

## ผลของชนิดปุ๋ยโพแทสเซียมต่อคุณภาพของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียใน 2 แหล่งปลูก

Effect of Potassium Fertilizers on the Quality of Pineapple Fruit cv. Pattawia in 2 Growing Areas

ศิริวรรณ แดงจำ<sup>1</sup>

Siriwan Dangcham<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของปุ๋ยโพแทสเซียม 5 ชนิด ได้แก่ โพแทสเซียมไนเตรท (13.5-0-46.2) โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) เตตราโพแทสเซียมไพโรฟอสเฟต (0-42-52) โพแทสเซียมซัลเฟต (0-0-50) และ โพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ต่อคุณภาพของผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียในพื้นที่ปลูกตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และพื้นที่โครงการตามพระราชประสงค์ดอนขุนห้วย อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี พบว่า การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมหลังการชักนำการออกดอกด้วยเอทธิฟอน และเก็บเกี่ยวผลที่ระยะจำหน่ายทางการค้า ทำให้ขนาดน้ำหนักผล ค่าสีเปลือก (ค่า L, a และ b) ความแน่นเนื้อ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (soluble solids, SS) ไม่ต่างกันในทุกทรีทเมนต์ เมื่อนำผลสับปะรดจาก 2 แหล่งปลูกไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ( $29\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) และอุณหภูมิ  $13\pm 2^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 21 วัน พบว่าความแน่นเนื้อ และปริมาณ SS ไม่ต่างกัน เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) และปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้น โดยสับปะรดจากหนองพลับมีปริมาณ TA เพิ่มขึ้นมากกว่าสับปะรดจากดอนขุนห้วย ขณะที่สับปะรดจากดอนขุนห้วยมีปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้นมากกว่าสับปะรดจากหนองพลับ สอดคล้องกับปริมาณ pH ในน้ำคั้นที่ลดลง ทั้งนี้สับปะรดจากหนองพลับที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟตและโพแทสเซียมคลอไรด์มีปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้นสูงกว่าการได้รับปุ๋ยชนิดอื่น ๆ

### ABSTRACT

Studied of 5 potassium fertilizers; potassium nitrate (13.5-0-46.2), monopotassium phosphate (0-52-34), tetrapotassium pyrophosphate (0-42-52), potassium sulfate (0-0-50) and potassium chloride (0-0-60) on the quality of pineapple fruit cv. Pattawia in 2 growing areas at Nong-Plub, Hua-Hin District, Prachuap Khirikhan and Don Khun Huay Agriculture Cooperative Farming Development Project, Chatham District, Phetchaburi. The fertilizers were applied after flower induction using ethephon followed by the grower's practice. Fruit were harvested at the commercial stage. The results showed that fruit size, fruit weight, fruit color (L, a and b values) firmness and soluble solids (SS) were similar. After stored at room temperature ( $29^{\circ}\text{C}$ ) and  $13^{\circ}\text{C}$  for 21 days, firmness and SS were similar. Titratable acidity (TA) and vitamin C content increased with storage time in both growing area. TA in pineapple fruit from Nong-Plub increased more than those fruit from Don Khun Huay, whereas vitamin C content in fruit from Don Khun Huay increased more than those fruit from Nong-Plub. The results showed that TA and vitamin C content increased related with the decreased of pH in fruit juice. Vitamin C content in fruit from Nong-

<sup>1</sup>คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี อ. เมือง จ. เพชรบุรี 76000

<sup>1</sup>Faculty of Agricultural Technology, Phetchaburi Rajabhat University, Muang, Phetchaburi, 76000

Plub treated with potassium sulfate and potassium chloride increased more than those fruit treated with other fertilizers.

