2.3.1)

ด้านผลผลิตพบว่า กรรมวิธีการจัดการแบบผสมผสาน ให้น้ำหนักผล 1,470.1 กรัม มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ซึ่งให้น้ำหนักผล 1,445.4 กรัม ส่วนขนาดความกว้างผลและความยาวผล พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีผสมผสานมีความกว้างผล 12. 1 เซนติเมตร ความยาวผล 14.0 เซนติเมตร และกรรมวิธีเกษตรกรมีขนาดผลกว้าง 12.2 เซนติเมตร ความยาวผล 13.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.3.4)

กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่าการจัดการแบบผสมผสานให้น้ำหนักผลมากกว่าเล็กน้อย หากเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ ซึ่งปลูก 8,000 ต้น/ไร่ จะได้ผลผลิต 11,761 กิโลกรัม ส่วนการจัดการแบบเกษตรกรจะได้ผลผลิต 11,563 กิโลกรัม/ไร่ น้อยกว่ากรรมวิธีจัดการแบบผสมผสาน 198 กิโลกรัมต่อไร่หรือเพียง 1.7%

ส่วนคุณภาพผลด้าน TSS พบว่าหลังการเก็บรักษา 2 และ 4 สัปดาห์ กรรมวิธีแบบผสมผสานให้ TSS 15.78 และ 14.10 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรซึ่งให้ TSS 14.6 และ 12.72 องศาบริกซ์ แต่หลังการเก็บรักษา 6 สัปดาห์ ค่า TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (14.05 และ 14.01องศาบริกซ์) โดยค่าจะลดลงเมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ส่วน TA หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากันคือ 0.69% และเมื่อเก็บรักษานาน 4 และ 6 สัปดาห์ กรรมวิธีจัดการแบบเกษตรกรให้ค่า TA ต่ำสุด 0.43 และ 0.34% แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีการจัดการแบบผสมผสานซึ่งให้ค่า TA 0.53 และ 0.41% (ตารางที่ 2.3.5) และไม่พบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาทั้ง 2 กรรมวิธี

ตารางที่ 2.3.4 น้ำหนักผล และขนาดผล ของสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่ปลูกในพื้นที่ทดสอบศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย จ.หนองคาย

กรรมวิธี	นน.ผล (ก.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)
1. ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	1,445.4	12.2	13.8
2. ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน	1,470.1	12.1	14.0
t-test	ns	ns	ns

ตารางที่ 2.3.5 ปริมาณ TSS และ TA ของสับปะรด MD2 ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย จ.หนองคาย หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 ºC ระยะเวลา 2 4 และ 6 สัปดาห์

กรรมวิธี	TSS (ºBrix)			TA (%)		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	14.60	12.72	14.01	0.69	0.43	0.34
2. ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน	15.78	14.10	14.05	0.69	0.53	0.41
t-test	**	**	ns	ns	**	*

กรมวิชาการเกษตร

พื้นที่ปลูก ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

ด้านการเจริญเติบโต ใช้การประเมินจากความยาวใบ D-leaf ก่อนการบังคับดอก พบว่าทั้งกรรมวิธีเกษตรกรให้ความยาวใบ D-leaf น้อยกว่ากรรมวิธีผสมผสาน คือ 72.61 และ 83.34 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าขนาดต้นก่อนการบังคับของกรรมวิธีเกษตรกรมีขนาดเล็กกว่ากรรมวิธีแบบผสมผสาน (ตารางที่ 2.3.1)

ด้านผลผลิตพบว่า กรรมวิธีการจัดการแบบผสมผสาน ให้น้ำหนักผล 1,602.9 กรัม มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งให้น้ำหนักผล 1,251.9 กรัม และกรรมวิธีผสมผสานให้ความกว้างผลมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้ความกว้างผล 12.7 และ 11.6 เซนติเมตร ส่วนความยาวผลทั้ง 2 กรรมวิธีให้ความยาวผลใกล้เคียงกันคือ 13.8 และ 13.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.3.6) ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่าการจัดการแบบผสมผสานให้น้ำหนักผลมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรถึง 21.9% หากเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ ซึ่งปลูก 8,000 ต้น/ไร่ กรรมวิธีผสมผสานจะได้ผลผลิต 12,823 กิโลกรัม ส่วนการจัดการแบบเกษตรกรจะได้ผลผลิต 10,015 กิโลกรัม/ไร่ น้อยกว่ากรรมวิธีจัดการแบบผสมผสาน 2,808 กิโลกรัม/ไร่ คิดเป็น 28.0%

ส่วนคุณภาพผลด้าน TSS พบว่าหลังการเก็บรักษา 2 และ 4 สัปดาห์ กรรมวิธีแบบผสมผสานให้ TSS 14.08 และ 13.50 องศาบริกซ์ แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรซึ่งให้ TSS 13.6 และ 12.6 องศาบริกซ์ แต่หลังการเก็บรักษา 6 สัปดาห์ กรรมวิธีแบบผสมผสานให้ TSS 12.16 องศาบริกซ์ แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรซึ่งให้ค่า TSS 10.84 องศาบริกซ์ โดยค่า TSS จะลดลงเมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ส่วน TA หลังการเก็บรักษา 2 และ 4สัปดาห์มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีแบบผสมผสานให้ค่า TA 0.79 และ 0.83% กรรมวิธีเกษตรกรมีค่า 0.48 และ 0.62% และเมื่อเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ กรรมวิธีจัดการแบบเกษตรกรและกรรมวิธีแบบผสมผสานให้ค่า TA 0.75 และ 0.87% ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2.3.7) และไม่พบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาทั้งสองกรรมวิธี

ตารางที่ 2.3.**6** น้ำหนักผล และขนาดผล ของสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่ปลูกในพื้นที่ทดสอบศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (ก.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)
1. ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	1,251.9	11.6	13.8
2. ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน	1,602.9	12.7	13.5
t-test	**	**	ns

ตารางที่ 2.3.**7** ปริมาณ TSS และ TA ของสับปะรด MD2 ที่ปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี หลังการเก็บรักษาอุณหภูมิ 13±2 ºC ระยะเวลา 2 4 และ 6 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	TSS (°Brix)			TA (%)		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	13.56	12.56	10.84	0.48	0.62	0.75
2. ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน	14.08	13.50	12.16	0.79	0.83	0.87
t-test	ns	ns	*	**	**	ns

พื้นที่ปลูก ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ด้านการเจริญเติบโต จากการประเมินจากความยาวใบ D-leaf ก่อนการบังคับดอก พบว่ากรรมวิธีผสมผสานให้ความยาวใบ D-leaf มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 86.67 และ 78.09 เซนติเมตร ซึ่งแสดงว่าขนาดต้นก่อนการบังคับของกรรมวิธีเกษตรกรมีขนาดเล็กกว่ากรรมวิธีแบบผสมผสาน (ตารางที่ 2.3.1)

ด้านผลผลิตพบว่า กรรมวิธีการจัดการแบบผสมผสาน ให้น้ำหนักผล 1,717.4 กรัม มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งให้น้ำหนักผล 935.9 กรัม และกรรมวิธีผสมผสานให้ความกว้างผลและความยาวผลมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยให้ความกว้างผล 12.7 และ 10.6 เซนติเมตร และความยาวผล 17.0 และ 12.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.3.8) ซึ่งจากตารางจะเห็นได้ว่าการจัดการแบบผสมผสานให้น้ำหนักผลมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรถึง 45.5% หากเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ซึ่งปลูก 8,000 ต้น/ไร่ กรรมวิธีผสมผสานจะได้ผลผลิต 13,739 กิโลกรัม ส่วนการจัดการแบบเกษตรกรจะได้ผลผลิต 7,487 กิโลกรัม/ไร่ น้อยกว่ากรรมวิธีจัดการแบบผสมผสาน 6,252 กิโลกรัม/ไร่ คิดเป็น 45.5% ส่วนคุณภาพผลซึ่งเป็นคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งครั้งนี้ไม่ได้นำผลมาเก็บรักษาเนื่องจากงบประมาณจำกัด โดยพบว่า TSS ทั้ง 2 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้ TSS 16.4 และ 16.1 องศาบริกซ์ ส่วน TA ไม่แตกต่างทางสถิติเช่นกัน ให้ค่า TA 0.88 และ 0.94% ตามลำดับ (ตารางที่ 2.3.8)

ตารางที่ 2.3.8 น้ำหนักผล และขนาดผล ของสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่ปลูกในพื้นที่ทดสอบศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (ก.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)	TSS (°Brix)	TA (%)
1. ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	935.9	10. 6	12.8	16.4	0.88

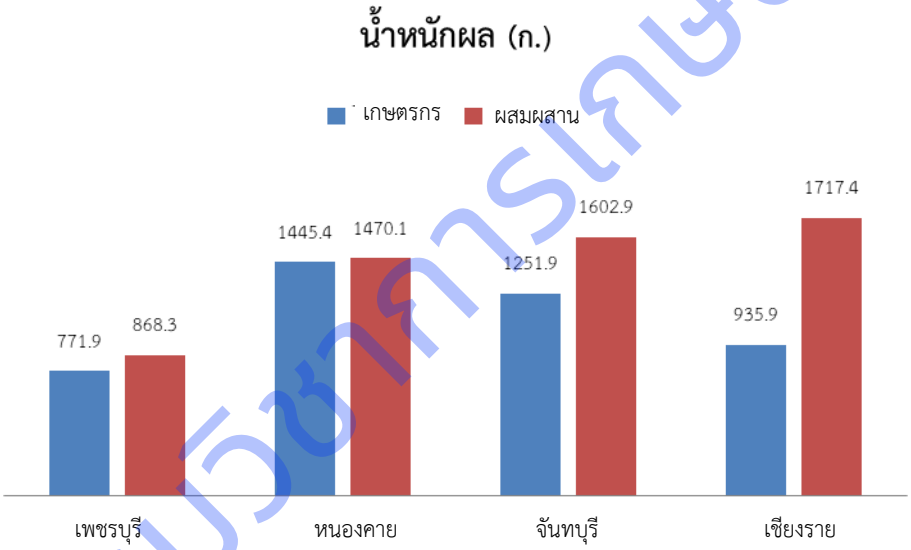
กรมวิชาการเกษตร

2. ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน	1.717.4	12.7	17.0	16.1	0.94
t-test	**	**	**	ns	ns

จากผลการดำเนินงานทั้ง 4 แหล่งปลูกเมื่อพิจารณาในด้านการเจริญเติบโตโดยดูจากความยาวใบ D-leaf แล้วจะพบว่ากรรมวิธีการจัดการแบบผสมผสานมีความยาวใบ D-leaf ที่ระยะก่อนการบังคับดอกมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ยกเว้นที่หนองคายให้ค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อพิจารณาในด้านผลผลิตทั้งด้านน้ำหนักต่อผลและผลผลิตต่อไร่ (ภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2) จะเห็นได้ว่าในทุกพื้นที่ปลูกกรรมวิธีแบบผสมผสานให้น้ำหนักผลและผลผลิตต่อไร่มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร และแตกต่างทางสถิติใน 3 พื้นที่ คือ เพชรบุรี จันทบุรี และหนองคาย หากคิดผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 4 พื้นที่ ในกรรมวิธรเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 8,810 กิโลกรัม/ไร่ กรรมวิธีผสมผสานให้ผลผลิตเฉลี่ย 11,319 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งในด้านผลผลิตของสับปะรดจะขึ้นกับปัจจัยหลักคือการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์ของต้น ซึ่งต้นที่มีการเจริญเติบโตมากกว่าและมีน้ำหนักต้นก่อนบังคับดอกมากว่าจะให้ผลที่มีขนาดมากกว่า ซึ่งตามปกตินำ้หนักผลจะประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักต้นที่บังคับดอก ดังนั้นการจัดการให้สับปะรดมีการเจริญเติบโตดีโดยการจัดการปุ๋ยและน้ำ จะมีส่วนสำคัญต่อผลผลิต นอกจากนี้ปัจจัยสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะปริมาณและการกระจายตัวของฝนก็มีผลต่อผลผลิตสับปะรดอย่างมาก Soares *et al.*(2005) พบว่าการให้พืชได้รับธาตุอาหารที่พอเพียงทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี การให้โพแทสเซี่ยมที่เพียงพอจะเพิ่ม total solid ขนาดผลและช่วยให้ผลผลิตมีรสชาติดี ก้านมีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งในกรรมวิธีแบบผสมผสานมีการจัดการปุ๋ยโดยใส่ปุ๋ย 12-6-18 ใส่ 3 ครั้งหลังปลูก 2 4 และ 6 เดือน โดยใส่ครั้งละ 20 กรัม/ต้น ซึ่งสัดส่วน N-P-K เป็น 2:1:3 และเมื่อดูค่า TSS มีแนวโน้มให้ TSS สูงกว่า แต่จะมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นซึ่งเป็นสภาพปกติของผลิตผลสด เมื่อเก็บรักษานานขึ้นก็จะมีการเสื่อมสลายของเซลล์ มีการใช้พลังงานและสารอาหารต่างๆทำให้สารอาหารต่างๆ ลดลง สำหรับการใช้ Ca-B ซึ่งมีการให้ 3 ครั้ง ครั้งแรกก่อนการออกดอกและหลังการออกดอก 1 และ 2 เดือน วัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อช่วยรักษาคุณภาพและลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ ซึ่งจากการทดลองที่ผ่านมาพบว่าสามารถช่วยลดการเกิดอากรไส้สีน้ำตาลได้โดยเฉพาะในสับปะรดกลุ่มควีน ทวีศักดิ์ และ คณะ (2545) พบว่าการใช้แคลเซียมไนเตรท 8-16 กิโลกรัม/ไร่ กับสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง สามารถลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษาได้ และช่วยเพิ่ม ascorbic acid และลดกิจกรรมของเอนไซม์ peroxides สับปะรดที่มี ascorbic acid ต่ำ มีโอกาสเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าสับปะรดที่มี ascorbic สูง แต่การจัดการแปลงแบบผสมผสานในสับปะรดพันธุ์ MD2 พบว่าไม่มีผลต่อการลดอาการไส้สีน้ำตาล โดยผลสับปะรดไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาทั้งสองกรรมวิธี ทั้งนี้เนื่องจากพันธุกรรมมีผลมากกว่า ซึ่งสับปะรดพันธุ์ MD2 มีลักษณะเด่นประการหนึ่งคือทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา สามารถเก็บรักษาได้นานถึง 6 สัปดาห์ แต่การช่วยให้พืชมีความแข็งแรง ชะลอการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางเคมีในผลผลิต การช่วยลดกิจกรรมชองทั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ลดอัตราการหายใจ ชะลอการเสื่อมสภาพและการชราภาพจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งของการเก็บรักษาผลิตผลสด

