รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด 2563

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตสับปะรด

2. โครงการวิจัย : การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดระยะที่ 2

กิจกรรม : การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดสำหรับการบริโภคผลสดชุดปี 2549

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การทดสอบสายต้นสับปะรดกลุ่มควีน (สวี ภูเก็ต ตราดสีทอง) ที่ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Clonal testing for tolerance to internal-browning of Queen pineapple cv. Sawee, Phu-ket and Trad-Sri-Thong

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : ทวีศักดิ์ แสงอุดม สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน

ผู้ร่วมงาน : พฤกษ์ คงสวัสดิ์ สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน

: ชมภู จันที สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

: มัลลิกา นวลแก้ว สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

: นายมนตรี ปานตู สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

5. บทคัดย่อ

สับปะรดบริโภคสดกลุ่มควีนทั้งพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง ได้รับความนิยมในการบริโภคแต่มีความอ่อนแอต่ออาการไส้สีน้ำตาลและเป็นอุปสรรคสำคัญในการส่งออก พันธุกรรมเป็นปัจจัยสำคัญที่มีต่อการเกิดอาการดังกล่าว จึงได้ทำการคัดเลือกสายต้นสับปะรดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง ที่ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล และในปี 2558 ได้นำสายต้นที่มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล นำไปเพิ่มจำนวนต้นโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและนำไปปลูกทดสอบในแหล่งปลูก 3 แหล่ง คือ เพชรบุรี จันทบุรี และ ศรีสะเกษ ระหว่างตุลาคม 2559-กันยายน 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำๆ ละ 200 ต้น 6 กรรมวิธี คือ พันธุ์สวี สายต้นที่ 2 6 และ 18 พันธุ์ภูเก็ต สายต้นที่ 3 และ 20 และพันธุ์ตราดสีทองสายต้นที่ 20 ผลการดำเนินงานพบว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีสับปะรดสวีสายต้น2 และ 18 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังเก็บรักษา 13±2˚C 20 วัน มากสุดเท่ากันคือ 52.1 % ให้ผลผลิต 6,007 และ 6,355 กิโลกรัม/ไร่ สับปะรดภูเก็ตให้ผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลต่ำสุด 25% พื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี พบว่าสับปะรดสวีสายต้น 6 และ 18 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล มากสุดคือ 71.2 และ 67.5 % ให้ผลผลิต 7,417 และ 6,264 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ พบว่าสับปะรดสวีสายต้น 6 และ 18 มีจำนวนผลที่

กรมวิชาการเกษตร

ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล มากสุดเช่นกันคือ 56.2 และ 61.9% ให้ผลผลิต 6,462 และ 6,668กิโลกรัม/ไร่ ทั้ง 3 พื้นที่ สับปะรดสวีสายต้น 18 และ 6 จะมีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลดีกว่าสายต้นอื่นๆ

คำสำคัญ : อาการไส้สีน้ำตาล สับปะรดกลุ่มควีน

Abstract

Pineapple in queen group including Sawee, Phu-ket and Trad-Sri-Thong cultivars are delicious and suitable for fresh consumption but are highly sensitive to internal-browning (IB) which is a main problem for export. One cause of IB is genetic factor. To solve this problem, the tolerance clones to IB in 2015 were selected. Six clones from 3 cultivars including Sawee no. 2, 6 and 18, Phu-ket no. 3 and 20 and Trad-Sri-Thong no 20 were chosen and increased population of plantlets by tissue culture technique. The experimental designed was RCB with 6 treatments and 4 replications. The plantlets were grown at Phetchaburi research and development center, Sisaket Horticultural Research Center and Chanthaburi Horticultural Research Center during October 2016 to September 2020. At Phetchaburi location, the results were found that Sawee no. 2 and 18 showed the highest number of fruits without IB after storage at 13±2 ˚C for 20 days at 52.1 and 52.1% and gave yield of 6,007 and 6,355 kg/rai, respectively. At Chanthaburi location, Sawee no. 6 and 18 showed the highest fruits number without IB after storage at 71.2 and 67.5% and the average yield were 7,417 and 6,264 kg/rai, respectively. At the last loation in Sisaket, the results showed as similar as in Chanthaburi location. It found that Sawee no. 6 and 18 gave the highest fruits number without IB after storage at 56.2 and 61.9%. From the results of 3 locations, it can be concluded that Sawee no. 18 and 6 were tolerance to IB than Phu-ket and Trad-Sri-Thong pineapples.

Keyword : internal-browning (IB), Pineapple in queen group

กรมวิชาการเกษตร

6. คำนำ

สับปะรดกลุ่มควีนของไทยทั้ง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์สวี พันธ์ภูเก็ต และพันธุ์ตราดสีทอง เป็นพันธุ์สับปะรดบริโภคสดที่มีรสชาติดี เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ แต่ทั้ง 3 พันธุ์นี้จะอ่อนแอต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ทำให้อายุการเก็บรักษาสั้น จึงเป็นอุปสรรคสำคัญของการส่งออก จากสถิติการส่งออกสับปะรดผลสดของประเทศไทยพบว่ามีปริมาณและมูลค่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตและมูลค่าการส่งออกของสับปะรดทั้งหมด ซึ่งปัญหาหลักของสับปะรดผลสดส่งออกคือสับปะรดจะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลได้ง่ายเมื่อเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ ส่วนสาเหตุของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าขึ้นกับปัจจัยทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งปัจจัยก่อนการเก็บเกี่ยวที่สำคัญได้แก่ พันธุกรรม ธาตุอาหาร สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิ ทวีศักดิ์ และคณะ (2545) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสับปะรดกลุ่มควีน