Key Words: internal browning, pineapple, potassium fertilizer, quality, vitamin C

e-mail address: sdangcham2517@yahoo.com

## คำนำ

สับปะรด เป็นไม้ผลอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์มีพื้นที่ปลูกสับปะรดมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของประเทศ (จินดาวิรุ, 2542) มีการผลิตเพื่อจำหน่ายทั้งในรูปผลสดและการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องแบบต่าง ๆ สับปะรดเป็นพืชที่ต้องการธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมในปริมาณสูง ถ้าขาดธาตุไนโตรเจน ต้นสับปะรดจะเริ่มแสดงอาการที่ใบอ่อนก่อนโดยมีสีเขียวจางลง ต้องรีบแก้ไขโดยการให้ปุ๋ยทันที ปุ๋ยส่วนใหญ่จะใช้แอมโมเนียมซัลเฟตซึ่งหาได้ง่ายและมีราคาถูกสำหรับปุ๋ยโพแทสเซียมนั้น ถ้าขาดในช่วงติดผล จะทำให้ผลสับปะรดมีขนาดเล็ก สุกช้า และมีปริมาณกรดในส่วนเนื้อต่ำ ซึ่งธาตุโพแทสเซียมนี้ส่วนใหญ่ได้จากปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต

ประเทศที่ปลูกสับปะรดในเชิงการค้าหลาย ๆ ประเทศ ได้พยายามศึกษาถึงผลกระทบของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของสับปะรด เนื่องจากยังมีข้อจำกัดในเรื่องการจัดการเทคโนโลยีในการปลูกสับปะรด สำหรับการผลิตสับปะรดในประเทศไทยนั้น กรมส่งเสริมการเกษตร ได้แนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) หรือโพแทสเซียมซัลเฟต (0-0-50) อัตรา 7-10 กรัมต่อต้น บริเวณกาบใบล่าง ภายหลังจากการบังคับผล 3 เดือน เพื่อให้ได้ผลสับปะรดคุณภาพดี ผลของธาตุไนโตรเจนต่อคุณภาพของผลสับปะรด คือ เพิ่มขนาดของผลและปริมาณน้ำคั้น และทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (soluble solids, SS) และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) ลดลง ตรงข้ามกับผลของธาตุโพแทสเซียม ซึ่งมีผลในการเพิ่มขนาดของผล ปริมาณ SS และ TA และปริมาณวิตามินซีด้วย (Spironello *et al.*, 2004) ทำให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพของสับปะรดขึ้นอยู่กับอัตราการให้ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมเป็นสำคัญ

ปกติปริมาณกรดและความหวานจะเป็นสิ่งกำหนดคุณภาพในการรับประทานของผลสับปะรด ซึ่งความผันแปรของกรดและความหวานนี้จะได้รับอิทธิพลจากสายพันธุ์ที่ปลูก ความสุกแก่ของผล และสภาพแวดล้อมในการปลูกด้วย โดยปกติแล้วปริมาณกรดในผลสับปะรดจะเพิ่มขึ้นระหว่างการเจริญเติบโตของผล และลดลงเมื่อผลเริ่มสุก ในพันธุ์ที่มีปริมาณกรดต่ำ มักจำหน่ายในตลาดบริโภคผลสด ขณะที่พันธุ์สับปะรดที่เหมาะสมสำหรับการบรรจุกระป๋อง ควรจะต้องมีปริมาณกรดสูง มีรายงานว่า การให้ปุ๋ยโพแทสเซียม สามารถเพิ่มปริมาณกรดในผลสับปะรดได้

Saradhuldhat and Paull (2007) ทำการศึกษาเปรียบเทียบสับปะรด 2 สายพันธุ์ที่มีปริมาณกรดในส่วนเนื้อต่างกัน คือ สายพันธุ์ที่มีปริมาณกรดสูง (สำหรับบรรจุกระป๋อง) และต่ำ (สำหรับบริโภคสด) พบว่าในระหว่างการเจริญเติบโต ปริมาณโพแทสเซียมในส่วนเนื้อจะเพิ่มขึ้นโดยสายพันธุ์ที่มีปริมาณกรดต่ำ จะมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมอยู่สูงกว่า แต่ในช่วงท้ายของการเจริญเติบโต ปริมาณโพแทสเซียมลดลงและไม่ต่างกันในทั้ง 2 สายพันธุ์ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมมีรูปแบบเหมือนกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดในผล นอกจากนี้ การให้ปุ๋ยโพแทสเซียมยังมีผลต่อการพัฒนาสีเปลือก และความทนทานต่ออาการ lodging โดยไปเพิ่มขนาดของก้านผล และยังสามารถลดอาการไส้สีน้ำตาล (internal browning) ได้ด้วย (Soares *et al.*, 2005) จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่ายังขาดข้อมูลด้านความสัมพันธ์ระหว่างการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมชนิดต่าง ๆ กับคุณภาพของ