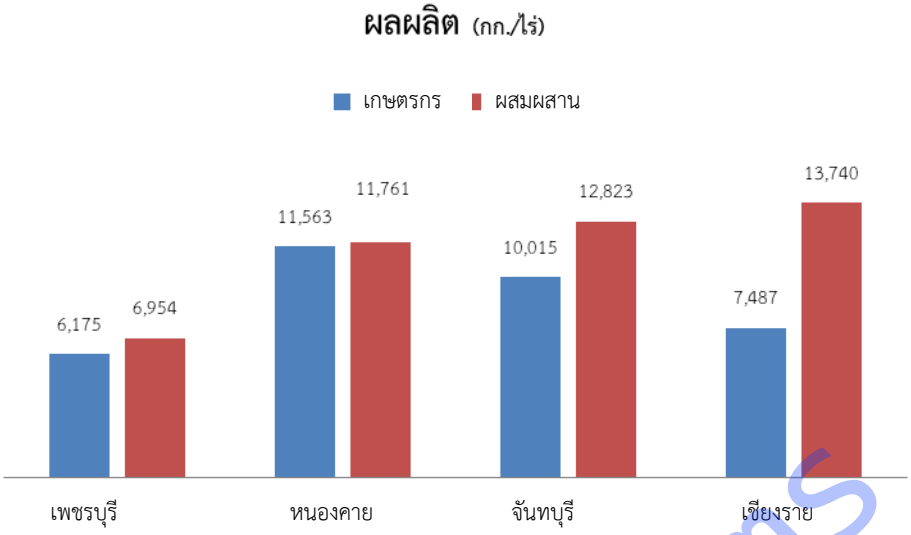
กรมวิชาการเกษตร

และเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจะพบว่าในกรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 178,730 บาท/ไร่ กรรมวิธีผสมผสานต้นทุน 188,650 บาท/ไร่ และเมื่อพิจารณารายได้และกำไรสุทธิในกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีผสมผสานในแต่ละแหล่งผลิตพบว่าที่เพชรบุรี มีรายได้ 185,250 และ 208,620 บาท/ไร่ กำไรสุทธิ 6,520 และ 19,970 บาท/ไร่ ตามลำดับ หนองคาย มีรายได้ 346,890 และ 352,830 บาท/ไร่ กำไรสุทธิ 168,160 และ 164,180 บาท/ไร่ ตามลำดับ จันทบุรี มีรายได้ 300,470 และ 385,890 บาท/ไร่ กำไรสุทธิ 121,720 และ 197,240 บาท/ไร่ ตามลำดับ ส่วนแหล่งปลูกเชียงราย มีรายได้ 224,610 และ 412,200 บาท/ไร่ กำไรสุทธิ 45,880 และ 223,550 บาท/ไร่ ตามลำดับ โดยภาพรวมกรรมวิธีเกษตรกรมีกำไรสุทธิ 6,520-168,160 บาท/ไร่ ส่วนกรรมวิธีผสมผสานมีกำไรสุทธิ 19,970-223,550 บาท/ไร่ (ตารางที่ 2.3.9) ซึ่งในส่วนของรายได้จะขึ้นกับปริมาณผลผลิตที่ได้ต่อไร่ ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตสับปะรดจะขึ้นกับสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณฝน การจัดการธาตุอาหาร และความสมบูรณ์ของต้น ดังนั้นการจัดการดูแลให้ต้นสมบูรณ์และให้ได้ผลผลิตคุณภาพเพิ่มขึ้นจะช่วยเพิ่มทั้งผลผลิตต่อไร่และรายได้เพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ 2.3.**1** เปรียบเทียบขนาดผลของสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่มีการปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกรและการปลูกและการจัดการแปลงแบบผสมผสาน ทั้ง 4 สถานที่

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2.3.2 เปรียบเทียบขนาดผลของสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่มีการปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร และการปลูกและการจัดการแปลงแบบผสมผสาน ทั้ง 4 สถานที่

ตารางที่ 2.3.9 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตและรายได้ต่อไร่ ของทั้ง 2 กรรมวิธี

รายการ	ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน
A. ต้นทุนค่าวัสดุ		
- หน่อพันธุ์ (20 บาท/หน่อ)	160,000	160,000
- ปุ๋ยคอก (1 ตัน)	2,000	2,000
- ปุ๋ยเคมี	7,680	6,720
- Ca-B	-	600
- ethephon	250	250
- ระบบน้ำ	-	10,000
รวม (บาท/ไร่)	**169,930**	**179,570**
B. ค่าแรง		
- การไถ	1,200	1,200
- การปลูก	2,400	2,400
- การใช้ปุ๋ย	600	900
- การใช้ Ca-B	-	600
- การใช้ ethephon	600	600
- การควบคุมวัชพืช	600	600
- ระบบน้ำ	1,200	-

กรมวิชาการเกษตร

รายการ	ปลูกและจัดการแปลงแบบเกษตรกร	ปลูกและจัดการแปลงแบบผสมผสาน
- การเก็บเกี่ยว	1,200	1,200
- อื่นๆ	1,000	1,400
รวม (บาท/ไร่)	**8,800**	**8,900**
รวม A+B	**178,730**	**188,650**
C. รายได้ (30 บาท/ก.ก.)		
C1) เพชรบุรี (6,175/6,954 กก./ไร่)	185,250	208,620
C2) หนองคาย (11,563/11,761 กก./ไร่)	346,890	352,830
C3) จันทบุรี (10,015/12,863 กก./ไร่)	300,450	385,890
C4) เชียงราย (7,487/13,740 กก./ไร่)	224,610	412,200
D. รายได้สุทธิ (C-รวม A+B)		
D1) เพชรบุรี	**6,520**	**19,970**
D2) หนองคาย	**168,160**	**164,180**
D3) จันทบุรี	**121,720**	**197,240**
D4) เชียงราย	**45,880**	**223,550**

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดสอบการจัดการการผลิตและการจัดการคุณภาพสับปะรด MD2 ในแหล่งปลูกต่างๆ ทั้ง 4 แหล่ง คือ เพชรบุรี หนองคาย จันทบุรี และเชียงราย พบว่า การจัดการแปลงแบบผสมผสานให้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีจัดการแบบเกษตรกร 1.68-45.5% โดยคิดเป็นผลผลิตต่อไร่ระหว่างกรรมวิธีผสมผสานและกรรมวิธีเกษตรกร คือ 6,954-13,740 และ 6,175-11,563 กิโลกรัม/ไร่ และมีผลตอบแทนกำไรสุทธิเฉลี่ย 85,570 และ 150,920 บาท/ไร่ ทั้งนี้จะต้องจัดการให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและต้นสับปะรดไม่เสียหาย โดยเฉพาะในเรื่องของต้นเน่า ซึ่งต้องมีการจัดการแปลงให้มีการระบายน้ำอย่างดี

ข้อเสนอแนะ การจัดการแปลงแบบผสมผสานดังกล่าวสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนต่อไร่ในการผลิตสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 ได้อย่างดี สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่มีผลกระทบต่อผลผลิตค่อนข้างมากคือสภาพพื้นที่ปลูกโดยเฉพาะในเขตที่ค่อนข้างแห้งแล้งเช่นเพชรบุรีจะต้องมีการจัดการน้ำและธาตุอาหารให้ต้นสมบูรณ์เพื่อการให้ผลผลิตที่ดี และถ้าต้องการผลิตเพื่อการส่งออกควรมีการจัดการเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้ผลผลิตมีคุณภาพดีเมื่อถึงตลาดปลายทาง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ เผยแพร่และใช้เป็นคำแนะนำแก่เกษตรกรและผู้ประกอบการเพื่อจัดการการผลิตและจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 เพื่อการส่งออก

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.4 การจำลองรูปแบบการขนส่งสับปะรดผลสดส่งออกทางเรือและทางรถยนต์

การจำลองรูปแบบการขนส่งสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ดำเนินการกับสับปะรด 2 พันธุ์ คือ พันธุ์สวี ซึ่งอยู่ในกลุ่มควีน และถือว่าเป็นพันธุ์ที่ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลระดับหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ภูเก็ตและพันธุ์ตราดสีทอง และอีกพันธุ์หนึ่งคือพันธุ์ MD2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ประเทศผู้ผลิตส่งออกผลสด ใช้เป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบัน เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นทั้งในด้านรสชาติและความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากสุดในปัจจุบัน การดำเนินงานมีผลการดำเนินงาน ดังนี้

สับปะรดพันธุ์ MD2

ด้านคุณภาพผล ได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพผลหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ โดยมีวิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเหมือนกันแตกต่างเฉพาะการใส่ถุง PE (T2) เจาะรูและการไม่ใส่ถุง PE (T1) พบว่า TSS หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ กรรมวิธีที่ 2 ที่ใส่ผลในถุง PE มีค่า TSS 16.0 องศาบริกซ์ สูงกว่าการไม่ใส่ถุง PE 14.1องศาบริกซ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเก็บรักษา 4 และ 6 สัปดาห์ TSS มีการเปลี่ยนแปลงลดลงเล็กน้อยแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติการที่ TSS ลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นจัดเป็นสภาพปกติของผลิตผลสด เมื่อเก็บรักษานานขึ้นก็จะมีการเสื่อมสลายของเซลล์ มีการใช้พลังงานและสารอาหารต่างๆ ทำให้สารอาหารต่างๆลดลง การเก็บผลใส่ในถุง PE จะช่วยลดการหายใจทำให้การใช้พลังงาน/สารอาหารลดลงกว่าการไม่ใส่ถุงพลาสติก และยังช่วยลดการชราภาพของผลิตผล โดยลักษณะภายนอกที่ปรากฏ การเปลี่ยนสีผิวลดจะมีสีเหลืองน้อยกว่า สำหรับ TA ทั้ง 2 กรรมวิธีหลังการเก็บรักษามีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโยมีความแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 2 และ 6 หลังการเก็บรักษา โดยกรรมวิธีที่ 2 บรรจุผลในถุง PE ให้ค่า TA สูงกว่า คือ 0.72 และ 0.95% ส่วนกรรมวิธีที่ 1 ให้ค่า TA 0.63 และ 0.75% (ตารางที่ 2.4.1) เช่นเดียวกับ วรางคณาและคณะ (2557) ทดลองในสับปะรด MD2 พบว่าหลังการเก็บรักษา TSS มีแนวโน้มลดลง ขณะที่ TA มีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วงการเก็บรักษา สำหรับปริมาณ ascorbic acidหรือวิตามินซีหลังการเก็บรักษามีค่าลดลงโดยกรรมวิธีที่บรรจุผลในถุงพลาสติก PE มีค่า ascorbic acid หลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์เท่ากับ 59.5 34.9 และ 24.5 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด แตกต่างทางสถิติกับการไม่บรรจุผลในถุงพลาสติกซึ่งมีค่า 56.0 32.0 และ 20.5 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ส่วนค่าความแน่นเนื้อหลังการเก็บรักษาพบว่ามีค่าลดลงทั้ง 2 กรรมวิธีแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) ซึ่งในด้านค่า ascorbic acid ที่ลดลงเป็นผลมาจากระยะเวลาการเก็บรักษา ผลิตผลสดเมื่อเก็บรักษานานขึ้นสารอาหารต่างๆ ลดลง ยิ่งเมื่อผลิตผลเข้าสู่วัยชราภาพหรือเก็บรักษานานขึ้นค่ายิ่งลดลงมากขึ้น การจัดการที่ช่วยลดการหายใจของผลิตผล จะช่วยลดการชราภาพ จึงช่วยลดการลดลงของสารอาหารในผลิตผลได้ เช่นเดียวกับค่าความแน่นเนื้อที่ลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ผลมีความสุกเพิ่มมากขึ้นและเข้าสู่วัยชราภาพค่าความแน่นเนื้อจะลดลง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.4.1 ปริมาณ TSS และ TA ของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 4 และ 6 สัปดาห์

