

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 58

---

**ชุดโครงการวิจัย**    วิจัยและพัฒนาสับปะรด  
**โครงการวิจัย**      การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสับปะรด  
**ชื่อการทดลอง**      ศึกษาการจัดการหน่อและปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตสับปะรดฤดูแลเพื่อการส่งออก  
Study on Offshoot and Fertilizer Management of Pineapple cv. Pulae for Export.

### คณะผู้ดำเนินการ

**หัวหน้าการทดลอง**    วีระ                      วรปิติรังสี <sup>1/</sup>  
**ผู้ร่วมงาน**            ปฏิพัทธ์                ใจปิน <sup>1/</sup>                      ศศิธร                      วรปิติรังสี <sup>1/</sup>  
                                  ทวีศักดิ์                แสงอุดม <sup>2/</sup>                      สมอง                      จรินทร์ <sup>1/</sup>

---

### บทคัดย่อ

ศึกษาผลของการจัดการหน่อ และการให้ปุ๋ยแคลเซียม – โบรอนต่อขนาดผล และคุณภาพของผลสับปะรดพันธุ์ภูแล ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ระหว่าง ปี 2555-2558 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธีๆ ประกอบด้วยจำนวนต้นที่ปลูกต่อไร่ การไว้หน่อ และการให้ปุ๋ย แคลเซียม – โบรอน ผลการทดลองพบว่า การให้ปุ๋ยแคลเซียม-โบรอนไม่มีผลต่อการเกิดไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดพันธุ์ภูแลอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่กรรมวิธีการปลูกสับปะรดรุ่นแม่ 4,000 ต้นต่อไร่ตัดแต่งหน่อ 1 หน่อ และใส่ปุ๋ยแคลเซียมโบรอน จะทำให้สับปะรดพันธุ์ภูแลมีจำนวนผล ขนาด 700-900 และ มากกว่า 900 กรัม สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่คุณภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ปริมาณกรดทั้งหมด และคะแนนรสชาติไม่แตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี

---

รหัส 01-18-54-02-00-00-09-55

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

<sup>2/</sup> สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

## คำนำ

สับปะรดภูแลเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญชนิดหนึ่งที่ถือเป็นพืชสัญลักษณ์ของจังหวัดเชียงรายร่วมกับสับปะรดพันธุ์นางแล ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกในเขตจังหวัดเชียงราย จำนวน 29,283 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงราย, 2551) เป็นสับปะรดที่ใช้บริโภคสด เป็นที่นิยมทั้งภายในและต่างประเทศ โดยปัจจุบันมีการส่งออกสับปะรดภูแลไปต่างประเทศ โดยมีประเทศญี่ปุ่นและฮ่องกงเป็นตลาดรับซื้อที่สำคัญ แต่ยังมีปริมาณไม่มากนักโดยอุปสรรคสำคัญได้แก่ปัญหาอาการไส้สีน้ำตาลที่มักเกิดกับสับปะรดในกลุ่มควินที่ผ่านการเก็บรักษาภายใต้อุณหภูมิต่ำเป็นเวลานาน(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) โดยอาการไส้สีน้ำตาล(internal browning) เป็นอาการที่ผลสับปะรดเกิดจุดสีน้ำตาลบริเวณเนื้อใกล้แกนผล(Paull and Rohrbach, 1982) และเมื่ออาการรุนแรงมากสามารถเห็นสีน้ำตาลได้ทั้งที่แกนผลและเนื้อเยื่อบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้ญี่ปุ่นยังได้กำหนดขนาดผลสับปะรดที่จะนำเข้าไว้ที่ขนาด 900 กรัม โดยอนุญาตให้นำเข้าได้ 200 ตัน/ปี ซึ่งปัจจุบันไทยยังไม่ได้ประโยชน์จากข้อตกลงนี้ เนื่องจากในระบบการผลิตสับปะรดภูแลปัจจุบันจะได้ผลสับปะรดที่มีขนาดผล 900 กรัม น้อยกว่าขนาดผลอื่นๆ จึงเห็นควรศึกษาวิธีการจัดการผลิตสับปะรดภูแลให้ได้ขนาดผลตามต้องการ และลดอาการไส้สีน้ำตาล โดยการจัดการปุ๋ย และการไว้หน่อสับปะรดในระบบการปลูกต่อไป

## วิธีดำเนินการ

### แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธีๆ ได้แก่

- กรรมวิธีที่ 1 ปลูก 4,000 ต้น/ไร่ และไม่มีการตัดแต่งหน่อ (วิธีเกษตรกร)
- กรรมวิธีที่ 2 ปลูก 4,000 ต้น/ไร่ และไม่มีการตัดแต่งหน่อ + ใส่ปุ๋ย Ca-B
- กรรมวิธีที่ 3 ปลูก 4,000 ต้น/ไร่ ตัดแต่งหน่อ ไว้ 1 หน่อ + ใส่ปุ๋ย Ca-B
- กรรมวิธีที่ 4 ปลูก 4,000 ต้น/ไร่ ตัดแต่งหน่อ ไว้ 3 หน่อ + ใส่ปุ๋ย Ca-B
- กรรมวิธีที่ 5 ปลูก 5,000 ต้น/ไร่ ตัดแต่งหน่อ ไว้ 1 หน่อ + ใส่ปุ๋ย Ca-B
- กรรมวิธีที่ 6 ปลูก 5,000 ต้น/ไร่ ตัดแต่งหน่อ ไว้ 3 หน่อ + ใส่ปุ๋ย Ca-B
- กรรมวิธีที่ 7 ปลูก 7,000 ต้น/ไร่ ตัดแต่งหน่อ ไว้ 1 หน่อ + ใส่ปุ๋ย Ca-B
- กรรมวิธีที่ 8 ปลูก 7,000 ต้น/ไร่ ตัดแต่งหน่อ ไว้ 3 หน่อ + ใส่ปุ๋ย Ca-B

### วิธีดำเนินการทดลอง

1. เตรียมแปลงปลูก ขนาด 6x6 ม. รวม 24 แปลง
2. คัดเลือกหน่อสับปะรดภูแลที่มีน้ำหนักหน่อใกล้เคียงกัน
3. ปลูกสับปะรดแบบแถวคู่ ตามจำนวนต้น/ไร่ ที่กำหนดไว้แต่ละกรรมวิธี
4. ดูแลรักษาแปลงปลูกตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสมของสับปะรด
5. ให้ปุ๋ยแคลเซียมในรูปของโดโลไมท์ทางดินเฉพาะกรรมวิธีที่ 2 – 8 อัตรา 200 กก./ไร่ หลังปลูก และหลังตัดแต่งหน่อในแต่ละปี

6. ฟันแคลเซียมและโบรอนทางใบ (Ca 40%, B 0.3%) อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร เดือนละครั้งหลังสับปุระรด เริ่มออกหัวจนถึงก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน เฉพาะกรรมวิธีที่ 2 – 8
7. ตัดแต่งหน่อสับปุระรดให้มีจำนวนตามกรรมวิธีที่กำหนดในปีที่ 2 และ 3 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีแรกและปีที่ 2
8. เก็บเกี่ยวผลผลิตสับปุระรด นำเก็บรักษาในห้องควบคุมอุณหภูมิ  $13 \pm 2$  องศาเซลเซียส ตรวจวัดคุณภาพผลผลิตที่ระยะ 20 และ 30 วัน