สับปะรด เช่น ปริมาณกรด วิตามินซี และอาการไส้สีน้ำตาลในสับปะรด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความสัมพันธ์ในประเด็นดังกล่าวข้างต้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการผลิตสับปะรดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ปุ๋ยโพแทสเซียม ไม่ให้มีการใส่ปุ๋ยมากเกินไป และคุณภาพของผลที่ได้จากการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสม. ในพื้นที่ปลูกสับปะรด 2 แหล่งปลูกของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และเพชรบุรี

### อุปกรณ์และวิธีการ

เลือกแปลงปลูกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียใน 2 แหล่งปลูก ได้แก่ แปลงเกษตรกรในตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และในพื้นที่โครงการตามพระราชประสงค์ดอนขุนห้วย อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี โดยใช้แปลงสับปะรดที่ปลูกจากหน่อ อายุ 8 เดือน จากนั้นบังคับดอกตามวิธีการของเกษตรกร (ใช้เอทีฟอน/แคลเซียมคาร์ไบด์) เมื่อสับปะรดออกดอกและติดผล อายุ 3 เดือน ทำการสุ่มแปลงทดลอง วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย 5 ทรีทเมนต์ ๆ ละ 3 ซ้ำ กำหนดให้ 1 แปลงย่อย ขนาด 10 x 40 เมตร เป็น 1 ซ้ำ ดังนี้ 1) โพแทสเซียมไนเตรท (13.5-0-46.2) 2) โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) 3) เตตราโพแทสเซียมไพโรฟอสเฟต (0-42-52) 4) โพแทสเซียมซัลเฟต (0-0-50) และ 5) โพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรท โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต และ เตตราโพแทสเซียมไพโรฟอสเฟต ซึ่งเป็นปุ๋ยเกล็ด อัตรา 500 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทางใบ อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อต้น ปุ๋ย โพแทสเซียมซัลเฟต และโพแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นปุ๋ยเม็ด อัตรา 10 กรัมต่อต้น โดยให้ปุ๋ยบริเวณกาบใบล่าง จากนั้นเก็บเกี่ยวผลสับปะรด จาก 2 แหล่งปลูกเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวทางการค้า นำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ( $29 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) และ  $13 \pm 2^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 21 วัน วิเคราะห์คุณภาพทุก 7 วัน ดังนี้ น้ำหนักผล ขนาดผล สีเปลือกโดยเทียบสีจาก color chart ของ The Royal Horticultural Society (R.H.S.) จากนั้นเปลี่ยนค่าเป็นระบบ L, a และ b ความแน่นเนื้อ โดยวัดเนื้อบริเวณกลางผลด้วย fruit firmness tester ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางหัวกด 0.5 เซนติเมตร และเปลี่ยนหน่วยเป็นนิวตัน โดยการคูณด้วย 9.807 pH ในน้ำคั้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Soluble solids, SS) โดยใช้ hand refractometer ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) ปริมาณวิตามินซี (A.O.A.C., 1990) และคุณภาพเนื้อ (ความสุก อาการไส้สีน้ำตาล) โดยการประเมินเป็นระดับคะแนน 1- 5 คะแนน ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P \leq 0.05$ ) โดยใช้โปรแกรม R