กรรมวิธี	TSS (% brix)			TA (%)		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่กล่อง เก็บรักษา13±2 °C	14.1	15.4	14.3	0.63	0.65	0.75
2. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง เก็บรักษา13±2 °C	16.0	15.8	15.7	0.72	0.73	0.95
T-test	*	ns	ns	*	ns	**

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.4.2 ปริมาณ Ascorbic acid และความแน่นเนื้อของสับปะรดพันธุ์ MD2 หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 4 และ 6 สัปดาห์

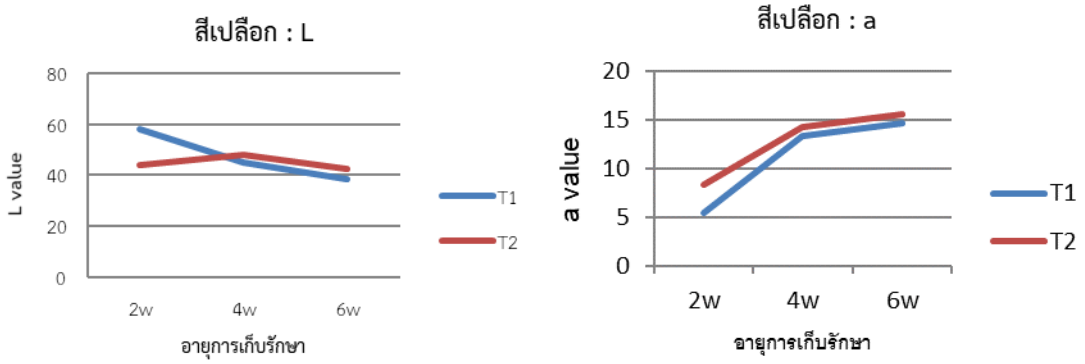
กรรมวิธี	Ascorbic acid (มก./100 ก.น้ำหนักสด)			ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่กล่อง เก็บรักษา13±2 °C	56.0	32.01	20.5	1.67	1.44	1.17
2. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง เก็บรักษา13±2 °C	59.5	34.9	24.5	1.67	1.56	1.14
T-test	**	*	**	ns	ns	ns

ด้านคุณภาพที่สำคัญยิ่งหลังการเก็บรักษาสับปะรดผลสดคือการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา ซึ่งได้กล่าวแล้วว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมีผลมาจากทั้งพันธุกรรม การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวและปัจจัยสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอุณหภูมิต่ำ ซึ่งจากผลการทดลองทั้ง 2 วิธีหลังการเก็บรักษา 2 4 และ 6 สัปดาห์ ในพันธุ์ MD2 ไม่พบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ตารางที่ 2.4.3) ซึ่งเป็นผลมาจากพันธุกรรมที่มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา วรางคณา และคณะ (2557) เมื่อเก็บรักษานานขึ้นอัตราการผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซเอทิลีน เพิ่มขึ้น ก๊าซเอทธิลีนมีผลในการเข้าสู่วัยชราภาพ และมีผลต่อสภาพความสดของผล จากการวัดสีพบว่าสีผิวผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้น ตาผลไม่สดและสีเนื้อจะเหลืองขึ้น ซึ่งแสดงในค่า L, a, b (ภาพที่ 2.4.1 และ 2.4.2)

ตารางที่ 2.4.3 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (IB) หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 4 และ 6 สัปดาห์

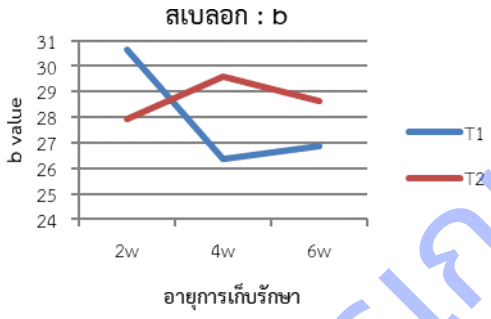
กรรมวิธี	จน.ผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)		
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์
1. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่กล่อง เก็บรักษา 13±2 °C	0	0	0
2. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง เก็บรักษา 13±2 °C	0	0	0

กรมวิชาการเกษตร



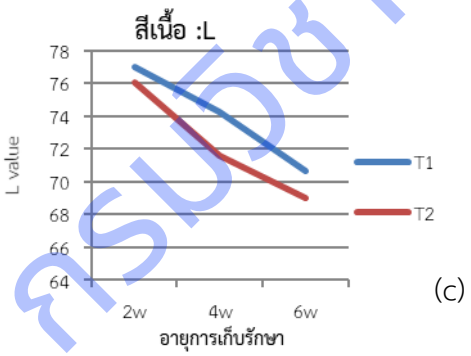
(a)

(b)

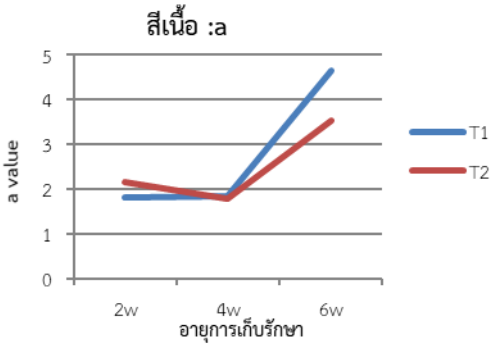


(c)

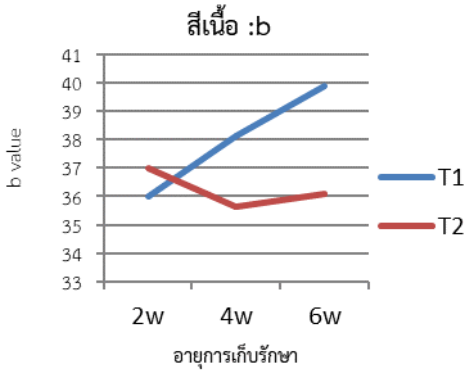
ภาพที่ 2.4.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของสับปะรดพันธุ์ MD2 (L, a, b value) หลังการเก็บรักษา (a, b และ c)



(a)



(b)



(c)

กรมวิชาการเกษตร

(c)

ภาพที่ 2.4.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของสับปะรดพันธุ์ MD2 (L, a, b value) หลังการเก็บรักษา (a, b และ c)

สับปะรดสวี

สับปะรดสวี ถือว่าเป็นสับปะรดที่มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากสุดเมื่อเปรียบเทียบกับสับปะรดภูเก็ตและตราดสีทองซึ่งอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งเมื่อเก็บรักษานาน 2 และ 4 สัปดาห์ พบว่า TSS ลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยค่า TSS หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ มีค่า 14.7 และ 15.1 องศาบริกซ์ ส่วนค่า TA มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษานานขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยมีค่า 0.78-0.80% และ 0.82-0.83% (ตารางที่ 2.4.4) การลดลงของค่า TSS และการเพิ่มขึ้นของค่า TA เมื่อเก็บรักษานานขึ้นเป็นไปในทำนองเดียวกับสับปะรด MD2 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ นอกจากนี้สับปะรดสวี จะมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่ามาก ส่วนปริมาณ ascorbic acid หรือวิตามินซีหลังการเก็บรักษามีค่าลดลงโดยกรรมวิธีที่บรรจุผลในถุงพลาสติก PEมีค่า หลังการเก็บรักษา 2 และ 4 สัปดาห์ เท่ากับ 10.49 และ 10.43 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการไม่บรรจุผลในถุงพลาสติกซึ่งมีค่า 10.99 และ 9.54 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด ส่วนค่าความแน่นเนื้อหลังการเก็บรักษาพบว่ามีค่าลดลงทั้ง 2 กรรมวิธีแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ 1.09-1.10 และ 1.02-1.06 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 2.4.5) จากค่า ascorbic acid ที่ลดลงเป็นผลมาจากระยะเวลาการเก็บรักษา ผลิตผลสดเมื่อเก็บรักษานานขึ้นสารอาหารต่างๆ ลดลงเช่นเดียวกับในสับปะรด MD2 แต่สิ่งที่แตกต่างกันค่อนข้างมากคือค่าของ ascorbic acid ของสับปะรดสวีน้อยกว่าสับปะรด MD2 มากจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่า ส่วนค่าความแน่นเนื้อที่ลดลงเป็นผลมาจากการเก็บรักษานานขึ้น ผลมีความสุกเพิ่มมากขึ้นและเข้าสู่วัยชราภาพค่าความแน่นเนื้อจึงลดลง รวมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อ (ค่า L, a และ b) ที่แสดงเข้าสู่สภาวะชราภาพเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (ภาพที่ 2.4.3 และ 2.4.4)

ตารางที่ 2.4.4 ปริมาณ TSS และ TA ของสับปะรดพันธุ์สวี หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C ระยะเวลา 2 และ 4 สัปดาห์

กรรมวิธี	TSS (°brix)		TA (%)	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่กล่องเก็บรักษา13±2 °C	14.7	12.8	0.80	0.82
2. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง เก็บรักษา13±2 °C	15.1	13.1	0.78	0.83

กรมวิชาการเกษตร

T-test	ns	ns	ns	ns

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.4.5 ปริมาณ Ascorbic acid และความแน่นเนื้อของสับปะรดพันธุ์สวี หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 ºC ระยะเวลา 2 และ 4 สัปดาห์

กรรมวิธี	Ascorbic acid (มก./100 ก.น้ำหนักสด)		ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์
1. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่กล่อง เก็บรักษา13±2 ºC	10.99	9.54	1.09	1.02
2. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง เก็บรักษา13±2 ºC	10.49	10.43	1.10	1.06
T-test	ns	ns	ns	ns

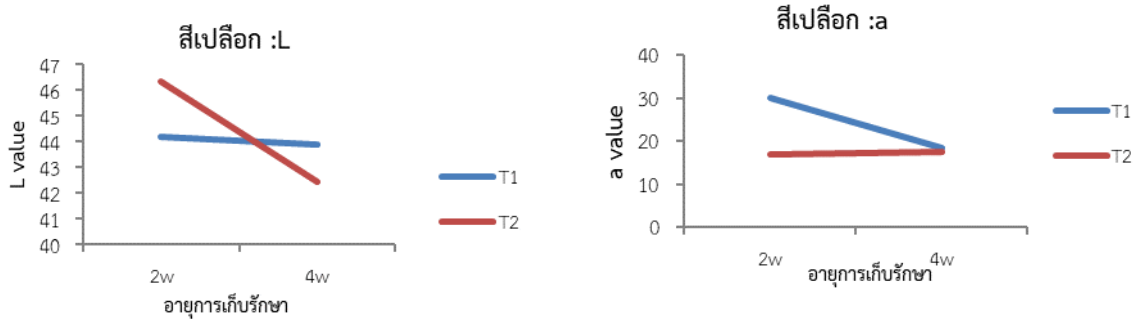
ด้านการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล พบว่าหลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์ ทั้ง 2 กรรมวิธีมีจำนวนผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 43.3 และ 31.1% ตามลำดับ และผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลเกิดที่ระดับ 1 และเมื่อเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ ทั้ง 2 กรรมวิธีเกิดอาการไส้สีน้ำตาล 100% โดยเกิดอาการไส้สีน้ำตาลระดับ 1 2 และ 3 (ตารางที่ 2.4.6) ด้านการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล วรางคณา และคณะ (2557) ได้วิเคราะห์สารทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดไส้สีน้ำตาล คือค่า PAL PPO activity และ total phenolics มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น สอดคล้องกับค่าคะแนนการเกิดไส้สีน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับ Ghasemnezhad et al. (2011) พบว่า total phenolics เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในระหว่างการเก็บรักษาและอุณหภูมิต่ำเป็นปัจจัยที่ทำให้ total phenolics เพิ่มสูงขึ้น ซึ่ง PAL เป็นเอนไซม์ที่สำคัญในการสร้าง phenolics และ phenolics เป็นสารตั้งต้นของเอนไซม์ PPO โดยจะถูกออกซิไดซ์ไปเป็น quinone ซึ่งจะรวมตัวกันเป็นโมเลกุลใหญ่และมีสีน้ำตาล (browning) (Paull and Rohrbach, 1982; จักรพงษ์ และจริงแท้, 2536) จากผลการดำเนินงานจะเห็นได้ว่าอายุการเก็บรักษาของสับปะรดสวีประมาณ 2 สัปดาห์ การเก็บรักษาโดยใส่ถุง PE จะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่าทั้งด้านจำนวนผลและระดับความรุนแรง ซึ่งถือว่าเป็นการเก็บในสภาพบรรยากาศดัดแปลงแบบหนึ่งวิธีการเก็บรักษาแบบนี้จะอาศัยการหายใจของผลิตผลโดยจะใช้ออกซิเจนและคายคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ทำให้ปริมาณออกซิเจนลดลง เอนไซม์ PPO จึงทำงานได้น้อยลงและเอนไซม์นี้จะถูกยับยั้งเมื่อออกซิเจนน้อยกว่า 5% (Paull และ Rohrbach, 1985) ดังนั้นในสับปะรดสวี จึงมีระยะเวลาตั้งแต่การขนส่งไปจนถึงการวางจำหน่ายถึงมือผู้บริโภคจึงไม่ควรเกินระยะเวลา 7-14 วัน การขนส่งทางเรือที่ต้องใช้เวลานานกว่าเวลาดังกล่าวจึงไม่เหมาะกับสับปะรดสวี