#### การบันทึกข้อมูล

1. เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่ระยะก่อนทดลอง ปี 2556 และระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 2 เดือนของแต่ละปี
2. เก็บตัวอย่างใบสับปุระรดเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 2 เดือน
3. บันทึกปริมาณผลผลิต และจำนวนผลขนาดต่างๆ แต่ละกรรมวิธี
4. ตรวจวัดคุณภาพผลผลิตแต่ละกรรมวิธี รวมทั้งอาการไส้สีน้ำตาลของผลสับปุระรดหลังเก็บรักษา 20 และ 30 วัน

#### เวลาและสถานที่

เริ่มต้น เมษายน 2555 สิ้นสุด กันยายน 2558

ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

### **ผลการทดลองและวิจารณ์**

#### 1. ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

##### 1.1 ตัวอย่างดินก่อนเริ่มทดลองปี 2555

เป็นดินชุดบ้านจ้อง เนื้อดินร่วนเหนียว pH 4.9 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.12% ฟอสฟอรัส 18 ppm โพแทสเซียม 292 ppm แคลเซียม 399 ppm แมกนีเซียม 205 ppm

##### 1.2 ตัวอย่างดินระยะก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 1 (2556)

ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดิน ได้แก่ ระดับความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ ที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยวสับปุระรดดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยพบว่า กรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารต่างๆ แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีที่อยู่ในช่วงเหมาะสม ได้แก่ อินทรีย์วัตถุ 2.53% เหล็ก 78 ppm แมกนีเซียส 18.7 ppm และทองแดง 0.82 ppm ขณะที่ pH ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียส สังกะสี และโบรอน อยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสม คือ 4.95, 3.31, 49.8, 284, 102, 0.15 และ 0.47 ppm ตามลำดับ

##### 1.3 ตัวอย่างดินระยะก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 2 (2557)

เช่นเดียวกับผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 1 นั่นคือทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของผลค่าวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีที่อยู่ในช่วงเหมาะสม ได้แก่ ปริมาณแมกนีเซียส 157 ppm เหล็ก 78.5 ppm แมกนีเซียส 19.1 ppm และสังกะสี 0.14 ppm ขณะที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม ทองแดง และโบรอน มีปริมาณไม่เหมาะสมคือ 4.79, 2.41% 13.7, 68.1, 349, 0.84 และ 0.46 ppm ตามลำดับ (ตารางที่2)

**ตารางที่ 1** แสดงค่าวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 1 (2556) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ย แคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	pH	OM %	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Cu ppm	B ppm
กรรมวิธีที่ 1	5	2.32	2.67	47	281	100	74	23.5	0.17	0.83	0.33
กรรมวิธีที่ 2	5	2.75	3.67	55	333	137	80	19	0.15	0.84	0.42
กรรมวิธีที่ 3	4.83	2.2	1.7	48.7	210	84	78	14.8	0.13	0.73	0.58
กรรมวิธีที่ 4	4.93	2.77	4.33	57.3	316	105	89	22	0.17	0.85	0.51
กรรมวิธีที่ 5	4.8	2.65	3.10	48.3	184	63	90	21.4	0.15	0.83	0.49
กรรมวิธีที่ 6	5.1	2.7	7.33	56.7	324	99	78	17.6	0.18	0.81	0.45
กรรมวิธีที่ 7	4.87	2.43	2	41	252	94	76	14.3	0.14	0.85	0.45
กรรมวิธีที่ 8	5.03	2.38	1.67	44	372	131	71	17	0.13	0.81	0.52
เฉลี่ย	4.95	2.53	3.31	49.8	284	102	78	18.7	0.15	0.82	0.47
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	6.3	8.1	75.2	17.7	59.5	53.3	9.6	24.2	22	12.5	29.1

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

**ตารางที่ 2** แสดงค่าวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 2 (2557) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ย แคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	pH	OM %	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Cu ppm	B ppm
กรรมวิธีที่ 1	4.6	2.24	13.6	64.7	316	124	60.3	20.1	0.16	0.78	0.33
กรรมวิธีที่ 2	4.9	2.44	12.7	61.7	367	173	82	18.4	0.15	0.86	0.42
กรรมวิธีที่ 3	4.83	2.36	13.9	68.3	363	169	84	18.6	0.13	0.8	0.6
กรรมวิธีที่ 4	4.73	2.56	16.2	68.3	370	194	74.1	20	0.14	0.79	0.48
กรรมวิธีที่ 5	4.87	2.46	14.2	64	333	142	92.7	18.6	0.14	0.85	0.47
กรรมวิธีที่ 6	4.77	2.44	12.2	71.7	323	134	78.4	17.8	0.16	0.88	0.44
กรรมวิธีที่ 7	4.8	2.38	14	78	364	171	75.6	19.9	0.13	0.87	0.42
กรรมวิธีที่ 8	4.8	2.41	13	68	357	148	80.6	19.4	0.12	0.9	0.48
เฉลี่ย	4.79	2.41	13.7	68.1	349	157	78.5	19.1	0.14	0.84	0.46
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	3.2	5.7	23.7	10.5	9.6	24.9	13.3	16.8	21.2	11.7	20.2

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

#### 1.4 ตัวอย่างดินระยะก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 3 (2558)

สำหรับในปีที่ 3 (2558) พบว่าในส่วนของคุณภาพดิน กรรรมวิธีที่ 1 ดินมีความเป็นกรดสูงสุดโดยมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่สูงสุด 3.9 ซึ่งมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับกรรรมวิธีอื่นๆ ที่มีความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 4.5-4.87 ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการให้แคลเซียมในรูปของปูนโดโลไมท์ของกรรรมวิธีที่ 2-8 สำหรับค่าวิเคราะห์ตัวอื่นๆ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของแต่ละกรรรมวิธี โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรรมวิธีที่อยู่ในช่วงที่เหมาะสมได้แก่ แมกนีเซียม 162 ppm เหล็ก 76.1 ppm แมงกานีส 18.5 ppm สังกะสี 0.12 และทองแดง 0.83 ppm ขณะที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และโบรอน อยู่ในระดับที่ไม่เหมาะสม คือ 2.27%, 18.92, 78, 367 และ 0.4 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากตารางที่ 1-3 จะเห็นได้ว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ทั้ง 3 ปี จะมีค่าอยู่ในช่วงที่ไม่เหมาะสมเช่นเดียวกับธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมก็มีปริมาณต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมทั้ง 3 ปีเช่นกัน ในส่วนของธาตุอาหารรองมีเพียงแมกนีเซียมที่มีปริมาณพอเพียง ทั้ง 3 ปี ขณะที่แคลเซียมกลับมีปริมาณต่ำทั้ง 3 ปี สำหรับจุลธาตุพบว่าส่วนใหญ่ ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง จะมีปริมาณที่พอเพียงยกเว้นโบรอนที่มีปริมาณต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมทั้ง 3 ปี

**ตารางที่ 3** แสดงค่าวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 3 (2558) ของแต่ละกรรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ย แคลเซียม-โบรอน

กรรรมวิธี	pH	OM %	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Cu ppm	B ppm
กรรรมวิธีที่ 1	3.9 <sup>b</sup>	2.24	21	55.3	255	103	80.9	22.5	0.12	0.8	0.43
กรรรมวิธีที่ 2	4.87 <sup>a</sup>	2.03	13.3	66.7	410	160	70.1	18.2	0.14	0.87	0.37
กรรรมวิธีที่ 3	4.63 <sup>a</sup>	2.38	22.3	82.3	448	180	80.4	12.7	0.11	0.76	0.5
กรรรมวิธีที่ 4	4.63 <sup>a</sup>	2.47	25	75.7	425	216	78.5	17.6	0.11	0.75	0.39
กรรรมวิธีที่ 5	4.47 <sup>a</sup>	2.46	18.3	79.3	337	137	82.8	21.5	0.11	0.78	0.43
กรรรมวิธีที่ 6	4.5 <sup>a</sup>	2.09	16.33	73	207	149	70.4	15.9	0.08	0.86	0.41
กรรรมวิธีที่ 7	4.6 <sup>a</sup>	2.19	18	103.7	500	192	74.2	24.6	0.14	0.9	0.31
กรรรมวิธีที่ 8	4.83 <sup>a</sup>	2.31	17	88	351	153	71.2	14.5	0.11	0.91	0.31
เฉลี่ย	4.55	2.27	18.92	78	367	162	76.1	18.5	0.12	0.83	0.4
F-test	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	6	14.6	39	22.7	32.5	29.1	11.4	32.5	31.7	13.2	23.3

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

## 2. ผลวิเคราะห์ตัวอย่างพืช

### 2.1 ตัวอย่างใบสับประรดระยะก่อนเก็บเกี่ยวปีแรก (2556)

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของแต่ละกรรมวิธี ในส่วนของปริมาณไนโตรเจน ใบสับประรดที่มีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 0.9% ส่วนฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ก็ให้ผลเช่นเดียวกันโดยมีปริมาณเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 0.23, 2.69, 0.32 และ 0.58% ตามลำดับ ส่วนปริมาณ เหล็ก สังกะสี ทองแดง และโบรอน ยังคงไม่มีความแตกต่างทางสถิติของปริมาณไนโตรเจนในใบเช่นกันโดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี คือ 120, 7.9, 1.23 และ 12.8 ppm ตามลำดับ แต่สำหรับแมงกานีส พบว่า กรรมวิธีที่ 7 และ 8 จะมีปริมาณแมงกานีสต่ำสุด คือ 176 และ 183 ppm ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 1-6 ที่มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 194-248 ppm

**ตารางที่ 4** แสดงค่าวิเคราะห์ตัวอย่างใบสับประรดก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 1 (2556) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อ และปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (%)	Mn (%)	Zn (%)	Cu (%)	B (%)
กรรมวิธีที่ 1	0.90	0.23	2.73	0.33	0.66	103	245 <sup>a</sup>	7.9	1.55	11.1
กรรมวิธีที่ 2	0.85	0.28	2.84	0.37	0.6	100	206 <sup>abc</sup>	8.0	1.10	11.3
กรรมวิธีที่ 3	0.91	0.21	2.71	0.31	0.53	101	218 <sup>abc</sup>	8.7	0.9	12.6
กรรมวิธีที่ 4	1.07	0.22	3.00	0.28	0.54	111	237 <sup>ab</sup>	8.3	1.09	14.8
กรรมวิธีที่ 5	0.86	0.20	2.56	0.32	0.62	143	248 <sup>a</sup>	8.3	1.28	8.9
กรรมวิธีที่ 6	0.89	0.23	2.50	0.30	0.53	210	194 <sup>abc</sup>	8.2	1.12	14.1
กรรมวิธีที่ 7	0.79	0.23	2.57	0.30	0.55	94	176 <sup>c</sup>	7.0	1.16	14.1
กรรมวิธีที่ 8	0.89	0.22	2.61	0.34	0.6	96	183 <sup>bc</sup>	6.5	1.60	15.9
เฉลี่ย	0.9	0.23	2.69	0.32	0.58	120	214	7.9	1.23	12.8
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
cv.	13.0	14.5	23.0	22	18.2	65.5	13.3	11.7	33.2	26.5

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* = ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 2.2 ตัวอย่างใบสับปรดระยะก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 2 (2557)

เช่นเดียวกับผลการวิเคราะห์ใบสับปรดในปีที่ 1 (2556) นั่นคือไม่มีความแตกต่างของปริมาณธาตุอาหารในใบสับปรดที่ระยะก่อนเก็บเกี่ยว แต่ละครมวิธีจัดการหน่อและปุ๋ย ยกเว้นแมงกานีสที่กรรมวิธีที่ 4 สับปรดจะมีปริมาณแมงกานีสในใบสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ 393 ppm ขณะที่กรรมวิธีที่ 7 สับปรดมีปริมาณแมงกานีสต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญ 312 ppm

ในส่วนของปริมาณธาตุอาหารอื่นๆ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม จะมีปริมาณเฉลี่ยทุกกรรมวิธีที่ 1.52, 0.12, 1.51, 0.49 และ 0.77% ตามลำดับ ขณะที่ เหล็ก สังกะสี ทองแดง และโบรอน มีปริมาณเฉลี่ยทุกกรรมวิธีที่ 30.9, 11.9, 2.4 และ 17.7 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** แสดงค่าวิเคราะห์ตัวอย่างใบสับปรดก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 2 (2557) ของแต่ละกรรมวิธีจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (%)	Mn (%)	Zn (%)	Cu (%)	B (%)
กรรมวิธีที่ 1	1.53	0.11	1.18	0.43	0.71	32.6	377 <sup>ab</sup>	8.4	2.6	16.2
กรรมวิธีที่ 2	1.53	0.12	1.47	0.52	0.82	32.7	323 <sup>cd</sup>	11.	2.4	17.7
กรรมวิธีที่ 3	1.54	0.12	1.78	0.46	0.77	34.2	329 <sup>bcd</sup>	12.4	2.5	17.6
กรรมวิธีที่ 4	1.48	0.11	1.61	0.48	0.78	31.7	393 <sup>a</sup>	12.9	2.4	18
กรรมวิธีที่ 5	1.52	0.13	1.49	0.50	0.78	28.6	369 <sup>abc</sup>	11.7	2.5	16.6
กรรมวิธีที่ 6	1.67	0.11	1.49	0.46	0.75	27.5	347 <sup>a-d</sup>	12.8	2.3	17.6
กรรมวิธีที่ 7	1.5	0.12	1.66	0.47	0.74	32.6	312 <sup>d</sup>	12.9	2.5	21.4
กรรมวิธีที่ 8	1.41	0.11	1.39	0.57	0.85	27.1	340 <sup>bcd</sup>	12.7	2.3	16.3
เฉลี่ย	1.52	0.12	1.51	0.49	0.77	30.9	349	11.9	2.4	17.7
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	13	13	15.2	23	15.9	27.5	7.4	13.6	12	18.4

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

### 2.3 ตัวอย่างใบสับปุ๋ยคอกก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 3 (2558)

จากตารางที่ 6 พบว่าในส่วนของปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม ในใบสับปุ๋ยคอก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญของแต่ละกรรมวิธี โดยมีปริมาณเฉลี่ยทุกกรรมวิธีคือ 0.1, 1.14 และ 0.61% ตามลำดับ สำหรับปริมาณจุลธาตุ เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง และโบรอน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี คือ 112, 286, 6.9, 3.54 และ 7.28 ppm ตามลำดับ

สำหรับปริมาณไนโตรเจน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 สับปุ๋ยคอกมีปริมาณไนโตรเจนในใบสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ 1.99% โดยกรรมวิธีที่ 7 ใบสับปุ๋ยคอกมีไนโตรเจนต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญ 1.46% ขณะที่ธาตุแมกนีเซียม พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ทำให้สับปุ๋ยคอกมีปริมาณแมกนีเซียมในใบต่ำสุด 0.53% ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ ทุกกรรมวิธีที่ทำให้ใบสับปุ๋ยคอกมีปริมาณแมกนีเซียมระหว่าง 0.87-1.05% ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบสับปุ๋ยคอกทั้ง 3 ปี (ตารางที่ 4, 5 และ 6) จะเห็นได้ว่า กรรมวิธีต่างๆ ที่กำหนดไม่ทำให้สับปุ๋ยคอกมีการสะสมปริมาณธาตุอาหารในใบระยะก่อนเก็บเกี่ยว ที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดนักทั้ง 3 ปี

**ตารางที่ 6** แสดงค่าวิเคราะห์ตัวอย่างใบก่อนเก็บเกี่ยวปีที่ 3 (2558) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ย แคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (%)	Mn (%)	Zn (%)	Cu (%)	B (%)
กรรมวิธีที่ 1	1.99 <sup>a</sup>	0.1	1.39	0.43	0.53 <sup>b</sup>	99	266	5.14	3.71	6.38
กรรมวิธีที่ 2	1.60 <sup>bc</sup>	0.1	1.09	0.66	0.96 <sup>a</sup>	110	239	7.49	3.62	7.53
กรรมวิธีที่ 3	1.69 <sup>abc</sup>	0.1	1.25	0.6	0.87 <sup>a</sup>	122	359	8.01	3.49	7.2
กรรมวิธีที่ 4	1.53 <sup>bc</sup>	0.1	1.27	0.62	0.88 <sup>a</sup>	103	312	6.59	3.56	7.43
กรรมวิธีที่ 5	1.88 <sup>ab</sup>	0.1	1.37	0.61	0.90 <sup>a</sup>	121	308	6.86	3.54	7.6
กรรมวิธีที่ 6	1.55 <sup>bc</sup>	0.1	1.17	0.62	0.92 <sup>a</sup>	118	314	8.12	3.56	7.46
กรรมวิธีที่ 7	1.46 <sup>c</sup>	0.08	0.98	0.63	1.91 <sup>a</sup>	119	252	7.18	3.55	6.8
กรรมวิธีที่ 8	1.56 <sup>bc</sup>	0.09	0.6	0.69	1.05 <sup>a</sup>	102	238	5.84	3.27	7.83
เฉลี่ย	1.66	0.1	1.14	0.61	0.88	112	286	6.9	3.54	7.28
F-test	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	11.4	0.1	37.1	16.7	16.9	15.48	15.9	16.8	11.9	19.9

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* = ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



### 3. ขนาดผลสับปะรด

#### 3.1 ปีที่ 1 (2556)

พบว่า กรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้สับปะรดมีเปอร์เซ็นต์ขนาดผลแตกต่างกันทางสถิติ โดยทุกกรรมวิธีจะได้ผลสับปะรดขนาดมากกว่า 900 กรัม มากที่สุด เฉลี่ย 59.4% ตามด้วยผลขนาด 700-900 กรัม 500-700 กรัม 300-500 กรัม และน้อยกว่า 300 กรัม ที่มีจำนวนเฉลี่ย 24.8, 10.6 และ 1.2% ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

#### 3.2 ปีที่ 2 (2557)

พบว่ากรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้สับปะรดมีจำนวนเปอร์เซ็นต์ขนาดผลมากกว่า 900 กรัม แตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยมีเปอร์เซ็นต์ผลอยู่ระหว่าง 0.11-5.31% เท่านั้น สำหรับขนาดผล 700-900 กรัม กรรมวิธีที่ 3 จะทำให้สับปะรดมีเปอร์เซ็นต์จำนวนผลสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง 32.33% ขณะที่กรรมวิธีที่ 7 จะทำให้สับปะรดมีจำนวนผลขนาด 500 – 700 กรัม สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง 43.07% ส่วนกรรมวิธีที่ 1 จะทำให้สับปะรดมีจำนวนผลขนาด 300-500 สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ 49.01% ในส่วนของผลขนาดน้อยกว่า 300 กรัม กรรมวิธีที่ 2 จะทำให้สับปะรดมีจำนวนเปอร์เซ็นต์ผลสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง 39.89% (ตารางที่ 8)

**ตารางที่ 7** แสดงเปอร์เซ็นต์ จำนวนผลสับปะรดขนาดต่างๆ ปีที่ 1 (2556) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อ และปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	% จำนวนผลสับปะรดขนาดต่างๆ				
	< 300 กรัม	300-500 กรัม	500-700 กรัม	700-900กรัม	> 900 กรัม
กรรมวิธีที่ 1	1.0	5.7	16.2	23.8	53.3
กรรมวิธีที่ 2	0	2.9	4.8	26.2	66.1
กรรมวิธีที่ 3	2.9	2.9	11.2	19.5	63.5
กรรมวิธีที่ 4	0	3.8	6.7	28.6	60.9
กรรมวิธีที่ 5	0.7	4.4	10.0	22.5	62.4
กรรมวิธีที่ 6	0.8	2.3	15.0	30.5	51.3
กรรมวิธีที่ 7	1.0	4.1	10.3	22.7	61.9
กรรมวิธีที่ 8	3.2	5.8	10.9	24.7	55.5
เฉลี่ย	1.2	4.0	10.6	24.8	59.4
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
cv.	198.6	102.9	69.5	29.3	27

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

### 3.3 ปีที่ 3 (2558)

เปอร์เซ็นต์จำนวนผลสับปะรดขนาดต่างๆ ของแต่ละกรรมวิธีในปีที่ 3 แสดงในตารางที่ 9 พบว่า สำหรับขนาดผลน้อยกว่า 300, 300-500 และ 500-700 กรัม ทุกกรรมวิธีไม่ทำให้สับปะรดมีเปอร์เซ็นต์ จำนวนขนาดผลดังกล่าวแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี คือ 5.1, 38.4 และ 37.4% ตามลำดับ แต่สำหรับขนาดผล 700-900 กรัม พบว่า กรรมวิธีที่ 4 และ 3 จะทำให้สับปะรดมีเปอร์เซ็นต์จำนวนผลสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 31.2 และ 22% ตามลำดับ ขณะที่ขนาดผลมากกว่า 900 กรัม พบว่า กรรมวิธีที่ 3 และ 5 ทำให้สับปะรดมีจำนวนเปอร์เซ็นต์จำนวนผลสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญที่ 8 และ 7% ตามลำดับ

**ตารางที่ 8** แสดงเปอร์เซ็นต์ จำนวนผลสับปะรดขนาดต่างๆ ปีที่ 2 (2557) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	% จำนวนผลสับปะรดขนาดต่างๆ				
	< 300 กรัม	300-500 กรัม	500-700 กรัม	700-901กรัม	> 900 กรัม
กรรมวิธีที่ 1	35.45 <sup>ab</sup>	49.01 <sup>a</sup>	14.62 <sup>c</sup>	0.91 <sup>e</sup>	0.15
กรรมวิธีที่ 2	39.89 <sup>a</sup>	41.52 <sup>a</sup>	15.5 <sup>bc</sup>	3.09 <sup>e</sup>	0.11
กรรมวิธีที่ 3	4.21 <sup>d</sup>	23.35 <sup>bc</sup>	34.8 <sup>a</sup>	32.33 <sup>a</sup>	5.31
กรรมวิธีที่ 4	7.99 <sup>cd</sup>	35.26 <sup>ab</sup>	35.17 <sup>a</sup>	20.18 <sup>bc</sup>	1.39
กรรมวิธีที่ 5	9.53 <sup>cd</sup>	18.31 <sup>c</sup>	41.86 <sup>a</sup>	27.64 <sup>ab</sup>	2.67
กรรมวิธีที่ 6	13.17 <sup>cd</sup>	36.53 <sup>ab</sup>	34.36 <sup>a</sup>	14.98 <sup>cd</sup>	1
กรรมวิธีที่ 7	7.4 <sup>cd</sup>	33.4 <sup>abc</sup>	43.07 <sup>a</sup>	15.14 <sup>cd</sup>	0.99
กรรมวิธีที่ 8	21.67 <sup>bc</sup>	45.7 <sup>a</sup>	23.45 <sup>b</sup>	9.16 <sup>de</sup>	0.11
เฉลี่ย	17.41	35.39	30.38	15.43	1.47
F-test	**	*	**	**	ns
cv. (%)	51.2	25.4	15.6	30.5	168.7

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* = ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

\*\* = ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เมื่อพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์จำนวนขนาดผลสับปะรดทั้ง 3 ปี (ตารางที่ 7, 8 และ 9) จะเห็นได้ว่าในปีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างจากแต่ละกรรมวิธี ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากฟุ้งปลุกปีแรกสับปะรดยังไม่มี การแตกหน่อเพิ่มขึ้น จนในปีที่ 2 และ 3 เมื่อสับปะรดเริ่มมีการแตกหน่อเพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้สับปะรดมีจำนวนขนาดผลที่แตกต่างกัน โดยกรรมวิธีที่ 3 เป็นการจัดการหน่อและปุ๋ยที่ทำให้ได้จำนวนผลสับปะรดขนาด 700-800 กรัม และมากกว่า 900 กรัมมากที่สุด โดยมากกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกรที่ปฏิบัติกันมาถึง 30 เท่า

**ตารางที่ 9** แสดงเปอร์เซ็นต์ จำนวนผลสับปะรดขนาดต่างๆ ปีที่ 3 (2558) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อ และปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	% จำนวนผลสับปะรดขนาดต่างๆ				
	< 300 กรัม	300-500 กรัม	500-700 กรัม	700-900 กรัม	> 900 กรัม
กรรมวิธีที่ 1	4.5	47.3	40.5	7.1 <sup>de</sup>	0.6 <sup>b</sup>
กรรมวิธีที่ 2	3.1	54.5	35.7	6.4 <sup>e</sup>	0.3 <sup>b</sup>
กรรมวิธีที่ 3	7.7	28.8	33.5	22 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>
กรรมวิธีที่ 4	0.5	23.6	41.1	31.2 <sup>a</sup>	3.5 <sup>ab</sup>
กรรมวิธีที่ 5	10	31.6	32.6	18.8 <sup>bcd</sup>	7 <sup>a</sup>
กรรมวิธีที่ 6	2.5	37.1	40	19.6 <sup>bc</sup>	0.89 <sup>b</sup>
กรรมวิธีที่ 7	7	38.2	37.4	15.6 <sup>b-e</sup>	1.9 <sup>b</sup>
กรรมวิธีที่ 8	5.5	46.1	38.6	9.4 <sup>cde</sup>	0.5 <sup>b</sup>
เฉลี่ย	5.1	38.4	37.4	16.3	2.8
F-test	ns	ns	ns	**	*
cv. (%)	93.6	29	27.8	38.8	95.5

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* = ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

\*\* = ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

#### 4. คุณภาพผลผลิตและอาการไส้สีน้ำตาล

##### 4.1 ปีที่ 1 (2556)

##### 4.1.1 ชุดวันเก็บเกี่ยว

พบว่าทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ผลสับปะรดมีคุณภาพต่างๆ ทั้งในส่วนของค่า TSS TA และคะแนนรสชาติ แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี คือ 16.9 องศาบริกซ์ 1.43% และ 4.9 คะแนน ตามลำดับ โดยไม่พบผลสับปะรดมีอาการไส้สีน้ำตาล (ตารางที่ 10)

**ตารางที่ 10** แสดงคุณภาพผลสับปะรดวันเก็บเกี่ยว ได้แก่ ปริมาณ TSS TA คะแนนความอร่อย เปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาล ปีที่ 1 (2556) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน ปี 2557

กรรมวิธี	คุณภาพผลสับปะรด			% จำนวนผลที่มี อาการไส้สีน้ำตาล
	TSS (°Brix)	TA (%)	คะแนนรสชาติ	
กรรมวิธีที่ 1	16.46	1.45	4.85	ไม่พบอาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 2	16.87	1.46	4.88	
กรรมวิธีที่ 3	17.35	1.35	4.93	
กรรมวิธีที่ 4	16.63	1.37	4.91	
กรรมวิธีที่ 5	16.84	1.52	4.90	
กรรมวิธีที่ 6	17.31	1.48	4.94	
กรรมวิธีที่ 7	16.87	1.40	4.90	
กรรมวิธีที่ 8	16.89	1.38	4.91	
เฉลี่ย	16.90	1.43	4.90	
F-test	ns	ns	ns	
cv. (%)	2	10.2	1.0	

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

#### 4.1.2 ชุด 20 วันหลังเก็บรักษาในห้องเย็น

ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของคุณภาพผลสับปะรดด้านต่างๆ ได้แก่ TSS TA และคะแนนรสชาติ โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี คือ 16.29 องศาบริกซ์ 2.45% และ 4.41 คะแนน ตามลำดับ ขณะที่ในส่วนของอาการไส้สีน้ำตาล พบว่า ผลสับปะรดมีเปอร์เซ็นต์จำนวนผลที่เป็นไส้สีน้ำตาลเฉลี่ยทุกกรรมวิธี 52.11% โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 11)

**ตารางที่ 11** แสดงคุณภาพผลสับปะรดหลังเก็บรักษาในห้องเย็น 20 วัน ได้แก่ ปริมาณ TSS TA คะแนนความอร่อย เปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาลปีที่ 1 (2556) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	คุณภาพผลสับปะรด			
	TSS (°Brix)	TA (%)	คะแนนรสชาติ	% จำนวนผลที่มี อาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 1	16.16	2.43	4.17	51.43
กรรมวิธีที่ 2	14.91	2.33	4.38	46.85
กรรมวิธีที่ 3	16.93	2.40	4.51	49.22
กรรมวิธีที่ 4	16.16	2.48	4.64	58.14
กรรมวิธีที่ 5	15.95	2.40	4.40	49.54
กรรมวิธีที่ 6	16.33	2.58	4.35	52.23
กรรมวิธีที่ 7	16.42	2.57	4.46	69.16
กรรมวิธีที่ 8	16.42	2.39	4.38	39.68
เฉลี่ย	16.29	2.45	4.41	52.11
F-test	ns	ns	ns	ns
cv. (%)	2.3	7	9.0	38.0

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

#### 4.1.3 ชุด 30 วันหลังเก็บรักษาในห้องเย็น

เช่นเดียวกับชุดวันเก็บเกี่ยวและ 20 วันหลังเก็บรักษานั้นคือกรรมวิธีต่างๆไม่ทำให้ผลสับปะรดมีคุณภาพต่างๆได้แก่ TSS, TA คะแนนรสชาติและเปอร์เซ็นต์จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาลแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี คือ 15.43 องศาบริกซ์ 1.61% 3.68 คะแนนและ 73% ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

จากตารางที่ 10, 11 และ 12 จะเห็นได้ว่าในปีที่ 1 คุณภาพด้านต่างๆ ของผลสับปะรดที่ระยะวันเก็บเกี่ยว 20 และ 30 วันหลังเก็บรักษา ไม่มีความแตกต่างกันจากกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยกรรมวิธีต่างๆ อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาผลสับปะรดในห้องเย็นยิ่งนานวันมากขึ้นจะทำให้ผลสับปะรดมีคุณภาพในเรื่องของกะแนนรสชาติต่ำลง ขณะที่อาการไส้สีน้ำตาลจะเพิ่มขึ้น

**ตารางที่ 12** แสดงคุณภาพผลสับปะรดหลังเก็บรักษาในห้องเย็น 30 วัน ได้แก่ ปริมาณ TSS TA คะแนนความอร่อย เปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาล ปีที่ 1 (2556) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน ปี 2557

กรรมวิธี	คุณภาพผลสับปะรด			
	TSS (°Brix)	TA (%)	คะแนนรสชาติ	% จำนวนผลที่มี อาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 1	15.16	1.60	3.57	80.00
กรรมวิธีที่ 2	15.03	1.64	3.90	66.67
กรรมวิธีที่ 3	15.40	1.60	3.72	79.21
กรรมวิธีที่ 4	15.40	1.58	3.63	70.48
กรรมวิธีที่ 5	14.33	1.79	3.58	65.69
กรรมวิธีที่ 6	14.60	1.53	3.73	82.22
กรรมวิธีที่ 7	15.70	1.54	3.70	74.67
กรรมวิธีที่ 8	15.77	1.59	3.60	67.00
เฉลี่ย	15.43	1.61	3.68	73.00
F-test	ns	ns	ns	ns
cv. (%)	2.5	5.5	9.2	17

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

#### 4.2 ปีที่ 2 (2557)

4.2.1 ชุดวันเก็บเกี่ยว พบว่า ในส่วนของ TSS และคะแนนรสชาติ ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ย TSS และคะแนนรสชาติ ทุกกรรมวิธี 16.43 องศาบริกซ์ และ 4.67 คะแนน ตามลำดับ แต่สำหรับ TA พบว่า กรรมวิธีที่ 5 จะทำให้ผลสับปะรดมีค่าเฉลี่ย TA สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 1.15% โดยกรรมวิธีที่ 2 จะทำให้ผลสับปะรดมีปริมาณ TA ต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 0.82% (ตารางที่ 13)

**ตารางที่ 13** แสดงคุณภาพผลสับปะรดวันเก็บเกี่ยว ได้แก่ ปริมาณ TSS TA คะแนนความอร่อย เปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาลปีที่ 2 (2557) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	คุณภาพผลสับปะรด			
	TSS (°Brix)	TA (%)	คะแนนรสชาติ	% จำนวนผลที่มี อาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 1	16.4	0.88 <sup>cd</sup>	4.76	ไม่พบอาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 2	16.47	0.82 <sup>d</sup>	4.79	
กรรมวิธีที่ 3	16.67	1.01 <sup>abc</sup>	4.47	
กรรมวิธีที่ 4	16.36	1.04 <sup>ab</sup>	4.57	
กรรมวิธีที่ 5	16.49	1.15 <sup>a</sup>	4.68	
กรรมวิธีที่ 6	16.24	0.95 <sup>bcd</sup>	4.7	
กรรมวิธีที่ 7	16.58	1.11 <sup>ab</sup>	4.68	
กรรมวิธีที่ 8	16.25	0.96 <sup>bcd</sup>	4.76	
เฉลี่ย	16.43	0.99	4.67	
F-test	ns	**	ns	
cv. (%)	3.5	84	3.1	

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

\*\* = ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

4.2.2 ชุดหลังเก็บรักษาห้องเย็น 20 วัน พบว่าในส่วนของ TSS-TA และเปอร์เซ็นต์จำนวนผลที่เป็นไส้สีน้ำตาลทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ผลสับประดมีค่า TSS TA และเปอร์เซ็นต์จำนวนผลที่เป็นไส้สีน้ำตาล แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ทุกกรรมวิธี 15.98 องศาบริกซ์ 1.92% และ 14.84% ตามลำดับ แต่สำหรับคะแนนรสชาติพบว่า กรรมวิธีที่ 2 จะทำให้ผลสับประดมีคะแนนรสชาติเฉลี่ยสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง 4.23 คะแนน และกรรมวิธีที่ 5 ทำให้ผลสับประดมีคะแนนรสชาติเฉลี่ยต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง 3.7 คะแนน (ตารางที่ 14)

**ตารางที่ 14** แสดงคุณภาพผลสับประดหลังเก็บรักษาในห้องเย็น 20 วัน ได้แก่ปริมาณ TSS TA คะแนนความอร่อย เปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาล ปีที่ 2 (2557) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	คุณภาพผลสับประด			
	TSS (°Brix)	TA (%)	คะแนนรสชาติ	% จำนวนผลที่มี อาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 1	15.73	1.84	4.07 <sup>ab</sup>	13.33
กรรมวิธีที่ 2	16.00	1.66	4.23 <sup>a</sup>	24.81
กรรมวิธีที่ 3	16.58	2.05	3.9 <sup>bcd</sup>	7.24
กรรมวิธีที่ 4	16.36	1.96	4.02 <sup>abc</sup>	20.83
กรรมวิธีที่ 5	15.62	2.01	3.7 <sup>d</sup>	12.53
กรรมวิธีที่ 6	16.26	1.95	3.81 <sup>cd</sup>	5.68
กรรมวิธีที่ 7	15.76	2.07	3.85 <sup>bcd</sup>	13.33
กรรมวิธีที่ 8	15.55	1.85	4.08 <sup>ab</sup>	20.95
เฉลี่ย	15.98	1.92	3.96	14.84
F-test	ns	ns	**	ns
cv. (%)	4.1	9	3.2	93.1

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

\*\* = ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



4.2.3 ชุดหลังเก็บรักษาห้องเย็น 30 วัน พบว่า TSS, คะแนนรสชาติ และเปอร์เซ็นต์จำนวนผลที่เป็นไส้สีน้ำตาลทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีของ TSS, คะแนนรสชาติ และเปอร์เซ็นต์จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาล คือ 15.01 องศาบริกซ์, 1.89 คะแนน และ 50.37% ตามลำดับ สำหรับปริมาณ TA กลับพบว่ากรรมวิธีที่ 7 ทำให้สับปะรดมีปริมาณ TA สูงสุดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 1.86% ขณะที่กรรมวิธีที่ 2 จะทำให้สับปะรดมีปริมาณ TA ต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญที่ 1.49% (ตารางที่ 15)

จากตารางที่ 13, 14 และ 15 จะเห็นได้ว่าคุณภาพผลผลิตในปีที่ 2 มีความแตกต่างกันตามแต่ละกรรมวิธี อย่างไรก็ตามการใช้เวลาเก็บรักษาสับปะรดมากขึ้นก็จะส่งผลต่อคุณภาพด้านรสชาติ และอาการไส้สีน้ำตาลของผลสับปะรดที่แย่ง เช่นเดียวกับผลการทดลองในปีที่ 1 (2556)

**ตารางที่ 15** แสดงคุณภาพผลสับปะรดหลังเก็บรักษาในห้องเย็น 30 วัน ได้แก่ปริมาณ TSS TA คะแนนความอร่อย เปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาล ปีที่ 2 (2557) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	คุณภาพผลสับปะรด			
	TSS (°Brix)	TA (%)	คะแนนรสชาติ	% จำนวนผลที่มี อาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 1	15.02	1.56 <sup>bc</sup>	2.61	67.78
กรรมวิธีที่ 2	15.06	1.49 <sup>c</sup>	2.33	52.78
กรรมวิธีที่ 3	15.07	1.85 <sup>a</sup>	1.0	63.33
กรรมวิธีที่ 4	15.18	1.76 <sup>ab</sup>	1.0	62.96
กรรมวิธีที่ 5	14.85	1.71 <sup>abc</sup>	1.0	45.01
กรรมวิธีที่ 6	14.66	1.77 <sup>ab</sup>	1.32	30.43
กรรมวิธีที่ 7	15.33	1.86 <sup>a</sup>	1.0	42.38
กรรมวิธีที่ 8	14.9	1.58 <sup>bc</sup>	1.3	38.31
เฉลี่ย	15.01	1.7	1.89	50.37
F-test	ns	*	ns	ns
cv. (%)	2.6	7.5	58.5	40.9

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

\* = ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 4.3 ปีที่ 3 (2558)

#### 4.3.2 ชุดวันเก็บเกี่ยว

จากตารางที่ 16 พบว่าทุกกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียมไม่ทำให้ผลสับปะรดมีคุณภาพแตกต่างกันทางสถิติในด้านของปริมาณ TSS TA และคะแนนรสชาติ โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี คือ 16.13 องศาบริกซ์ 1.09% และ 4.36 คะแนน

**ตารางที่ 16** แสดงคุณภาพสับปะรด วันเก็บเกี่ยว ได้แก่ TSS TA คะแนนร้อยละ เปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาล ปีที่ 3 (2558) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อและปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	คุณภาพผลสับปะรด			
	TSS (°Brix)	TA (%)	คะแนนรสชาติ	% จำนวนผลที่มี อาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 1	16.58	1.02	4.42	ไม่พบอาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 2	16.38	1.05	4.40	
กรรมวิธีที่ 3	15.84	1.12	4.31	
กรรมวิธีที่ 4	15.76	1.11	4.37	
กรรมวิธีที่ 5	15.98	1.12	4.28	
กรรมวิธีที่ 6	16.04	1.11	4.36	
กรรมวิธีที่ 7	16.27	1.16	4.37	
กรรมวิธีที่ 8	16.16	1.06	4.33	
เฉลี่ย	16.13	1.09	4.36	
F-test	ns	ns	ns	
cv. (%)	3.5	5.4	3.8	

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

#### 4.3.2 ชุดหลังเก็บรักษาห้องเย็น 20 วัน

เช่นเดียวกับชุดวันเก็บเกี่ยว นั่นคือไม่มีความแตกต่างทางสถิติของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อ และปุ๋ยต่อคุณภาพสับปะรด ได้แก่ ปริมาณ TSS TA คะแนนรสชาติ และจำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาล โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธี คือ 16 องศาบริกซ์ 1.67% 3.82 คะแนน และ 43.25% ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

#### 4.3.3 ชุดหลังเก็บรักษาห้องเย็น 30 วัน

จากตารางที่ 18 กรรมวิธีต่างๆ ไม่ทำให้ผลสับปะรดมีคุณภาพด้านปริมาณ TSS TA และคะแนนรสชาติ แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีที่ 15.56 องศาบริกซ์ 1.54% และ 2.64 คะแนน แต่สำหรับเปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาล พบว่า กรรมวิธีที่ 5 จะทำให้ผลสับปะรดมีอาการไส้สีน้ำตาลน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ 31.4% ขณะที่กรรมวิธีที่ 6 จะทำให้สับปะรดมีจำนวนผลที่เป็นไส้สีน้ำตาลสูงสุดถึง 95.1%

**ตารางที่ 17** แสดงคุณภาพสับปะรดหลังเก็บรักษาในห้องเย็น 20 วัน ได้แก่ ปริมาณ TSS TA คะแนนความอร่อย และเปอร์เซ็นต์ จำนวนผล ที่มีอาการไส้สีน้ำตาล ปีที่ 3 (2558) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อ และปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	คุณภาพผลสับปะรด			
	TSS (°Brix)	TA (%)	คะแนนรสชาติ	% จำนวนผลที่มี อาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 1	17.01	1.49	4.11	48.97
กรรมวิธีที่ 2	16.99	1.56	3.97	46.63
กรรมวิธีที่ 3	16.31	1.67	3.73	32.01
กรรมวิธีที่ 4	15.64	1.83	3.43	51.8
กรรมวิธีที่ 5	15.42	1.89	3.73	32.2
กรรมวิธีที่ 6	15.6	1.45	3.43	54.02
กรรมวิธีที่ 7	15.54	1.89	3.94	40.17
กรรมวิธีที่ 8	15.49	1.55	3.92	40.17
เฉลี่ย	16	1.67	3.82	43.25
F-test	ns	ns	ns	ns
cv. (%)	7.1	12.6	9	52.4

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

เมื่อพิจารณาตารางที่ 16, 17 และ 18 คุณภาพผลผลิตสับปะรดในปีที่ 3 ยังคงมีลักษณะเช่นเดียวกับในปีที่ 1 และ 2 (2556 และ 2557) นั่นคือผลสับปะรดถ้าใช้เวลาเก็บรักษานานขึ้นจะมีผลต่อคุณภาพ รสชาติ และอาการไส้สีน้ำตาลที่แย่ง

เมื่อพิจารณาในส่วนของคุณภาพผลผลิตสับปะรด จากผลการทดลองทั้ง 3 ปี อาจกล่าวได้ว่า การเก็บรักษาสับปะรดในห้องเย็น ระยะเวลา 20 วัน ผลสับปะรดจะมีคุณภาพด้านรสชาติในระดับที่ยังดีอยู่ เฉลี่ยทุกกรรมวิธีที่ 4.41, 3.96 และ 3.82 คะแนน ในปีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ขณะที่เปอร์เซ็นต์จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาลเป็น 52.11, 14.84 และ 43.25% ของปีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งยังถือว่าอยู่ในระดับที่สูงอยู่ ดังนั้นในการส่งออกสับปะรดไปต่างประเทศจำเป็นต้องลดระยะเวลาจากผู้ผลิตถึงผู้บริโภคต่ำกว่า 15 วันเป็นอย่างน้อย

**ตารางที่ 18** แสดงคุณภาพสับปะรดหลังเก็บรักษาในห้องเย็น 30 วัน ได้แก่ ปริมาณ TSS TA คะแนนความอร่อย และเปอร์เซ็นต์ จำนวนผลที่มีอาการไส้สีน้ำตาล ปีที่ 3 (2558) ของแต่ละกรรมวิธีการจัดการหน่อ และปุ๋ยแคลเซียม-โบรอน

กรรมวิธี	คุณภาพผลสับปะรด			
	TSS (°Brix)	TA (%)	คะแนนรสชาติ	% จำนวนผลที่มี อาการไส้สีน้ำตาล
กรรมวิธีที่ 1	16.33	1.4	2.91	88.67 <sup>bc</sup>
กรรมวิธีที่ 2	16.03	1.49	2.55	84.31 <sup>bc</sup>
กรรมวิธีที่ 3	15.57	1.56	2.4	81.67 <sup>bc</sup>
กรรมวิธีที่ 4	15.2	1.61	2.68	85.6 <sup>bc</sup>
กรรมวิธีที่ 5	15.53	1.75	2.65	31.4 <sup>a</sup>
กรรมวิธีที่ 6	15.23	1.39	3.23	95.1 <sup>c</sup>
กรรมวิธีที่ 7	15.37	1.68	2.37	61.3 <sup>b</sup>
กรรมวิธีที่ 8	15.23	1.44	2.36	76.57 <sup>bc</sup>
เฉลี่ย	15.56	1.54	2.64	75.58
F-test	ns	ns	ns	ns
cv. (%)	4.5	10.5	15.7	21.8

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การจัดการปุ๋ยแคลเซียม และโบรอนแก่ต้นสับปะรด ไม่ทำให้สับปะรดมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในสับปะรดระยะก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน แตกต่างกันอย่างใด ยกเว้นแมกนีเซียม ในปีที่ 3 (2558)
2. การให้ปุ๋ยแคลเซียม และโบรอนแก่ต้นสับปะรด ไม่มีผลต่ออาการไส้สีน้ำตาลของสับปะรดอย่างมีนัยสำคัญ
3. กรรมวิธีที่ 3 (ปลูก 4,000 ต้น/ไร่ ไร่หน่อ 1 หน่อ และใส่ปุ๋ย Ca-B) จะทำให้สับปะรดมีจำนวนขนาดผล 700-900 และมากกว่า 900 กรัม (ซึ่งเป็นขนาดผลที่เหมาะสมต่อตลาดส่งออกประเทศญี่ปุ่น) สูงที่สุดมากกว่าวิธีการปลูกแบบเกษตรกรถึง 30 เท่า
4. ไม่พบอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรดที่เก็บรักษาในห้องเย็น 13 องศาเซลเซียสที่ระยะเวลา 10 วัน
5. ผลสับปะรดที่เก็บรักษาในห้องเย็น นาน 20 วัน ยังมีคุณภาพด้านรสชาติที่ระดับดี แต่จะมีอาการไส้สีน้ำตาลมากกว่า 50% ดังนั้นการนำผลผลิตสับปะรด จากเกษตรกรถึงผู้บริโภคควรใช้เวลาไม่เกิน 15 วัน

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ผลสับปะรดฤดูแลหลังเก็บเกี่ยวในระยะ 10 วัน จะไม่พบอาการไส้สีน้ำตาล หากสามารถจัดส่งถึงมือผู้บริโภคภายในระยะเวลานี้จะไม่มีปัญหาไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรด
2. เพื่อให้ได้ขนาดผลสับปะรดที่เหมาะสมต่อการส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น (ขนาด 700-900 และมากกว่า 900 กรัม) เกษตรกรควรปลูกสับปะรดฤดูแลในอัตรา 4,000 ต้น/ไร่ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในแต่ละปีควรตัดแต่งหน่อไว้เพียง 1 หน่อ และให้ธาตุอาหารแคลเซียม และโบรอนแก่ต้นสับปะรดเพิ่มโดยให้ปุ๋ยโดโลไมท์ทางดิน อัตรา 200 กก./ไร่ หลังปลูกและตัดแต่งหน่อ ร่วมกับการพ่นแคลเซียม และโบรอนทางใบ (Ca40%, B 0.3%) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร เดือนละครั้งหลังสับปะรดออกหัวจนถึงก่อนเก็บเกี่ยว 2 เดือน

### เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงราย. 2551. รายงานประจำปี 2551. สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงราย กรมส่งเสริมการเกษตร. 77 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. การส่งออกสับปะรด แหล่งที่มา :

[http:// www.oae.go.th/oae\\_veport/export\\_import/export.php](http://www.oae.go.th/oae_veport/export_import/export.php), 6 สิงหาคม 2552.

Paull, R.E. and K.G. Rohrbach. 1982. In cadence and severity of chilling induced internal browning of waxed ' Smooth Coycnne' pineapple. J. Amer. Sdc. Hort. Sci. 107: 453-457.

## ภาคผนวก



รูปที่1และ2 แปลงทดลอง ปลุก เมษายน 2555



รูปที่3 แปลงทดลอง กันยายน 2555



รูปที่4 ผลผลิต ปีแรก (ธันวาคม 2555)



รูปที่5 ผลผลิตปีที่2 (มิถุนายน 2557)



รูปที่6 ไร่หน่อ1หน่อ



รูปที่7 ไร่หน่อ3หน่อ



รูปที่8 ไม้ตัดแต่งหน่อ



รูปที่ 9 เก็บเกี่ยวผลผลิต



รูปที่ 10 11 12 และ 13 วัดคุณภาพในห้องปฏิบัติการ





รูปที่ 14และ15 ตรวจวัดอาการไส้สีน้ำตาลในผลสับปะรด