### ผลการทดลองและวิจารณ์

การเลือกพื้นที่แปลงปลูกสับปะรดใน 2 แหล่งปลูกเป็นแปลงทดลอง เนื่องจากมีระบบการผลิตที่แตกต่างกัน เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดในตำบลดอนขุนห้วยจะปลูกสับปะรดเพื่อการบริโภคสดโดยพื้นที่โครงการตามพระราชประสงค์ดอนขุนห้วยเป็นแหล่งผลิตสับปะรดที่มีชื่อเสียงของจังหวัดเพชรบุรี ขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ทำการปลูกสับปะรดเพื่อส่งผลผลิตเข้าโรงงานแปรรูป แต่ขณะเดียวกันช่วงที่ไม่สามารถส่งผลผลิตไปโรงงานแปรรูปได้ เกษตรกรจะปรับเปลี่ยนมาผลิตสับปะรดเพื่อบริโภคสด สำหรับการผลิตสับปะรดเพื่อส่งโรงงานแปรรูปสับปะรดกระป๋องนั้น ต้องการสับปะรดที่มีปริมาณกรดสูง แต่การบริโภคสดจะต้องการสับปะรดที่มีปริมาณกรดต่ำ เนื่องจากปุ๋ยโพแทสเซียมจะไปกระตุ้นให้มีการเคลื่อนย้ายน้ำตาลไปสะสมที่ผลทำให้ปริมาณ SS และ TA เพิ่มขึ้น (Spironello *et al.*, 2004) และส่งผลกระทบต่อรสชาติของสับปะรด

ชุดดินของพื้นที่โครงการตามพระราชประสงค์ดอนขุนห้วย เป็นชุดดินหุบกะพง ซึ่งเป็นดินทรายจัด มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ เหมาะสำหรับปลูกพืชที่ทนแล้งได้ดี แต่ควรต้องมีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินให้ดีขึ้น และควรใส่ปุ๋ยเคมีควบคุมไปด้วย เพื่อช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้แก่ดิน ขณะที่พื้นที่แปลงปลูกตำบลหนองพลับ อำเภอหัวหิน เป็นชุดดินสติก ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย การระบายน้ำค่อนข้างดี มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จากข้อมูลดังกล่าว ชุดดินหุบกะพง (พื้นที่ตำบลดอนขุนห้วย) จะมีระดับโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มากกว่าชุดดินสติก (พื้นที่ตำบลหนองพลับ) ซึ่งน่าจะส่งผลต่อคุณภาพของผลสับปะรดด้วย แต่จากการทดลองพบว่าปุ๋ยโพแทสเซียมทั้ง 5 ชนิดนี้ ไม่ทำให้น้ำหนักและขนาดผลต่างกันทั้งใน 2 แหล่งปลูก โดยสับปะรดจากแปลงเกษตรกรตำบลหนองพลับมีน้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,033 – 1,200 กรัม แปลงเกษตรกรตำบลดอนขุนห้วย น้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 1,140 – 1,540 กรัม (ข้อมูลไม่แสดง) ทั้งนี้อาจเนื่องจากเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต เกษตรกรในตำบลดอนขุนห้วยจะไม่ตัดจุกสับปะรดออก ขณะที่เกษตรกรที่ตำบลหนองพลับ จะทำการตัดจุกออก ตามรูปแบบการส่งผลสับปะรดเข้าโรงงานแปรรูป แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะน้ำหนักของผลพบว่าไม่แตกต่างกัน

หลังการเก็บเกี่ยว พบว่า สีเปลือก (ค่า L, a และ b) ของสับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมทั้ง 5 ชนิด มีสีเปลือกไม่ต่างกัน แต่ที่อายุการเก็บเกี่ยวเท่ากัน พบว่าสับปะรดจากดอนขุนห้วยจะมีสีเปลือกที่สว่างกว่า ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกพืชเดี่ยว และเป็นพื้นที่โล่ง สับปะรดได้รับแสงเต็มที่ จึงมีการพัฒนาสีเปลือกมากกว่า ขณะที่สับปะรดจากหนองพลับ จะปลูกเป็นพืชแซมในแปลงปาล์มน้ำมัน ทำให้มีร่มเงา โดยที่ค่า L ของสับปะรดจากดอนขุนห้วย มีค่าระหว่าง 37.04 – 59.79 ขณะที่สับปะรดจากหนองพลับ มีค่า L อยู่ระหว่าง 25.30 – 34.44 เช่นเดียวกับค่า a และ b (ข้อมูลไม่แสดง)