ตารางที่ 2.4.6 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลสับปะรดพันธุ์สวี ที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (IB) หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 ºC ระยะเวลา 2 และ 4 สัปดาห์

กรรมวิธี	IB (%)	
	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์

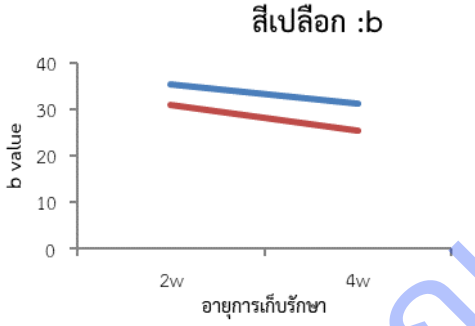
1. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่กล่อง เก็บรักษา 13±2 ℃	43.3	100
2. ตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง เก็บรักษา13±2 ℃	31.1	100

กรมวิชาการเกษตร



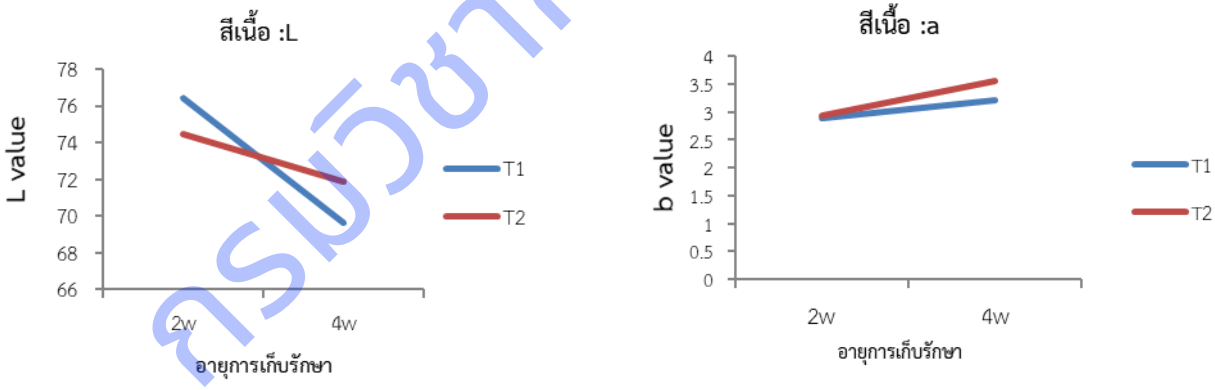
(a)

(b)



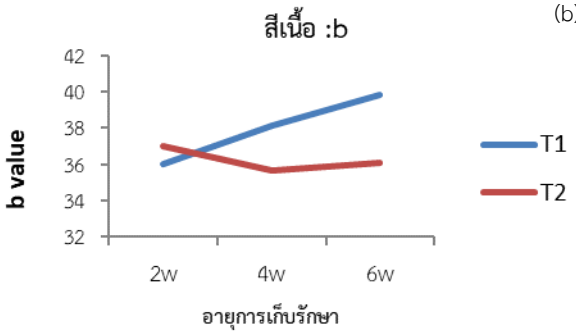
(c)

ภาพที่ 2.4.3 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของสับปะรดพันธุ์ สวี (L, a, b value) หลังการเก็บรักษา (a, b และ c)



(a)

(b)



กรมวิชาการเกษตร

(c)

ภาพที่ 2.4.4 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของสับปะรดพันธุ์ สวี (L, a, b value) หลังการเก็บรักษา (a, b และ c)

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการการทดลองและข้อเสนอแนะ

การจำลองรูปแบบการขนส่งสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออกทางรถยนต์ และทางเรือในสับปะรดผลสดพันธุ์ MD2 และพันธุ์สวี โดยมีการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวเหมือนกัน และมีการเก็บเกี่ยวที่ความสุกแก่ 20-25% ในสับปะรด MD2 และ 10-20% ในสับปะรดสวี หลังเก็บเกี่ยวนำมาจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเหมือนกัน ต่างกันตรงการบรรจุผลใส่ถุง PE และใส่กล่องกระดาษและนำไปเก็บรักษาที่ 13±2 ºC ความชื้นสัมพัทธ์ 91±2% สับปะรดพันธุ์ MD2 มีอายุการเก็บรักษาได้นาน 4-6 สัปดาห์ ผลไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล โดยการเก็บที่ 4 สัปดาห์จะให้ผลที่มีสภาพความสดมากกว่า ซึ่งอายุการเก็บรักษาที่เก็บได้นาน 4-6 สัปดาห์นี้ สามารถใช้วิธีการขนส่งทางเรือได้ ส่วนสับปะรดสวี พบว่า มีจำนวนผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 31-43% ในสัปดาห์ที่ 2 หลังการเก็บรักษา และเมื่อเก็บนาน 4 สัปดาห์พบว่ามีอาการไส้สีน้ำตาล 100% รวมทั้งระดับความรุนแรงของอาการไส้สีน้ำตาลเพิ่มขึ้นด้วย การเก็บโดยใส่ถุง PE เจาะรู จะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ได้ระดับหนึ่งและควรขายตลาดที่ใช้ระยะเวลาการขนส่งไม่นานเพื่อรักษาคุณภาพผลิตผล

คำแนะนำ

1. การจัดการสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ควรเริ่มตั้งแต่การคัดเลือกพันธุ์ปลูกที่เหมาะสม มีคุณภาพดีและทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล เช่น พันธุ์ MD2
2. การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวทั้งการจัดการธาตุอาหาร การใช้ Ca-B จะมีส่วนช่วยในการลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเล็กน้อยโดยเฉพาะในพันธุ์ที่อ่อนแอ ส่วนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเช่นการใส่ถุง PE จะช่วยในด้านการยืดอายุการเก็บรักษา การคงความสดของผลิตผลได้ระดับหนึ่งเช่นกัน
3. การขนส่งทางรถยนต์หรือทางเรือ จะต้องคำนึงถึงระยะเวลา กับการสูญเสียคุณภาพของผลิตผล

จากผลการดำเนินการในภาพรวมกิจกรรมการวิจัยและพัฒนาคุณภาพสับปะรดบริโภคสดเพื่อการส่งออก จะเห็นได้ว่าการประเมินและการจัดการคุณภาพของสับปะรดเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผลสับปะรดมีคุณภาพดีเมื่อถึงตลาดปลายทาง ซึ่งทุกขั้นตอนทั้งการจัดการแปลง การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบตลอดห่วงโซ่การผลิต ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเพิ่มศักยภาพการส่งออกสับปะรดผลสดของไทยให้เพิ่มมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก พบว่าสับปะรดพันธุ์ MD2 ที่ปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจำนวน 12,000 ต้นต่อไร่ทั้งในระบบแถวเดี่ยวและแถวคู่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูง การให้ปุ๋ยทุก 2 เดือนทางระบบน้ำทุก 2 เดือน ให้ผลผลิตสูงกว่าการให้ทางดิน 13% และมีรายได้เพิ่มขึ้น 28,530 บาท/ไร่ การใช้ SA 2.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 20 และ10 วัน และการใช้ SA 1.0 mM ก่อนการเก็บเกี่ยว 10 วัน จะช่วยลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ในสับปะรดสวี ซึ่งการจัดการการผลิตแบบผสมผสานจะช่วยลดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดสวีได้ระดับหนึ่ง สำหรับการจัดการธาตุอาหารสับปะรดภูแล ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสะสมของ N P K สูงสุดหลังปลูกหรือตัดแต่งหน่อ 2-4 เดือน จากนั้นจะค่อยๆ ลดลง จนถึงระยะให้ผลผลิตและเก็บเกี่ยว และการให้ธาตุ N P K อัตรา 1.5 เท่าของทั้ง 3 ธาตุ จะทำให้สับปะรดมีคุณภาพรสชาติดีสุด การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมทั้งชนิดและอัตราต่างๆ ไม่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพ ส่วนการขาดน้ำระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ จะทำให้คุณภาพผลด้อยกว่าการขาดน้ำระยะการพัฒนาผล แต่การขาดน้ำระยะบังคับผลจะไม่มีผลต่อคุณภาพผลผลิตของสับปะรด และพบว่าเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรทำให้สับปะรดภูแลมีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีการจัดการปุ๋ยของเกษตรกร ประมาณ 400 กก/ไร่ ด้านการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การใช้ NIR **ประเมินอาการ**ไส้สีน้ำตาลสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 และพันธุ์ MD2 โดยประเมินค่าวิตามินซี TSS และ TA จากสมการฯ สามารถนำไปประเมินค่าดังกล่าวได้ ส่วนการฉายรังสีในสับปะรดพันธุ์ MD2 การเก็บเกี่ยวผลสับปะรดที่ความสุกแก่ 10-20% ร่วมกับการจุ่มผลในน้ำโอโซนความเข้มข้น 0.3 ppm และจุ่มผลในกรดออกซาลิก 5% หลังจากนั้นฉายรังสีที่ 400 Gy ให้คุณภาพผลหลังการเก็บรักษาดีที่สุด มีอายุการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ สำหรับสับปะรดพันธุ์เพชรบุรีเบอร์ 1 เก็บที่ระยะความสุกแก่ 10-20% ร่วมกับการเคลือบผิวผลและฉายรังสีที่ 400 Gy สามารถเก็บรักษาได้นาน 2 สัปดาห์ และการจัดการการผลิตแบบผสมผสานให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ด้านการเก็บรักษาและการขนส่งสับปะรดผลสดส่งออก พบว่าการตัดแต่งก้านผล+จุ่มสารป้องกันเชื้อรา+ใส่ถุงพลาสติก PE+ใส่กล่อง และเก็บรักษาที่ 13±2 ºC RH 91% ในสับปะรด MD2 สามารถเก็บรักษาได้ถึง 6 สัปดาห์ ส่วนสับปะรดสวี เก็บรักษาได้ประมาณ 2 สัปดาห์ ดังนั้นสับปะรดพันธุ์ MD2 ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้ประมาณ 4 สัปดาห์ จึงสามารถใช้การขนส่งทางเรือ ส่วนสับปะรดสวี เก็บได้ไม่เกิน 2 สัปดาห์ การขนส่งทางเรือที่ใช้เวลานานจึงไม่เหมาะสม ดังนั้นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออกจะต้องดำเนินการทั้งระบบ เพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพสม่ำเสมอ และมีคุณภาพดีเมื่อถึงตลาดปลายทาง อันเป็นแนวทางในการเพิ่มศักยภาพการแข่งขัน

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดการสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก ควรเริ่มตั้งแต่การคัดเลือกพันธุ์ปลูกที่เหมาะสม มีคุณภาพดีและทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล เช่น พันธุ์ MD2

กรมวิชาการเกษตร

2. การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวทั้งการจัดการธาตุอาหาร การใช้ Ca-B จะมีส่วนช่วยในการลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเล็กน้อยโดยเฉพาะในพันธุ์ที่อ่อนแอ ส่วนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเช่นการใส่ถุง PE จะช่วยในด้านการยืดอายุการเก็บรักษา การคงความสดของผลิตผลได้ระดับหนึ่งเช่นกัน
3. การประเมินคุณภาพผลโดยการใช้ NIR เป็นแนวทางหนึ่งในการลดความเสี่ยงจากการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของผลผลิตเมื่อถึงตลาดปลายทาง ส่วนการฉายรังสีสับปะรดจะต้องมีการเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ที่เหมาะสมร่วมกับการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจะช่วยให้ผลผลิตรักษาคุณภาพได้ดีสุด
4. การจัดการคุณภาพของสับปะรดผลสดเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผลสับปะรดมีคุณภาพดีเมื่อถึงตลาดปลายทาง ซึ่งทุกขั้นตอนทั้งการจัดการแปลง การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบตลอดห่วงโซ่การผลิต ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเพิ่มศักยภาพการส่งออกสับปะรดผลสดของไทยให้เพิ่มมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

โครงการวิจัยที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดระยะที่ 2

กรมวิชาการเกษตร, 2541. พันธุ์เพชรบุรีอีกหนึ่งทางเลือกในการผลิต. *ใน : เอกสารคำแนะนำสับปะรดรับประทานสด.* ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 118 หน้า.

เคหะการเกษตร, 2554. ประเทศไทยจะเป็นผู้นำส่งออกสับปะรดโลกต่อไปได้อย่างไร. ว.เคหะการเกษตร. 35 (5) : 96 – 119.