3 พันธุ์ คือ พันธุ์ตราดสีทอง พันธุ์สวี และ พันธุ์ภูเก็ต ที่มีต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ พบว่า สับปะรดพันธุ์สวี ทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากสุด รองมาคือพันธุ์ภูเก็ตและพันธุ์ตราดสีทอง และเมื่อนำสับปะรดทั้ง 3 พันธุ์มาปลูกที่เดียวกัน มีการดูแลรักษาเหมือนกัน รวมทั้งเก็บเกี่ยวเมื่ออายุเก็บเกี่ยวรุ่นเดียวกันและนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อนำผลมาวิเคราะห์และให้ค่าคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล พบว่าในสับปะรดพันธุ์เดียวกันระดับอาการไส้สีน้ำตาลของแต่ละผลแตกต่างกัน มีบางผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล แต่บางผลจะเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมาก จึงสันนิฐานว่าอาจเนื่องจากความแตกต่างระหว่างสายต้น Sanewski และ 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 มีปริมาณวิตามินซีสูงเมื่อเปรียบเทียบกับ clone 13 แต่ลูกผสม No 73-50 แม้จะมีวิตามินซีสูงแต่ก็ยังปรากฏอาการไส้สีน้ำตาล แสดงให้เห็นว่าพันธุกรรมมีผลต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาและคัดเลือกสายต้นของสับปะรดทั้ง 3 พันธุ์ ซึ่งดำเนินการระหว่างปี 2554-2558 และได้คัดเลือกสายต้นที่ผ่านเกณฑ์มาทำการเปรียบเทียบ โดยพันธุ์ตราดสีทองมีสายต้น 3, 4, 6, 9, 12, 13, 18 และ 20 พันธุ์สวี สายต้น 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 15, 16 และ 18 และพันธุ์ภูเก็ต สายต้น 3, 10, 12, 14, 16, 19 และ 20 ผลจากการดำเนินการปี 2558 พบว่า พันธุ์สวี สายต้น 2 6 และ 18 พันธุ์ตราดสีทองสายต้น No. 4 และ 20 และพันธุ์ภูเก็ตสายต้น No. 3 และ 20 เกิดอาการไส้สีน้ำตาลต่ำและให้คุณภาพผลผลิตดี จึงได้นำสายต้นที่ดีสุดนำไปเพิ่มจำนวนต้นโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อนำไปทดสอบในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อให้ได้สายต้นพันธุ์ดีสำหรับแนะนำสู่เกษตรกรต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

ต้นพันธุ์สับปะรด (จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ)

- พันธุ์สวี สายต้น 2 6 และ 18
- พันธุ์ภูเก็ต สายต้น 3 และ 20
- พันธุ์ตราดสีทองสายต้น 20

วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมีในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสับปะรด

วัสดุเกษตร สำหรับอนุบาลต้นกล้าสับปะรดในโรงเรือน

วัสดุ อุปกรณ์ ปุ๋ย สารเคมีทางการเกษตรที่ใช้ในการบำรุงรักษาสับปะรด

อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพผล

วัสดุอุปกรณ์ในการบันทึกภาพ

- วิธีการ

แผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 200 ต้น มี 6 กรรมวิธี คือ

1) สวี สายต้นเบอร์ 2

2) สวี สายต้นเบอร์ 6

สำนักวิชาการเกษตร

3) สวี สายต้นเบอร์ 18

4) ภูเก็ต สายต้นเบอร์ 3

5) ภูเก็ต สายต้นเบอร์ 20

6) ตราดสีทอง สายต้นเบอร์ 20

การปฏิบัติการทดลอง

การเพิ่มจำนวนต้นโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

นำหน่อจากสายต้นที่คัดเลือกไปทำการตามขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ

1) การฟอกหน่อ

นำหน่อข้างสับปะรดพันธุ์คัดเลือกฟอกฆ่าเชื้อโดยใช้สารคลอล็อกซ์ ความเข้มข้น 15 และ 10 % ตามลำดับ แล้วนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร Murashige and Skoog, 1962 (MS) ทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ จึงเริ่มสับขยายปริมาณ

2) การเพิ่มปริมาณต้นสับปะรด

นำต้นสับปะรดที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อและเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS มาสับเปลี่ยนอาหารเป็น MS เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช 6-benzylaminopurine (BA) 1-2 มิลลิกรัมต่อลิตร (มิลลิลิตร/ลิตร) สับขยายทุก 14-21 วัน จนได้ปริมาณต้นต่อพันธุ์ตามที่ต้องการ

3) หลังสับขยายได้ 20 – 30 วัน เปลี่ยนสูตรอาหารสำหรับการเร่งรากเมื่อต้นสับปะรดมีขนาด 2- 3 นิ้ว นำออกปลูกในโรงเรือนอนุบาลกันฝนโดยใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุปลูก

4) หลังปลูก 1 เดือน ย้ายปลูกในถุงพลาสติกดำขนาด 6 x 8 นิ้ว หลังปลูก 3 เดือน ต้นสับปะรดมีขนาด 8-10 นิ้ว พร้อมออกปลูกในแปลง

การปลูกทดสอบในพื้นที่ต่างๆ

ดำเนินการปลูกทดสอบใน 3 แหล่งปลูก คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำสายต้นสับปะรดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง ที่ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่มีขนาดพร้อมปลูก (ความยาวใบประมาณ 15 เซนติเมตร) นำไปปลูกทดสอบในแหล่งปลูกจังหวัดเพชรบุรี จันทบุรี และศรีสะเกษ แปลงย่อยขนาด 6×6 เมตร โดยปลูกแบบแถวคู่ระยะปลูก 25×50×100 เซนติเมตร (8,500 ต้น/ไร่) หลังปลูกทำการปฏิบัติดูแลรักษาและประมาณ 12-15 เดือน (ต้นจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) ทำการบังคับดอก และเก็บเกี่ยวเมื่อระยะความสุกแก่ 10-20% นำมาตรวจสอบคุณภาพ และนำผลส่วนหนึ่งไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13± 2 °C 20 วัน และนำมาตรวจสอบการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษา

การบันทึกข้อมูล

- การเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร
- ผลผลิต คุณภาพ อายุการเก็บรักษาและการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล

กรมวิชาการเกษตร

หมายเหตุ

1) การให้ค่าคะแนนการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ให้ค่าคะแนน 0-10 ดังนี้

0 = ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 1 = เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 1-10 % (ของพื้นที่บริเวณแกนกลางผล)

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 %

2) การสุกแก่ของผลสับปะรด เก็บเกี่ยวที่ความสุก 10-20% ซึ่งเก็บระยะที่เหมาะสมสำหรับการส่งออก

เวลาและสถานที่ : 3 ปี (เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563)
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และ สถาบันวิจัยพืชสวน

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดสอบสายต้นสับปะรดกลุ่มควีน 3 พันธุ์ คือพันธุ์สวี พันธุ์ภูเก็ต และพันธุ์ตราดสีทอง ที่มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ใน 3 แหล่งปลูกปรากฏผล ดังนี้

8.1 พื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

ด้านการเจริญเติบโต จากข้อมูลด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่มและขนาดของใบ D-leaf ระยะก่อนการบังคับดอกซึ่งอายุประมาณ 12 เดือนหลังปลูก พบว่า สับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีความสูงทรงพุ่มมากสุด 83.1 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติเฉพาะพันธุ์ภูเก็ตสายต้น 3 ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่มมากสุดเช่นกันคือ 74.3 เซนติเมตร ส่วนความกว้างทรงพุ่มสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีความสูงทรงพุ่มมากสุดเช่นกัน คือ 91.2 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สวีสายต้น 2 และพันธุ์ภูเก็ตสายต้น 3 ส่วนความยาวใบ D-leaf ซึ่งเป็นความยาวใบของสับปะรดที่มีการเจริญเติบโตมากสุด และใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการเจริญเติบโต พบว่า สับปะรดสวีสายต้น 6 มีความกว้างใบและความยาวใบ D-leaf มากสุด 4.45 และ 78.04 เซนติเมตร โดยความกว้างใบ D-leaf แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวี สายต้น 2 สับปะรดภูเก็ตสายต้น 3 20 และสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 ส่วนความยาวใบ D-leaf แตกต่างทางสถิติเฉพาะสับปะรดภูเก็ตสายต้น 3 (ตารางที่ 1) จากข้อมูลการเจริญเติบโตของสับปะรดสวี ภูเก็ต และตราดสีทองก่อนการบังคับดอกจะเห็นได้ว่า สับปะรดตราดสีทองจะมีขนาดทรงพุ่มมากกว่าสับปะรดสวีและภูเก็ต ส่วนการเจริญเติบโตของใบ D-Leaf มีความกว้างแตกต่างจากสับปะรดสวีสายต้น 6 และ 18 เล็กน้อย ซึ่ง สมบัติ และคณะ(2539) ศึกษาลักษณะในด้านต่างๆ ของสับปะรดกลุ่ม S. cayenne กลุ่ม Queen (ตราดสีทอง สวี ภูเก็ต) และกลุ่ม Spanish ก่อนการบังคับดอก พบว่าในกลุ่มควีนสับปะรดตราดสีทองจะมีความสูงและความกว้างทรงพุ่มมากสุด ความยาวใบ D-Leaf น้อยกว่าพันธุ์สวีและภูเก็ต

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของสับปะรดบริโภคสด พันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังการปลูก 12 เดือน ; ก่อนการบังคับดอก) ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี จ.เพชรบุรี

สับปะรด พันธุ์/สายต้น		การเจริญเติบโตหลังปลูก 12 เดือน (ก่อนการบังคับดอก)			
		ความสูง (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ขนาดใบ D-leaf	
				กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)
สวี	2	77.3ab	84.2b	3.75b	70.09ab
	6	86.0a	91.4a	4.45a	78.04a
	18	83.1a	91.0a	4.38a	74.52ab
ภูเก็ต	3	74.3b	83.1b	3.83b	67.43b
	20	79.8ab	86.7ab	4.01b	71.44ab
ตราดสีทอง	20	83.1a	91.2a	4.02b	75.27ab
cv.(%)		6.5	4.5	5.6	6.6

ด้านองค์ประกอบผลผลิต สับปะรดสวี ภูเก็ตและตราดสีทอง ให้น้ำหนักผลระหว่าง 849.7-1,075 กรัม โดยสับปะรดสวีสายต้น 2 ให้น้ำหนักผลต่ำสุด 849.7 กรัม และสับปะรดตราดสีทองให้น้ำหนักผลมากสุด 1,075 กรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนความกว้างผลระหว่าง 11.2-13.2 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติเช่นกัน ด้านความยาวผล สับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีความยาวผลมากสุด 15.7 เซนติเมตร และไม่แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 2 6 18 และสับปะรดภูเก็ตสายต้นที่ 3 และ20 (ตารางที่ 2) ซึ่งน้ำหนักและขนาดผลที่แตกต่างกันจะมีผลมาจากทั้งด้านพันธุกรรม การเจริญเติบโตของต้นที่ให้ผลผลิตและสภาพแวดล้อม ซึ่งตามปกติสับปะรดตราดสีทองจะมีผลที่ใหญ่กว่าสับปะรดภูเก็ตและสับปะรดสวี ดังเช่นการศึกษา สมบัติและคณะ (2539) สับปะรดตราดสีทองน้ำหนักผล 1070.5 กรัม สับปะรดภูเก็ต 1024.5 กรัม สับปะรดสวี 942.6 กรัม ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้ได้ผลทำนองเดียวกัน

ด้านคุณภาพผล พบว่า สับปะรดสวี ภูเก็ตและตราดสีทอง หลังเก็บเกี่ยวมี total soluble solid (TSS) ระหว่าง 14.7-15.9 % บริกซ์ และไม่แตกต่างทางสถิติ โดยพันธุ์สวีสายต้น 2 และ 6 มีค่า TSS สูงสุดเท่ากัน คือ 15.9 % บริกซ์ สับปะรดภูเก็ตสายต้น 20 มีค่า TSS ต่ำสุด 14.7 % บริกซ์ หลังการเก็บรักษา 20 วัน ที่อุณหภูมิ 13± 2 °C ค่า TSS จะลดลงเหลือ 12.1-13.2 % บริกซ์ และไม่แตกต่างทางสถิติเช่นกัน ซึ่งตามปกติค่า TSS จะขึ้นกับพันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร Soares *et al*.(2005) พบว่าการให้พืชได้รับธาตุอาหารที่พอเพียงทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี การให้โพแทสเซี่ยมที่เพียงพอจะเพิ่ม total solid ขนาดผลและช่วยให้ผลผลิตมีรสชาติดี รวมทั้งช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยว ระดับความสุกแก่ มีผลต่อปริมาณ TSS และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นค่า TSS มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากผลสับปะรดจัดเป็นพวก non-climateric ผลผลิตยังมีชีวิตและไม่มีการสะสมแป้งแล้วเปลี่ยนเป็นน้ำตาลในภายหลัง และน้ำตาลจะถูกใช้ไปในการหายใจขณะที่เก็บรักษาและปริมาณ TSS นี้ไม่มีความสัมพันธ์กับ

กรมวิชาการเกษตร

การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด (Van Lelyveld and De Bruyn, 1976) ส่วน Titratable acidity (TA) หลังเก็บเกี่ยวทั้ง 3 พันธุ์และสายต้นต่างๆ ให้ค่า TA ระหว่าง 0.62-0.68 % และจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษา 20 วัน โดยมีค่า 0.76-0.91% โดยสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีค่า TA สูงสุด 0.91 แตกต่างทางสถิติเฉพาะพันธุ์ภูเก็ตสายต้นที่ 20 ซึ่งให้ค่าต่ำสุด 0.76 % ปริมาณวิตามินซี หลังเก็บเกี่ยวมีค่าระหว่าง 14.0-25.3 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด และหลังเก็บรักษา 20 วัน ส่วนใหญ่มีค่าลดลงเหลือ 14.2-18.0 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด เช่นเดียวกับความแน่นเนื้อมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (ตารางที่ 3) ด้านวิตามินซี มีรายงานว่าปริมาณวิตามินซีมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล สับปะรดที่มีปริมาณวิตามินซีสูงมีโอกาสเกิดอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่า ซึ่งพบว่าในสับปะรดภูเก็ตและตราดสีทอง หลังการเก็บรักษามีการลดลงของปริมาณวิตามินซีมากกว่าสับปะรดสวี จึงมีโอกาสเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษามากกว่า ซึ่งจากเปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่เกิดอาการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดสวีสายต้นทั้ง 2 6 และ 18 สูงมากกว่าสับปะรดภูเก็ตและตราดสีทอง โดยมีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา 52.1 35.4 และ 52.1% (ตารางที่ 4) และผลจากการเปรียบเทียบพันธุ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดในกลุ่มควีนพันธุ์ตราดสีทอง สวี และ ภูเก็ต พบว่าสับปะรดพันธุ์สวีทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาต่ำสุด (ทวีศักดิ์ และ คณะ,2545) เช่นเดียวกับผลการทดลองพบว่าสายต้นสวี มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมากกว่าสับปะรดภูเก็ตและตราดสีทอง

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของผลผลิตของสับปะรดบริโภคสด พันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง ที่ปลอดทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี จ.เพชรบุรี

สับปะรด		องค์ประกอบของผลผลิต			
พันธุ์/สายต้น		น้ำหนักผล (ก.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)
สวี	2	849.7	11.2	13.5	6,007
	6	924.0	12.3	14.4	6,843
	18	976.7	13.2	15.3	6,355
ภูเก็ต	3	963.7	12.8	15.1	6,466
	20	978.7	13.1	15.1	7,097
ตราดสีทอง	20	1075.0	13.0	15.7	7,859
CV.(%)		13.4	9.3	8.9	19.0

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 คุณภาพของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13± 2 °C ระยะเวลา 20 วัน ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี จ.เพชรบุรี

สับปะรด พันธุ์/สายต้น		คุณภาพผล							
		TSS (%บริกซ์)		TA (%)		Ascorbic Acid (mg/100 gFW)		ความแน่นเนื้อ (kg/cm^2)	
		หลังเก็บเกี่ยว	หลังการเก็บรักษา 20 วัน	หลังเก็บเกี่ยว	หลังการเก็บรักษา 20 วัน	หลังเก็บเกี่ยว	หลังการเก็บรักษา 20 วัน	หลังเก็บเกี่ยว	หลังการเก็บรักษา 20 วัน
สวี	2	15.9	13.2	0.68	0.86ab	18.4c	14.9b	1.22	0.91
	6	15.9	12.8	0.62	0.80ab	17.2c	14.1c	1.29	0.93
	18	15.2	12.3	0.65	0.88a	20.1b	18.0a	1.20	0,93
ภูเก็ต	3	15.0	13.7	0.63	0.76b	25.3a	16.0ab	1.15	0.94
	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
cv.		4.0	10.9	8.8	8.5	8.6	9.0	15	12.9

ตารางที่ 4 อาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2°C ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

สับปะรด พันธุ์/สายต้น		การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล						
		จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)	ความรุนแรง IB (%)					
			1	2	3	4	5	6
สวี	2	52.1	18.7	10.4	4.2	-	4.2	10.4
	6	35.4	37.5	6.3	6.3	-	4.2	10.3
	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
	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

กรมวิชาการเกษตร

8.2 พื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

ด้านการเจริญเติบโต จากข้อมูลด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่มและขนาดของใบ D-leaf ระยะก่อนการบังคับดอกซึ่งอายุประมาณ 12 เดือนหลังปลูกพบว่า สับปะรดสวีสายต้น 2 มีความสูงทรงพุ่มมากสุด 72.6 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติเฉพาะพันธุ์ภูเก็ตสายต้น 20และสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 ซึ่งมีความสูงทรงพุ่มต่ำสุดคือ 65.4 และ 63.3 เซนติเมตร ส่วนความกว้างทรงพุ่มสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีความกว้างทรงพุ่มต่ำสุดคือ 55.4 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สวีสายต้น 2 6 18 และพันธุ์ภูเก็ตสายต้น 3 และ 20 ส่วนความยาวใบ D-leaf ซึ่งเป็นความยาวใบของสับปะรดที่มีการเจริญเติบโตมากสุด และใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการเจริญเติบโต พบว่าทั้ง 3 พันธุ์และสายต้นต่างๆให้ความกว้างใบ และความยาวใบ D-leaf ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่าง 3.44-3.69 และ 56.85-63.49 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) จากข้อมูลการเจริญเติบโตของสับปะรดสวี ภูเก็ตและตราดสีทองก่อนการบังคับดอกจะเห็นได้ว่าแปลงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีสับปะรดตราดสีทองจะมีขนาดทรงพุ่มต่ำกว่าสับปะรดสวีสายต้น 2 6 18 และภูเก็ตสายต้นที่ 3 ซึ่งแตกต่างจากที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีและไม่สอดคล้องกับลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์ทั้งนี้ส่วนหนึ่งอาจมาจากอายุต้นที่ปลูกจากต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขนาดแตกต่างกัน แต่ใช้ระยะเวลาการบังคับดอกที่พร้อมกัน จึงทำให้ต้นที่มีขนาดเล็ก มีขนาดต้นก่อนการบังคับดอกเล็กกว่าต้นที่มีขนาดใหญ่

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของสับปะรดบริโภคสด พันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังปลูก 12 เดือน (ก่อนการบังคับออกดอก) ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวน จันทบุรี

สับปะรด พันธุ์/สายต้น.		การเจริญเติบโตหลังปลูก 12 เดือน (ก่อนการบังคับดอก)			
		ความสูง (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ขนาดใบ D-leaf	
				กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)
Sawee No.	2	72.6a	65.8a	3.44	63.49
	6	68.1ab	62.7a	3.45	61.75
	18	68.5ab	66.8a	3.69	57.71
Phuket	3	69.4ab	63.2a	3.68	57.98
	20	65.4bc	62.1a	3.44	56.85
Trad-sri-thong	20	63.3c	55.4b	3.56	57.93
cv.(%)		4.3	6.7	9.0	9.7

ด้านองค์ประกอบผลผลิต สับปะรดสวี ภูเก็ตและตราดสีทองให้น้ำหนักผลระหว่าง 605.7-904.5 กรัม โดยสับปะรดภูเก็ตสายต้น 3 ให้น้ำหนักผลเล็กสุด 605.7 กรัม แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 6 ซึ่งให้น้ำหนักผลสูงสุด 904.5 กรัม ส่วนความกว้างผลระหว่าง 9.5-10.4 เซนติเมตร โดยสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีความกว้างผลต่ำสุด 9.5 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 6 ให้ความกว้างผลมากสุด

กรมวิชาการเกษตร

10.4 เซนติเมตร ด้านความยาวผล สับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีความยาวต่ำสุด 9.7 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 6 ทั้งนี้น่าจะเป็นผลมาจากต้นมีขนาดเล็กกว่า ซึ่งจะสัมพันธ์กับขนาดผล (ตารางที่ 5) ด้านผลผลิตต่อไร่ ให้ผลผลิตระหว่าง 4,966-7,417 กิโลกรัม/ไร่ โดยสับปะรดสวีสายต้น 6 ให้ผลผลิตมากสุด และสับปะรดภูเก็ตสายต้น 3 ให้ผลผลิตต่ำสุดแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 6) ซึ่งน้ำหนักและขนาดผล และผลิต/ไร่ที่แตกต่างกันจะมีผลมาจากทั้งด้านพันธุกรรม การเจริญเติบโตของต้นที่ให้ผลผลิตและสภาพแวดล้อม ซึ่งตามปกติผลสับปะรดจะมีน้ำหนักประมาณครึ่งหนึ่งของต้นที่ออกดอก ถ้าต้นมีขนาดเล็ก น้ำหนักผลและขนาดผลก็จะเล็กลงด้วย

ตารางที่ 6 องค์ประกอบของผลผลิตสับปะรดสดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี

สับปะรด พันธุ์/สายต้น		องค์ประกอบผลผลิต			
		น้ำหนักผล (ก.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ก.)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)
สวี	2	732.6ab	10.1ab	12.4ab	6,007ab
	6	904.5a	10.4a	13.7a	7,417a
	18	763.9ab	10.1ab	12.3ab	6,264ab
ภูเก็ต	3	605.7b	9.7ab	11.0bc	4,966b
	20	735.5ab	9.9ab	10.93bc	6,031ab
ตราดสีทอง	20	702.1ab	9.5b	9.68c	5,757ab
cv.		22.0	6.4	15.2	11.9

ด้านคุณภาพผล พบว่าสับปะรดสวี ภูเก็ตและตราดสีทอง หลังเก็บเกี่ยวมี TSS ระหว่าง 14.1-15.1 % บริกซ์ และไม่แตกต่างทางสถิติ โดยพันธุ์สวีสายต้น 2 และ 6 มีค่า TSS สูงสุดคือ 14.8 และ 15.1%บริกซ์ สับปะรดภูเก็ตสายต้น 3 มีค่า TSS ต่ำสุด 14.1 %บริกซ์ หลังการเก็บรักษา 20 วันที่อุณหภูมิ 13± 2 °C ค่า TSS จะลดลงเหลือ 10.4-13.5 % บริกซ์ แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีค่า TSS 10.4 % บริกซ์ ตามที่กล่าวข้างต้น ค่า TSS จะขึ้นกับพันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร รวมทั้งช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยว ระดับความสุกแก่ และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นค่า TSS มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากน้ำตาลจะถูกใช้ไปในการหายใจขณะที่เก็บรักษาและปริมาณ TSS นี้ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรด (Van Lelyveld and De Bruyn, 1976) ส่วน TA หลังเก็บเกี่ยวทั้ง 3 พันธุ์ และสายต้นต่างๆ ให้ค่า TA ระหว่าง 0.43-0.51 % และค่า TA มีแนวโน้มมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษา 20 วัน โดยมีค่า 0.40-0.66% โดยสับปะรดภูเก็ตสายต้น 3 มีค่า TA สูงสุด 0.66 แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 18 สับปะรดภูเก็ตสายต้น 20 และสับปะรดตราสีทองสายต้น 20 ซึ่งให้ค่าต่ำสุด 0.42 0.48 และ0.40 % ตามลำดับ ปริมาณวิตามินซี หลังเก็บเกี่ยวมีค่าระหว่าง 14.0-18.3 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และหลังเก็บรักษา 20 วัน ส่วนใหญ่มีค่าลดลงเหลือ 13.5-14.4 มิลลิกรัม/100

กรมวิชาการเกษตร

กรัมน้ำหนักสด ส่วนความแน่นเนื้อมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 7) ด้านวิตามินซี มีรายงานว่าปริมาณวิตามินซีมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล สับปะรดที่มีปริมาณวิตามินซีสูงมีโอกาสเกิดอาการไส้สีน้ำตาลน้อยกว่า แต่จากผลการทดลองในครั้งนี้ความสัมพันธ์ไม่ชัดเจน สับปะรดภูเก็ตสายต้น 3 และ 20 ให้วิตามินซี 18.3 และ 14.0 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อดูจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลกลับตรงข้ามกัน โดยมีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 35 และ 56.6 % ซึ่งจากระดับความรุนแรงของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลที่ผลสับปะรดหลังการเก็บรักษา13± 2 ℃ 20 สับปะรดสวีสายต้น 2 6 และ 18 มีเปอร์เซ็นต์ผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 59.0 71.2 และ 67.5 % ตามลำดับ สับปะรดภูเก็ตสายต้น 3 และ 20 มีผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลค่าคะแนน 1 35.0 และ 56.6% สับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล 62.3% ซึ่งจากผลของการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา 20 วันของพื้นที่ปลูกจันทบุรีจะเห็นได้ว่าสับปะรดสวีสายต้น 6 และ 18 และสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูง คือ 71.2 67.5 และ 62.3% และการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลส่วนใหญ่เกิดเพียงเล็กน้อยค่าคะแนน 1 ส่วนสับปะรดภูเก็ต สายต้น 3 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลต่ำสุด 35% (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 คุณภาพของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 13±2°C เป็นเวลา 20 วัน ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี

สับปะรด พันธุ์/สายต้น		คุณภาพผล							
		TSS (%บริกซ์)		TA (%)		Ascorbic Acid (mg/100 gFW)		ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})	
		หลังเก็บเกี่ยว	หลังเก็บรักษา 20 วัน	หลังเก็บเกี่ยว	หลังเก็บรักษา 20 วัน	หลังเก็บเกี่ยว	หลังเก็บรักษา 20 วัน	หลังเก็บเกี่ยว	หลังเก็บรักษา 20 วัน
สวี	2	14.8	13.5a	0.45	0.60ab	17.0a	14.4	1.04c	0.99b
	6	15.1	13.2a	0.43	0.54abc	16.4ab	13.5	1.16bc	1.28a
	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
	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
cv.		5.9	13.2	21.0	22.8	22.9	12.1	25	13.2

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °C เป็นเวลา 20 วัน ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี

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

8.3 พื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ด้านการเจริญเติบโต จากข้อมูลด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่มและขนาดของใบ D-leaf ระยะก่อนการบังคับดอกซึ่งอายุประมาณ 15 เดือนหลังปลูกพบว่า สับปะรดสวีสายต้น 18 มีความสูงทรงพุ่มมากสุด 65.8 แตกต่างทางสถิติกับสายต้นอื่นๆ ส่วนความกว้างทรงพุ่มสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20มีค่าสูงสุด 94.1 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 6 และ18 มีความกว้างทรงพุ่ม 90.4 และ 90.3 เซนติเมตร ส่วนใบ D-leaf ซึ่งเป็นใบของสับปะรดที่มีการเจริญเติบโตมากสุด และใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการเจริญเติบโต พบว่าทั้ง 3 พันธุ์และสายต้นต่างๆให้ความกว้างใบ D-leaf ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่าง 3.7-4.3 เซนติเมตร ความยาวใบ D-leaf มีค่าระหว่าง 40.3-59.3 เซนติเมตร โดยสับปะรดสวีสายต้น 18 มีความยาวใบ D-leaf มากสุดแตกต่างทางสถิติกับสวีสายต้น 2 และภูเก็ตสายต้น 20 (ตารางที่ 9) จากข้อมูลการเจริญเติบโตของสับปะรดสวี ภูเก็ต และตราดสีทองก่อนการบังคับดอกจะเห็นได้ว่าแปลงที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ใช้เวลาปลูกถึงระยะบังคับดอกนานกว่าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรีและศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ทั้งนี้เนื่องจากเป็นต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชุดหลังสุด ต้นขนาดเล็กและมีการปลูกหลังสุดเช่นกัน อย่างไรก็ตามลักษณะการเจริญเติบโตส่วนใหญ่จะคงลักษณะทางพันธุกรรม แต่การเจริญเติบโตของสับปะรดจะขึ้นทั้งกับความอุดมสมบูรณ์ของดินและปัจจัยสภาพแวดล้อม

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 การเจริญเติบโตของสับปะรดบริโภคสด พันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังปลูก 12 เดือน (ก่อนการบังคับดอก) ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จ.ศรีสะเกษ

สับปะรด พันธุ์/สายต้น		การเจริญเติบโต หลังปลูก 12 เดือน (ก่อนการบังคับดอก)			
		ความสูง (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ขนาดใบ D-leaf	
				กว้าง (ซม.)	ยาว (ซม.)
Sawee No.	2	36.2c	61.2c	4.3	40.3c
	6	56.8b	90.4a	4.1	52.3ab
	18	65.8a	90.3a	3.7	59.3a
Phuket	20	51.2b	78.3b	4.0	51.2b
Trad-Sri-thong	20	58.0b	94.1a	4.0	54.1ab
cv.(%)		8.6	7.8	10.2	6.7

ด้านองค์ประกอบผลผลิต สับปะรดสวี ภูเก็ตและตราดสีทองให้น้ำหนักผลระหว่าง 718.1 - 134.8 กรัม โดยสับปะรดสวีสายต้น 2 ให้น้ำหนักผลมากสุด 1,134.8 กรัม แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 6 18 สับปะรดภูเก็ตสายต้น 20 และสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 ส่วนความกว้างผลระหว่าง 10.43-13.01 เซนติเมตร โดยสับปะรดสวีสายต้น 2 มีความกว้างผลมากสุด 13.01 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับสายต้นอื่นๆ ด้านความยาวผล ระหว่าง 12.42-16.45 เซนติเมตร โดยสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีความยาวมากสุด 16.45 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 6 (ตารางที่ 10) ด้านผลผลิตต่อไร่ ให้ผลผลิตระหว่าง 5,846-8,510 กิโลกรัม/ไร่ โดยสับปะรดสวีสายต้น 2 ให้ผลผลิตมากสุด และสับปะรดภูเก็ตสายต้น 20 ให้ผลผลิตต่ำสุดแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 10) ซึ่งน้ำหนักและขนาดผล และผลิต/ไร่ จะมีผลมาจากทั้งด้านพันธุกรรม การเจริญเติบโตของต้นที่ให้ผลผลิตและสภาพแวดล้อม ตามที่กล่าวมาแล้ว

ด้านคุณภาพผล ที่พื้นที่ศรีสะเกษพบว่าสับปะรดสวี ภูเก็ตและตราดสีทอง หลังเก็บรักษา 20 วัน ที่อุณหภูมิ 13± 2 ºC มีค่า TSS ระหว่าง 11.3-15.9 % บริกซ์ โดยสับปะรดสวีสายต้น 2 และสับปะรดภูเก็ตสายต้น 20 ให้ค่า TSS สูงสุด 15.8 และ 15.9% บริกซ์ แตกต่างทางสถิติกับสายต้นอื่นๆ ซึ่งตามปกติสภาพ TSS จะลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นค่า ส่วน TA ให้ค่า TA ระหว่าง 0.45-0.51 % โดยสับปะรดสวรสายต้น 2 และสับปะรดภูเก็ตสายต้น 20 ให้ค่า TA สูงสุด 0.50 และ 0.51 % แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 6 ซึ่งค่า TA ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล ส่วนความแน่นเนื้อมีค่าระหว่า 1.15-1.49 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร โดยสับปะรดสวีสายต้น 6 และตราดสีทองสายต้น 20 มีค่าสูงคือ 1.49 และ 1.41 แตกต่างทางสถิติกับสับปะรดสวีสายต้น 2 และสับปะรดภูเก็ตสายต้น 20 ซึ่งความแน่นเนื้อสับปะรดจะขึ้นกับทั้งพันธุ์ ความสุก

กรมวิชาการเกษตร

แก่ และระยะเวลาหลังการเก็บเกี่ยวและระยะเวลาการเก็บรักษา โดยผลที่มีความสุกแก่มากและเก็บรักษานาน ความแน่นเนื้อจะลดลง

ตารางที่ 10 องค์ประกอบของผลผลิตสับปะรดผลสดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จ.ศรีสะเกษ

สับปะรด พันธุ์/สายต้น		องค์ประกอบของผลผลิต			
		น้ำหนักผล (ก.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)
สวี	2	1134.8a	13.01a	13.27b	8,510a
	6	788.1b	10.53b	14.30ab	6,462b
	18	813.2b	10.51b	13.13b	6,668b
ภูเก็ต	20	718.0b	12.14a	12.42b	5,846b
ตราดสีทอง	20	738.8b	10.43b	16.45a	6,058b
cv.		11.01	6.1	10.4	18.0

ตารางที่ 11 คุณภาพของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังการเก็บเกี่ยวที่อุณหภูมิ 13±2^{o}C เป็นเวลา 20 วัน ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

สับปะรด พันธุ์/ต้น		คุณภาพผล		
		TSS (%บริกซ์)	TA (%)	ความแน่นเนื้อ (กก./ซม.^{2})
		หลังเก็บรักษา 20 วัน	หลังเก็บรักษา 20 วัน	หลังเก็บรักษา 20 วัน
สวี	2	15.8a	0.50a	1.19b
	6	13.4b	0.45b	1.49a
	18	11.3c	0.49a	1.33ab
ภูเก็ต	20	15.9a	0.51a	1.15b
ตราดสีทอง	20	12.4bc	0.48ab	1.41a
cv.		8.07	4.40	22.8

ด้านการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา ในพื้นที่ศรีสะเกษพบว่า สับปะรดสวีสายต้น 6 และ 18 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากสุด 56.2 และ 61.9% ส่วนสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 ทุกผลเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษารวมทั้งระดับการเกิดอากรไส้สีน้ำตาลมีค่าตั้งแต่ระดับ 1-4 จึงถือว่าอ่อนแอต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากสุด (ตารางที่ 12) ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางพันธุกรรมของสับปะรดกลุ่มควีน (ทวีศักดิ์ และ คณะ,2545)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 12 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2^{o}C ที่ปลูกทดสอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จ.ศรีสะเกษ

สับปะรด พันธุ์/สายต้น		การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (IB)						
		จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)	ระดับความรุนแรง IB (%)					
			1	2	3	4	5	6
สวี	2	25.6	62.5	11.2	-	-		0.7
	6	56.2	43.8	-	-	-		-
	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 พื้นที่ในการทดสอบสายต้นสับปะรดกลุ่มควีน สวี ภูเก็ต ตราดสีทอง ในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าในภาพรวมสับปะรดสวีทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่าสับปะรดภูเก็ต และตราดสีทอง เมื่อดูจากจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายหลังการเก็บรักษา 13± 2 ºC นาน 20 วัน ทั้ง 3 พื้นที่ (ตารางที่ 13) จะเห็นได้ว่าสับปะรดสวีสายต้น 18 ให้จำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่า 50 % ทั้ง 3 แหล่งปลูก รองมาคือสับปะรดสวีสายต้น 6 ส่วนสับปะรดภูเก็ตและตราดสีทอง ยังมีผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลสูง และเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณวิตามินซีของสับปะรดสวีสายต้น 2 6 และ 18 ในรอบที่เปรียบเทียบกับรอบทดสอบ พบว่าในรอบที่เปรียบเทียบมีปริมาณวิตามินซี 29.84 28.21 และ 28.71 มิลลิกรัม/100 กรัมน้ำหนักสด และมีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาล (ระดับ 0) สูงสุด 70 77.5 และ 76.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าในรอบที่ทดสอบครั้งนี้รวมทั้งจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลก็แตกต่าง (ตารางที่ 1-6) ดังนั้นปัจจัยสภาพแวดล้อมจึงมีผลค่อนข้างมากต่อทั้งปริมาณวิตามินซีและการเกิดอาการไส้สีน้ำตาล แต่สับปะรดสวีสายต้น 18 และสายต้น 6 จัดเป็นสายต้นที่ให้ผลที่มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษามากสุด อย่างไรก็ตามจะต้องร่วมกับการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 13 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์สวี ภูเก็ต และตราดสีทอง หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2^{o}C เป็นเวลา 20 วัน ที่ปลูกทดสอบในพื้นที่ จ. เพชรบุรี จันทบุรี และศรีสะเกษ

สับปะรด พันธุ์/สายต้น		จำนวนผลที่แสดงอาการไส้สีน้ำตาล (%)		
		เพชรบุรี	จันทบุรี	ศรีสะเกษ
สวี	2	52.1	59.0	25.6
	6	35.4	71.2	56.2
	18	52.1	67.5	61.9
ภูเก็ต	3	33.3	35.0	*not grow
	20	25.0	56.6	1.2
ตราดสีทอง	20	29.2	62.3	0

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบสายต้นของสับปะรดกลุ่มควีน พบว่าสับปะรดสวีสายต้น 18 มีความทนทานต่อการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาที่ 13± 2 ℃ 20 วันมากสุด รองมาคือสับปะรดสวีสายต้น 6 ส่วนสับปะรดภูเก็ตสายต้นที่ 3 20 และสับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 มีจำนวนผลที่ไม่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาต่ำกว่า และบางพื้นที่ (ศรีสะเกษ) สับปะรดตราดสีทองสายต้น 20 ทุกผลเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาที่ 13± 2 ℃ 20 วัน อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าในแต่ละพื้นที่การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาจะแตกต่างกันซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยสภาพแวดล้อมด้วย ดังนั้นการผลิตสับปะรดผลสดกลุ่มควีนเพื่อการส่งออกจะต้องเลือกพันธุ์และมีการจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพและลดการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษา

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำสายต้นที่ผ่านการทดสอบไปรวบรวมสร้างแปลงเพื่อผลิตหน่อพันธุ์เพื่อแนะนำสู่เกษตรกรต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้ร่วมงานทั้งที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษและสถาบันวิจัยพืชสวนที่ได้ร่วมดำเนินการ จนสำเร็จตามเป้าหมาย

กรมวิชาการเกษตร

12. เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ แสงอุดม ไพรัตน์ ช่วยเต็ม จงวัฒนา พุ่มหิรัญ บุญเกื้อ ทองแก้ เบญจมาส รัตนชินกร. 2545. การเปรียบเทียบพันธุ์และการใช้แคลเซียมโบรอนที่มีต่อคุณภาพ และการเกิดอาการไส้สีน้ำตาลหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ ของสับปะรดรับประทานสดพันธุ์สวี, ภูเก็ต และตราดสีทอง. น.395-402. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี2543-2544.ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรสถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร

สมบัติ ตงเต๊า สมเกียรติ นวลละออง ทวีศักดิ์ แสงอุดม ศศิธร วสุนันท์ อานุภาพ ธีระกุล และ นภดล นภาพร อมรจิตติ. 2539. การรวบรวมพันธุ์และศึกษาพันธุ์สับปะรด. รายงาน ประจำปีศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

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.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.

13. ภาคผนวก

ตารางภาคผนวก 1 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์สวี การคัดเลือกสายต้นในปี 2558

สับปะรดพันธุ์สวี (สายต้น)	คุณภาพผลผลิต							
	น้ำหนักผล (ก.)	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	สีเปลือก	สีเนื้อ	TSS (%บริกซ์)	TA (%)	Ascorbic Acid (มก/100 ก. น้ำหนักสด)
2	922.8	8.91	12.36	YG 144A	Y10A	14.2	0.69	29.84
3	814.4	9.49	11.97	YG151A	Y11A	12.3	0.48	27.56
5	893.0	9.32	12.70	YG 144A	Y11A	12.0	0.63	27.36
6	744.5	9.64	12.24	YG146A	Y10A	14.1	0.65	28.21
7	662.2	8.42	10.09	YG 144A	Y10B	13.2	0.74	28.28
9	763.3	9.31	11.95	YG 144A	Y10B	11.9	0.70	28.70

กรมวิชาการเกษตร

สับปะรดพันธุ์สวี (สายต้น)	คุณภาพผลผลิต							
	น้ำหนักผล (ก.)	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	สีเปลือก	สีเนื้อ	TSS (%บริกซ์)	TA (%)	Ascorbic Acid (มก/100 ก. น้ำหนักสด)
11	767.6	9.51	11.91	YG 144A	Y10A	10.1	0.71	27.42
15	858.2	9.77	13.13	YG 144A	Y10A	13.6	0.70	28.26
16	853.4	9.68	12.74	YG 144B	Y11A	12.7	0.67	28.66
18	827.4	9.63	12.75	YG146B	Y10A	13.0	0.65	28.71
Average	**733.4**	**9.37**	**12.18**	**-**	**-**	**12.71**	**0.66**	**28.30**

รายละเอียดตัวย่อ

TSS = Total Soluble Solids TA = Total Acidity

ตารางภาคผนวก 2 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายในของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์สวีหลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 ^{o}C เป็นเวลา 20 วัน และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน ; การคัดเลือกสายต้นในปี 2558

สับปะรดพันธุ์สวี (สายต้น)	การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)										
	% ผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลในแต่ละระดับ										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	70	-	20	-	10	-	-	-	-	-	-
3	33.3	26.7	2.2	6.8	4.4	8.9	2.2	8.9	4.4	2.2	-
5	18.9	11.3	9.3	11.3	1.9	3,8	3.8	1.9	17	17	3.8
6	77.5	4.5	-	-	-	9.0	-	-	9.0	-	-
7	51.2	17.1	7.3	2.4	4.9	4.9	2.4	1.3	4.9	3.6	-
9	56.0	28.0	4.0	4.0	-	4.0	4.0	-	-	-	-
11	53.6	14.3	17.8	7.1	-	-	-	-	3.6	3.6	-
15	50.0	14.8	5.9	5.9	2.9	8.8	2.9	-	8.8	-	-
16	32.2	35.5	9.7	6.5	3,2	6.5	3.2	-	-	3.2	3
18	76.5	-	5.8	11.9	-	-	-	5.8	-	-	-

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวก 3 คุณภาพของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์ตราดสีทอง ; การคัดเลือกสายต้นในปี 2558

สับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง (สายต้น)	คุณภาพผลผลิต							
	นน.ผล (ก.)	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	สีเปลือก	สีเนื้อ	TSS (%บริกซ์)	TA (%)	Ascorbic Acid (มก./100 ก.น้ำหนักสด)
3	699.5	8.63	11.08	YG144B	Y11A	12.1	0.48	29.6
4	804.5	9.66	11.96	YO17A	Y11A	13.4	0.66	33.1
6	971.3	9.95	12.95	YG151B	Y10A	12.5	0.70	27.4
9	943.8	9.88	13.44	YG144B	Y11A	12.2	0.76	28.1
12	909.2	9.77	12.67	YG144B	Y11A	12.9	0.79	28.1
13	835.9	9.95	12.07	YG144C	Y10A	12.9	0.72	29.3
18	865.5	10.0	12.15	YO17A	Y11A	12.2	0.67	28.3
20	787.6	9.29	12.50	YO17A	Y11A	13.6	0.74	27.8
Average	**852.2**	**9.64**	**12.35**	**-**	**-**	**12.7**	**0.69**	**28.96**

ตารางภาคผนวก 4 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายในผลของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์ตราดสีทองหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 °C เป็นเวลา 20 วัน และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน ; การคัดเลือกสายต้นในปี 2558

สับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง (สายต้น)	การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)										
	% ผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลในแต่ละระดับ										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	37.1	14.3	5.7	5.7	8.6	-	-	-	5.7	8.6	14.3
4	60.6	-	15.1	6.1	6.1	9.1	-	-	3.0	-	-
6	50.0	15.0	15.0	10.0	5.0	-	5.0	-	-	-	-
9	40	-	10	5	5	5	-	15	20	-	-
12	20.8	29.2	4.2	8.4	-	-	4.2	8.4	-	24.8	-
13	31.5	36.7	-	-	5.3	5.3	-	5.3	10.6	5.3	-
18	-	40	20	20	-	10	10	-	-	-	=
20	55.5	19.4	8.4	2.8	2.8	2.8	5.5	2.8	-	-	-

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวก 5 คุณภาพของสับปะรดพันธุ์ภูเก็ต จากการคัดเลือกสายต้นปี 2558

สับปะรดพันธุ์ภูเก็ต (สายต้น)	คุณภาพผลผลิต							
	นน.ผล (ก.)	กว้างผล (ซม.)	ยาวผล (ซม.)	สีเปลือก	สีเนื้อ	TSS (%บริกซ์)	TA (%)	Ascorbic Acid (มก./100 ก.น้ำหนักสด)
3	745.6	9.18	12.52	YG144B	Y10A	14.4	0.67	32.45
10	728.4	9.17	11.87	YG147A	YO23A	14.2	0.67	28.56
12	656.7	9.31	10.64	YG147A	YO17A	13,2	0.77	25.28
14	876.4	9.50	12.72	YG147A	Y10A	13.1	0.80	26.00
16	705.9	9.10	11.16	YG144A	Y10A	12.5	0.68	29.60
19	757.1	9.43	13.12	YG141A	Y11A	13.5	0.67	30.91
20	775.4	9.64	12.13	YG147A	YO23A	13.4	0.66	29.68
Average	**749.4**	**9.33**	**12.02**	**-**	**-**	**13.5**	**0.70**	**28.92**

ตารางภาคผนวก 6 การเกิดอาการไส้สีน้ำตาลภายในผลของสับปะรดบริโภคสดพันธุ์ภูเก็ตหลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 14±2 °C เป็นเวลา 20 วัน และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน ; การคัดเลือกสายต้นปี 2558

สับปะรดพันธุ์ภูเก็ต (สายต้น)	การเกิดอาการไส้สีน้ำตาล (%)										
	% ผลที่เกิดอาการไส้สีน้ำตาลในแต่ละระดับ										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	80	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	13.7	23.5	7.8	7.8	-		-	-	19.6	17.6	10.0
12	14.8	37.0	18.5	7.4	-	11.2	-	-	7.4	3.7	-
14	50	25	-	-	25	-	-	-	-	-	-
16	21.1	5.8	11.5	-	3.8	1.9	9.6	7.7	23.1	15.5	-
19	50.0	33.3	-	-	-	-	-	-	16.7	-	-
20	63.2	26.2	5.3	5.3	-	-	-	-	-	-	-

กรมวิชาการเกษตร