ความแน่นเนื้อ พบว่าสับปะรดทั้ง 2 แหล่งปลูกที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมทั้ง 5 ชนิด มีความแน่นเนื้อไม่ต่างกัน ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (soluble solids, SS) สับปะรดจากดอนขุนห้วยมีปริมาณ SS สูงกว่าสับปะรดจากหนองพลับ เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลของปุ๋ยโพแทสเซียมชนิดต่าง ๆ ที่ให้ ในสับปะรดจากหนองพลับ พบว่า สับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรท (T1) และโพแทสเซียมคลอไรด์ (T5) มีปริมาณ SS ไม่ต่างกัน แต่มากกว่าสับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (T4) ปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (T2) และปุ๋ยเตตราโพแทสเซียมไพโรฟอสเฟต (T3) ตามลำดับ ขณะที่สับปะรดจากดอนขุนห้วยที่ได้รับปุ๋ยเตตราโพแทสเซียมไพโรฟอสเฟต (T3) ปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (T2) และปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (T4) มีปริมาณ SS สูงกว่าสับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรท (T1) และโพแทสเซียมคลอไรด์ (T5) ตามลำดับ (Table 1)

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) ในสับปะรดจากหนองพลับ พบว่าสับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (T5) มีปริมาณ TA สูงกว่าปุ๋ยโพแทสเซียมชนิดอื่น ๆ รองลงมา คือ สับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (T4) ปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (T2) ปุ๋ยเตตราโพแทสเซียมไพโรฟอสเฟต (T3) และปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรท (T1) ตามลำดับ ขณะที่สับปะรดจากดอนขุนห้วยที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมทั้ง 5 ชนิด มีปริมาณ TA ไม่ต่างกัน แต่มีแนวโน้มในทิศทางเดียวกับสับปะรดจากหนองพลับ คือ การได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (T5) มีแนวโน้มว่า ปริมาณ TA สูงกว่าการได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรท (T1) สำหรับ pH ในน้ำคั้น พบว่า สอดคล้องกับปริมาณ TA (Table 1)

ปริมาณวิตามินซีในน้ำคั้น พบว่า สับปะรดจากหนองพลับที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมทั้ง 5 ชนิด มีปริมาณวิตามินซีไม่ต่างกัน อยู่ระหว่าง 29.41 – 37.74 มิลลิกรัม ขณะที่สับปะรดจากดอนขุนห้วยที่ได้รับปุ๋ยเตตราโพแทสเซียมโพ

โรฟอสเฟต (T3) และปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (T4) มีปริมาณวิตามินซีสูงกว่าการได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมอื่น ๆ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับค่า pH ในน้ำคั้น เช่นกัน

Table 1 Firmness, SS, TA, pH and vitamin C content in pineapple fruit cv. Pattawia from 2 growing area after harvested

Growing area	Treatment	Firmness (N)	SS (% Brix)	TA (%)	pH	Vitamin C (mg Ascorbic acid)
Nong-Plub	T1	19.93	12.53a <sup>1/</sup>	0.55c	3.68a	29.41
	T2	19.93	11.40b	0.61bc	3.56b	30.55
	T3	20.94	11.00b	0.58c	3.57b	31.37
	T4	20.80	11.46b	0.69ab	3.52b	34.14
	T5	17.30	12.46a	0.72a	3.43c	37.74
	F-test	ns	*	**	**	ns
	c.v. (%)	13.44	4.36	7.91	1.22	13.03
Don Khun Huay	T1	21.35	12.46bc	0.53	3.65	21.17b
	T2	17.70	13.00ab	0.63	3.61	30.34b
	T3	18.88	13.03a	0.75	3.50	40.43a
	T4	21.51	12.53abc	0.64	3.57	34.91ab
	T5	24.25	12.23c	0.64	3.60	31.27b
	F-test	ns	*	ns	ns	*
	c.v. (%)	16.11	2.24	17.35	2.69	12.87

<sup>1/</sup> Mean values followed by different letters in the same column are significantly different using DMRT.

ns = non-significantly different

\* = significantly different at  $P \leq 0.05$

\*\* = significantly different at  $P \leq 0.01$

เมื่อเก็บรักษาสับประรดจาก 2 แหล่งปลูก ไว้ที่อุณหภูมิห้อง ( $29 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) และ  $13 \pm 2^{\circ}\text{C}$  และตรวจสอบคุณภาพผลทุก 7 วัน พบว่า ที่อุณหภูมิห้อง สามารถเก็บรักษาผลสับประรดได้เพียง 7 วัน เท่านั้น หลังจากนั้นจะเริ่มเสื่อมสภาพ โดยสีผลมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีเหลือง คุณภาพภายในมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ปริมาณ SS ลดลง ปริมาณ TA และปริมาณวิตามินซีเพิ่มขึ้น ขณะที่การเก็บรักษาผลสับประรดที่อุณหภูมิต่ำ ( $13 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) สามารถเก็บรักษาได้ 21 วัน โดยพบอาการได้สีน้ำตาลเพียงเล็กน้อย แต่จะพบว่ามีการสุกเพิ่มขึ้น

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกผลสับประรดทั้งใน 2 อุณหภูมิเก็บรักษา พบว่า เมื่อเก็บรักษานานขึ้น สับประรดจะมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้น สำหรับคุณภาพภายใน ได้แก่ ความแน่นเนื้อ ปริมาณ SS TA pH และปริมาณวิตามินซี พบว่า ความแน่นเนื้อลดลงตลอดการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ  $13 \pm 2^{\circ}\text{C}$

สำหรับปริมาณ SS พบว่า ลดลงตลอดการเก็บรักษาเช่นกัน และไม่มีมีความแตกต่างกันระหว่างสับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมทั้ง 5 ชนิด (Table 2)

ปริมาณ TA พบว่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ โดยสับปะรดจากหนองพลับมีปริมาณกรดเพิ่มขึ้นมากกว่าสับปะรดจากดอนขุนห้วย ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า สับปะรดจากหนองพลับที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (T4) มีปริมาณ TA สูงที่สุด รองลงมาคือ สับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (T2) ปุ๋ยเตตราโพแทสเซียมไพโรฟอสเฟต (T3) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (T5) ขณะที่สับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรท (T1) มีปริมาณ TA ต่ำที่สุด สำหรับปริมาณ pH ในน้ำคั้นไม่ต่างกัน (Table 2)

ปริมาณวิตามินซีในน้ำคั้น พบว่า เพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $13\pm 2^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 21 วัน สับปะรดจากหนองพลับที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (T4) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (T5) มีปริมาณวิตามินซีสูงที่สุด รองลงมา คือ สับปะรดที่ได้รับปุ๋ยเตตราโพแทสเซียมไพโรฟอสเฟต (T3) ปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (T2) และปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรท (T1) ตามลำดับ ขณะที่สับปะรดจากดอนขุนห้วยที่ได้รับปุ๋ยเตตราโพแทสเซียมไพโรฟอสเฟต (T3) มีปริมาณวิตามินซีสูงที่สุด รองลงมาคือ สับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมซัลเฟต (T4) ปุ๋ยโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (T2) ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (T5) และปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรท (T1) ตามลำดับ (Table 2) จะเห็นได้ว่าสับปะรดที่ได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมตามวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ (ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์และโพแทสเซียมซัลเฟต) จะมีปริมาณวิตามินซีค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับเมื่อสังเกตอาการไส้สีน้ำตาลที่เกิดขึ้น พบว่าสับปะรดที่ได้รับปุ๋ยทั้ง 2 ชนิดนี้ เกิดอาการไส้สีน้ำตาลในระดับที่น้อยกว่าปุ๋ยชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณที่ถูกร่างขึ้นเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของเซลล์ ส่งผลให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เพิ่มขึ้น และ pH ในน้ำคั้นลดลง

**Table 2** SS, TA, pH, vitamin C contents in pineapple fruit cv. Pattawia from 2 growing areas (Nong-Plub and Don Khun Huay) after stored at 13±2°C for 21 days