จิราพรรณ คล้ายกิจจา. 2548. สับปะรด. เกษตรสยามบุ๊คส์. กรุงเทพฯ. 96 หน้า

ดนัย นาคประเสริฐ วลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย มัลลิกา นวลแก้ว เสาวคนธ์ วิลเลี่ยมส์ และสมเกียรติ นวลละออง. 2557. การผลิตหน่อพันธุ์สับปะรดพันธุ์เพชรบุรี. ว. วิชาการเกษตร. 32 (2) : 116 – 128.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม ไพรัตน์ ช่วยเต็ม จงวัฒนา พุ่มหิรัญ บุญเกื้อ ทองแก้ เบญจมาส รัตนชินกร. 2545. การเปรียบเทียบพันธุ์และการใช้แคลเซียมโบรอนที่มีต่อคุณภาพ และการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ ของสับปะรดรับประทานสดพันธุ์สวี, ภูเก็ต และตราดสีทอง. น.395-402. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี2543-2544.ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรสถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร

นรีรัตน์ ชูช่วย ดนัย นาคประเสริฐ เสาวคนธ์ วิลเลี่ยมส์ และวลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย. 2560. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยกรณีศึกษากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดแฟร์เทรด สามร้อยยอด. หน้า 224 – 238. *ใน : เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการประจำปี 2560.* สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 และ 6 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 15 – 16 มีนาคม 2560 ณ โรงแรมสตาร์ไลท์ เขาใหญ่ จ.นครราชสีมา.

สมบัติ ตงเต๊า สมเกียรติ นวลละออง ทวีศักดิ์ แสงอุดม ศศิธร วสุนันท์ อานุภาพ ธีระกุล และ นภดล นภาพรอมรจิตติ. 2539. การรวบรวมพันธุ์และศึกษาพันธุ์สับปะรด. รายงาน ประจำปีศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2560. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพฯ. 215 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2562. 221 น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2562. 175 น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2560. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพฯ. 215 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

Bartholomew, D. P., R. E. Paull and K. G. Rohrbach. 2003. The Pineapple: Botany, Production, and Uses. New York, USA. CABI Publishing. pp. 256-257.

Cabot, C. 2009. Breeding Pineapple. II. Aims of variety breeding programme in the Ivory Coast and Techniques used. Retrieved August 31, 2009 from http://cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19911618772

Chan, Y.K.; G.C. D'Eeckenbrugge and G.M. Sanewski. 2003. Breeding and Variety Improvement. Pages 33-55. *In:* The Pineapple: Botany, Production and uses. MARDI, GPO Box 12301, Kuala Lumpur, Malaysia 281 p.

Hepton, A. 2003. Cultural System. Pages 109-142. *In:* The Pineapple : Botany, Production and uses. MARDI, GPO Box 12301, Kuala Lumpur, Malaysia 281 p.

Kuan, C.H., T.C. Lee, M.H. Tsai, H.W. Tsai, and C.H. Tang. 2018. A New Pineapple Cultivar *Ananas comosus* (L.) Merr. ('Tainung No. 22'). Hortscience 53 (4):578–581.

Marie, F., G. Coppend'Eeckenbrugge and B. Bernasconi. 2009. Pineapple Breeding at CIRAD. I. Evalution and Selection of 'Smooth cayenne' × 'Manzana' Hybrids. Retrieved August 31, 2009 from http://www.actahort.org/member/showpdf?booknrarnr=529_17

Murashige, T., and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiologia Plantarum.15:473-497.

Sanewski, G. and J. De Faveri. 2017. The Australian fresh market pineapple breeding program. Retrieved Febuary 8, 2021 from https://www.actahort.org/books/1166/1166_6.htm

Sanewski, G.M., and Giles, J. 1997. Blackheart resistance in three clones of pineapple (*Ananus comosus* (L.) Merr.) in sub-tropical Queenland. Australia Journal of Experimental Agriculture. 37:459-461.

Soares, A.G., Trugo, L.C., Botrel, N. and L.Francisco da Silva Souza., 2005. Reduction of internal browning of pineapple fruit application of potassium. Postharvest Biology and Technology. 35: 201-207.

Van Lelyveld,L.J. and J.A. DE Bruyn. 1976. Sugar and organic acids associated with black heart in Cayenne pineapple fruits. Agro-chemophysica.8:65-68.

Wassman, R.C.1982. The Importance of Selected Clones in Pineapple Production. Annual Pineapple Field Day Notes. Queensland Fruit and Vegetable Growers, Brisbane, 26 p.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2 เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตสับปะรด

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553. 122 น.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553. 122 น. 2554. ประเทศไทยจะเป็นผู้นำในการส่งออกสับปะรดโลกได้อย่างไร, น. 3-29. ใน รายงานการประชุมสัมมนาปี 2554. มูลนิธมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2541. สับปะรดและสรีระวิทยาการเจริญเติบโตของสับปะรด. 210 น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูศักดิ์ สัจจพงษ์ จินดารัตน์ ชื่นรุ่ง ศานิต อิ่มพิทักษ์ บพิตร อุไรพงษ์ บุญเลิศ สร้อยเงิน และอุดม วงศ์ชนะภัย. 2553. ผลของวิธีการให้น้ำและการให้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของสับปะรด. ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2553. เล่ม 2 น.334-351.

ชำนาญ พิทักษ์ อนุวัฒน์ จันทรสุวรรณ และอรนุชกองกาญจนะ. 2540. การป้องกันกำจัดมดในไร่สับปะรด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร , กรุงเทพฯ. 21 หน้า

ชำนาญ พิทักษ์. 2541. มดในไร่สับปะรด. น.ส.พ.กสิกร.21:435 – 436

ชมพู จันที ภิรมย์ ขุนจันทึก และศิริพร วรกุลดำรงชัย. 2551. การจัดการน้ำที่เหมาะสมในการผลิตสับปะรดตราดสีทองและปัตตาเวียในภาคตะวันออก 2.รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุดปีงบประมาณ 2551. น. 244.

เดช อยู่ชา. 2539. การใช้อินทรียวัตถุปรับปรุงดินในไร่สับปะรด จ. ประจวบคีรีขันธ์, น.94-99. ใน รายงานสัมมนาวิชาการสับปะรด ครั้งที่ 2. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ปิยะ ดวงพัตรา. 2538. หลักการและวิธีการใช้ปุ๋ยเคมี. ภาควิชาปฐพีวิทยามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พฤกษ์ คงสวัสดิ์.2559. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียปลอดโรคเหี่ยว.เอกสารรายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการผลิตหน่อพันธุ์สับปะรดปลอดโรค.

พฤกษ์ คงสวัสดิ์ นิตยา คงสวัสดิ์ ทวีศักดิ์ แสงอุดม สมบัติ ตงเต๊า, 2556. การเปรียบเทียบสายต้นกลุ่มควีนที่ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล. เอกสารเรื่องเต็มการทดลอง.กรมวิชาการเกษตร.

นิรนาม,2554. ประเทศไทยจะเป็นผู้นำในการส่งออกสับปะรดโลกได้อย่างไร, น. 3-29. ใน รายงานการประชุมสัมมนาปี 2554. มูลนิธิมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยุทธนา เขาสุเมรุ ชิติ ศรีตนทิพย์ และสันติ ช่างเจราจา. 2544. สภาวะธาตุอาหารในดินและใบลำใยที่แสดงอาการต้นโทรมและต้นปกติในภาคเหนือของประเทศไทย การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 11-13 กรกฎาคม 2544 กรุงเทพ.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2552. ธาตุอาหารพืช.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มกรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร

สุเทพ สหายา เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์ และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2551. การจัดการเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus* spp. ในสับปะรด. ผลงานวิจัยเพื่อเสนอประเมินเพื่อเลื่อนตำแหน่งนักกีฏวิทยา 8 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 17 หน้า

สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก. 2545.ปัญหาธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมกับคุณภาพของผลไม้. แหล่งที่มา http://www.sfst.org/conference/Fer_Fruit/macmicro.htm

สุมิตรา ภู่วโรดม นุกูล ถวิลถึง สมพิศ ไม้เรียง พิมล เกษสยม และจิรพงษ์ ประสิทธิเขตร 2544. ความต้องการธาตุอาหารและการแนะนำปุ๋ยในทุเรียน รายงานฉบับสมบูรณ์ สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ.

สุมิตรา ภู่วโรดม นุกูล ถวิลถึง สมพิศ ไม้เรียง พิมล เกษสยม และจิรพงษ์ ประสิทธิเขตร 2545a. การสร้างค่ามาตรฐานธาตุอาหารสำหรับทุเรียน : 1. วิธีมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างใบ. ว.วิทย.กษ. 33: 269-278.

สุมิตรา ภู่วโรดม นุกูล ถวิลถึง สมพิศ ไม้เรียง พิมล เกษสยม และจิรพงษ์ ประสิทธิเขตร 2545b. การสร้างค่ามาตรฐานธาตุอาหารสำหรับทุเรียน : 2. ค่ามาตรฐานธาตุอาหาร. ว.วิทย.กษ. 33: 279-286.

สุมิตรา ภู่วโรดม พรทิวา กัญยวงศ์หา นุจรี บุญแปลง และชัยวัฒน์ มครเพศ. 2547 การวิเคราะห์พืชเพื่อเป็นแนวทางการใส่ปุ๋ยในมังคุด รายงานฉบับสมบูรณ์ สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ.สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรสับปะรดโรงงานปี 2553-2555. (21 กุมภาพันธ์ 2556).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตรสับปะรดโรงงาน ปี2553-2555. (21 กุมภาพันธ์ 2556). http://www.oae.go.th/download/prcai/DryCrop/pineapple53-55.pdf

อรสา ดิสถาพร ,2555. การวิเคราะห์ศักยภาพการแข่งขันพืชเศรษฐกิจเพื่อรองรับ AEC. การสัมมนาการจัดการความรู้สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร.วันที่ 25 กันยายน 2555 ณ ห้องประชุม สสจ.1. อาคารส่งเสริมการเกษตรเบญจสิริกิติ์ กรมส่งเสรมการเกษตร.

Chang, S.S., W.T. Huang, S. Lian, A.H. Chang and W.L. Wu. 1996. Research on leaf diagnosis criteria and its application to fertilization recommendations for citrus orchards in Taiwan. Paper presented during the FFTC-UPLB Training Course on Soil and Plant Analysis for Diagnosis of Fertilizer Recommendations. Dec. 1-8, 1996. UPLB, Philippines.

E. Kiss, J. Kiss, G. Gyulai, and L.E. Heszky. 1995. A Novel Method for Rapid Micropropagation of Pineapple. HORTSCIENCE 30(1):127–129. 1995.

Ika Roostika T. and Ika Mariska .*In Vitro* Culture of Pineapple by Organogenesis and SomaticEmbryogenesis : Its Utilization andProspect. Indonesian Agricultural Biotechnology and Genetic Resources Research Institute. BuletinAgro*Bio*6(1):34-40

กรมวิชาการเกษตร

K.E. Danso, K.O. Ayeh, V. Oduro, S. Amiteye and H.M. Amoatey.2008. Effect of 6-Benzylaminopurine and -Naphthalene Acetic Acid on*In vitro* Production of MD2 Pineapple Planting Materials. World Applied Sciences Journal 3 (4): 614-619, 2008

Matthews, G.A. 1979. Pesticide Application Methods. Longman, London. 334 pp.

Poovarodom, S., N. Tawinteung, S. Mairaing, J. Prasittikhet and P. Ketsayom, P. 2001.Seasonal variations in nutrient concentrations of durian (*Durio zibethinus* Murr.) leaves. Acta Hortic. 564: 235-242.

Poovarodom, S., N. Tawinteung, and P. Ketsayom. 2002. Development of leaf nutrient concentration standards for durian. Acta Hort. 594:399-404

Poovarodom, S. and W. Chatupote. 2002. Boundary line approach in specifying durian nutrient standards. Transactions of the17th World Congress of Soil Science, 14-21 August 2002, Bangkok, Thailand.

Reuter,D.J. and J.B. Robinson. 1986. Plant Analysis. Experimental Agricalture, Volume 24, Issue 01. pp.218.

Stewart, W.M. 2002. Nutrient balance in the great plains region. News and Views. Available Source http://www.ppifar.org/ppiweb/ppinews.nsf/0450BD8B7F288D2185256C7200590ADA/file/Nutrient+Balance.pdf , November 11 , 2002.

Yaacob, O. and H.D. Tindall. 1995. Mangosteen Cultivation. FAO Plant Production and Protection Paper No.129, Rome, Italy. http://www.oae.go.th/download/prcai/DryCrop/pineapple53-55.pdf

Zuraida A. R.1, NurulShahnadz A. H.2, Harteeni A.2, Roowi S.3, CheRadziah C. M. Z.2 and Sreeramanan S.2011. A novel approach for rapid micropropagation of maspine pineapple (*Ananascomosus*L.) shoots using liquid shake culture system . African Journal of Biotechnology Vol. 10(19), pp. 3859-3866, 9 May, 2011

โครงการวิจัยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการจัดการคุณภาพในโซ่อุปทานสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก

กรกช ชั้นจิรกุล. 2553. ปริมาณกรดไขมัน แอนตี้ออกซิแดนท์และเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรด (*Ananas comosus* (L) Merr.). *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต* (พืชสวน). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กำแพงแสน, นครปฐม.

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปะรด. คำแนะนำลำดับที่ 11 ISBN 974-436-044-5 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 27 หน้า.

โกศล เทพช่วย. 2533. ผลของรูปปุ๋ยโปแทสเซียมต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของสับปะรด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จริงแท้ ศิริพานิช และอ้อมอรุณ นุกูลธรประกิต. 2548. อนุมูลเสรีและตัวต้านออกซิเดชันกับอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรด. *วารสาร Postharvest Newsletter*. 4 (1).

ทวีศักดิ์ แสงอุดม ไพรัตน์ ช่วยเต็ม จงวัฒนา พุ่มหิรัญ บุญเกื้อ ทองแก้ เบญจมาส รัตนชินกร. 2545. การเปรียบเทียบพันธุ์และการใช้แคลเซียมโบรอนที่มีต่อคุณภาพ และการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ ของสับปะรดรับประทานสดพันธุ์สวี, ภูเก็ต และตราดสีทอง. น.395-402. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี2543-2544.ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรสถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร.

จักรพงษ์ พิมพ์พิมล และ จริงแท้ ศิริพานิช. 2536. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรดและวิธีการป้องกัน. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ 27(4): 421-430.

จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2541. สับปะรดและสรีรวิทยาการเจริญเติบโต ของสับปะรด. สำนักพิมพ์มหาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 111.

จิราพรรณ คร้ายกิจจา. 2554. สับปะรด. ISBN 974-91369-3-4 สำนักพิมพ์เกษตรสยาม. กรุงเทพฯ 96 หน้า.

จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2541. สับปะรดและสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสับปะรด. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 111.

ชมภู จันที. 2553. ทวีศักดิ์ แสงอุดม จิตติลักษณ์ พลพวก และอลงกต กลิ่นขจร. 2553. ผลของจำนวนต้นปลูก การให้ปุ๋ย และการจัดการจุกที่เหมาะสมในการผลิตสับปะรดสดส่งออก. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2553. กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม ไพรัตน์ ช่วยเต็ม จงวัฒนา พุ่มหิรัญ บุญเกื้อ ทองแก้ เบญจมาส รัตนชินกร. 2545. การเปรียบเทียบพันธุ์และการใช้แคลเซียมโบรอนที่มีต่อคุณภาพ และการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ ของสับปะรดรับประทานสดพันธุ์สวี, ภูเก็ต และตราดสีทอง. น.395-402. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี2543-2544. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

มยุรี กระจายกลาง พิมพ์วิภา กองพงษ์ ธวิช อินทรพันธุ์ และศลิษา พรมเสน. 2557. การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของผลสับปะรดพันธุ์ห้วยมุ่นภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ. *วารสารแก่นเกษ*ตร. 42 (3) : 12-18.

วชิรญา อิ่มสบาย. 2553. การฉายรังสีสับปะรดเพื่อการส่งออก. ในรายงานฉบับสมบูรณ์โครงการความร่วมมือด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กำแพงแสนร่วมกับสำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศประจำกรุงวอชิงตัน ดี.ซีและบริษัทศูนย์ประสานงานความร่วมมือไทย-สหรัฐอเมริกาเพื่อการส่งออกผลไม้ จำกัด.

กรมวิชาการเกษตร

วรางคณา มากกำไร ทวีศักดิ์ แสงอุดม และมัลลิกา นวลแก้ว. 2557. พันธุ์และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก (พันธุ์ MD2 และพันธุ์สวี). รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

วรางคณา มากกำไร มัลลิกา นวลแก้ว และทวีศักดิ์ แสงอุดม.:2557. พันธุ์และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาสับปะรดผลสดเพื่อการส่งออก(พันธุ์ MD2 และพันธุ์สวี). รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม ปี 2557. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

วีระ วรปิติรังสี, ปฏิพัทธ์ ใจปิน, อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธิ์, สิริพร มะเจี่ยว, ศศิธร วรปิติรังสี และสนอง จรินทร. 2563. ศึกษาสัดส่วนและปริมาณการให้ธาตุอาหารหลักที่เหมาะสมต่อผลผลิตและ คุณภาพสับปะรดภูแล. รายงานก้าวหน้างานวิจัยศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2563. 9 หน้า.

วีระ วรปิติรังสี,ปฏิพัทธ์ ใจปิน,อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธิ์, สิริพร มะเจี่ยว,ศศิธร วรปิติรังสี. 2561. ศึกษาความต้องการธาตุอาหารของสับปะรดภูแลโดยการวิเคราะห์พืช.รายงานผลงานวิจัยประจำปี ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2561. 13 หน้า

วีระ วรปิติรังสี, ปฏิพัทธ์ ใจปิน, สิริพรมะเจี่ยว, ศศิธร วรปิติรังสี, สนอง จรินทร. 2562. ศึกษาสัดส่วนและปริมาณการให้ธาตุอาหารหลักที่เหมาะสมต่อผลผลิตและคุณภาพ.รายงานผลงานวิจัยประจำปี ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปี 2562. 9 หน้า

เปรม ณ สงขลา 2554. สับปะรด พืชทองของโลก. ในสาระและสรุปการสัมมนาประเทศไทยจะเป็นผู้นำในการส่งออกสับปะรดโลกได้อย่างไร.โดยมูลนิธิมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. รวบรวม สรุปและจดรูปเล่มโดยเคหการเกษตร. น.12-19.

ศิรินนภา ศรัณย์วงศ์. 2555. การประยุกต์ใช้ในผักและผลไม้สด. *เทคโนโลยีอินฟราเรดย่านใกล้และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม*. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2560. *การจัดการการผลิตสับปะรดคุณภาพ*. กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ.184 หน้า.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงราย . 2556. ข้อมูลประกอบการวางแผน zoning สินค้าเกษตรเศรษฐกิจที่สำคัญจังหวัดเชียงราย. เอกสารประกอบการประชุม คณะกรรมการอำนวยการขับเคลื่อนการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านเกษตรกรรม จังหวัดเชียงราย. วันที่ 27 พฤษภาคม 2556. 62 หน้า.

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. 2540. การฉายรังสีอาหาร: ความเป็นไปได้ในปัจจุบัน. นิวเคลียร์ปริทัศน์. ฉ 4:4-7.

หทัยชนก พวงจันทร์. 2560. การพัฒนาสมการเทียบมาตรฐานทั่วไปสำหรับตรวจวัดอัตราส่วนน้ำตาลทั้งหมดต่อน้ำตาลซูโครสในชิ้นมะม่วง สับปะรด และมะละกอแช่อิ่มก่อนการทำแห้งด้วยเทคนิคสเปกโทร สโกปีอินฟราเรดย่านใกล้. *วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต*, มหาวิทยาลัยศิลปากร. 191 หน้า.

อภิชัย เจนจบ ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์ เฉลิมชัย วงษ์อารี สุกัญญา เอี่ยมลออ และอภิรดี อุทัยรัตนกิจ. 2557. การฉายรังสีแกมมามีผลต่อคุณภาพผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย. ว.วิทย์.กษ.45(2):321-324.

กรมวิชาการเกษตร

อภิรดี อุทัยรัตนกิจ ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์ ทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย และวาริช ศรีละออง. 2554. การตอบสนองของระยะความแก่ต่อการฉายรังสีแกมมาของผลสับปะรดตราดสีทอง. ว.วิทย.กษ.42:3 (พิเศษ):69-72.

อิษยา ภู่สิทธิกุล และ จริงแท้ ศิริพานิช. 2551. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียมต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด. ว.วิทย.กษ.39:3 (พิเศษ): 176-179.

Ahmad, S. 1995. Antioxidant mechanisms of enzymes and proteins, pp. 238-272. *In S. Ahmad, ed. Oxidative Stress and Antioxidant Defenses in Biology*. International Thomson Publishing Inc., New York.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists) .1990. Official Method 985.33. Vitamin C (Reduced Ascorbic Acid) in Ready-to-Feed Milk-Based Infant Formula 2,6-Dichloroindophenol Titrimetric Method. *In: Official Methods of Analysis*, AOAC International, Washington DC, 1108-1109.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2000. *Official methods of* analysis, *(17th ed.)*. Gaithersburg, MD: Association of Official Analytical Chemists.

Bartholomew, D.P. and R.E. Paull. 1986. Pineapple, pp.371-388. In Monselise, S.P., ed. Handbook of fruitset and development, CRC Press, Inc.Baca Raton, Florida. 568 pp.Technology. 35,201-207.

Bartholomew, D.P. and Malezieus. E.P. 1994. Pineapple. 243-291. In Dchaeffer, B. and P. Anderson. (eds.) Environmental Physiology of Fruit Crops. CRS Press, Inc. Boca Raton, Florida.Hepton, A. 2003. Cultural system. In D.P. Bartholomew, R.E. Paull and K.G. Rohrbach (Eds). The pineapple botany, production and uses (pp.109-142).

Chapman, K.R. and A.J. Turner. 1988. Irrigation technology localized (under-tree) Irrigation Workshop. Australian Cooperation with the National Agriculture Research Project (ACNARP).

Ghasemnezhad, M., Nezhad, M.A. and Gerailoo, S. 2011. Changes in postharvest quality of Loquat (*Eribotrya japonica*) fruits influenced by chitosan. Horticultural Environmental Biotechnology. 52(1):40-45.

Guthrie, J.A. and K.B. Walsh. 1997. Non-invasive assessment of pineapple and mango fruit quality using near infra-red spectroscopy. *Aust. J. Exp. Agric*. 37: 253–263.

Guthrie, J.A., B. Wedding and K.B. Walsh. 1998. Robustness of NIR calibrations for soluble solids in intact melon and pineapple. *J. Near Infrared Spectrosc*. 6: 259–265.

กรมวิชาการเกษตร

Gyorgy, R.J., Tadini, C.C. and Sabato, S.F. 2007. The vitamins. 2 nd edition Academic Press, New York. USA. Pp.32.

Hayat, S., Ahmad, A. and Nasser Alyement, M. 2013. Salicylic acid, plant growth and development. Springer Dordrecht Heidelberg, New York London. pp.387.

Hepton, A. 2003. Cultural system. In D.P. Bartholomew, R.E. Paull and K.G. Rohrbach (Eds). The pineapple botany, production and uses(pp.109-142).

Herath, H.M.I ., Bandara, D.C. and Banda, D.M.G.A. 2003. Effect of pre-harvest calcium fertilizer application on The control of internal browning development during the cold storage of pineapple'Mauritius' (Ananus comosus (L.) Merr.). Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 78: 762-767.

Hewajulige,L., Wilson Wijeratnam, R., Wijesundera, R., and Abeysekere, M. 2003. Fruit calcium concentration and chilling injury during low temperature storage of pineapple. J. SCi. Food Agric. 83: 1451-1454.

Hayat, S., Ahmad, A. and Nasser Alyement, M. 2013. Salicylic acid, plant growth and development. Springer Dordrecht Heidelberg, New York London. pp. 387.

Hung, N.Q., Thoa, D.K., and Huong, N.T.T. 2011. Effect of planting density on growth, development and yield of irrigated pineapple in NGHE AN province. ActaHortic. 902.34.

Lu, X., Sun, D., Li, Y., Shi, W and Sun, G. 2011. Pre- and post-harvest salicylic acid and treatments alleviates internal browning and maintain quality of winter pineapple fruit Scientia Horticulturae. V.130(1):97-101.

Lyons, J.M. 1973. Chilling injury in plants. Ann Rev. Plant Physiol. 24:445-466.

Murata, T. 1990. Relation of chilling stress to membrane permeability. P. 201-209. *In*: *C. Y. Wang. (ed.). Chilling Injury of Horticultural crops*. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

Nicolaï, B. M., K. Beullens, E. Bobelyn, A. Peirs, W. Saeys, K. I. Theron and J. Lammertyn. 2007. Nondestructive measurement of fruit and vegetable quality by means of NIR spectroscopy: A review. *J. Postharvest Biology and Technology*. 46 (2): 99-118.

Pip. 2011. Crop production protocol pineapple MD2. [online] available Http://pp.coleacp.org/Pip

Paull, R. E. and Rohrbach, K.G. 1982. Incidence and severity of chilling induced internal browning of waxed "Smooth cayenne" pineapple. Journal of the American Society for Horticultural Science. 107(3):453-457.

Paull, R.E. and K.G. Rohrbach. 1985. Symptom development of chilling injury in pineapple. J. Amer. *Soc. Hort. Sci*. 110 (1): 100-105.

Paull, R. E. and Rohrbach, K.G.1985. Symtom delopment of chilling injury in pineapple. Journal of the American Society for Horticultural Science. 110 (1): 100-105.

Selvarajah, S, Bauchot, A.D. and John, P. 2001. Internal browning on cold-storage pineapple is suppressed by a postharvest application of 1-methylcyclopropene. Postharvest Biol. Technol. 23: 167-170.

Shewfelt, R.L. and B.A. del Rosario. 2000. The role of lipid peroxidation in storage disorders of fresh fruits and vegetables. *HortScience*. 35 (4): 575-579.

Shewfelt, R.L. and M.E. Erickson. 1991. Role of lipid peroxidation in the mechanism of membrane-associated disorders in edible plant tissue. *Trends Food Sci. Technol*. 6: 152-154.

Siti Aisyah,A., Suhana,Y., Mohd. Shamsudin, O., Ahmad Zainuri, M.D., Razali, M., Joanna,C.L.Y., Norsiah,M.J., Mohd Kamal.,M.T., Siti Nur Raihan,A., Siti Ilyani, A., Nur Syafiqah, R., and Hasan, S. 2018. Effects of Gamma Irradiation on postharvest quality of MD2 pineapple. Trans.Malaysian Soc. Plant physiol.25:199-202.