		Nong-Plub				Don Khun Huay			
		Days after stored at 13±2°C				Days after stored at 13±2°C			
		0	7	14	21	0	7	14	21
SS (°Brix)	T1	12.53a	11.66	10.93	11.53	12.46bc	12.66	12.46	11.60
	T2	11.40b	10.93	11.00	10.00	13.00ab	12.53	12.00	11.80
	T3	11.00b	11.00	10.00	10.03	13.03a	12.20	11.66	11.26
	T4	11.46b	12.26	10.86	11.77	12.53abc	12.80	12.26	12.13
	T5	12.46a	11.53	11.40	10.40	12.23c	13.40	12.53	13.00
	F-test	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
c.v. (%)	4.36	8.14	4.99	8.62	2.24	4.75	4.99	1.75	
TA (%)	T1	0.55c	0.71	0.88	0.76b	0.53	0.82	1.05	0.84
	T2	0.61bc	0.67	0.85	0.99ab	0.63	0.80	0.86	0.92
	T3	0.58c	0.71	0.87	0.91ab	0.75	0.89	0.93	0.90
	T4	0.69ab	0.88	0.98	1.09a	0.64	0.89	0.99	0.96
	T5	0.72a	0.87	0.87	0.86ab	0.64	0.87	1.00	0.93
	F-test	**	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
c.v. (%)	7.91	18.02	10.25	13.93	17.35	11.96	10.69	4.75	
pH	T1	3.68a	3.47	3.38	3.46	3.65	3.40	3.31a	3.34
	T2	3.56b	3.54	3.33	3.34	3.61	3.42	3.31a	3.34
	T3	3.57b	3.51	3.42	3.45	3.50	3.36	3.33a	3.31
	T4	3.52b	3.41	3.39	3.41	3.57	3.42	3.28a	3.26
	T5	3.43c	3.44	3.38	3.45	3.60	3.31	3.23b	3.27
	F-test	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns
c.v. (%)	1.22	2.92	1.97	1.97	2.69	2.25	0.76	1.75	
Vitamin C (mg Ascorbic acid)	T1	29.41	17.16	24.33	41.38c	27.17b	33.33	43.96	57.60b
	T2	30.55	20.11	29.95	39.13c	30.34b	37.89	44.96	62.13b
	T3	31.37	23.77	30.80	51.17b	40.43a	41.34	45.76	71.93a
	T4	34.14	27.14	29.39	61.44a	34.91ab	38.25	44.56	62.86b
	T5	37.74	24.75	27.14	63.71a	31.27b	44.99	47.36	59.65b
	F-test	ns	ns	ns	**	*	ns	ns	*
c.v. (%)	13.03	19.36	16.60	10.38	12.87	14.36	10.82	7.41	

<sup>1/</sup> Mean values followed by different letters in the same column are significantly different using DMRT.

ns = non-significantly different

\* = significantly different at  $P \leq 0.05$

\*\* = significantly different at  $P \leq 0.01$

## สรุป

การทดลองให้ปุ๋ยโพแทสเซียม 5 ชนิดกับสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียก่อนการเก็บเกี่ยว ใน 2 แหล่งปลูกที่มีวิธีการปฏิบัติดูแลที่ต่างกัน พบว่า ปุ๋ยทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ โพแทสเซียมไนเตรท โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต เตตราโพแทสเซียมไฟโรฟอสเฟต โพแทสเซียมซัลเฟต และ โพแทสเซียมคลอไรด์ ไม่ทำให้คุณภาพภายนอก เช่น น้ำหนักผล ขนาดผล และสีเปลือกต่างกัน เมื่อนำผลสับปะรดจาก 2 แหล่งปลูก ไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $13\pm 2^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 21 วัน พบว่าความแน่นเนื้อ และปริมาณ SS ไม่ต่างกัน ปริมาณ TA และวิตามินซี เพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น สอดคล้องกับปริมาณ pH ในน้ำคั้นที่ลดลง

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

## เอกสารอ้างอิง

- จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2542. **สับปะรดและสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสับปะรด**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- A.O.A.C. 1990. **Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15<sup>th</sup> ed., Association Virginia, U.S.A.
- Saradhulhat, P. and R.E. Paull. 2007. Pineapple organic acid metabolism and accumulation during fruit development. **Scientia Horticulturae** 112: 297-303.
- Soares, A.G., L.C. Trugo, N. Botrel and L.F.S. Souza. 2005. Reduction of internal browning of pineapple fruit (*Ananas comusus* L.) by preharvest soil application of potassium. **Postharvest Biology and technology** 35: 201-207.
- Spironello, A., J. A. Quaggio, L.A.J. Teixeira, P.R. Furlani and J.M.M. Sigrist. 2004. Pineapple yield and fruit quality effected by NPK fertilization in a tropical soil. **Revista Brasileira de Fruticultura** 26: 155-159.