Soares, A.G., Trugo, L.C., Botrel, N. and L.Francisco da Silva Souza., 2005. Reduction of internal browning of pineapple fruit application of potassium. Postharvest Biology and Technology. 35: 201-207.

Soares, A.G., L.C. Trugo, N. Botrel and L.Francisco da Silva Souza., 2005. Reduction of internal browning of pineapple fruit application of potassium. Postharvest Biology and

Soares, A.G., Trugo, L.C., Botrel, N. and L.Francisco da Silva Souza., 2005. Reduction of internal browning of pineapple fruit application of potassium. Postharvest Biology and Technology. 35: 201-207.

Teisson, C., Martin-Prevel, P., Combres, J.P. and Py, C. 1978. Internal browning of pineapple, a disorder caused by refrigeration (English summary). Fruits.33: 48-50.

Valleser, V.C. 2018. Planting density influenced the fruit mass and yield of 'Sensuous' pineapple. International Journal of Science and Research Publication. 8(7) :pp. 113-119

Walsh, K.B., M. Golic, and C.V. Greensill. 2004. Sorting of fruit using near infrared spectroscopy: application to arrange of fruit and vegetables for soluble solids and dry matter content. *J. Near Infrared Spectrosc*. 12: 141–148.

Whangchai, K., Saengnil, K., Singamanee, C. and UThaibutra, . 2006. Effect of ozone in combination with some organic acids on the control of postharvest decay and pericarp browning of longan fruit Crop Protection Vol.25: pp.821-825.

ลิขสิทธิ์การเกษตร

Williams, P. and K. Norris. 2001. *Near infrared technology in the agricultural and food industries*. Inc.: St Paul, Minesota, USA, 312 p.

Zhou, Y., J. M. Dahler, S. T. R., Underhill and R. B. H. Wills. 2003. Enzymes associated with blackheart development in pineapple fruit. *Food Chem*. 80(4): 565-572.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก 1. จำนวนยอดของภูเก็ต 20 ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน 7 14 21 และ 28 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง				เฉลี่ย
อาหาร	ระดับ BA	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	
อาหารแข็ง	MS + 1BA	0.0 g	0.2 fg	0.6 fg	0.6 fg	**0.35 e**
	MS + 2BA	0.0 g	0.2 fg	1.6 ef	2.6 ef	**1.10 de**
	MS + 3BA	0.0 g	1.4 ef	1.8 ef	2.8 e	**1.50 de**
	MS + 5BA	0.0 g	0.0 g	0.2 fg	0.6 fg	**0.2 ef**
	MS + 7BA	0.0 g	0.0 g	0.0 g	0.4 fg	**0.1 ef**
อาหาร TIB	MS + 1BA	0.0 g	1.0 f	4.2 d	8.0 bc	**3.30 c**
	MS + 2BA	0.0 g	4.0 de	8.6 b	12.6 a	**6.30 a**
	MS + 3BA	0.0 g	3.2 de	6.4 c	10.0 b	**4.90 b**
	MS + 5BA	0.0 g	0.60	2.8 e	3.6 de	**1.75 d**
	MS + 7BA	0.0 g	0.0 g	0.0 g	0.0 g	**0.00 f**
เฉลี่ย		**1.14 d**	**0.00**	**1.06**	**2.62**	**4.12**

CV = 61.3244

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางภาคผนวก 2. จำนวนยอดของสวี 2 ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน 7 14 21 และ 28 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง				เฉลี่ย
อาหาร	ระดับ BA	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	
อาหารแข็ง	MS + 1BA	0.00 g	0.40 f	0.80 ef	1.00 e	**0.55 d**
	MS + 2BA	0.00 g	1.80 de	2.80 cd	3.60 c	**2.05 b**
	MS + 3BA	0.00 g	1.00 e	1.60 de	2.20 d	**1.20 c**
	MS + 5BA	0.00 g	1.40 e	1.60 de	1.80	**1.20 c**
	MS + 7BA	0.00 g	1.20 e	1.60 de	1.60	**1.10 c**
อาหาร TIB	MS + 1BA	0.00 g	0.80 ef	2.80 cd	6.00 b	**2.40 b**
	MS + 2BA	0.00 g	0.00 g	5.20 b	9.60 a	**3.70 a**
	MS + 3BA	0.00 g	0.00 g	0.00 g	0.00 g	**0.00 e**

กรมวิชาการเกษตร

	MS + 5BA	0.00 g	0.00 g	0.00 g	0.00 g	**0.00 e**
	MS + 7BA	0.00 g	0.00 g	0.00 g	0.00 g	**0.00 e**
เฉลี่ย		**0.00 d**	**0.66 c**	**1.64 b**	**2.58 a**	**1.22**

CV = 53.7495

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางภาคผนวก 3. จำนวนยอดของสวี 18 ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน 7 14 21 และ 28 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง				เฉลี่ย
อาหาร	**ระดับ BA**	**7 วัน**	**14 วัน**	**21 วัน**	**28 วัน**	
อาหารแข็ง	MS + 1BA	0.00 g	0.20 fg	0.40 fg	0.60 fg	**0.30 d**
	MS + 2BA	0.00 g	2.00 e	2.20 de	3.20 c	**1.85 bc**
	MS + 3BA	0.00 g	0.60 fg	1.00 f	2.40 d	**1.00 cd**
	MS + 5BA	0.00 g	0.20 fg	1.20 de	2.40 d	**0.95 cd**
	MS + 7BA	0.00 g	0.80 fg	1.00 f	1.60 df	**0.85 cd**
อาหาร TIB	MS + 1BA	0.00 g	2.00 e	3.20 c	3.80 bc	**2.25 b**
	MS + 2BA	0.00 g	4.20 bc	6.00 b	9.60 a	**4.95 a**
	MS + 3BA	0.00 g	2.00 e	3.00 cd	3.80 bc	**2.20 b**
	MS + 5BA	0.00 g	0.60 fg	1.00 f	1.20 df	**0.70 cd**
	MS + 7BA	0.00 g	0.80 fg	1.00 f	1.40 df	**0.80 cd**
เฉลี่ย		**0.00 c**	**1.34 b**	**2.00 b**	**3.00 a**	**1.59**

% CV = 82.02

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางภาคผนวก 4. จำนวนยอดของ 56-103 ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน7 14 21 และ 28 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง				เฉลี่ย
อาหาร	**ระดับ BA**	**7 วัน**	**14 วัน**	**21 วัน**	**28 วัน**	
อาหารแข็ง	MS + 1BA	0.00 i	3.20 df	4.00 e	5.40 cd	**3.15 b**
	MS + 2BA	0.00 i	3.00 f	4.00 e	5.20 cd	**3.05 b**
	MS + 3BA	0.00 i	1.80 gh	2.20 fg	3.00 f	**1.75 cd**
	MS + 5BA	0.00 i	2.00 g	2.00 g	2.60 fg	**1.65 cd**
	MS + 7BA	0.00 i	2.60 fg	3.60 df	5.00 d	**2.80 bc**
อาหาร TIB	MS + 1BA	0.00 i	1.00 h	1.20 gh	2.20 fg	**1.10 d**
	MS + 2BA	0.00 i	2.40 fg	4.20 de	7.40 bc	**3.50 b**
	MS + 3BA	0.00 i	1.00 h	2.40 fg	6.00 c	**2.35 bcd**

กรมวิชาการเกษตร

	MS + 5BA	0.00 i	3.60 df	9.80 b	16.40 a	**7.65 a**
	MS + 7BA	0.00 i	3.40 df	9.80 b	14.40 a	**6.90 a**
เฉลี่ย		**0.08 d**	**0.08 d**	**2.40 c**	**4.32 b**	**6.76 a**

% CV = 42.70

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางภาคผนวก 5. จำนวนยอดของ 56-203 ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน7 14 21 และ 28 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง				เฉลี่ย
อาหาร	**ระดับ BA**	**7 วัน**	**14 วัน**	**21 วัน**	**28 วัน**	
อาหารแข็ง	MS + 1BA	1.40 MNO	4.00 JKLMN	5.20 HIJKLM	8.40 EFGH	**4.75 c**
	MS + 2BA	1.80 LMNO	4.00 JKLMN	7.00 FGHIJ	10.20 de	**5.75 c**
	MS + 3BA	2.60 KLMNO	5.00 HIJKLM	6.40 GHIJK	7.60 FGHI	**5.40 c**
	MS + 5BA	1.00 NO	3.40 JKLMNO	5.40 HIJKL	7.20 FGHIJ	**4.25 c**
	MS + 7BA	1.00 NO	3.40 JKLMNO	5.20 HIJKLM	10.00 EFG	**4.90 c**
อาหาร TIB	MS + 1BA	0.00 O	3.40 JKLMNO	13.60 cd	18.20 ab	**8.80 b**
	MS + 2BA	0.00 O	5.20 HIJKLM	16.80 bc	21.40 a	**10.85 a**
	MS + 3BA	0.00 O	6.40 GHIJK	10.00 EFG	16.80 bc	**8.30 b**
	MS + 5BA	0.00 O	4.00 JKLMN	6.40 GHIJK	12.00 de	**5.60 c**
	MS + 7BA	0.00 O	4.40 IJKLMN	10.40 def	17.40 b	**8.05 b**
เฉลี่ย		**0.78 d**	**4.32 c**	**8.64 b**	**12.92 a**	**6.67**

%CV = 29.40

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางภาคผนวก 6. จำนวนยอดของ 56-213 ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน7 14 21 และ 28 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง				เฉลี่ย
อาหาร	**ระดับ BA**	**7 วัน**	**14 วัน**	**21 วัน**	**28 วัน**	
อาหารแข็ง	MS + 1BA	0.00 K	3.20 EFGHIJ	4.00 DEFGHI	5.40 CDE	**3.15 b**
	MS + 2BA	0.00 K	3.00 EFGHIJ	4.00 DEFGHI	5.20 CDEF	**3.05 b**
	MS + 3BA	0.00 K	1.80 HIJK	2.20 GHIJK	3.00 EFGHIJ	**1.75 cd**

ศูนย์วิทยทรัพยากร

	MS + 5BA	0.00	K	2.00	HIJK	2.00	HIJK	2.60	EFGHIJK	**1.65 cd**
	MS + 7BA	0.00	K	2.60	EFGHIJK	3.60	DEFGHIJ	5.00	CDEFG	**2.80 bc**
อาหาร TIB	MS + 1BA	0.00	K	1.00	JK	1.20	HIJK	2.20	GHIJK	**1.10 d**
	MS + 2BA	0.00	K	2.40	FGHIJK	4.20	DEFGH	7.40	bc	**3.50 b**
	MS + 3BA	0.00	K	1.00	JK	2.40	FGHIJK	6.00	CD	**2.35 bcd**
	MS + 5BA	0.80	JK	3.60	DEFGHIJ	9.80	b	16.40	a	**7.65 a**
	MS + 7BA	0.00	K	3.40	DEFGHIJ	9.80	b	14.40	a	**6.90 a**
เฉลี่ย		**0.08 d**		**2.40 c**		**4.32 b**		**6.76 a**		**3.39**

% CV = 42.70

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางภาคผนวก 7. จำนวนยอดของปัตตาเวีย (ปลอดโรคเหี่ยว) ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน 7 14 21 28 และ 35 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง					เฉลี่ย
อาหาร	**ระดับ BA**	**7 วัน**	**14 วัน**	**21 วัน**	**28 วัน**	**35 วัน**	
อาหารแข็ง	MS + 2BA	0.00 h	1.30 fg	1.90 f	3.00 e	2.22 ef	**1.68 b**
อาหาร แข็ง	MS +5BA → 1 BA → 2 BA → 3 BA → 5BA	1.40 fg	1.60 fg	4.60 d	6.08 c	10.00 a	**4.74 a**
TIB อาหารเหลว	MS +5BA → 1 BA → 2 BA → 3 BA → 5BA	0.76 gh	1.86 f	4.72 d	7.24 b	10.00 a	**4.92 a**
เฉลี่ย		**0.72 e**	**1.59 d**	**3.74 c**	**5.44 b**	**7.41 a**	**3.78**

% CV = 19.01

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางภาคผนวก 8. จำนวนยอดของ สวี 6 ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน7 14 21 28 และ 35 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง					เฉลี่ย
อาหาร	**ระดับ BA**	**7 วัน**	**14 วัน**	**21 วัน**	**28 วัน**	**35 วัน**	
อาหารแข็ง	MS + 2BA	0.00 e	2.00 d	3.20 cd	4.40 bc	2.22 d	**2.36 c**
อาหาร แข็ง	MS +5BA → 1 BA	2.80 cd	2.80 cd	4.40 bc	6.00 b	11.20 a	**5.44 a**

กรมวิชาการเกษตร

	→ 2 BA → 3 BA → 5BA						
TIB อาหารเหลว	MS +5BA → 1 BA → 2 BA → 3 BA → 5BA	0.00 e	1.52 de	2.84 cd	5.52 b	11.60 a	**4.30 b**
เฉลี่ย		**0.93 e**	**2.11 d**	**3.48 c**	**5.31 b**	**8.34 a**	**4.03**

% CV = 27.75

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางภาคผนวก 9. จำนวนยอดของตราด 20 ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน7 14 21 28 และ 35 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง					เฉลี่ย
อาหาร	**ระดับ BA**	**7 วัน**	**14 วัน**	**21 วัน**	**28 วัน**	**35 วัน**	
อาหารแข็ง	MS + 2BA	0.00 f	1.40 ef	1.60 e	2.80 e	4.40 d	**2.04 c**
อาหาร แข็ง	MS +5BA → 1 BA → 2 BA → 3 BA → 5BA	2.80 e	2.80 e	4.40 d	6.00 c	11.20 a	**5.44 b**
TIB อาหารเหลว	MS +5BA → 1 BA → 2 BA → 3 BA → 5BA	1.76 e	2.72 e	5.16 cd	8.04 b	11.00 a	**5.74 a**
เฉลี่ย		**1.52 d**	**2.31 d**	**3.72 c**	**5.61 b**	**8.87 a**	**4.41**

% CV = 26.70

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางภาคผนวก 10. จำนวนยอดของ 56-215 ในแต่ละสัปดาห์ในสูตรอาหารต่าง ๆ ใน7 14 21 28 และ 35 วันหลังเพาะเลี้ยง

A/B		ระยะเวลาเพาะเลี้ยง					เฉลี่ย
อาหาร	**ระดับ BA**	**7 วัน**	**14 วัน**	**21 วัน**	**28 วัน**	**35 วัน**	
อาหารแข็ง	MS + 2BA	2.00 d	2.30 cd	2.40 cd	2.58 cd	3.00 cd	**2.46 b**
อาหาร แข็ง	MS +5BA → 1 BA → 2 BA → 3 BA → 5BA	3.00 cd	4.36 bc	5.60 b	5.92 b	6.00 b	**4.98 a**
TIB อาหารเหลว	MS +5BA → 1 BA → 2 BA → 3 BA → 5BA	2.28 cd	4.04 bcd	4.12 bc	5.48 b	8.56 a	**4.90 a**
เฉลี่ย		**2.43 c**	**3.57 b**	**4.04 b**	**4.66 b**	**5.85 a**	**4.11**

% CV = 34.67

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์สมบัติดินก่อนการทดลองแปลงเกษตรกร อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี และอำเภอเมืองจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

รายชื่อเกษตรกร	ปฏิกิริยาดิน (1:1)	อินทรียวัตถุ(%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
นายเกษม โลดทนง	3.70	0.69	7.22	45.43
นายทวีศักดิ์ เผือกหอม	3.89	0.75	6.26	45.51

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์สมบัติดินหลังการทดลอง แปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	pH	OM (%)	P (ppm)	K (ppm)
T1	3.82	0.61 ab	7.50 a	35.50 ab
T2	3.47	0.54 ab	6.98 a	36.14 a
T3	3.69	0.42 b	0.01 b	23.48 b
T4	3.58	0.70 a	4.79 a	30.10 ab
F-Test	ns	*	*	**
CV (%)	5.0	19.8	12.0	18.7

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 13 ความยาวใบ และความกว้างใบ D-leave (ซม.) ที่ระยะ 2, 4, 6 และ 8 เดือน แปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	2 เดือน		4 เดือน		6 เดือน		8 เดือน	
	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)
T1	51.56	3.81	75.30 a	4.580 a	87.47 a	5.12 a	90.20 a	5.95 a
T2	50.94	3.70	74.60 a	4.22 ab	83.69 b	4.83 b	89.50 b	5.05 b
T3	50.44	3.58	71.10 b	4.17 ab	81.20 c	4.53 c	87.60 bc	5.36 b

T4	48.72	3.54	70.80 b	3.75 b	73.48 d	4.28 d	77.55 c	5.32 b
F-Test	ns	ns	**	*	**	**	**	**
%CV	8.4	15.0	1.2	13.6	1.5	1.9	2.1	4.5

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางที่ 14 ความยาวใบ และความกว้างใบ D-leave (ซม.) ที่ระยะ 2, 4, 6 และ 8 เดือน แปลงนายทวีศักดิ์ เผือกหอม อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

กรรมวิธี	2 เดือน		4 เดือน		6 เดือน		8 เดือน	
	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)	กว้าง (ซม.)
T1	50.94ab	3.33	57.38	3.43	75.65	4.55a	87.02	5.38a
T2	50.46ab	3.33	58.00	3.44	75.80	4.58a	87.08	5.21ab
T3	51.59a	3.11	59.57	3.37	74.63	4.19b	87.28	4.74b
T4	48.67b	3.32	58.75	3.46	74.35	3.75c	87.05	4.98ab
F-Test	*	ns	ns	ns	ns	**	ns	*
%CV	4.0	5.7	3.9	4.6	3.4	4.9	4.7	9.1

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 15 ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ระยะ 2 เดือนหลังปลูก แปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	1.453	0.123	2.438	0.188	0.173
T2	1.812	0.127	2.545	0.220	0.188
T3	1.957	0.127	2.398	0.212	0.155
T4	1.662	0.132	2.318	0.162	0.153
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	25.2	16.3	12.5	32.9	18.2

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางภาคผนวกที่ 16 ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ระยะ 4 เดือนหลังปลูก แปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	1.223	0.183	2.428	0.428	0.173
T2	1.148	0.187	2.338	0.398	0.180
T3	1.242	0.200	2.538	0.472	0.197
T4	1.235	0.183	2.275	0.422	0.188
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	14.5	12.5	10.6	16.8	11.3

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ 17 ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก แปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	1.822	0.123	3.235a	0.223	0.200
T2	1.737	0.132	3.457a	0.283	0.180
T3	1.685	0.130	2.520b	0.205	0.198
T4	1.738	0.150	2.583b	0.250	0.205
F-Test	ns	ns	**	ns	ns
%CV	9.3	27.3	10.0	81.9	15.0

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางภาคผนวกที่ 18 ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ระยะ 8 เดือนหลังปลูก แปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	1.532	0.133b	2.287ab	0.193	0.147
T2	1.473	0.108b	2.525a	0.210	0.140
T3	1.647	0.123b	2.407a	0.185	0.158
T4	1.543	0.158a	2.133b	0.118	0.185
F-Test	ns	**	**	ns	ns
%CV	9.7	15.5	8.2	98.3	22.3

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ 19 ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ระยะ 2 เดือนหลังปลูก แปลงนายทวีศักดิ์ เผือกหอม อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	1.122	0.130	2.584	0.252	0.205
T2	1.178	0.133	2.710	0.231	0.183
T3	0.988	0.127	2.527	0.237	0.187
T4	1.179	0.131	2.701	0.228	0.213
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	13.5	10.3	11.7	28.4	17.6

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางภาคผนวกที่ 20 ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ระยะ 4 เดือนหลังปลูก แปลงนายทวีศักดิ์ เผือกหอม อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	1.221	0.275	3.106	0.347	0.185
T2	1.176	0.275	3.208	0.391	0.187
T3	1.213	0.282	3.246	0.360	0.178
T4	1.162	0.271	3.222	0.389	0.179
F-Test	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	9.9	11.6	6.4	18.4	8.8

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางภาคผนวกที่ 21 ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ระยะ 6 เดือนหลังปลูก แปลงนายทวีศักดิ์ เผือกหอม อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	1.675	0.130a	3.666a	0.184	0.159
T2	1.667	0.134a	3.945a	0.239	0.160

กรมวิชาการเกษตร

T3	1.756	0.122ab	2.853b	0.243	0.179
T4	1.845	0.111b	2.778b	0.298	0.185
F-Test	ns	*	**	ns	ns
%CV	7.8	10.2	10.7	40.7	12.3

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางภาคผนวกที่ 22 ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ระยะ 8 เดือนหลังปลูก แปลงนายทวีศักดิ์ เผือกหอม อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	1.367b	0.283	1.750ab	0.186	0.192
T2	1.545ab	0.273	2.133a	0.237	0.199
T3	1.527ab	0.258	1.473bc	0.221	0.218
T4	1.690a	0.257	1.178c	0.240	0.209
F-Test	**	ns	**	ns	ns
%CV	10.8	15.5	19.5	31.3	16.5

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางภาคผนวกที่ 23 น้ำหนักผล (กรัม) น้ำหนักจุก(กรัม) กว้างผล(ซม.) และยาวผล (ซม.) แปลง นายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	น้ำหนักจุก (กรัม)	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)
T1	1,364.0ab	317.0	12.5	16.2ab
T2	1,411.9a	337.6	12.6	16.4a
T3	1,240.4b	328.2	12.2	15.6b
T4	1,274.0b	325.3	12.3	15.8ab
F-Test	*	ns	ns	*
%CV	7.5	11.6	2.8	3.9

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

กรมวิชาการเกษตร

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ 24 จำนวนตา ความหวาน(องศาบริกซ์) ปริมาณกรด pH และความแน่นเนื้อ ของผลสับปะรดแปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	จำนวนตา	ความหวาน (องศาบริกซ์)	กรด	pH	ความแน่นเนื้อ
T1	111.50	15.48b	0.93	3.61ab	1.31
T2	111.17	17.35a	0.90	3.50b	1.28
T3	104.08	16.93a	0.83	3.65a	1.28
T4	108.50	15.15b	0.83	3.48b	1.52
F-Test	ns	*	ns	*	ns
%CV	6.8	7.0	15.7	2.9	14.4

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางภาคผนวกที่ 25 ปริมาณธาตุอาหารในใบ D-Leave ที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต แปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	0.672b	0.185b	0.775b	0.247	0.070
T2	0.740ab	0.217a	1.178a	0.477	0.073
T3	0.748a	0.198b	0.747b	0.218	0.167
T4	0.783a	0.145b	0.838b	0.180	0.075
F-Test	**	*	**	ns	ns
%CV	7.9	29.3	13.2	111.4	112.2

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางภาคผนวกที่ 26 ปริมาณธาตุอาหารในลำต้นสับปะรดที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต แปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	0.865	0.145	0.360b	0.603	0.163
T2	0.917	0.137	0.555a	0.528	0.102

กรมวิชาการเกษตร

T3	0.992	0.158	0.320b	0.422	0.132
T4	0.922	0.140	0.225b	0.267	0.135
F-Test	ns	ns	**	ns	ns
%CV	14.2	31.5	31.5	113.9	58.0

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

ตารางภาคผนวกที่ 27 ปริมาณธาตุอาหารในรากสับปะรดที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต แปลงนายเกษม โลดทนง อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
T1	0.398b	0.042	0.085	0.112	0.023b
T2	0.445ab	0.042	0.103	0.105	0.030ab
T3	0.452a	0.043	0.095	0.093	0.037a
T4	0.448ab	0.047	0.083	0.095	0.037a
F-Test	*	ns	ns	ns	*
%CV	9.2	25.6	29.2	27.8	32.8

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี LSD

T1 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T2 อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ทางดิน

T3 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรผสมน้ำฉีดพ่นทางใบ

T4 อัตราปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรใส่ทางดิน (Control)

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวกภาพ

ภาคผนวกภาพที่ 1 สับปะรดพันธุ์ที่ปลูกประเทศอินโดนีเซีย

สับปะรดในประเทศอินโดนีเซีย

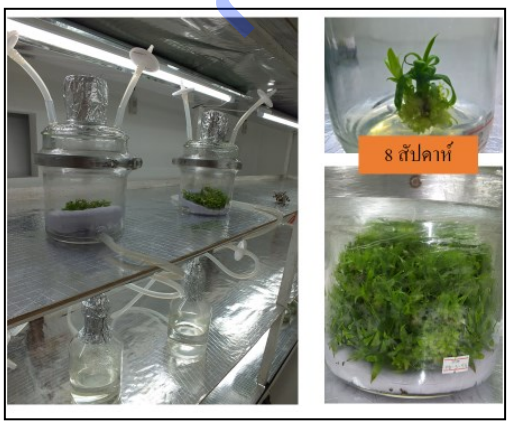
พันธุ์ Nanas Palembang

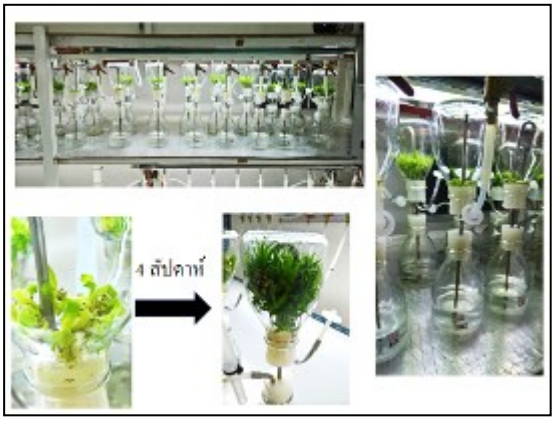
สับปะรดในประเทศฟิลิปปินส์

พันธุ์ butterballs

พันธุ์ MD2

ภาคผนวกภาพที่ 2 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในระบบอาหารเหลวแบบจมชั่วคราว (temporary immersion bioreactor (TIB)) ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2560 – 2561





กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวกภาพที่ 3 การปฏิบัติงานการทดลอง ศึกษาการจัดการปุยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตัวอย่างรายงาน

ศูนย์วิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร