



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การวิเคราะห์ปัจจัยของดินที่ส่งผลต่อการผลิตและระดับ
ความหวานของสับปะรดในจังหวัดราชบุรี

โดย ณิชากร ปทุมรังสรรค์ และคณะ

พฤษภาคม 2561

สัญญาเลขที่ RDG60A0020

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ การวิเคราะห์ปัจจัยของดินที่ส่งผลต่อการผลิตและระดับ
ความหวานของสับปะรดในจังหวัดราชบุรี

คณะผู้วิจัย สังกัด

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

ชุดโครงการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเพื่อกระตุ้น
เศรษฐกิจฐานรากจากพืชเศรษฐกิจชุมชนสับปะรดจังหวัดราชบุรี
สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ชื่อโครงการวิจัย การวิเคราะห์ปัจจัยของดินที่ส่งผลต่อการผลิตและระดับความหวานของ
 สับปะรดในจังหวัดราชบุรี

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย นางสาวณิชากร ปทุมรังสรรค์

คำสำคัญ สับปะรด ธาตุอาหารในดิน ความหวานของสับปะรด

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์ของดินต่อความหวานของสับปะรดและเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบของสับปะรดต่อความหวานของสับปะรด โดยความหวานของสับปะรดเป็นปัจจัยหนึ่งที่บอกคุณภาพของสับปะรดซึ่งเป็นผลไม้ที่เป็นพืชเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งของจังหวัดราชบุรี พื้นที่ที่มีการเพาะปลูกสับปะรดเพื่อขายผลสับปะรดสดปริมาณมากในจังหวัดราชบุรีมี 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านคา สวนผึ้ง และจอมบึง การเพาะปลูกสับปะรดเพื่อขายผลสดจำเป็นต้องผลิตให้สับปะรดมีความหวาน การหาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในดินและในใบกับความหวานของสับปะรดจะศึกษาด้วยการหาความสัมพันธ์แบบเพียร์สันและการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้น จากการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในดินกับความหวานของสับปะรด พบว่าทั้งสามอำเภอแสดงธาตุฟอสฟอรัส ($r = 0.923, p \leq 0.01$) และสังกะสี ($r = 1.00, p \leq 0.01$) ที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรดและเมื่อวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นได้สมการดังนี้ $Zn \text{ of soil} = -4.168 + 1.30 \text{ Total sugar}$ ($R^2 = 1.000$) และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบกับความหวานของสับปะรดของทั้งสามอำเภอ พบว่าธาตุกำมะถัน แมกนีเซียม โซเดียม และเหล็กที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรดส่วนโพแทสเซียมมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรด และเมื่อวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นได้สมการดังนี้ $Mg \text{ of plant} = -7828.764 + 308.429 \text{ Total sugar} - 13720.568 \text{ Vitamin C}$ ($R^2 = 0.999$) และ $K \text{ of plant} = 0.823 - 0.001 \text{ Mn of plant} - (4.07 \times 10^{-5}) \text{ Mg of plant} + 0.348 \text{ Vitamin C} + 0.002 \text{ TSS} + 0.0001 \text{ Total sugar}$ ($R^2 = 1.000$) จากการศึกษาพบว่าความหวานของสับปะรดมีความสัมพันธ์กับธาตุสังกะสีในดิน ธาตุแมงกานีสและแมกนีเซียมในใบของสับปะรดซึ่งธาตุอาหารที่มีความสัมพันธ์กับการสังเคราะห์แสง และธาตุโพแทสเซียมในใบสับปะรดเป็นธาตุอาหารที่มีผลต่อสังเคราะห์และส่งเสริมการเคลื่อนย้ายแป้ง น้ำตาลและโปรตีนจากใบไปสู่ผล

Project Research Title	Analysis factors of soil affecting products and sweetness degree of pineapple in Ratchaburi		
Project Researcher Leader	Miss Nichakorn Pathumrangsarn		
Keywords	Pineapple	Soil fertility of pineapple	Sweetness of pineapple

ABSTRACT

The aims of this research are to study the relationship between soil fertility and sweetness of pineapple and to study the relationship between nutrients in pineapple leaves and sweetness of pineapple. Sweetness of pineapple, which is an economic fruit of Ratchaburi province, is a factor that indicates the quality of pineapple. Generally, pineapples sell in 2 forms: fresh pineapples and processed pineapple products. The cultivation process for pineapples that sell into fresh and processed product is different. So, the fertilizer that farmers used to enrich pineapple plant for selling in fresh effected to the sweetness of pineapple. The cultivated areas of pineapple for selling in fresh have 3 districts in Ratchburi province: Ban Kha District, Suan Phueng and Chom Bueng. For finding the relationship between nutrient in soil and sweetness, Pearson' s Correlation Coefficient and linear regression were used to analyze the relationship. Moreover the nutrients in soil, the nutrients in leaves have to analyze the relationship with the sweetness of pineapple because it used in photosynthesis process and transfer sugar to accumulate in fruit. The results showed that P ($r = 0.923$, $p \leq 0.01$) and Zn ($r = 1.00$, $p \leq 0.01$) in soil related with the sweetness of pineapple. When the relationship between Zn in soil and sweetness of pineapple by linear regression, this equation showed Zn of soil = $-4.168 + 1.30$ Total sugar ($R^2 = 1.000$). It mean Zn in soil related the sweetness because Zn had an important role in photosynthesis of plant that produce starch and sugar to be energy source for plant. Moreover, nutrients in leaves showed the relationship with sweetness of pineapple that collected from 3 areas. S, Mg, Na, and Fe varied in line with sweetness of pineapple that across from the relation of P in leaves and sweetness of pineapple. The equations of linear regression of nutrient in leaves and sweetness are Mg of plant = $-7828.764 + 308.429$ Total sugar - 13720.568 Vitamin C ($R^2 = 0.999$) and K of plant = $0.823 - 0.001$ Mn of plant - (4.07×10^{-5}) Mg of plant + 0.348 Vitamin C + 0.002 TSS + 0.0001 Total sugar ($R^2 = 1.000$). These equations can explain the nutrients that play important role in photosynthesis and supported transfer process of starch and sugar to accumulate in pineapple.

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยการให้ความร่วมมือจากเกษตรกรผู้เพาะปลูกสับปะรดในอำเภอ บ้านคา สวนผึ้ง จอมบึง และปากท่อที่ให้ข้อมูลและตัวอย่างในการวิจัย อีกทั้งร่วมลงมือในการวิเคราะห์ ข้อมูลและเก็บตัวอย่าง คณะผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการ อาทิ สถานีพัฒนาที่ดินเขต 10 จังหวัดราชบุรี และเกษตรกรอำเภอ ในการให้ข้อมูลและช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงกลุ่ม เกษตรกรผู้เพาะปลูกสับปะรดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สถาบันวิจัยมหาวิทยาลัย ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง และมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ที่สนับสนุนเงินทุนวิจัย ช่องทางการ เผยแพร่ผลงานวิจัย และสถานที่ในการทำวิจัยให้สำเร็จได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
บทที่	
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
1.3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	7
1.4 กรอบแนวความคิด.....	9
1.5 คำถามวิจัย.....	9
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 ข้อมูลทั่วไปของสับปะรด.....	10
2.2 ปัจจัยในการเพาะปลูกสับปะรด.....	13
2.3 ธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของสับปะรด.....	14
2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อรสชาติสับปะรด.....	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	20
3.1 ขอบเขตการศึกษา.....	20
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล.....	20
- การสังเกตแบบมีส่วนร่วม.....	20
- การสัมภาษณ์เชิงลึก.....	20
- การสนทนากลุ่มย่อย.....	21
3.3 วิธีดำเนินการ.....	21
- เตรียมการวิจัย.....	21
- ดำเนินการเก็บข้อมูล.....	21
- การทดลอง.....	22

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	31
4.1 สังเคราะห์ข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด.....	31
- การเพาะปลูกสับปะรด.....	31
- การปรับปรุงดินและการบำรุงพืช.....	34
4.2 ผลการวิเคราะห์ดิน.....	46
- ข้อมูลดินจากข้อมูลกำหนดตำแหน่งบนโลก.....	46
- ธาตุอาหารในดินและประเภทของเนื้อดิน.....	48
4.3 กรดและน้ำตาลในสับปะรด.....	52
4.4 ธาตุอาหารในใบสับปะรด.....	57
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในดินและความหวานของสับปะรด.....	58
4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบและความหวานของสับปะรด.....	58
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	60
ข้อเสนอแนะ.....	61
บรรณานุกรม.....	
ภาคผนวก.....	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกสินค้าการเกษตรและผลิตภัณฑ์ ปี 2558-2559.....	1
2	ชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับสับปะรด จังหวัดราชบุรี: รวมพื้นที่ 879,494 ไร่.....	3
3	ชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับสับปะรด แต่ละอำเภอของจังหวัดราชบุรี: รวมพื้นที่ 879,494 ไร่..	3
4	พื้นที่ปลูกสับปะรดในชั้นความเหมาะสมต่างๆแต่ละอำเภอของจังหวัดราชบุรี: รวมพื้นที่ 91,877 ไร่..	4
5	ลักษณะต่างๆของสับปะรด 5 กลุ่ม.....	11
6	ปัจจัยที่ชักนำให้ดินขาดธาตุอาหารแต่ละชนิด.....	14
7	ตารางแสดงปริมาณความต้องการธาตุอาหารของสับปะรด.....	16
8	ข้อมูลวิธีการเพาะปลูกสับปะรดจากเกษตรกรในแต่ละพื้นที่เพาะปลูกที่เก็บตัวอย่าง.....	35
9	ความแตกต่างของชุดดินที่ 40 44 และ 48.....	47
10	แสดงสัญลักษณ์แทนชื่อพื้นที่ตัวอย่าง	48
11	แสดงค่า pH ค่าการนำไฟฟ้า ค่าร้อยละอินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ของแต่ละพื้นที่ตัวอย่าง.....	50
12	แสดงระดับความเป็นกรดต่าง ความเค็มของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ของแต่ละพื้นที่ตัวอย่าง	51
13	แสดงค่า pH TSS TA ปริมาณวิตามินซี และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของผลสับปะรดตัวอย่าง.....	54
14	แสดงปริมาณธาตุอาหารไนโบสับปะรดในระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต.....	57

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่แสดงข้อมูลชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับสับปะรด จังหวัดราชบุรี.....	2
2	พื้นที่ปลูกสับปะรดในชั้นความเหมาะสมต่างๆของแต่ละตำบลที่มีการเพาะปลูกจริงในอำเภอบ้านคา อำเภอบางแพ อำเภอสวนผึ้ง และอำเภอบึงสามพัน จังหวัดราชบุรี.....	6
3	สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย.....	11
4	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสับปะรด.....	12
5	แผนที่กลุ่มชุดดินจังหวัดราชบุรี.....	19
6	การกระจายตัวของใบสับปะรดตามช่วงอายุ (A-ใบที่มีอายุมากที่สุด, F-ใบที่มีอายุน้อยสุด).....	22
7	ตัวอย่างการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดิน.....	23
8	การเข้าร่วมเวทีประชาคมเพื่อกำหนดกรอบวิจัยจากโจทย์เชิงพื้นที่: สับปะรด.....	32
9	การเข้าร่วมสัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล สนทนากลุ่มและสังเกตแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูก สับปะรด ณ บ้านลุงจันทร์ เรืองเรธา เลขที่ 74/1 หมู่ 5 ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัด ราชบุรี.....	33
10	แสดงสัดส่วนของผลสับปะรดในการตรวจวัดค่า TSS โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน.....	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

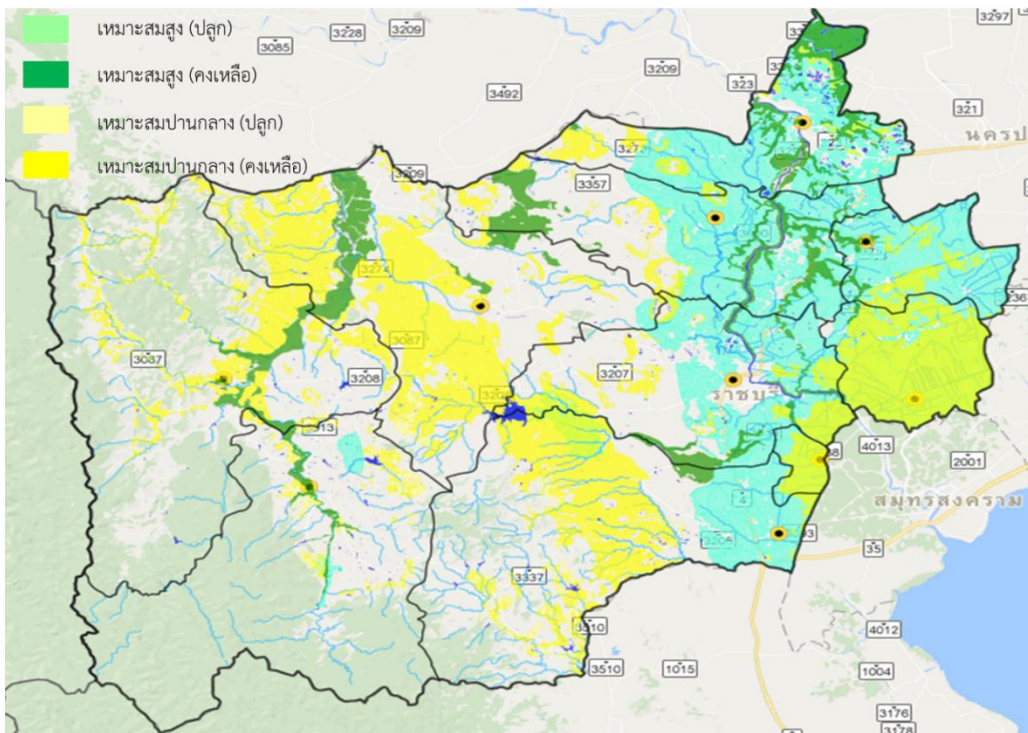
สับปะรดเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีการส่งออกเป็นอันดับต้นๆของประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยสับปะรดที่เพาะปลูกในประเทศไทยมีหลายหลายสายพันธุ์ อาทิ พันธุ์ปัตตาเวีย พันธุ์นางแล (เชียงใหม่) พันธุ์สักกะตา พันธุ์ภูเก็ท พันธุ์สวี พันธุ์สิงคโปร์ พันธุ์ตราดสีทอง พันธุ์เพชรบุรี พันธุ์ White jewel และอื่นๆ โดยพื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกสับปะรดจะมีค่าแสดงความเป็นกรด-ด่าง (ค่า pH) ของดินอยู่ในช่วง 4.5-5.5 ลักษณะดินร่วนซุยหรือดินร่วนปนทรายซึ่งจะปลูกสับปะรดได้ดีกว่าดินเหนียว เนื่องจากสามารถระบายน้ำได้ดี จังหวัดราชบุรีเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการปลูกสับปะรด (ดังแสดงในภาพที่ 1) นอกจากนี้สับปะรดบ้านคา จังหวัดราชบุรีเป็นผลไม้ที่ขึ้นชื่อและขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว (ทะเบียนเลขที่ สช 59100086)

ตารางที่ 1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ ปี 2558-2559

รายการสินค้า	2558		2559	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
สับปะรด	606,226	27,449,873	611,597	30,131,179
ลำไย	553,264	15,813,144	552,465	20,721,650
ทุเรียน	381,470	15,563,238	424,150	20,013,246
มะม่วง	65,423	3,149,919	64,513	3,200,468
ลิ้นจี่	9,897	383,876	10,161	405,569

ปริมาณ : เมตริกตัน มูลค่า : 1,000 บาท

แหล่งข้อมูล : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงข้อมูลชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับสับปะรด จังหวัดราชบุรี

จากข้อมูลในตารางที่ 2 และ 3 แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของพื้นที่ในการเพาะปลูกของสับปะรดที่มีมากถึง 879,494 ไร่ โดยกระจายอยู่ใน 10 อำเภอของจังหวัดราชบุรี แต่จากข้อมูลการเพาะปลูกจริงของกลุ่มเกษตรกรในจังหวัดราชบุรีมีการเพาะปลูกเพียง 6 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านคา (56,417 ไร่) อำเภอปากท่อ (17,515 ไร่) อำเภอสวนผึ้ง (11,974 ไร่) อำเภอจอมบึง (5,942 ไร่) อำเภอบ้านโป่ง (22 ไร่) และอำเภอโพธาราม (9ไร่) รวมทั้งสิ้นเพาะปลูกสับปะรดเป็นพื้นที่ 91,877 ไร่ เมื่อวิเคราะห์จากพื้นที่ที่เพาะปลูกแล้วพบว่าเกษตรกรจะเพาะปลูกบนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเพียงเล็กน้อยเป็นจำนวน 54,014 ไร่ ดังแสดงในภาพที่ 3 และตารางที่ 4 จากข้อมูลกรมพัฒนาที่ดิน (พ.ศ. 2558) โดยมี 4 อำเภอที่มีการเพาะปลูกเพื่อขายส่งตลาดค้าปลีกรายใหญ่และโรงงาน อันประกอบไปด้วย อำเภอบ้านคา อำเภอปากท่อ อำเภอสวนผึ้ง และอำเภอจอมบึง ซึ่งการเพาะปลูกในแต่ละอำเภอจะมีพื้นที่จำเพาะเพียงไม่กี่ตำบลในแต่ละอำเภอเท่านั้น (ดังแสดงในภาพที่ 2) ประกอบกับข้อมูลจากเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี ที่พบว่าผลผลิตสับปะรดมีคุณภาพไม่เป็นไปตามความต้องการของตลาด

ตารางที่ 2 ชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับสับปะรด จังหวัดราชบุรี: รวมพื้นที่ 879,494 ไร่
*ค่าตัวเลขได้มาจากการคำนวณด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ขอบเขต	ประเภท	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
จ.ราชบุรี	เหมาะสมสูง(ปลูก)	1,222	0.13
	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	168,782	19.19
	เหมาะสมปานกลาง(ปลูก)	30,951	3.51
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	678,539	77.15

แหล่งข้อมูล กรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ 3 ชั้นความเหมาะสมของที่ดินสำหรับสับปะรด แต่ละอำเภอของจังหวัดราชบุรี: รวมพื้นที่ 879,494 ไร่

ขอบเขต	ประเภท	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
อ.จอมบึง	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	35,686	14.61
	เหมาะสมปานกลาง(ปลูก)	4,996	2.04
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	203,554	83.34
อ.ปากท่อ	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	4,500	3.01
	เหมาะสมปานกลาง(ปลูก)	11,163	7.48
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	133,416	89.49
อ.ดำเนินสะดวก	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	943	0.82
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	113,567	99.17
อ.สวนผึ้ง	เหมาะสมสูง(ปลูก)	136	0.13
	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	16,021	15.43
	เหมาะสมปานกลาง(ปลูก)	3,571	3.44
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	84,056	80.99
อ.เมืองราชบุรี	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	16,385	25.51
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	47,821	74.48
อ.บ้านโป่ง	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	40,468	63.14
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	23,622	36.85

(ต่อ) ตารางที่ 3

ขอบเขต	ประเภท	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
อ.โพธาราม	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	41,983	66.46
	เหมาะสมปานกลาง(ปลูก)	9	0.01
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	21,172	33.51
อ.บ้านคา	เหมาะสมสูง(ปลูก)	1,086	2.99
	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	8,183	22.53
	เหมาะสมปานกลาง(ปลูก)	11,212	30.87
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	15,829	43.59
อ.บางแพ	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	4,517	19.66
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	18,451	80.33
อ.วัดเพลง	เหมาะสมสูง(คงเหลือ)	94	0.54
	เหมาะสมปานกลาง(คงเหลือ)	17,051	99.44

*ค่าตัวเลขได้มาจากการคำนวณด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

แหล่งข้อมูล : กรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ 4 พื้นที่ปลูกสับปะรดในชั้นความเหมาะสมต่างๆ แต่ละอำเภอของจังหวัดราชบุรี: รวมพื้นที่ 91,877 ไร่

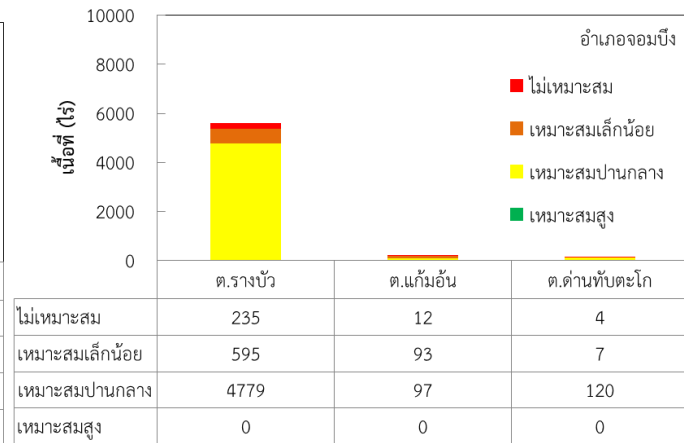
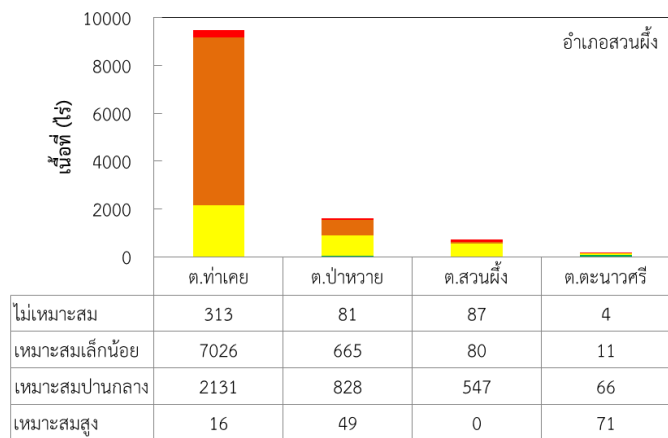
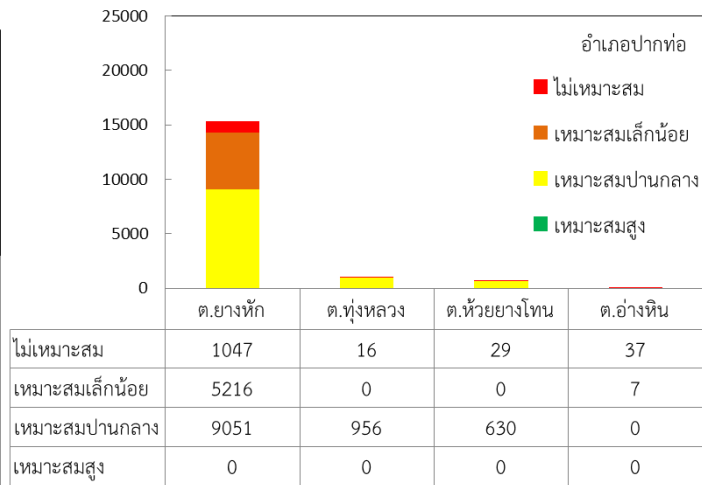
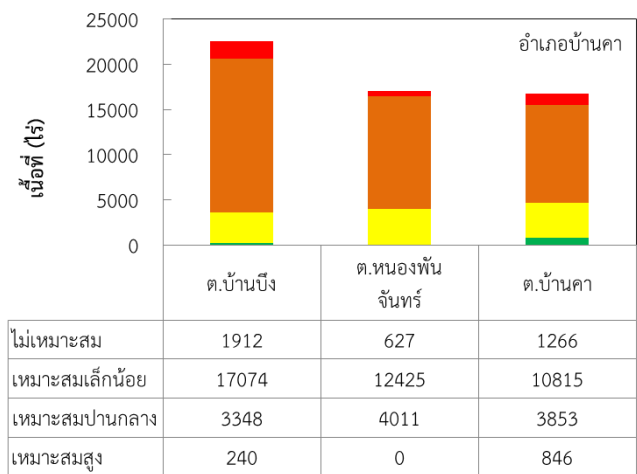
ขอบเขต	ประเภท	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
อ.บ้านคา	เหมาะสมสูง	1,086	1.92
	เหมาะสมปานกลาง	11,212	19.87
	เหมาะสมเล็กน้อย	40,314	71.45
	ไม่เหมาะสม	3,805	6.74
อ.ปากท่อ	เหมาะสมปานกลาง	11,163	63.73
	เหมาะสมเล็กน้อย	5,223	29.81
	ไม่เหมาะสม	1,129	6.44
อ.สวนผึ้ง	เหมาะสมสูง	136	1.13
	เหมาะสมปานกลาง	3,571	29.82
	เหมาะสมเล็กน้อย	7,783	64.99
	ไม่เหมาะสม	484	4.04

(ต่อ) ตารางที่ 4

ขอบเขต	ประเภท	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
อ.จอมบึง	เหมาะสมปานกลาง	4,996	84.08
	เหมาะสมเล็กน้อย	695	11.69
	ไม่เหมาะสม	251	4.22
อ.บ้านโป่ง	ไม่เหมาะสม	22	99.41
อ.โพธาราม	เหมาะสมปานกลาง	9	104.81

*ค่าตัวเลขได้มาจากการคำนวณด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

แหล่งข้อมูล : กรมพัฒนาที่ดิน



ภาพที่ 2 พื้นที่ปลูกสับปรดในชั้นความเหมาะสมต่างๆ ของแต่ละตำบลที่มีการเพาะปลูกจริงในอำเภอบ้านคา อำเภอปากท่อ อำเภอสวนผึ้ง และอำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี

สับปะรดที่ปลูกในจังหวัดราชบุรีส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ปัตตาเวียซึ่งปลูกเพื่อขายผลสดและส่งโรงงาน โดยสับปะรดที่ส่งโรงงานจะคำนึงถึงความหวานน้อยกว่าการขายผลสด เนื่องจากสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานจะถูกนำไปแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋องที่มีการเติมน้ำเชื่อมตามมาตรฐานที่โรงงานกำหนด (ข้อมูลจากการร่วมเวทีประชาคมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ไตรภาคี (ราชการ เกษตรกร และนักวิจัย) ที่ได้รับร่วมเสวนาและร่วมอภิปรายให้บรรลุเป้าหมาย “คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น” ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง) แต่สับปะรดที่ปลูกขายผลสดจำเป็นต้องคำนึงถึงความหวาน **ปัจจัยที่ส่งผลต่อความหวานของสับปะรด ได้แก่ พันธุ์ของสับปะรด แสงแดด อุณหภูมิ และธาตุอาหารในดิน** โดยในงานวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยมุ่งประเด็นไปยังธาตุอาหารของดินที่มีผลต่อความหวานและเป็นปัจจัยเบื้องต้นที่เกษตรกรสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการนำผลการทดลองไปใช้ได้ง่าย

กลุ่มเกษตรกรในจังหวัดราชบุรีมีการรวมกลุ่มทำเกษตรแปลงใหญ่ตามนโยบายการขับเคลื่อนทางการเกษตรของรัฐบาล โดยกลุ่มเกษตรกรได้รวมกลุ่มที่ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ที่เป็นหนึ่งในพื้นที่เป้าหมายของคณะผู้วิจัย อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ที่จะนำมาเป็นต้นแบบในการตรวจวิเคราะห์ความสมบูรณ์ในดินที่มีผลต่อความหวานของสับปะรด สาเหตุที่คณะผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มเกษตรกรที่ดำเนินการเกษตรแปลงใหญ่มาเป็นต้นแบบเนื่องจากเป็นพื้นที่การเกษตรที่เน้นคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งรสชาติของผลผลิต เนื่องจากเป็นกลุ่มเกษตรกรที่เน้นการขายผลสดมากกว่าการขายส่งโรงงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์ของดินต่อความหวานของสับปะรด
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบของสับปะรดต่อความหวานของสับปะรด

1.3 ระเบียบวิธีวิจัย

วิธีการศึกษา

- เก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ที่เพาะปลูกสับปะรดใน

ตำบลบ้านบึง	หนองพันจันทร์	บ้านคา	ในอำเภอบ้านคา
ตำบลยางหัก	ทุ่งหลวง	ห้วยยางโทน	อ่างหิน ในอำเภอปากท่อ
ตำบลท่าเคย	ป่าหวาย	สวนผึ้ง	ตะนาวศรีในอำเภอสวนผึ้ง
ตำบลรางบัว	แก้มอ้น	ด่านทับตะโก	ในอำเภोजอมบึง

การวิเคราะห์ดิน

นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ดังรายการ ต่อไปนี้

วิเคราะห์เนื้อดิน วิเคราะห์ความหนาแน่นของเนื้อดิน ตามวิธีกรมพัฒนาที่ดิน

วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (McLean, 1982)

วิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity; ECe) (Richards, 1954)

วิเคราะห์อินทรีย์วัตถุ (organic matter; OM) โดยวิธี Walkley-Black (Walkley, 1947; FAO, 1974) วิเคราะห์ไนโตรเจน (Total N) โดยวิธี Kjeldahl Method (Bremner and Mulvaney, 1982)

วิเคราะห์ฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง UV/VIS Spectrophotometer

วิเคราะห์ K, Na, Ca, Mg, S, Cu, Mn, Zn, Fe และอะลูมิเนียมในดิน (ส่งวิเคราะห์)

การวิเคราะห์ความหวานสับปะรด

- นำตัวอย่างผลสับปะรดวิเคราะห์ของแข็งที่ละลายได้ (Total soluble solid; TSS) ตามวิธีของ AOAC (1990a) วิเคราะห์น้ำตาลทั้งหมด (Total Sugar) โดยวิธี Phenol Sulfuric Method (Dubois et al., 1956) วิเคราะห์ปริมาณกรดซิตริก โดยวิธี Titration AOAC (1990a) และวิเคราะห์วิตามินซี โดยวิธี 2, 6 dichlorophenol indophenol method AOAC (1990b)

การวิเคราะห์ธาตุในใบของสับปะรด

วิเคราะห์ K, Na, Ca, Mg, S, Cu, Mn, Zn และ Fe ในใบของสับปะรด (ส่งวิเคราะห์)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ตัวอย่างดินจาก 14 ตำบล โดยกลุ่มผู้วิจัยจะต้องติดต่อและขออนุญาต เพื่อดำเนินการเก็บตัวอย่างจากนั้นจะต้องปรับปรุงดิน และเก็บดินหลังการปรับปรุงมาวิเคราะห์อีกครั้ง (1 ไร่ : 1 ตำบล)

ตำบลบ้านบึง หนองพันจันทร์ บ้านคา ในอำเภอบ้านคา

ตำบลยางหัก พุ่มหลวง ห้วยยางโทน อ่างหิน ในอำเภอปากท่อ

ตำบลท่าเคย ป่าหวาย สวนผึ้ง ตะนาวศรีในอำเภอสวนผึ้ง

ตำบลรางบัว แก้มอ้น ด่านทับตะโก ในอำเภอจอมบึง

- ตัวอย่างผลสับปะรดจากไร่ที่วิเคราะห์ดิน ไร่ละ 30 ผล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- เครื่องวิเคราะห์ไนโตรเจน

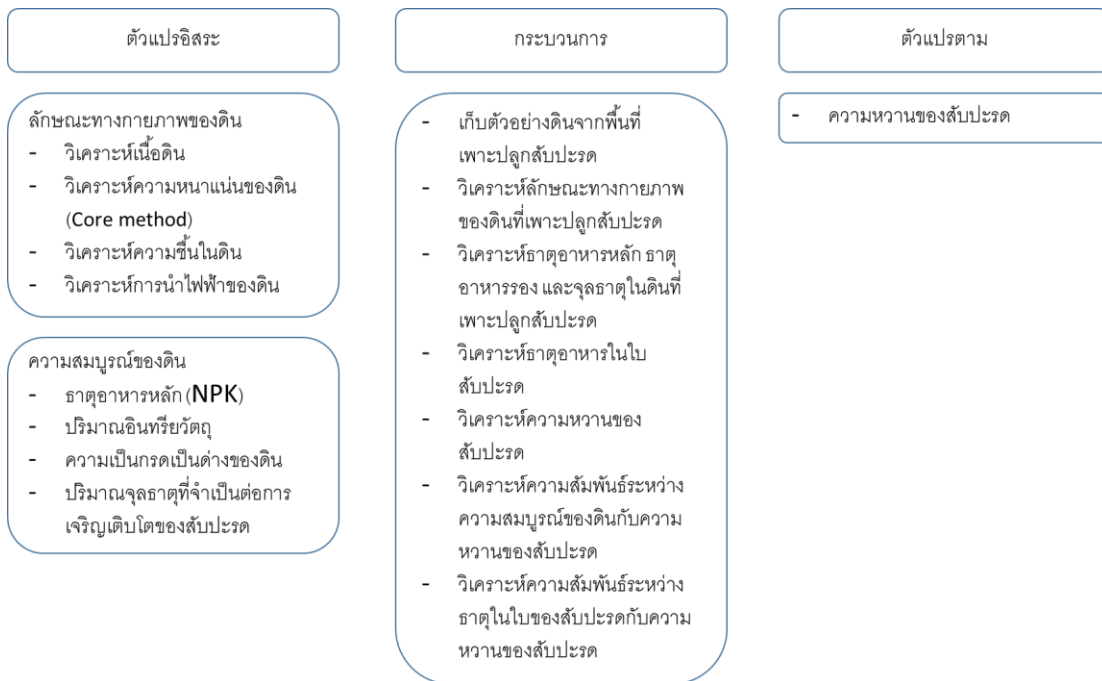
- เครื่อง UV/VIS spectrophotometer

- เครื่อง Flame Photometer

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแยกส่วน (Partial correlation coefficient)

1.4 กรอบแนวความคิด



1.5 คำถามวิจัย

1. ความอุดมสมบูรณ์ของดินในแต่ละพื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูกสับปะรดมีผลต่อความหวานของสับปะรดหรือไม่

2. ธาตุอาหารที่มีการสะสมในใบของสับปะรดมีผลต่อความหวานของสับปะรดหรือไม่

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกสับปะรด โดยคำนึงถึงชุดดินและปริมาณแร่ธาตุในดินที่เกี่ยวข้องกับความหวานของสับปะรด

2. ข้อมูลปริมาณแร่ธาตุในใบ ที่เกี่ยวข้องกับความหวานสับปะรด

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยฉบับนี้ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายใต้หัวข้อ ดังนี้

- ข้อมูลทั่วไปของสับปะรด
- การเพาะปลูกสับปะรด
- ธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของสับปะรด
- ปัจจัยที่มีผลต่อรสชาติสับปะรด
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปของสับปะรด

สับปะรดมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ananas comosus* (L.) Merr. อยู่ในวงศ์ Bromeliaceae เป็นพืชเศรษฐกิจและสินค้าเกษตรส่งออกที่สำคัญของประเทศไทยโดยปริมาณผลผลิตสับปะรดที่ออกสู่ตลาดในเดือนมกราคม 2559 ประมาณ 0.177 ล้านตัน หรือร้อยละ 9.34 ของปริมาณผลผลิตรวม 1.898 ล้านตัน โดยเพิ่มขึ้น 0.163 ล้านตันจากเดือนที่ผ่านมาร้อยละ 8.59 และเพิ่มขึ้น 0.168 ล้านตัน ในช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมาร้อยละ 5.36 โดยในปี 2558 (เดือนมกราคม – พฤศจิกายน) มีการส่งออกสับปะรดสดและผลิตภัณฑ์ ปริมาณรวม 1.598 ล้านตันสด ลดลงจากปริมาณ 1.779 ล้านตันสด คิดเป็นร้อยละ 10.18 ของปีที่ผ่านมา (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) โดยพันธุ์สับปะรดที่ใช้ในการแปรรูปเพื่อส่งออก ของประเทศไทย คือ พันธุ์ปัตตาเวีย จึงส่งผลให้สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียมีปริมาณการเพาะปลูกในประเทศสูง เมื่อเทียบกับสับปะรดพันธุ์อื่น

สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Smooth Cayenne) เป็นสับปะรดอยู่ในกลุ่ม Cayenne (ดังแสดงในตารางที่ 5) รู้จักกันดีในนามสับปะรดศรีราชา สับปะรดปรานบุรี สับปะรดกัลกัตตา สับปะรดสามร้อยยอด หรือสับปะรดบ้านคา เป็นพันธุ์ที่ปลูกกันมากเพื่อส่งโรงงานสับปะรดกระป๋อง (สุขสันต์ สุทธิผลไพบูลย์, ม.ป.ป.) ทรงต้นใหญ่ มีใบสีเขียวเข้ม ผิวใบด้านบนเป็นมันขอบใบเรียบ กลางใบมีสีสีแดงอมน้ำตาล ปลายใบมีหนามเล็กน้อย มีจำนวนดอกย่อยประมาณ 150 ดอก ผลเป็นรูปทรงกระบอกและมีขนาดที่ไม่เล็กหรือใหญ่จนเกินไปขนาดผล 1-2.5 กิโลกรัม (ดังแสดงในภาพที่ 3) ถ้าใหญ่เกินไปมักจะมีโคนใหญ่ปลายเรียว เปลือกผลมีสีเขียวแก่ปนดำและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้มเมื่อแก่จัด ตาต้น เนื้อในผลเป็นสีเหลืองอ่อนหรือเหลืองเข้มในฤดูร้อนทนต่อความแห้งแล้งและขาดน้ำได้ดี แต่ไม่ค่อยพบตะกิ้งและไม่ทนต่อโรครากเน่า ต้นเน่า และโรคเนื่อแกน ไม่ค่อยตอบสนองต่อสารเคมีเร่งดอกเท่ากับพันธุ์อื่นๆ และเนื้อมักมีสีซีดและเป็นกรดจัด ในฤดูหนาว นิยมปลูกกันมากที่ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี ชลบุรี เพชรบุรี และลำปาง นอกจากนี้ยังนิยมปลูกเพื่อรับประทานสดด้วย แต่จากปัจจุบันกลุ่มเกษตรกรประสบปัญหาด้านผลผลิตและความสม่ำเสมอของพันธุ์ ทำให้ผลผลิตสูงไม่พร้อมกันจึงต้องเก็บเกี่ยวหลายรอบ รวมทั้งมีการกลาย

ลักษณะไม่พึงประสงค์มากขึ้น เช่น การเกิดหนามตลอดทั้งใบ ผลไม่เป็นทรงกระบอก สีเนื้อไม่สม่ำเสมอผลขนาดเล็กกลง และอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวสับประรด



ภาพที่ 3 สับประรดพันธุ์ปัตตาเวีย

ตารางที่ 5 ลักษณะต่างๆของสับประรด 5 กลุ่ม (จารุพันธ์ แถมทอง, 2526)

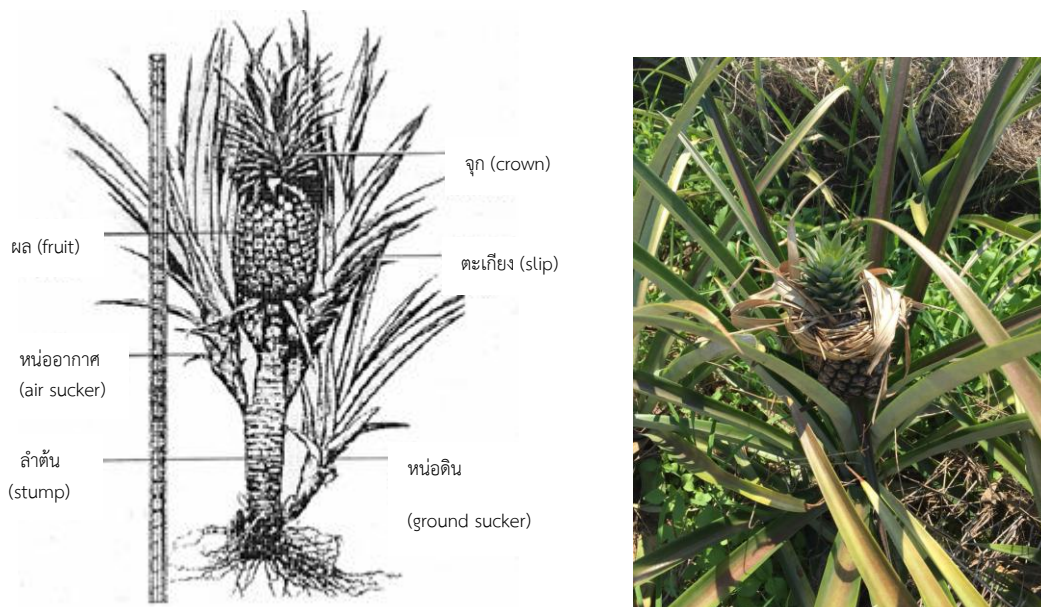
กลุ่ม	รสชาติ	ปัญหา	ตัวอย่างสายพันธุ์
Spanish	เปรี้ยว ไยมาก	ยางไหล	อินทรีชิต, ขาว Red spanish, Salangor
Queen	หวาน ฉ่ำ น้ำ ไยน้อย		ภูเก็ต สวี Queen, MacGregor, Alexandria
Cayenne	หวาน อมเปรี้ยว	เหี่ยวจาก เพลี้ยแป้ง	ปัตตาเวีย กัลกัตตา นางแล น้ำผึ้ง Smooth Cayenne, Cayenne, Typhone
Abacaxi	หวาน ฉ่ำน้ำ		Sugar Loaf, Abakka Abacasi, Pepelon
Maipure	หวาน ไยมาก ฉ่ำน้ำ		Maipure, Perolera

ผลของสับปะรดเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องมีการผสมเกสร (parthenocarpy) ผลของสับปะรดเป็นผลรวม (multiple fruit) เกิดจากการเชื่อมติดกันของผนังรังไข่และส่วนประกอบของดอกย่อยที่ส่วนบนสุดของผลจะเป็นกลุ่มใบที่มีการเจริญเติบโตไปเป็นจุก แขนกกลางของจุกและผลเป็นส่วนที่เจริญต่อเนื่องมาจากเนื้อเยื่อเจริญที่ส่วนปลายยอดของต้น

ตะเกียงเป็นส่วนของผลที่ไม่เจริญเติบโตตามปกติ มีจุกขนาดใหญ่ การสร้างตะเกียงของต้นสับปะรดมีปัจจัยมาจากสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูกซึ่งต้นสับปะรดนั้นอาจจะมีหรือไม่มีตะเกียงได้ ดังแสดงในภาพที่ 4

ส่วนของจุกซึ่งอยู่ที่ส่วนบนของผลจะเจริญเติบโตไปพร้อมๆ กับผลจนถึงระยะที่ผลสับปะรดแก่เต็มที่จุกก็จะหยุดการเจริญเติบโตและเขาสุระระยะพักตัว ส่วนของจุกจะมีแกนกลางเป็นลำต้นเล็ก ๆ มีสารอาหารจำพวกแป้งสะสมและมีเนื้อเยื่อเจริญที่ปลายยอด ซึ่งเป็นส่วนต่อเนื่องมาจากแกนของผลและเป็นเนื้อเยื่อเจริญที่ปลายยอดของต้นสับปะรด เมื่อแยกจุกออกจากผลและนำไปปลูกจะสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นสับปะรดใหม่ต่อไป

การเพาะปลูกสับปะรดโดยทั่วไปจะใช้ระยะเวลาประมาณ 15-18 เดือน ระยะที่ผลกำลังเจริญเติบโต โดยตาที่อยู่ตามมุมของลำต้นจะเจริญกลายเป็นหน่อ หน่อที่เจริญเติบโตโดยทั่วไปจะมีลักษณะ คือ เป็นหน่อที่เจริญเติบโตเหนือพื้นดินหรือบริเวณพื้นดิน เรียกว่า หน่ออากาศและหน่อดิน ในกระบวนการปลูกต้นสับปะรดสามารถใช้จุกดั่งที่กล่าวในข้างต้นแล้ว ยังสามารถนำหน่อดิน หน่ออากาศ และตะเกียงมาใช้ในการเพาะปลูกครั้งถัดไปได้อีกด้วย



ภาพที่ 4 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสับปะรด

2.2 การเพาะปลูกสับปะรด

ไร่สับปะรดขนาดใหญ่ที่ผลิตเพื่อเป็นวัตถุดิบป้อนโรงงานอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋องมักนิยมปลูกในระบบร่องแถวคู่ (double row bed) โดยหลังจากการไถพรวนดินชั้นสุดท้ายแล้วจะยกร่องกว้างประมาณ 1 เมตร สูงประมาณ 15 เซนติเมตร ปลูกต้นสับปะรดเป็นแถวคู่แบบสลับฟันปลา ใช้ระยะระหว่างแถวภายในร่องเดียวกันประมาณ 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างร่องคู่ 80-90 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้นภายในแถว 24-30 เซนติเมตร ซึ่งจะทำให้ได้จำนวนต้น 8,000-10,000 ต้นต่อไร่ ความลึกในการปลูก 10-15 เซนติเมตร วัสดุสำหรับการปลูกสับปะรดมีหลายชนิด อาทิ

จุก เกิดที่ส่วนยอดของผล มีน้ำหนักเฉลี่ย 200-300 กรัม มีอัตราส่วนของใบกับส่วนที่เป็นลำต้นค่อนข้างสูง จึงมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ได้น้อยกว่าหน่อ มีอายุการให้ผลนานกว่า และมีความต้านทานต่อโรคยอดเน่าได้น้อยกว่าหน่อ แต่การใช้จุกเป็นวัสดุปลูกจะให้ต้นสับปะรดที่มีระบบรากแข็งแรงกระจายออกรอบลำต้น มีการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอดีกว่าหน่อ ทำให้สามารถควบคุมการออกดอกและจัดการให้มีผลผลิตออกมาตามเวลาที่ต้องการได้ดี

หน่อ เจริญขึ้นมาจากตาตามมุมใบ มีขนาดโดยเฉลี่ย 0.5-1.0 กิโลกรัม หน่ออากาศและหน่อดินเมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกจะมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมและโรคยอดเน่าได้ดี อายุการให้ผลเร็วกว่าต้นที่ปลูกจากจุก แต่ต้นสับปะรดที่ปลูกจากหน่อจะมีระบบรากแข็งแรงน้อยกว่า ความสม่ำเสมอในการเจริญเติบโตได้น้อยกว่า และไวต่อการถูกกระตุ่นให้ออกดอกโดยสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติได้มากกว่า จึงทำให้การควบคุมให้ออกดอกออกผลตามเวลาที่ต้องการจะทำได้ยากกว่าต้นที่ปลูกจากจุก

ตะเกียง เป็นส่วนที่เจริญมาจากตาที่อยู่บนก้านผล ในทางพฤกษศาสตร์ตะเกียงคือส่วนที่เป็นจุกของผลที่ไม่พัฒนาไปตามปกติตัวเอง ตะเกียงมีขนาดเฉลี่ย 0.3-0.5 กิโลกรัม และมีอายุการให้ผลอยู่ระหว่างกลางของจุกกับหน่อ

การใส่ปุ๋ยเพื่อบำรุงสับปะรดที่เพาะปลูก แบ่งออกเป็น 4 ระยะ

ระยะที่ 1 ช่วงเวลาที่ควรใส่ปุ๋ยส่วนใหญ่ที่สับปะรดต้องการ คือ ช่วงเวลาตั้งแต่การปลูกไปจนถึงการบังคับผลสับปะรดรุ่นแรก การใส่ปุ๋ยในระยะนี้เพื่อบำรุงให้ต้นสับปะรดมีการเจริญเติบโตจนมีขนาดเหมาะสมที่จะบังคับผล

ระยะที่ 2 ระยะนี้จะสามารถแบ่งออกได้เป็นสองช่วง คือ ช่วงหลังบังคับการออกดอกจนถึงเห็นช่อดอกสีแดงที่ปลาย และระยะช่วงดอกสีแดงถึงระยะเก็บเกี่ยว ในการใส่ปุ๋ยบำรุงช่วงนี้ให้บำรุงชดเชยจากระยะที่ 1

ระยะที่ 3 หลังการเก็บเกี่ยวควรบำรุงหน่อ เพื่อให้ผลิตผลของหน่อครั้งที่ 1 โดยจะใส่ปุ๋ยเพียงร้อยละ 70 ของที่ใส่ในระยะที่ 1

ระยะที่ 4 ทำคล้ายกันกับการใส่ปุ๋ยระยะที่ 2 โดยทั่วไปธาตุอาหารหลักที่สับปะรดต้องการคือ ไนโตรเจนและโพแทสเซียม ดังนั้นในการบำรุงแต่ละครั้งจะพิจารณาธาตุอาหารหรือความสมบูรณ์ของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสับปะรดในแต่ละช่วง ซึ่งการใส่ปุ๋ยอาจจะแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

-การใส่ปุ๋ยรองพื้น (Basal application) ถ้าความสมบูรณ์ของดินต่ำ ควรใส่ปุ๋ยรองพื้น เพื่อให้สับปะรดตั้งตัวได้เร็ว

-การให้ปุ๋ยที่โคนใบ (Side dressing) หลังจากปลูกเสร็จประมาณ 3 เดือนสามารถทำครั้งแรกได้ หากมีการใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อน

-การให้ปุ๋ยทางใบ (Foliar application) การให้ปุ๋ยทางใบควรใช้ความเข้มข้นของสารละลายปุ๋ยทั้งหมดไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ หลีกเลี่ยงการฉีดพ่นในเวลาที่สภาพอากาศร้อนและมีแสงแดดจัด ในพื้นที่ที่ขาดธาตุอาหารเสริมต่างๆ เช่น Fe Cu Zn และ B อาจเพิ่มธาตุอาหารเสริมเหล่านั้นลงในสารละลายปุ๋ยได้

2.3 ธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของสับปะรด

การปลูกสับปะรดในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ย่อมส่งผลให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพที่ดีกว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ คือ ดินที่สามารถให้ปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอแก่พืช โดยธาตุอาหารที่พืชต้องการจะมีทั้งธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) และธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และซัลเฟอร์ (S) อีกทั้งจุลธาตุอันได้แก่ เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) โบรอน (B) เป็นต้น นอกจากธาตุอาหารเหล่านี้แล้วอินทรีย์วัตถุและลักษณะทางกายภาพของดินก็มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งสิ้น

ในการเพาะปลูกพืชเป็นที่ทราบกันดีว่าเมื่อปลูกพืชไประยะหนึ่งดินจะมีการเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ไป ซึ่งหมายถึง ปริมาณธาตุอาหารในดินลดลงหรือสูญเสียไปจากดิน ดังนั้นก่อนการเพาะปลูกควรมีการประเมินความสมบูรณ์ของดินก่อนทำการเพาะปลูก

ตารางที่ 6 ปัจจัยที่ชักนำให้ดินขาดธาตุอาหารแต่ละชนิด

ธาตุอาหาร	ปัจจัยที่ชักนำให้ดินขาดธาตุอาหาร
ไนโตรเจน (N)	ฝนตกหนักชะล้างอย่างมาก ส่วนประกอบที่มีอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ การเผาเศษพืช
ฟอสฟอรัส (P)	ความเป็นกรด อินทรีย์วัตถุ การชะล้างและดินหินปูน การให้ปุ๋ยอัตราสูง
โพแทสเซียม (K)	ดินทราย อินทรีย์วัตถุ การชะล้าง และการพังทลายของดินการให้ปุ๋ยสูง ระบบการปลูกพืช
แคลเซียม (Ca)	ความเป็นกรดต่าง
แมกนีเซียม (Mg)	ความเป็นกรดต่าง
ซัลเฟอร์ (S)	ส่วนประกอบของอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ ใช้ปุ๋ยเคมี N และ P ที่ไม่มีกำมะถัน การเผาเศษพืช
เหล็ก (Fe)	ดินหินปูน ดินที่มีแร่ธาตุสูงใน P Mn Cu และ Zn อัตราการให้ปุ๋ยสูง
สังกะสี (Zn)	ดินกรดที่มีการชะล้างสูง ดินปูน ระดับแร่ธาตุ Ca Mg และ P ในดินสูง
แมงกานีส (Mn)	ดินร่วนจากหินปูนและดินเหนียว อินทรีย์วัตถุสูง ดินปูน
โบรอน (B)	ดินทราย ดินที่ชะล้างกรดตามธรรมชาติ ดินต่างที่มีหินปูนปะปน
โมลิบดีนัม (Mo)	ดินต่าง ดินปูนที่ระบายน้ำดี

ความสำคัญของธาตุอาหารในดินต่อการเจริญเติบโตของพืช

-ธาตุอาหารหลัก

ประกอบด้วย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ส่วนใหญ่ในดินมักมีปริมาณน้อยหรืออยู่ในรูปที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จึงทำให้พืชขาดธาตุอาหารเหล่านี้เสมอ

ไนโตรเจน มีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก การติดผล การเจริญเติบโตของผล โดยทั่วไปไนโตรเจนมักไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช เกษตรกรจึงต้องมีการสัปุ๋ย เพื่อเพิ่มปริมาณไนโตรเจน หากไนโตรเจนมีปริมาณมากเกินไปจะส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางใบและกิ่งก้านมากเกินไป ทำให้ออกดอกช้า หากธาตุไนโตรเจนมีปริมาณน้อยพืชจะแสดงอาการใบเหลือง

ฟอสฟอรัส เป็นธาตุที่มีในดินไม่มากและพืชไม่มีความต้องการเท่ากับไนโตรเจนและโพแทสเซียม ถ้าฟอสฟอรัสสะสมในดินมากเกินไป ฟอสฟอรัสจะทำปฏิกิริยากับจุลธาตุ โดยเฉพาะ สังกะสี เหล็ก และแมกนีเซียม จึงทำให้พืชขาดจุลธาตุเหล่านี้ การประเมินฟอสฟอรัสที่เหมาะสมจำเป็นต้องวิเคราะห์ดิน เพื่อให้ทราบว่าปริมาณฟอสฟอรัสในดินนั้นเพียงพอหรือไม่ และจำเป็นต้องวิเคราะห์ใบ เพื่อให้ทราบว่าพืชมีความสามารถในการดูดฟอสฟอรัสไปใช้งานได้มากน้อยเพียงไร

โพแทสเซียม เป็นธาตุอาหารที่จำเป็นอย่างมากกับไม้ผล เพราะมีหน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์โปรตีนและคาร์โบไฮเดรต พืชที่ขาดโพแทสเซียมจะให้ผลขนาดเล็ก สีผิวไม่สวย และรสชาติไม่ดี ถ้าธาตุโพแทสเซียมในดินหรือใบมากเกินไปจะมีผลทำให้ความสามารถในการดูดใช้ธาตุแมกนีเซียมและแคลเซียมลดลง

-ธาตุอาหารรอง

ประกอบด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ซึ่งพืชต้องการน้อยกว่าธาตุอาหารหลัก

แคลเซียม มีหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อพืช เกี่ยวข้องกับการปฏิสนธิ การแบ่งเซลล์และการเจริญเติบโตของเซลล์

แมกนีเซียม เป็นส่วนประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ซึ่งมีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชและการเคลื่อนย้ายน้ำตาลในพืช โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน หากมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่อกัน

กำมะถัน ทำหน้าที่ให้พลังงานแก่เซลล์ของพืช เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีนและวิตามิน

-ธาตุอาหารเสริม

ได้แก่ โบรอน โมลิบดีนัม เหล็ก ทองแดง สังกะสี และคลอรีน ซึ่งใช้ในการเจริญเติบโตของพืชเพียงเล็กน้อย พืชจะไม่ค่อยแสดงอาการขาดธาตุเหล่านี้ ยกเว้นในดินทรายจัดหรือดินที่เพาะปลูกเป็นเวลานาน

การปลูกสัปุปรดในแต่ละฤดูกาลผลิต สัปุปรดต้องการไนโตรเจน 6-9 กรัม N ต่อต้น ฟอสฟอรัส 2-4 กรัม P_2O_5 ต่อต้น และโพแทสเซียม 8-15 กรัม K_2O ต่อต้น การปลูกสัปุปรดอินทรีย์ในพื้นที่ 6,160 ต้นต่อไร่ จะให้ผลผลิตเฉลี่ย 8.8 ตันต่อไร่ และมีปริมาณความต้องการธาตุอาหารของสัปุปรดดังในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตารางแสดงปริมาณความต้องการธาตุอาหารของสับปะรด (งานวิจัย ชื่นบุญงาม, 2549)

ธาตุอาหาร	พืชดูดไปใช้ (กิโลกรัมต่อไร่)	อยู่ในผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
ไนโตรเจน (N)	32.80	6.88
ฟอสฟอรัส (P ₂ O ₅)	9.28	2.64
โพแทสเซียม (K ₂ O)	62.88	20.96
แคลเซียม (CaO)	19.36	2.72
แมกนีเซียม (MgO)	6.72	1.60

จากการศึกษางานวิจัย พบว่าสับปะรดเป็นพืชที่ต้องการธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมค่อนข้างสูง ถ้าขาดไนโตรเจนจะส่งผลให้เกิดใบอ่อนสีเขียวจางและอาจส่งผลให้ผลผลิตลดลง โดยจะไม่เกิดหน่อและตะเกียงขึ้น ในส่วนของโพแทสเซียมหากสับปะรดขาดโพแทสเซียมจะเกิดปลายใบไหม้ จุดใหม่ที่ใบแก่และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ผลที่ได้จะมีขนาดเล็ก สุกช้า และมีปริมาณกรดในเนื้อสับปะรดน้อยมาก สำหรับความต้องการฟอสฟอรัสของสับปะรด จะมีความต้องการน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับไนโตรเจนและโพแทสเซียม แต่หากในดินที่เพาะปลูกขาดฟอสฟอรัสจะส่งผลให้ต้นไม่แข็งแรง หน่อและตะเกียงจะมีจำนวนลดลง (เกตุอร ทองเครือ. (ม.ป.ป.))

2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อรสชาติสับปะรด

สับปะรดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดหวานอมเปรี้ยว เนื่องจากในสับปะรดมีทั้งน้ำตาลและกรดที่สามารถแสดงรสชาติอันเป็นเอกลักษณ์ได้อย่างชัดเจน น้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบหลักของสับปะรด ได้แก่ น้ำตาลซูโครส ฟรุคโทส และกลูโคส ส่วนกรดอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบหลักของสับปะรด ได้แก่ กรดซิตริก อะซิตริก และมาลิก การจำหน่ายสับปะรดผลสดทั่วไป ผู้บริโภคจะมีการเลือกสับปะรดที่มีรสหวานจากสีของสับปะรดที่มีสีเหลืองเข้ม

ความหวานของสับปะรดแท้จริงแล้วขึ้นกับความเข้มข้นของน้ำตาลที่มีการสังเคราะห์ขึ้น และมีการเก็บสะสมในเนื้อระหว่างการเจริญเติบโต (Leonard et al., 1953; Prudent et al., 2011; Robertson et al., 1992) ปริมาณน้ำตาลจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงการพัฒนาของผลไม้สับ เนื่องจาก 3 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรต กระบวนการเมแทบอลิซึมของผลไม้ และการเจือจางลงอันเนื่องมาจากการขยายขนาดของผลไม้ทำให้ปริมาตรของผลไม้เพิ่มขึ้น (Quilot et al., 2004) โดยปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทั้ง 3 คือ ปัจจัยทางสภาวะแวดล้อม อาทิ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และปุ๋ย

นอกจากนี้ธาตุอาหารของพืชในดินมีความสำคัญมากต่อรสชาติของผลผลิต การพิจารณารสชาติความหวานของสับปะรดสามารถพิจารณาจากปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid, TSS) หากต้องการพิจารณารสชาติของสับปะรดมากกว่าความหวานสามารถพิจารณาได้จากปริมาณกรดที่ไทเทรต (titratable acidity, TA) ค่า pH ของน้ำคั้น และอัตราส่วนระหว่าง TSS:TA เป็นต้น สำหรับค่าของอัตราส่วนระหว่าง TSS:TA อาจมีความแปรปรวนสูง โดยขึ้นอยู่กับ TSS และ TA ซึ่งค่าที่ได้แม้จะเป็นค่าเดียวกันแต่อาจมาจากค่าของปริมาณ TSS และปริมาณ TA ที่แตกต่างกัน

ทำให้รสชาติต่างกัน (สืบค้นจาก <http://www.kasetorganic.com>) แต่อย่างไรก็ตามอัตราส่วนระหว่าง TSS:TA ค่อนข้างคงที่หลังจากสับปะรดเจริญเต็มวัยแล้ว

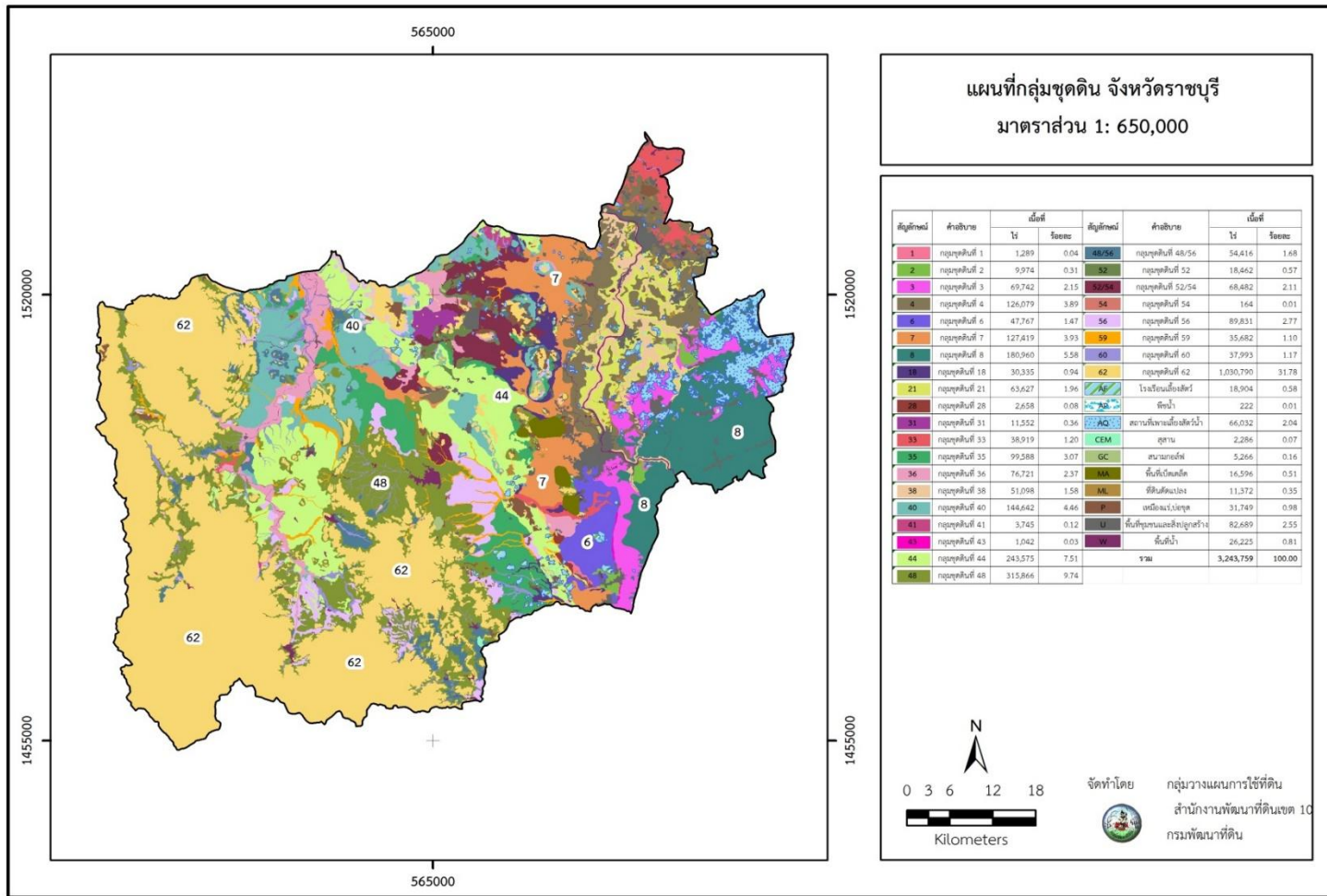
Spironello et al. (2004) ได้รายงานถึงผลของธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อการเจริญเติบโต ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ว่าธาตุไนโตรเจนมีผลต่อการเพิ่มขนาดของผลและปริมาณน้ำคั้น และทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (soluble solids, SS) และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) ลดลง ในทางตรงข้ามธาตุโพแทสเซียมจะมีผลในการเพิ่มขนาดของผล เพิ่มปริมาณ SS ปริมาณTA และปริมาณวิตามินซีด้วย โดยปกติแล้วปริมาณกรดในผลสับปะรดจะเพิ่มขึ้นระหว่างการเจริญเติบโตของผล และลดลงเมื่อผลเริ่มสุก ในพันธุ์ที่มีปริมาณกรดต่ำ มักจำหน่ายในตลาดบริโภคผลสด ขณะที่พันธุ์สับปะรดที่เหมาะสมสำหรับการบรรจุกระป๋อง ควรจะต้องมีปริมาณกรดสูง มีรายงานว่า การให้ปุ๋ยโพแทสเซียม สามารถเพิ่มปริมาณกรดในผลสับปะรดได้ (ศิริวรรณ แดงฉ่ำ, 2556)

Saradhuldhath and Paull (2007) ทำการศึกษาเปรียบเทียบสับปะรด 2 สายพันธุ์ที่มีปริมาณกรดในส่วนเนื้อต่างกัน คือ สายพันธุ์ที่มีปริมาณกรดสูง (สำหรับบรรจุกระป๋อง) และต่ำ (สำหรับบริโภคสด) พบว่าในระหว่างการเจริญเติบโต ปริมาณโพแทสเซียมในส่วนเนื้อจะเพิ่มขึ้น โดยสายพันธุ์ที่มีปริมาณกรดต่ำ จะมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมอยู่สูงกว่า แต่ในช่วงท้ายของการเจริญเติบโต ปริมาณโพแทสเซียมลดลงและไม่ต่างกันในทั้ง 2 สายพันธุ์ ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมมีรูปแบบเหมือนกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดในผล

นอกเหนือจากแร่ธาตุในดินแล้ว ภูมิอากาศมีผลต่อคุณภาพของผลสับปะรด โดยผลสับปะรดที่เก็บเกี่ยวในฤดูที่อากาศหนาวเย็น หรือปลูกในพื้นที่สูงซึ่งมีอุณหภูมิต่ำและแสงแดดน้อยมักมีคุณภาพของผลต่ำ รสชาติของสับปะรดจะเปรี้ยวกว่าที่ปลูกในเขตอากาศร้อนและแห้งแล้ง แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิและแสงแดดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการกำหนดคุณภาพของผลผลิตสับปะรด (จารุพันธ์ ทองแถม, 2534) ผลสับปะรดที่ผลิตได้ในเขตอากาศร้อนมักมีเปอร์เซ็นต์ TSS ในผลมากแต่มีค่า TA ต่ำ อีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อความหวานของสับปะรดคือ พฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร จากการสอบถามกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดราชบุรีนิยมใช้สารเอทีฟอนในการเร่งการออกดอกมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของ TSS สัดส่วนของ TSS:TA และปริมาณน้ำตาลซูโครส (สุพจน์ เชื้อกุลลา, 2550)

จังหวัดราชบุรีเป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่มีการสนับสนุนการปลูกสับปะรด อีกทั้งมีชื่อเสียงเป็นที่ทราบกันดีในชื่อของ สับปะรดบ้านคา แต่สับปะรดที่ทำการเพาะปลูกในจังหวัดราชบุรีนั้นไม่ได้มีเพียงแต่ในอำเภอบ้านคาเท่านั้น แต่ยังประกอบไปด้วยอำเภอสวนผึ้ง อำเภोजอมบึง และอำเภอปากท่อ เนื่องจากสับปะรดมีลักษณะเป็นไม้ทะเลทรายที่ทนแล้งได้ดี (xerophytic) โดยเฉพาะที่ใบจะมีเนื้อเยื่อที่สะสมน้ำ (water storage parenchyma) ไว้ใช้ในระหว่างแล้ง ชอบดินเป็นกรดอ่อน โดยมี pH ประมาณ 4.5-5.5 ที่สำคัญต้องระบายน้ำได้ดี แต่จากภาพที่ 2 จะพบว่าดินที่ใช้ในการเพาะปลูกสับปะรดของอำเภอบ้านคา อำเภอสวนผึ้ง อำเภोजอมบึง และอำเภอปากท่อ เป็นดินที่มีความเหมาะสมเล็กน้อยถึงปานกลางเป็นส่วนมาก ซึ่งดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกสับปะรดจะเป็นดินกลุ่มชุดดินที่ 43 ซึ่งมีลักษณะโดยทั่วไป เป็นดินทราย บางแห่งมีเปลือกหอยปะปนอยู่ในเนื้อดินมีสีเทา สีเทาถึงสีขาว หรือสีน้ำตาลปนเทา หรือสีเหลือง มีความลาดชันประมาณ 2 - 4 เปอร์เซ็นต์เป็น

ดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างมากเกินไป ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1.5 เมตรตลอดปี มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-6.5 ชุดดินที่พบได้แก่ชุดดินระยอง [20] ซึ่งลักษณะดินชนิดนี้เหมาะกับการเพาะปลูกสับปะรดที่ต้องการการระบายน้ำได้ดี แต่ในบริเวณที่เพาะปลูกสับปะรดโดยมากจะเป็นกลุ่มชุดดินที่ 44 ดังแสดงในภาพที่ 5 โดยกลุ่มชุดดินที่ 44 กลุ่มชุดดินที่ 44 จะมีลักษณะโดยทั่วไป คือ เนื้อดินเป็นพวกดินทราย สีเทาหรือสีน้ำตาลอ่อน เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดิน พวกตะกอนลำน้ำ หรือเกิดจากการสลายตัวผุพังของหินเนื้อหยาบ พบบริเวณพื้นที่ดินที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นจนถึงเชิงเขา มีความลาดชันประมาณ 3 - 20 เปอร์เซ็นต์เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีมากเกินไป มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-7.0 ชุดดินที่พบได้แก่ ชุดดินน้ำพอง และชุดดินจันทึก ซึ่งไม่เหมาะต่อการปลูกพืชไร่



ภาพที่ 5 แผนที่กลุ่มชุดดินจังหวัดราชบุรี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณที่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดในการสัมภาษณ์ และการจัดเวทีเสวนาเพื่อรับฟังปัญหาจากการเพาะปลูกสับปะรด โดยข้อมูลจากการสัมภาษณ์และพูดคุยในเวทีเสวนาทำให้พบปัญหาเกี่ยวกับความหวานของสับปะรดที่ส่งผลกระทบต่อราคา และรายรับของเกษตรกร และจากการทบทวนวรรณกรรมคณะผู้วิจัยได้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่การเพาะปลูกสับปะรดในจังหวัดราชบุรี เพื่อกำหนดพื้นที่และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังระเบียบวิธีการวิจัยมีขั้นตอนและรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ขอบเขตการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างและเข้าสัมภาษณ์ข้อมูลจากเกษตรกร ดังนี้

ตำบลบ้านบึง	หนองพันจันทร์	บ้านคา		ในอำเภอบ้านคา
ตำบลยางหัก	ทุ่งหลวง	ห้วยยางโทน	อ่างหิน	ในอำเภอปากท่อ
ตำบลท่าเคย	ป่าหวาย	สวนผึ้ง	ตะนาวศรี	ในอำเภอสวนผึ้ง
ตำบลรางบัว	แก้มอ้น	ด่านทับตะโก		ในอำเภอจอมบึง

เนื่องจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น พบว่าในจังหวัดราชบุรีมี 14 ตำบลใน 4 อำเภอ ที่มีการเพาะปลูกสับปะรด โดยชุดดินและวิธีการเพาะปลูกมีความแตกต่างกัน โดยการเลือกพื้นที่จัดเก็บข้อมูลและตัวอย่างจากเกษตรกร ต้องอยู่ภายใต้การยินยอมให้ความร่วมมือของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ที่ทำการติดต่อ ซึ่งพื้นที่ที่เลือกเข้าติดต่อจะเป็นพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกสำหรับขายร้านค้าในรูปของสับปะรดผลสด

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

-การสังเกตแบบมีส่วนร่วม

ทางผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อเข้าร่วมเวทีเสวนากับกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะปลูกสับปะรดที่ ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี โดยคณะผู้วิจัยได้วางกรอบหัวข้อที่จำเป็นต่อการทำวิจัยและทำการบันทึกหัวข้ออื่นที่มีความสัมพันธ์ ในกิจกรรมที่เกิดขึ้นทางคณะผู้วิจัยได้เข้าร่วมกลุ่มเสวนา หัวข้อที่จำเป็นต่อการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ให้ได้มาซึ่งข้อมูล ได้แก่ ขั้นตอนการเพาะปลูกสับปะรด การเตรียมดิน การเลือกหน่อ การใส่ปุ๋ย การส่งดินวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนการเพาะปลูก และวิธีการเก็บดินเพื่อส่งวิเคราะห์

- การสัมภาษณ์เชิงลึก (In depth interview)

จากเกษตรกรที่เข้าร่วมเวทีเสวนาและเกษตรกรที่ยินยอมให้ข้อมูลการเพาะปลูกและตัวอย่างในการวิเคราะห์ ซึ่งวิธีนี้จะสามารถรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรได้ อีกทั้งสามารถสังเกตอากัปกริยา

พฤติกรรมทางกายและวาจา ซึ่งในขั้นตอนนี้เกิดขึ้นทุกครั้งที่เข้าติดต่อเกษตรกรที่เพาะปลูกสับปะรด หัวข้อในการสัมภาษณ์คือ วิธีการเพาะปลูก การใส่ปุ๋ย การฉีดยาเร่งออกดอก การใช้วัสดุคลุมผลิตผล รสชาติ ปัจจัยที่มีผลต่อรสชาติ เป็นต้น

- การสนทนากลุ่ม (Focus group)

กลุ่มเกษตรกรที่เข้าเวทีเสวนาแล้วแบ่งกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลในประเด็นปัญหาที่เฉพาะเจาะจง โดยมีผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม (Moderator) เป็นผู้คอยจุดประเด็นในการสนทนา เพื่อชักจูงให้กลุ่มเกิดแนวคิดและแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นหรือแนวทางการสนทนาอย่างกว้างขวาง ละเอียดลึกซึ่ง โดยมีผู้เข้าร่วมสนทนาในแต่ละกลุ่มประมาณ 6-10 คน ซึ่งเลือกมาจากเกษตรกรผู้เข้าร่วมกิจกรรมครั้งนั้นๆ

3.3 วิธีดำเนินการ

- เตรียมการวิจัย

ทำการศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดที่ประสบปัญหา โดยข้อมูลจากเกษตรกรเกิดจากการรวบรวมผ่านการทำเวทีเสวนาและการลงพื้นที่สัมภาษณ์เชิงลึก หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยได้วางกรอบงานวิจัยและออกแบบการวิจัยโดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วม เกษตรกรจะเป็นผู้ตกผลึกของผลการเพาะปลูกสับปะรดของตนเอง ได้มีการร่วมวางแผนในการเก็บตัวอย่าง อาทิ ดิน ใบ และผล เนื่องจากเกษตรกรผู้เป็นเจ้าของพื้นที่เพาะปลูกไม่เคยได้รับข้อมูลการเก็บดินและใบสำหรับวิเคราะห์ จากนั้นเกษตรกรจะได้รับข้อมูลการวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการวางแผนการเพาะปลูกครั้งถัดไป

- ดำเนินการเก็บข้อมูล

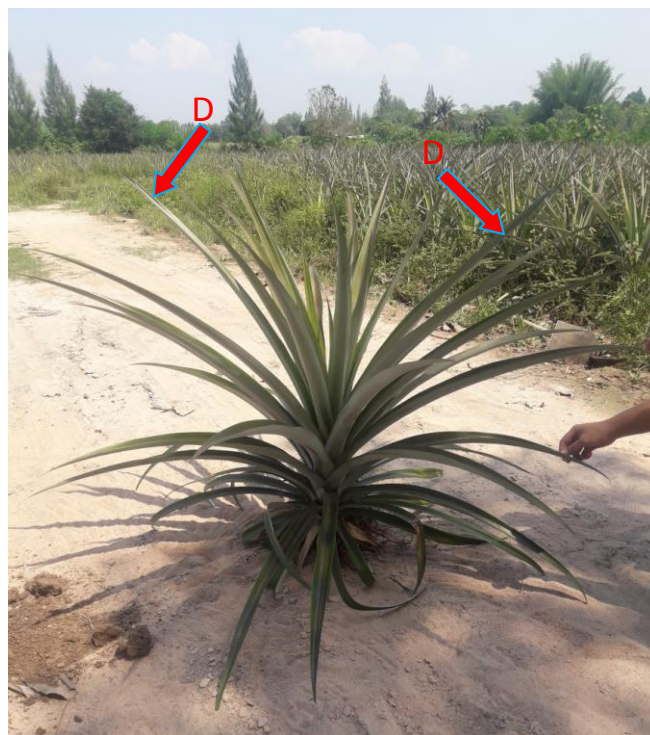
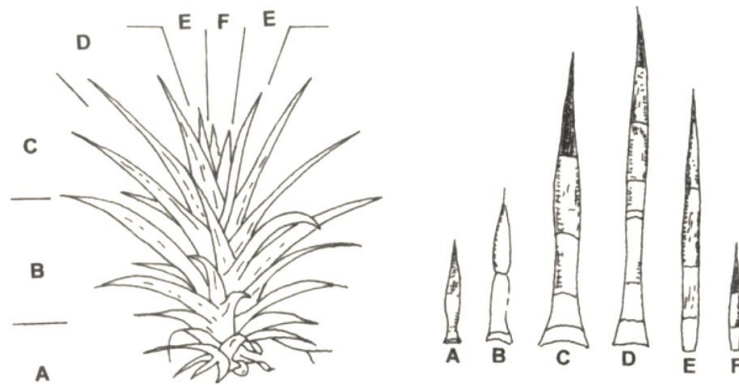
คณะผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการสุ่มเลือกเกษตรกรในแต่ละตำบลของแต่ละอำเภอที่ทำการเพาะปลูกสับปะรดในการร่วมวิจัยครั้งนี้ เกษตรกรที่ยินยอมจะได้รับการอธิบายถึงที่มาและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย เกษตรกรจะเป็นผู้รวบรวมข้อมูลการเพาะปลูกและร่วมเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ของตนเองมาใช้ในการวิเคราะห์

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการเพาะปลูกจากเกษตรกรจะใช้รูปแบบการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยคณะผู้วิจัยจะมีกรอบคำถาม อาทิ การเตรียมดิน การคัดเลือกหน่อ การใส่ปุ๋ยบำรุง การให้น้ำระหว่าง การเพาะปลูก ระยะเวลาในการดำเนินการเพาะปลูก การป้องกันโรคและผลกระทบจากธรรมชาติ การเลือกเก็บผลสับปะรด การจำแนกผลสับปะรดซึ่งมีผลต่อราคา รสชาติของสับปะรดต่อราคา ปัจจัยที่มีผลต่อความหวานที่เกษตรกรทราบและมีวิธีการจัดการกับรสชาติอย่างไร เป็นต้น เกษตรกรจะเป็นผู้บอกเล่าอย่างเป็นธรรมชาติถึงกระบวนการเพาะปลูกสับปะรดและผู้สัมภาษณ์จะมีการถามนำทางให้ได้มาซึ่งคำตอบของคำถามข้อต้น

การเก็บตัวอย่าง เกษตรกรจะเป็นผู้ร่วมลงมือเก็บตัวอย่างดินโดยทางคณะผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการเก็บตัวอย่างโดยอ้างอิงวิธีการเก็บดินสำหรับวิเคราะห์จากกรมพัฒนาที่ดิน และในการเก็บใบสำหรับวิเคราะห์จะเก็บใบในช่วงที่ต้นอายุ 1 ปี 4 เดือนถึง 1 ปี 6 เดือน เนื่องจากเป็นช่วงอายุของต้นสับปะรดที่สามารถเก็บผลสับปะรดสำหรับขายได้ โดยลักษณะของใบที่เลือกเก็บมาวิเคราะห์จะเป็น

ใบที่มีความยาวสูงสุดของต้น ซึ่งจะมีการเอียงของใบประมาณ 45 องศาจากพื้นดิน โดยใบตำแหน่งนี้จะเป็นใบที่ความสมบูรณ์สูงสุด จากภาพที่ 6 ตำแหน่งของใบที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์จะเป็นใบในตำแหน่ง D ซึ่งจะเป็นใบที่สามารถแยกออกจากต้นสับปะรดได้ง่ายที่สุด

วิธีการเก็บตัวอย่างใบจะต้องเก็บจำนวนอย่างน้อย 25 ใบต่อพื้นที่ที่ทำการวิเคราะห์ โดย 1 ใบต้องมาจาก 1 ต้น จากนั้นนำมาล้างทำความสะอาดตากให้แห้ง และตัดเป็นชิ้นเล็กๆก่อนทำการส่งวิเคราะห์



ภาพที่ 6 การกระจายตัวของใบสับปะรดตามช่วงอายุ (A-ใบที่มีอายุมากที่สุด, F-ใบที่มีอายุน้อยสุด) (Py, 1969; Malavolta, 1982)

- การทดลอง

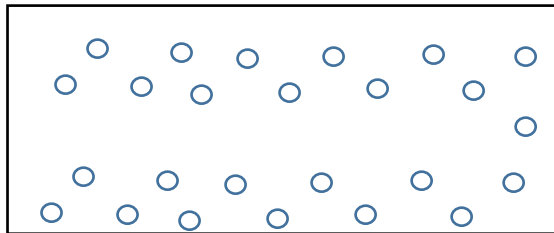
การวิเคราะห์ดิน

การเก็บตัวอย่างดินทำได้โดย

1. พิจารณารูปพื้นที่เก็บตัวอย่างดิน ควรมีการปลูกสับประรดทั้งพื้นที่และพื้นที่อยู่ในระนาบเดียวกัน เนื้อดิน สีและชนิดของดินเหมือนกัน โดยกำหนด 1-2 จุดต่อไร่

2. กำหนดจุดเก็บตัวอย่างดังในภาพที่ 5

(1 จุดต่อไร่ จากในภาพมีทั้งหมด 25 จุดสำหรับ 25 ไร่)



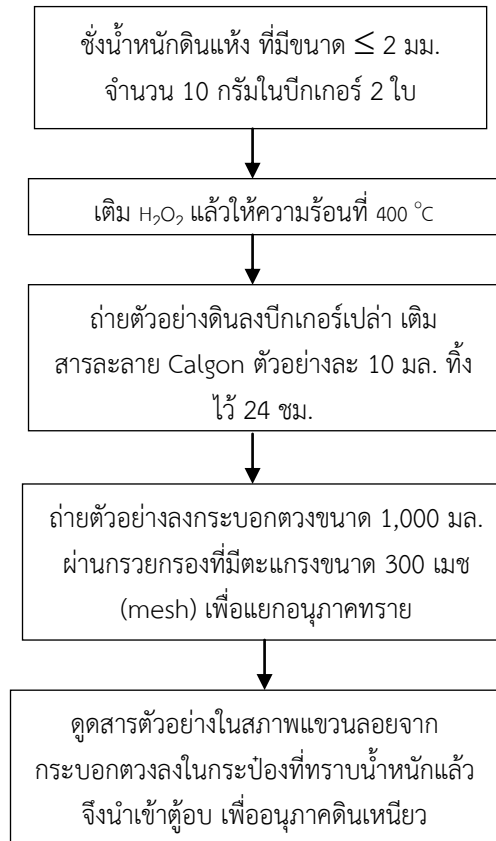
ภาพที่ 7 ตัวอย่างการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดิน

3. ทำความสะอาดผิวดิน แล้วใช้เสียมขุดเป็นรูปตัว V ให้มีความลึกแนวตั้ง 6 นิ้ว จากนั้นใช้เสียมแซะด้านข้างให้มีความหนาประมาณ 1 นิ้ว

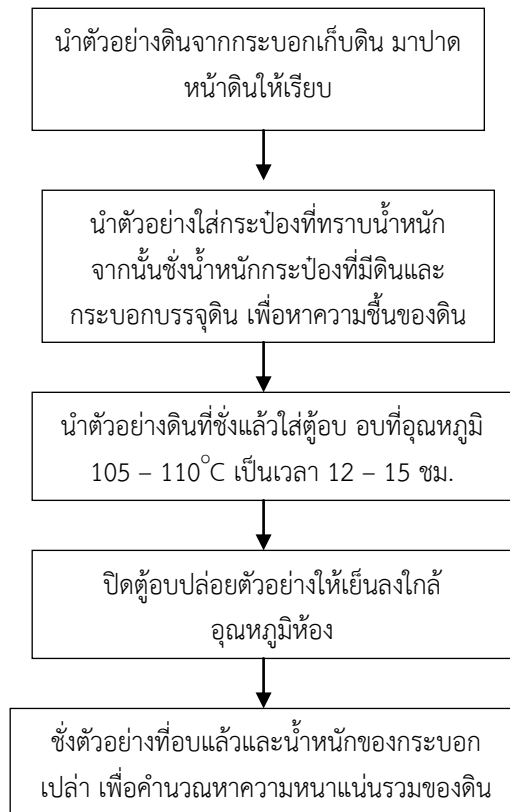
4. นำดินจากทุกจุดผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน เพื่อเป็นตัวแทนของดินทั้งแปลง

5. นำดินมาพูนเป็นกองแล้วแบ่งออกเป็น 4 ส่วน จากนั้นนำ 1 ส่วนให้มีน้ำหนักประมาณ 0.5 -1 กก. เพื่อนำมาวิเคราะห์

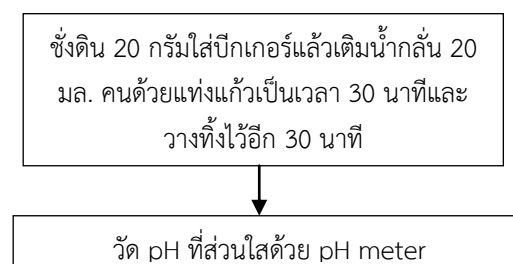
นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ดังรายการ ต่อไปนี้
-วิเคราะห์เนื้อดิน ตามวิธีกรมพัฒนาที่ดิน
(คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์ดินทางกายภาพ)



-วิเคราะห์ความหนาแน่นของเนื้อดิน ตามวิธีกรมพัฒนาที่ดิน
(คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์ดินทางกายภาพ)



-วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (อัตราส่วน ดิน:น้ำ = 1:1)



-วิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity; ECe)

สารเคมี

1. สารละลายมาตรฐาน 0.01 M KCl
ละลาย KCl (ที่อบที่ 110°C นานประมาณ 3 ชม.) 0.7456 กรัม
ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร สารละลายนี้จะเป็นสารละลายมาตรฐานมีค่าการนำไฟฟ้า 25 °C 1.412 dS/m
2. สารละลายมาตรฐาน 0.1 M KCl
ละลาย KCl (ที่อบที่ 110°C นานประมาณ 3 ชม.) 7.456 กรัม
ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร สารละลายนี้จะเป็นสารละลายมาตรฐานมีค่าการนำไฟฟ้า 25 °C 12.88 dS/m

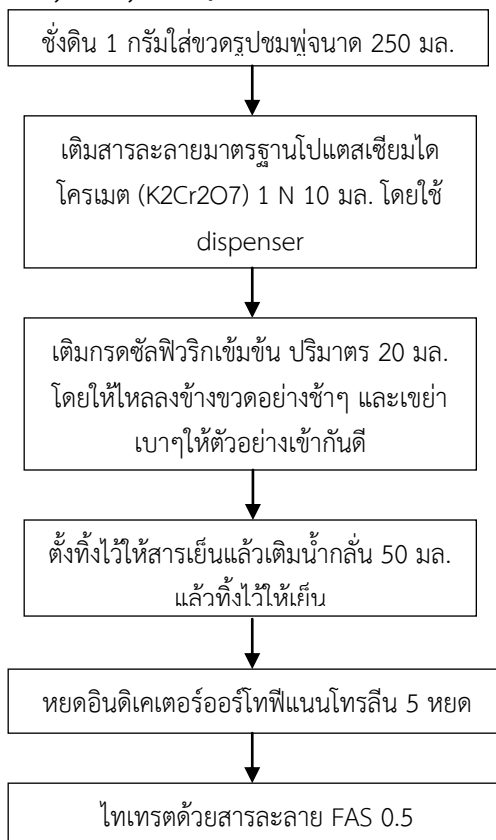
การสกัดดินที่อิมตัวด้วยน้ำ

ใส่ดินในปิ๊กเกอร์ปริมาณ 400-500 กรัม แล้วเติมน้ำและกวนจนอิมตัว ค้างไว้ 1 คืน ก่อนนำไปอัดน้ำออกจากดิน แล้วจึงนำไปวัดค่า EC ด้วยเครื่อง Electrical Conductivity meter ที่ 25 °C

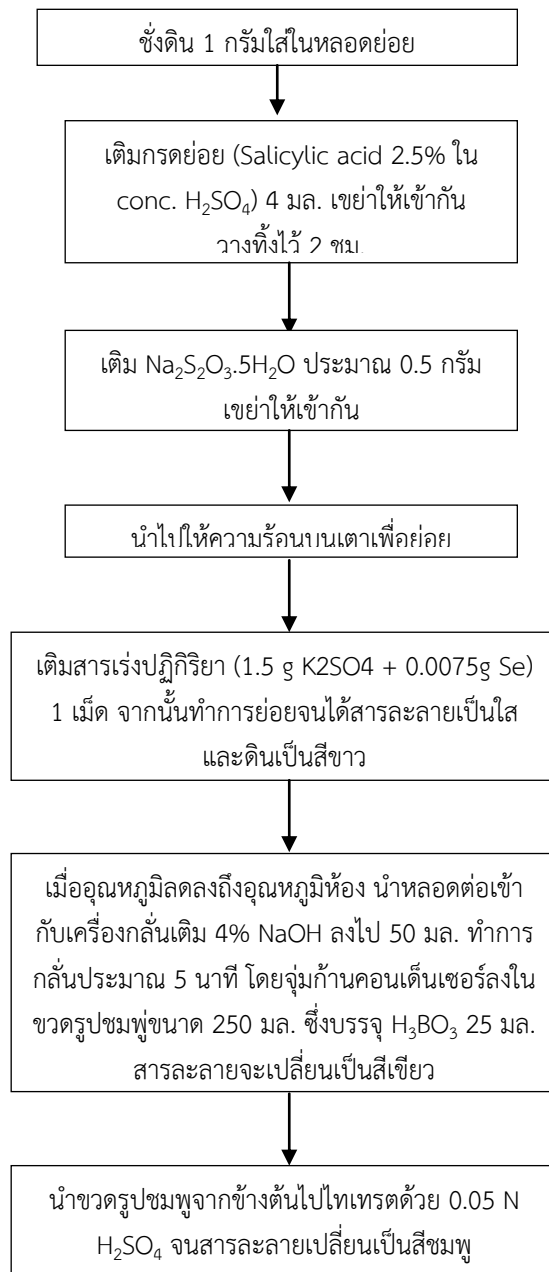
การสกัดในอัตราส่วนดิน:น้ำ = 1:5

ชั่งดิน 4 กรัมใส่หลอดทดลองขนาด 40 มล. ใส่ น้ำ 20 มล. คนเป็นระยะประมาณ 30 นาที จากนั้นตั้งทิ้งไว้ 30 นาที แล้วอ่านด้วยเครื่อง Electrical Conductivity meter ที่ 25 °C

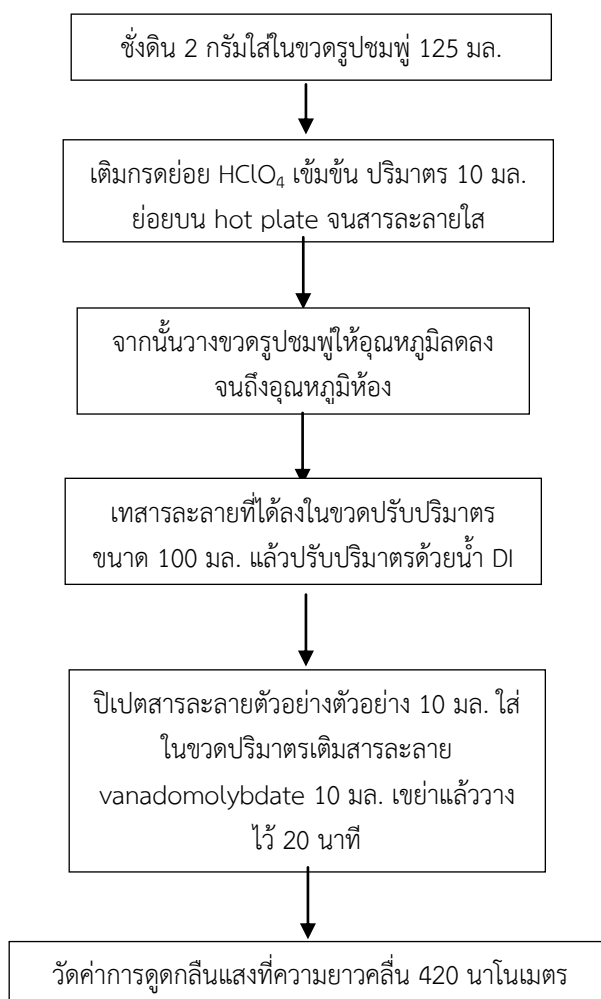
-วิเคราะห์อินทรีย์วัตถุ (organic matter; OM) โดยวิธี Walkley-Black (Walkley, 1947; FAO, 1974)



-วิเคราะห์ไนโตรเจน (Total N) โดยวิธี Kjeldahl Method (Bremner and Mulvaney, 1982)



-วิเคราะห์ฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง UV/VIS Spectrophotometer



-วิเคราะห์ K, Na, Ca, Mg, S, Cu, Mn, Zn และ Fe ในดิน (ส่งวิเคราะห์)

-การวิเคราะห์ธาตุในใบของสับปะรด

วิเคราะห์ N, P, K, Na, Ca, Mg, S, Cu, Mn, Zn และ Fe ในใบของสับปะรด (ส่งวิเคราะห์)

การวิเคราะห์ความหวานลับประรด

- วิเคราะห์ของแข็งที่ละลายได้ (Total soluble solid; TSS) ตามวิธีของ AOAC (1990a) ทดสอบด้วยเครื่อง Hand refractometer

- วิเคราะห์น้ำตาลทั้งหมด (Total Sugar) โดยวิธี Phenol Sulfuric Method (Dubois et al., 1956)

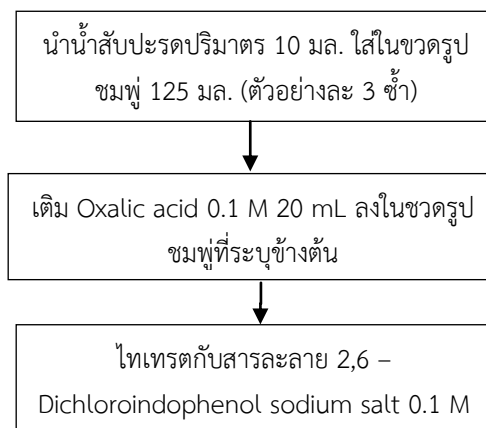
- วิเคราะห์ปริมาณกรดซิตริก โดยวิธี Titration AOAC (1990a)



คำนวณค่า TA ในรูปของกรดซิตริกเป็นเปอร์เซ็นต์

$$TA = \frac{\text{ปริมาณ NaOH} \times \text{ความเข้มข้นของ NaOH} \times \text{mol.wt.ของกรดซิตริก} \times 100}{\text{ปริมาณน้ำคั้นที่ใช้}}$$

- วิเคราะห์วิตามินซี โดยวิธี 2, 6 dichlorophenol indophenol method AOAC (1990b)



บทที่ 4 ผลการวิจัย

ผลการดำเนินการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการสืบเสาะข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดและการวิเคราะห์ดิน ความหวานสับปะรด และธาตุไนโบของสับปะรด ได้แสดงตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. สังเคราะห์ข้อมูลการเพาะปลูกร่วมกับเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด
2. ผลการวิเคราะห์ดิน
3. กรดและน้ำตาลในสับปะรด
4. ธาตุอาหารไนโบสับปะรด
5. ความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์ของดินต่อความหวานของสับปะรด
6. ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารไนโบของสับปะรดต่อความหวานของสับปะรด

4.1 สังเคราะห์ข้อมูลการเพาะปลูกร่วมกับเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด

4.1.1 การเพาะปลูกสับปะรด

ผู้วิจัยได้มีการเข้าร่วมเวทีเสวนาเพื่อรับฟังปัญหาของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดผู้ประกอบการภาคเอกชน เจ้าหน้าที่หน่วยงานภาครัฐ และนักวิจัย โดยทางผู้วิจัยได้พุ่งเป้าไปยังปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพและราคาของผลิตผล จากข้อมูลพบว่า กลุ่มเกษตรกรในจังหวัดราชบุรี ซึ่งจะมีการเพาะปลูกสับปะรดอยู่ 2 รูปแบบ คือ การเพาะปลูกสับปะรดเพื่อจำหน่ายให้แก่โรงงานและปลูกสับปะรดเพื่อจำหน่ายร้านค้า โดยมากกลุ่มเกษตรกรจะปลูกเพื่อจำหน่ายแก่โรงงานเนื่องจากขั้นตอนการดูแลและต้นทุนที่ใช้สำหรับสารเคมีเพื่อการบำรุงนั้นต่ำกว่าการเพาะปลูกเพื่อจำหน่ายร้านค้า (เวทีประชาคมเพื่อกำหนดกรอบวิจัยจากโจทย์เชิงพื้นที่ ในวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2560 ณ อาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง) ดังแสดงในภาพที่ 8

โดยในการจัดเวทีเสวนาครั้งนั้นได้มีเกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกสับปะรดแบบเกษตรแปลงใหญ่ตามโครงการของรัฐบาล เพื่อให้เกษตรกรสามารถสร้างอำนาจการต่อรองทางต้นทุนการผลิตและสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อให้ผลิตผลทางการเกษตรมีคุณภาพที่ดีขึ้น โดยในปัจจุบันกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดในตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรีได้มีการดำเนินการในพื้นที่และยังสามารถผลิตผลสับปะรดออกสู่ตลาดขนาดใหญ่ที่มีความต้องการสินค้าตลอดเวลาได้ อาทิห้างสรรพสินค้า ทำให้เกษตรกรต้องการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพโดยตัวบ่งชี้คุณภาพของผลสับปะรดคือ ความหวานของสับปะรด ทางเกษตรกรได้กล่าวในเวลาเสวนาว่า “ต้องการควบคุมคุณภาพหรือรสชาติของสับปะรดให้อยู่ในระดับที่ลูกค้าพึงพอใจ โดยค่าความหวานอยู่ที่ 12 องศาบริกซ์” (ลุงจันทร์ เรืองเรธา) จากข้อมูลดังกล่าวจึงเป็นจุดเริ่มต้นให้คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะช่วยเหลือเกษตรกรในการควบคุมคุณภาพของสับปะรด โดยมุ่งเน้นไปยังปัจจัยที่เกษตรกรสามารถดำเนินการปรับปรุงได้ด้วยตนเอง นั่นคือการปรับปรุงดินที่เพาะปลูก



ภาพที่ 8 การเข้าร่วมเวทีประชาคมเพื่อกำหนดกรอบวิจัยจากโจทย์เชิงพื้นที่: สับปะรด

จากนั้นทางคณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อสนทนากลุ่มและสังเกตแบบมีส่วนร่วม (ดังแสดงในภาพที่ 9) พบว่าเกษตรกรหลายท่านไม่ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างธาตุในดินกับคุณภาพผลิตผล และไม่เคยส่งดินเข้ารับการตรวจวิเคราะห์ธาตุในดิน เพื่อปรับปรุงดินก่อนการเพาะปลูกในครั้งถัดไป เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดจะใช้วิธีการรูปแบบเดิมในการเพาะปลูกหรือใช้ข้อมูลที่ได้รับการบอกเล่าจากเกษตรกรคนอื่น เพื่อลดความเสี่ยงต่อผลผลิต มีเพียงบางกลุ่มที่เริ่มหันมาใช้น้ำหมักชีวภาพ เพื่อลดต้นทุนการผลิต แต่ยังคงใช้ควบคู่กับปุ๋ยเคมี ในรูปแบบการเพาะปลูกสับปะรดของกลุ่มเกษตรกรหมู่ 5 ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี มีรูปแบบการเพาะปลูกใกล้เคียงกัน เริ่มตั้งแต่การเลือกซื้อหน่อพันธุ์ในการเพาะปลูกเกษตรกรโดยส่วนใหญ่ไม่มีเลือกหรือคัดขนาดของหน่อพันธุ์ ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคที่ติดมากับหน่อพันธุ์และขนาดของผลิตผลมีขนาดแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อราคา สับปะรด ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกเกษตรกรโดยมากจะทำการบ้นหน่อสับปะรดที่ไม่ต้องการกับดิน ทำ

ให้เป็นสาเหตุหนึ่งของการแพร่กระจายโรคในสับปะรดที่จะเพาะปลูกครั้งถัดไป จากนั้นเกษตรกรจะลงหน่อพันธุ์โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยรองพื้น เพื่อปรับปรุงแร่ธาตุในดินและไม่มีตรววจวิเคราะห์แร่ธาตุที่มีในดินก่อนการเพาะปลูกแต่ละครั้ง หลังจากลงหน่อประมาณ 3 เดือนจะมีการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และจากนั้นอีก 2 เดือนจะมีการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 โดยหลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เกษตรกรจะเว้นระยะเวลาอีก 2 เดือนก่อนจะใช้สารช่วยเร่งการออกดอก กัลังจากนั้นรูปแบบของเกษตรกรจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มเกษตรกรที่ไม่ทำการบำรุงใดๆหลังจากที่มีการออกดอกโดยในกลุ่มนี้จะส่งผลิตผลจำนวนมากเข้าสู่โรงงาน และกลุ่มเกษตรกรที่ทำการบำรุงโดยใส่ปุ๋ย เพื่อเพิ่มความหวานของสับปะรดและจำหน่ายแก่ร้านค้าที่ของขายผลสด



ภาพที่ 9 การเข้าร่วมสัมมนาเชิงลึกรายบุคคล สนทนากลุ่มและสังเกตแบบมีส่วนร่วมกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด ณ บ้านลุงจันทร์ เรืองเรา เลขที่ 74/1 หมู่ 5 ตำบลหนองพันจันทร์ อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี

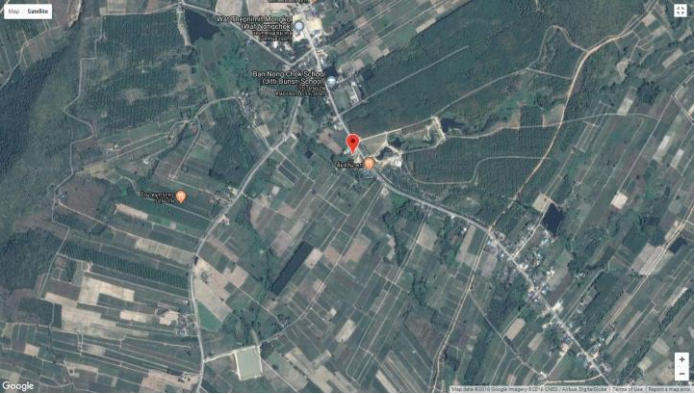
4.1.2 การปรับปรุงดินและการบำรุงพืช

จากการร่วมเวทีเสวนา การเสวนาแบบกลุ่มย่อย และการสังเกตแบบมีส่วนร่วมทาง คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัจจัยของดินที่มีผลต่อการควบคุมคุณภาพของผลสับปะรด โดยคุณภาพของผลสับปะรดที่กลุ่มเกษตรกรขายผลสดแก่ร้านค้าเพื่อขายโดยไม่ผ่านกระบวนการแปรรูปจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความหวาน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงประโยชน์ในการศึกษาธาตุอาหารในดิน และในใบที่ส่งผลต่อความหวานของสับปะรด ในการเก็บตัวอย่างดิน ใบ และผล เพื่อนำมาใช้เป็นตัวอย่างในการหาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารและความหวาน คณะผู้วิจัยได้สุ่มการเก็บตัวอย่างจากเกษตรกรที่ยินยอมในการให้ข้อมูลและตัวอย่างสำหรับการทำการวิจัย โดยในการเก็บข้อมูลเรื่องการเพาะปลูกและการบำรุงดินก่อนและระหว่างการเพาะปลูกก่อนการเก็บผลผลิตจะทำการสัมภาษณ์เชิงลึก ซึ่งได้สรุปข้อมูลวิธีการเพาะปลูกที่เกษตรกรใช้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรใช้ปรับปรุงดินและบำรุงพืชแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 8

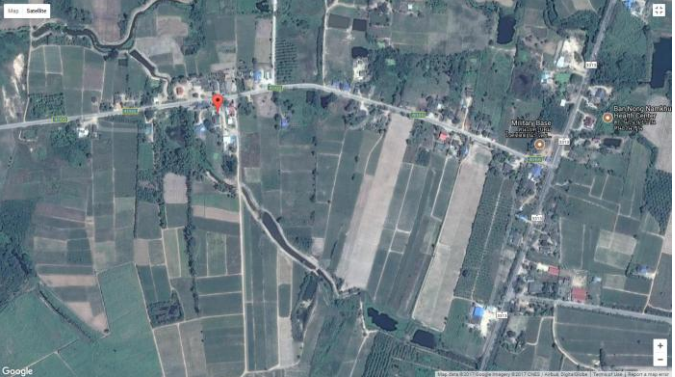
ตารางที่ 8 ข้อมูลวิธีการเพาะปลูกสับปรดจากเกษตรกรในแต่ละพื้นที่เพาะปลูกที่เก็บตัวอย่าง

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปรด
<p>แปลงมาตรฐาน GAP ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.431332 ลองจิจูด 99.450178)</p> 	<p>44 (ดินชุดจันทิก)</p>	<p>การเตรียมดิน</p> <p>1) การปลูกสับปรดในพื้นที่บ้านหนองจอก อำเภอบ้านคา เป็นพื้นที่นอกเขตชลประทาน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบสูงหรือที่เนิน ต้องเริ่มไถดิน ปั่นต้นเก่าทิ้งไว้ 3 เดือน</p> <p>2) ใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก (ขี้วัว) ประมาณ 200 - 300 กก./ไร่ ไถ กลบทิ้งไว้อีก 1 เดือน จากนั้นไถอีก 2 ครั้ง โดยใช้ไถผาน 3</p> <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <p>3) การปลูกทำการปลูกแถวคู่ ระยะปลูก 70 x 40 x 35 เซนติเมตร ใช้หน่อพันธุ์ประมาณ 9,650 หน่อต่อไร่</p> <p>1) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 21-0-0 หรือ 21-0-0 ผสมสูตร 15-15-15 ไร่ละ 100 กก.</p> <p>2) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก 2 เดือน ใส่ในช่วงฝนตก ใช้สูตร 21-0-0 ผสม 15-15-15 อัตรา 2:1 ใส่อัตรา 150 กก./ไร่</p> <p>3) การฉีดพ่นปุ๋ยเป็นอาหารเสริมใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 จำนวน 15 กก. ผสมปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 10 กก. และผสมธาตุสังกะสี จำนวน 0.5 กก. หรือปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพ 0.5 ไร่ ผสมน้ำ 1,000 ลิตร ฉีดพ่นได้ 2 - 3 ไร่ ควรฉีดพ่นเดือนละ 1 ครั้ง รวมแล้วประมาณ 6 ครั้ง ควรบังคับการฉีดพ่นในช่วงอากาศไม่ร้อน คือ เป็นช่วงเช้าหรือเย็น</p> <p>4) การบังคับออกดอกให้เว้นการใส่ปุ๋ยประมาณ 2 เดือน ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน 28 องศา ใช้ถ่านแก๊สหวานที่รองสับปรด ช่วงหน้าฝน หรือ</p>

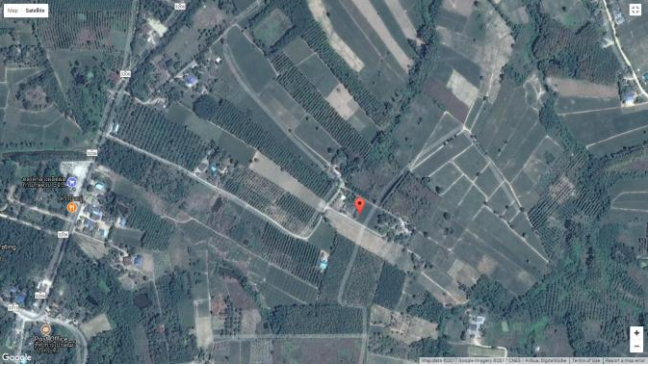
(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับประรด
		<p>อาจจะใช้สารอินทรีย์ฟอน 48% จำนวน 500 ซีซี ผสมปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 จำนวน 15 กก. ผสมน้ำ 1,000 ลิตร ฉีดพ่นต้นละประมาณ 60 ซีซี จากนั้นในครั้งที่สองซึ่งห่างจากครั้งแรกประมาณ 3-7 วัน ใช้สารอินทรีย์ฟอน จำนวน 500 ซีซี ผสมปุ๋ยยูเรีย 15 กก. ผสมน้ำ 1,000 ลิตร ฉีดพ่นต้นละ 60 ซีซี อีกครั้ง</p>
<p>พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.419374 ลองจิจูด 99.451354)</p> 	<p>44 (ดินชุดจันทิก)</p>	<p>การเตรียมดิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ปั่นต้นเก่าทิ้งไว้ 1 เดือน 2) ใส่ปุ๋ยพืชสด (ต้นปอเทือง) โกลบทิ้งไว้อีก 1 สัปดาห์ เพื่อเป็นปุ๋ยรองพื้นแก่หน่อสับประรดที่จะนำมาลง <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) การปลูกทำการปลูกแถวคู่ ระยะห่างประมาณ 80 เซนติเมตร ใช้หน่อพันธุ์ประมาณ 8,000 หน่อต่อไร่ 4) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 21-0-0 หลังจากลงหน่อไปได้ประมาณ 3 เดือน 2) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก 2 เดือน ใส่ในช่วงฝนตก ใช้สูตร 21-0-0 ผสม 15-15-15 อัตรา 2:1 3) การบังคับออกดอกให้เว้นการใส่ปุ๋ยประมาณ 2 เดือน ในช่วงอุณหภูมิไม่เกิน 28 องศา ใช้การหยอดแก๊สที่กาบใบ 4) การฉีดพ่นปุ๋ยเป็นอาหารเสริมใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 หลังจากบังคับออกดอกประมาณ 30 วัน 5) ใส่ปุ๋ย 0-0-50 ก่อนเก็บผลประมาณ 1-2 เดือน เพื่อเพิ่มความหวานแก่ผลสับประรด

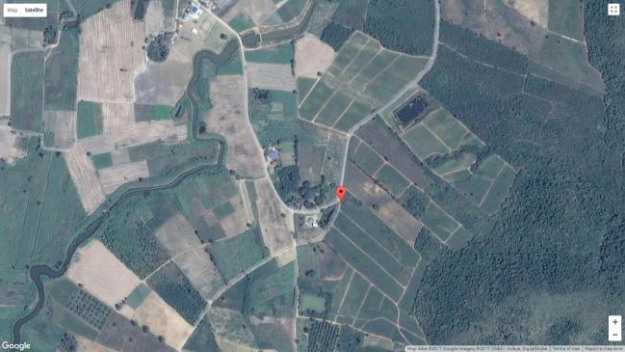
(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปะรด
<p>พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.บ้านคา อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.482644 ลองจิจูด 99.407102)</p> 	<p>44 (ดินชุดจันทึก)</p>	<p>การเตรียมดิน</p> <ol style="list-style-type: none">1) ปั่นต้นเก่าทิ้งไว้ 1 เดือน2) โกลบทิ้งไว้อีก 1 สัปดาห์ เพื่อเป็นปุ๋ยรองพื้นแก่หน่อสับปะรดที่จะปลูก <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <ol style="list-style-type: none">3) การปลูกทำการปลูกแถวคู่ ระยะห่างประมาณ 80 เซนติเมตร ใช้หน่อพันธุ์ประมาณ 8,000 หน่อต่อไร่4) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 21-0-0 หลังจากลงหน่อไปได้ประมาณ 3 เดือน2) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก 2 เดือน ใส่ในช่วงฝนตก ใช้สูตร 21-0-0 ผสม 15-15-15 อัตรา 2:13) การบังคับออกดอก ใช้การพ่นเอทธิพอน เพื่อลดระยะเวลาการทำงาน หากหยุดแก้สจะใช้เวลามากในการหยุดที่กาบใบ4) การฉีดพ่นปุ๋ยเป็นอาหารเสริมใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ผสม 0-0-60 หลังจากบังคับออกดอกประมาณ 30 วัน5) ใส่ปุ๋ย 21-0-0 ก่อนทำการเก็บประมาณ 1 เดือน เพื่อเพิ่มความหวานแก่สับปะรด <p>มีการใช้กระดาษหนังสือพิมพ์มาปิดรอบสับปะรดในช่วงหลังจากการออกดอกประมาณ 1-2 อาทิตย์</p>

(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปะรด
<p>พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.บ้านบึง อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.327600 ลองจิจูด 99.492193)</p> 	<p>44 (ดินชุดจันทิก)</p>	<p>การเตรียมดิน</p> <ol style="list-style-type: none">1) ปั่นต้นเก่าทิ้งไว้ 1 เดือน2) โกลบทิ้งไว้อีก 1-2 สัปดาห์ เพื่อเป็นปุ๋ยรองพื้นแก่หน่อสับปะรดที่จะนำมาลง <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <ol style="list-style-type: none">3) การปลูกทำการปลูกแถวคู่ ระยะห่างประมาณ 80 เซนติเมตร ในการปลูกมีการใช้ทั้งหน่อและจุก เพื่อเป็นการลดต้นทุน เนื่องจากจุกสามารถหักแล้วนำมาเพาะปลูกได้เอง แต่หน่อจะเป็นการซื้อจากพ่อค้า4) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 21-0-0 ผสม 15-5-20 หลังจากลงหน่อไปได้ประมาณ 3 เดือน ใช้ปุ๋ย 100 กก.ต่อไร่5) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ใช้สูตร 21-0-0 ผสม 15-5-20 ก่อนหยุดแก๊สเพื่อบังคับออกดอก ใช้ปริมาณปุ๋ย 100 กก. ต่อไร่6) การบังคับออกดอก โดยการหยุดแก๊สที่กาบใบที่ละต้น7) การฉีดพ่นปุ๋ยเป็นอาหารเสริมใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ผสม 0-0-60 หลังจากบังคับออกดอกประมาณ 30 วัน8) ใส่ปุ๋ย 0-0-60 หลังจากขั้นตอนที่ 4 ประมาณ 90 วัน เพื่อป้องกันโรคผลแกนและเป็นการลดอุณหภูมิแก่ผลสับปะรด

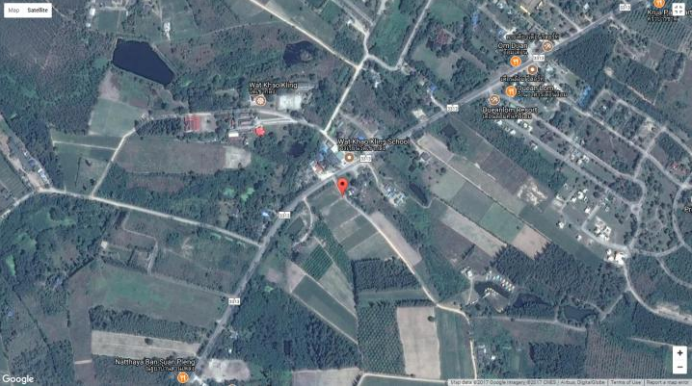
(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปะรด
<p>พื้นที่ของเกษตรกรในต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.609320 ลองจิจูด 99.436792)</p> 	40	<p>การเตรียมดิน</p> <ol style="list-style-type: none">1) ไถเพื่อเตรียมดิน มีการไถ 1 ครั้ง โดยไถครั้งแรกเป็นการกลับหน้าดินด้วยส่วนเหลือจากต้นสับปะรดที่ตากแห้ง แล้วทิ้งไว้ประมาณ 2-3 เดือน2) มีการใส่ปุ๋ยรองพื้น สูตรที่ใช้ 16-16-16 <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <ol style="list-style-type: none">3) หน่อที่ใช้ในการเพาะปลูกไม่มีการตัด4) หลังจากลงหน่อ 2-3 เดือนมีการใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ปริมาณ 50 กก.ต่อไร่ ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์5) หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 อีก 2 เดือนมีการใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-166) จากขั้นตอนที่ 4 ที่ระยะเวลาอีก 2 เดือน แล้วพ่นปุ๋ยขยายสะโพก เพื่อให้ต้นสับปะรดมีขนาดใหญ่7) หลังจากขั้นตอนที่ 5 ที่ระยะเวลาอีก 2 เดือน เพื่อหยุดแก่สับคัปลงให้มีการออกดอก8) หลังจากหยุดดกแก่สจะทิ้งระยะไว้ประมาณ 5.5 – 6 เดือน จึงเก็บผลผลิต

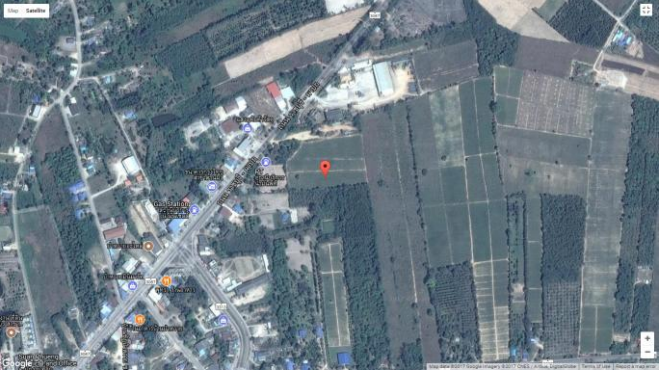
(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปะรด
<p>พื้นที่ของเกษตรกรในต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.523803 ลองจิจูด 99.501535)</p> 	<p>44 (ดินชุดจันทิก)</p>	<p>การเตรียมดิน 1) ไถเพื่อเตรียมดิน มีการไถ 1 ครั้ง โดยไถครั้งแรกเป็นการกลับหน้าดินด้วยส่วนเหลือจากต้นสับปะรดที่ตากแห้ง แล้วทิ้งไว้ประมาณ 2-3 เดือน</p> <p>การปลูกและบำรุงรักษา 3) หน่อที่ใช้ในการเพาะปลูกไม่มีการตัด 4) หลังจากลงหน่อ 2-3 เดือนมีการใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ปริมาณ 50 กก.ต่อไร่ ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 5) หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 อีก 2 เดือนมีการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ผสมปุ๋ยสูตร 21-0-0 6) จากขั้นตอนที่ 4 ที่ระยะเวลาอีก 2 เดือน แล้วพ่นปุ๋ยขยายสะโพก เพื่อให้ต้นสับปะรดมีขนาดใหญ่ 7) หลังจากขั้นตอนที่ 5 ที่ระยะเวลาอีก 2 เดือน เพื่อหยุดแก๊สบังคับให้มีการออกดอก 8) หลังจากหยุดดอกแก๊สจะทิ้งระยะไว้ประมาณ 5 – 6 เดือน จึงเก็บผลผลิต</p>

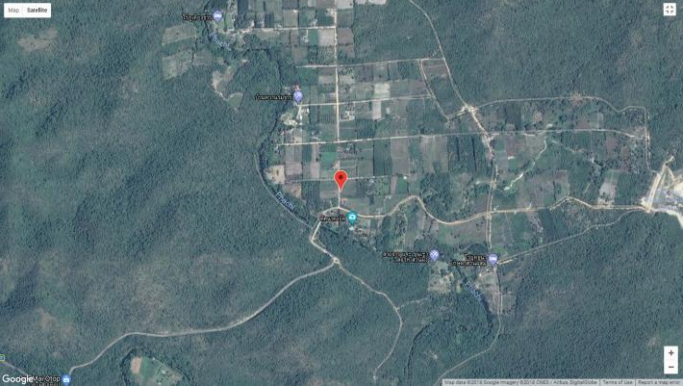
(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปะรด
<p>พื้นที่ของเกษตรกรในต.ท่าเคย อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.525585 ลองจิจูด 99.435463)</p> 	<p>44 (ดินชุดจันทึก)</p>	<p>การเตรียมดิน</p> <p>1) ไถเพื่อเตรียมดิน มีการไถ 1 ครั้ง โดยไถครั้งแรกเป็นการกลับหน้าดินด้วยส่วนเหลือจากต้นสับปะรดที่ตากแห้ง</p> <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <p>2) ลงหน่อสับปะรด โดยใช้ประมาณ 6,000 - 8,000 หน่อต่อไร่ โดยไม่มีการคัตหน่อ เนื่องจากเกษตรกรต้องประหยัดเวลาและไม่ต้องการเพิ่มต้นทุนสำหรับค่าจ้างในการคัตหน่อ</p> <p>3) หลังจากลงหน่อ 3 เดือนมีการใส่ปุ๋ย เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้น สูตรที่ใช้คือ 21-0-0</p> <p>5) อีก 2 เดือนถัดมา มีการใส่ปุ๋ยเพื่อขยายโคนต้น สูตรที่ใช้ คือ 46-0-0 ผสม 15-15-15</p> <p>6) จากนั้นอีก 3 เดือนจะมีการใช้เอทีฟอน เพื่อเร่งการออกดอกของสับปะรด ฉีดพ่นสองครั้งโดยเว้นระยะห่างครั้งที่สองจากครั้งแรกครั้งที่หนึ่งเป็นเวลา 5 วัน</p> <p>7) จากนั้นอีก 5 เดือน (ก่อนเก็บผลในอีก 1 - 2 เดือนข้างหน้า) จะมีการใส่ปุ๋ยโดยใช้สูตร 21-0-0 เพื่อเพิ่มความหวานแก่สับปะรด</p> <p>ระยะเวลาทั้งหมดในการเพาะปลูกสับปะรดประมาณ 14 -15 เดือน</p>

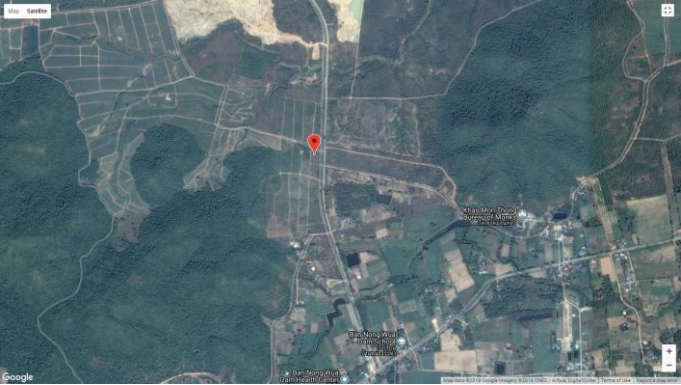
(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปะรด
<p>พื้นที่ของเกษตรกรในต.ป่าหวาย อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.55104 ลองติจูด 99.44794)</p> 	<p>44 (ดินชุดจันทึก)</p>	<p>การเตรียมดิน</p> <ol style="list-style-type: none">1) ไถเพื่อเตรียมดิน มีการไถ 2 ครั้ง โดยไถครั้งแรกเป็นการกลับหน้าดินด้วยส่วนเหลือจากต้นสับปะรดที่ตากแห้งแล้ว2) ไถครั้งที่ 2 มีการใส่ปุ๋ยรองพื้น ก่อนทำการลงหน่อสับปะรด <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <ol style="list-style-type: none">3) ลงหน่อสับปะรด โดยใช้ประมาณ 8,000 หน่อต่อไร่ โดยไม่มีการคัดหน่อ เนื่องจากเกษตรกรต้องประหยัดเวลาและไม่ต้องการเพิ่มต้นทุนสำหรับค่าจ้างในการคัดหน่อ4) หลังจากลงหน่อ 3 เดือนมีการใส่ปุ๋ย เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้น สูตรที่ใช้คือ 21-0-05) อีก 2 เดือนถัดมา มีการใส่ปุ๋ยเพื่อขยายโคนต้น สูตรที่ใช้ คือ 46-0-0 ผสม 15-15-15 (1:1)6) จากนั้นอีก 3 เดือนจะมีการหยุดแกล้ส เพื่อเร่งการออกดอกของสับปะรด7) จากนั้นอีก 5 เดือน (ก่อนเก็บผลในอีก 1 – 2 เดือนข้างหน้า) จะมีการใส่ปุ๋ยโดยใช้สูตร 21-0-0 เพื่อเพิ่มความหวานแก่สับปะรด <p>ระยะเวลาทั้งหมดในการเพาะปลูกสับปะรดประมาณ 14 -15 เดือน</p>

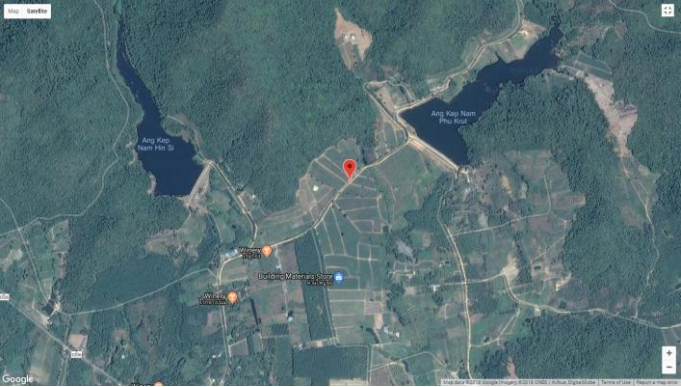
(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปะรด
<p>พื้นที่ของเกษตรกรในต.ตะนาวศรี อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.609320 ลองจิจูด 99.436792)</p> 	48	<p>การเตรียมดิน</p> <ol style="list-style-type: none">1) ไถเพื่อเตรียมดิน มีการไถ 1 ครั้ง โดยไถครั้งแรกเป็นการกลับหน้าดินด้วยส่วนเหลือจากต้นสับปะรดที่ตากแห้ง แล้วทิ้งไว้ประมาณ 2-3 เดือน2) มีการใส่ปุ๋ยรองพื้น สูตรที่ใช้ 16-16-16 <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <ol style="list-style-type: none">3) หน่อที่ใช้ในการเพาะปลูกไม่มีการตัดหน่อพันธุ์สำหรับการเพาะปลูก4) หลังจากลงหน่อ 2-3 เดือนมีการใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ปริมาณ 50 กก.ต่อไร่ ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์5) จากขั้นตอนที่ 4 ทิ้งระยะอีก 2 เดือน แล้วพ่นปุ๋ยขยายสะโพก เพื่อให้ต้นสับปะรดมีขนาดใหญ่6) หลังจากขั้นตอนที่ 5 ทิ้งระยะอีก 2 เดือน เพื่อหยุดแก่สับังคับให้มีการออกดอก7) หลังจากหยุดแก่สับังคับจะทิ้งระยะไว้ประมาณ 5.5 – 6 เดือน จึงเก็บผลผลิต <p>มีการใช้หญ้าคามมาพันรอบรอบสับปะรดในช่วงหลังจากการออกดอก ประมาณ 1-2 อาทิตย์</p>

(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปะรด
<p>พื้นที่ของเกษตรกรในต.ทุ่งหลวง อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.409809 ลองจิจูด 99.641507)</p> 	<p>48</p>	<p>การเตรียมดิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ไถเพื่อเตรียมดิน มีการไถ 1 ครั้ง โดยไถครั้งแรก 2) ไถครั้ง 2 ไถกลบหน่อเดิมและพืชชนิดอื่นที่ขึ้น เพื่อเป็นปุ๋ยในการเพาะปลูก <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) หน่อที่ใช้ในการเพาะปลูกไม่มีการตัดหน่อพันธุ์สำหรับการเพาะปลูก 4) หลังจากลงหน่อทุก 3 เดือน (จำนวน 2 ครั้ง ก่อนการพ่นปุ๋ยขยายสะโพก) มีการใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ผสมปุ๋ยสูตร 15-15-15 ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 5) จากขั้นตอนที่ 4 ที่ังระยะอีก 2 เดือน แล้วพ่นปุ๋ยขยายสะโพก เพื่อให้ต้นสับปะรดมีขนาดใหญ่ 6) หลังจากขั้นตอนที่ 5 ที่ังระยะอีก 2 เดือน เพื่อหยุดแก่สับค้ำ ให้มีการออกดอก 7) หลังจากหยุดค้ำแก่สจะที่ังระยะไว้ประมาณ 5.5 – 6 เดือน จึงเก็บผลผลิต <p>มีการใช้กระดาษหนังสือพิมพ์มาปิดรอบสับปะรดในช่วงหลังจากการออกดอกประมาณ 1-2 อาทิตย์</p>

(ต่อ) ตารางที่ 8

ตำแหน่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง	ชุดดินที่	วิธีการเพาะปลูกสับปะรด
<p>พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ยางหัก อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.335137 ลองจิจูด 99.562788)</p> 	<p>44 (ดินชุดจันทึก)</p>	<p>การเตรียมดิน</p> <ol style="list-style-type: none">1) ปั่นต้นเก่าทิ้งไว้ 1 เดือน2) โกลบทิ้งไว้อีก 1 สัปดาห์ เพื่อเป็นปุ๋ยรองพื้นแก่หน่อสับปะรดที่จะปลูก <p>การปลูกและบำรุงรักษา</p> <ol style="list-style-type: none">3) การปลูกทำการปลูกแถวคู่ ระยะห่างประมาณ 80 เซนติเมตร ใช้หน่อพันธุ์ประมาณ 8,000 หน่อต่อไร่4) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 สูตร 21-0-0 หลังจากลงหน่อไปได้ประมาณ 3 เดือน2) การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก 2 เดือน ใส่ในช่วงฝนตก ใช้สูตร 21-0-0 ผสม 15-15-153) การบังคับออกดอก ใช้การพ่นเอทธิพอน เพื่อลดระยะเวลาการทำงาน หากหยุดแก้สจะใช้เวลามากในการหยุดที่กาบใบ4) การฉีดพ่นปุ๋ยเป็นอาหารเสริมใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ผสม 0-0-60 หลังจากบังคับออกดอกประมาณ 30 วัน5) ใส่ปุ๋ย 21-0-0 ก่อนทำการเก็บประมาณ 1 เดือน เพื่อเพิ่มความหวานแก่สับปะรด

4.2 ผลการวิเคราะห์ดิน

4.2.1 ข้อมูลดินจากข้อมูลกำหนดตำแหน่งบนโลก

จากการลงพื้นที่ เพื่อเก็บตัวอย่างดินโดยเป็นการสุ่มเกษตรกรแบบไม่จำเพาะเจาะจง ขึ้นกับความยินยอมในการให้เข้าพื้นที่ เพื่อเก็บตัวอย่าง โดยตำบลและอำเภอที่ระบุไว้มีดังนี้

ตำบลบ้านบึง	หนองพันจันทร์	บ้านคา		ในอำเภอบ้านคา
ตำบลยางหัก	ทุ่งหลวง	ห้วยยางโทน	อ่างหิน	ในอำเภอปากท่อ
ตำบลท่าเคย	ป่าหวาย	สวนผึ้ง	ตะนาวศรี	ในอำเภอสวนผึ้ง
ตำบลรางบัว	แก้มอ้น	ด่านทับตะโก		ในอำเภอจอมบึง

พื้นที่ที่เข้าเก็บตัวอย่างมีจำนวน 11 พื้นที่ ใน 10 ตำบลจาก 4 อำเภอ ดังแสดงด้านล่างซึ่งได้ทำการระบุตำแหน่งลองติจูดและละติจูด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ชุดดินและค่าวิเคราะห์ดินพื้นฐานของแต่ละชุดดินในแต่ละพื้นที่ผ่านแอปพลิเคชันสารสนเทศดินและข้อมูลการใช้ปุ๋ย กรมพัฒนาที่ดิน

1. แปลงมาตรฐาน GAP ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.431332 ลองติจูด 99.450178) ชุดดินที่ 44
2. พื้นที่ของเกษตรกรในต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.419374 ลองติจูด 99.451354) ชุดดินที่ 44
3. พื้นที่ของเกษตรกรในต.บ้านคา อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.482644 ลองติจูด 99.407102) ชุดดินที่ 44
4. พื้นที่ของเกษตรกรในต.บ้านบึง อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.327600 ลองติจูด 99.492193) ชุดดินที่ 44
5. พื้นที่ของเกษตรกรในต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.609320 ลองติจูด 99.436792) ชุดดินที่ 40
6. พื้นที่ของเกษตรกรในต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.523803 ลองติจูด 99.501535) ชุดดินที่ 44
7. พื้นที่ของเกษตรกรในต.ท่าเคย อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.525585 ลองติจูด 99.435463) ชุดดินที่ 44
8. พื้นที่ของเกษตรกรในต.ป่าหวาย อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.557732 ลองติจูด 99.36362) ชุดดินที่ 44
9. พื้นที่ของเกษตรกรในต.ตะนาวศรี อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.609320 ลองติจูด 99.436792) ชุดดินที่ 48
10. พื้นที่ของเกษตรกรในต.ทุ่งหลวง อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.409809 ลองติจูด 99.641507) ชุดดินที่ 48
11. พื้นที่ของเกษตรกรในต.ยางหัก อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.335137 ลองติจูด 99.562788) ชุดดินที่ 44

ในพื้นที่ของอำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกสับปะรด เพื่อส่งโรงงานซึ่งมีลักษณะการเพาะปลูกและบำรุงผลผลิตให้มีขนาดใหญ่ได้น้ำหนักดี แต่ไม่เน้นรสชาติหวาน อีกทั้งการเก็บผลผลิตจะเก็บในช่วงที่ผลผลิตยังมีลักษณะเปลือกสีเขียว เนื้อแข็ง ยังไม่สุก ซึ่งช่วงอายุดังกล่าวของผลผลิตจะเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดและน้ำตาล ซึ่งจะแตกต่างกับผลผลิตที่มีการเปลี่ยนสีของเปลือกสับปะรดร้อยละ 50 ขึ้นไป การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (Chuenboonngarm et al., 2007) คณะผู้วิจัยจึงได้เก็บตัวอย่างจากกลุ่มเกษตรกรจากพื้นที่ทั้ง 11 พื้นที่ โดยเก็บในช่วงที่เปลือกของสับปะรดเปลี่ยนประมาณร้อยละ 50 ขึ้นไป

จากข้อมูลชุดดินที่สุ่มเก็บในแต่ละพื้นที่ พบว่าดินที่เก็บได้ใน 4 อำเภอ อันได้แก่ อำเภอสวนผึ้ง อำเภอบ้านคา อำเภอปากท่อ และอำเภอจอมบึง โดยมากพื้นที่ที่ปลูกสับปะรดจะเป็นชุดดินเดียวกัน คือ ชุดดินที่ 44 ซึ่งมีชุดดินที่แตกต่าง คือ ชุดดินที่ 40 และ 48 ซึ่งมีลักษณะดินแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 9 จากข้อมูลพบว่าลักษณะเด่นของชุดดินที่ 40 44 และ 48 มีลักษณะที่เหมาะสมกับการเพาะปลูกสับปะรด เนื่องจากดินที่เพาะปลูกสับปะรดควรมีลักษณะเป็นดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย และมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงที่เป็นกรด โดยขั้นตอนต่อไป ของการวิจัยจะทำการวิเคราะห์ค่าอินทรีย์วัตถุ ค่าความหนาแน่นของดิน และธาตุในดิน เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของดินในลำดับถัดไป โดยดินตัวอย่างจะเก็บในช่วงระยะเวลาที่มีการเก็บผลสับปะรด

ตารางที่ 9 ความแตกต่างของชุดดินที่ 40 44 และ 48

ชุดดินที่	40	44	48
ลักษณะเด่น	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มดินทรายหนาที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือตะกอนเนื้อหยาบ - ดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง - ระบายน้ำค่อนข้างมาก - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ 	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มดินร่วนหยาบลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดเนื้อหยาบ - ดินเป็นกรดจัดหรือเป็นกลาง - ระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ 	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มดินต้นถึงชั้นก้นกรวดหรือเศษหินมากภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน - ดินเป็นกรดจัด - การระบายน้ำดี - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ
ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ดินทรายหนา - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ - หน้าดินง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลาย สูญเสียหน้าดิน เกิดเป็นร่องทั่วไปในแปลงปลูก 	<ul style="list-style-type: none"> - ดินปนทราย - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ - ดินง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลาย สูญเสียหน้าดิน 	<ul style="list-style-type: none"> - ดินต้นถึงชั้นก้นกรวดหรือลูกรังหนามาก - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดแคลนน้ำ - เกิดการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน ในพื้นที่ที่มีความลาดชัน
ค่าวิเคราะห์ดินพื้นฐาน (ดินบน)**	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) : 0.5 ฟอสฟอรัส (มก./กก.) : 2.9 โพแทสเซียม (มก./กก.) : 78.0 ความเป็นกรดต่าง : 5.0-6.0	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) : 0.4 ฟอสฟอรัส (มก./กก.) : 2.6 โพแทสเซียม (มก./กก.) : 26.8 ความเป็นกรดต่าง : 5.5-6.5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) : 1.3 ฟอสฟอรัส (มก./กก.) : 1.5 โพแทสเซียม (มก./กก.) : 141.0 ความเป็นกรดต่าง : 4.5-5.5

ค่าวิเคราะห์ดินพื้นฐาน (ดินล่าง)**	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) : 0.4 ฟอสฟอรัส (มก./กก.) : 2.4 โพแทสเซียม (มก./กก.) : 70.2 ความเป็นกรดต่าง : 5.0-6.0	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) : 0.2 ฟอสฟอรัส (มก./กก.) : 2.0 โพแทสเซียม (มก./กก.) : 19.4 ความเป็นกรดต่าง : 5.5-7.0	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) : 1.1 ฟอสฟอรัส (มก./กก.) : 1.2 โพแทสเซียม (มก./กก.) : 161.4 ความเป็นกรดต่าง : 4.5-5.5
การปรับปรุงดินก่อนปลูกพืชไร่*	ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด ร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีวัสดุคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียน หรือปลูกพืชสลับเป็นแถบ พัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำในแปลงปลูก		

หมายเหตุ : * ข้อมูลอ้างอิงจาก

http://www.ldd.go.th/thaisoils_museum/62_soilgroup/main_62soilgroup.htm

** ข้อมูลอ้างอิงจากแอปพลิเคชันสารสนเทศดินและข้อมูลการใช้ปุ๋ย กรมพัฒนาที่ดิน

4.2.2 ธาตุอาหารในดินและประเภทของเนื้อดิน

การเก็บตัวอย่างดินที่ใช้ในการเพาะปลูกก่อนทำการปลูกพืชจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จะสามารถช่วยให้เกษตรกรสามารถนำไปปรับปรุงดินก่อนการเพาะปลูก เพื่อให้ได้รับผลิตผลที่มีคุณภาพ ขนาด และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายรับของเกษตรกร โดยพื้นที่ตัวอย่างที่คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์มีจำนวน 11 พื้นที่ ทางคณะผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ดังระบุในตารางที่ 10 ในการระบุพื้นที่

ตารางที่ 10 ตารางแสดงสัญลักษณ์แทนชื่อพื้นที่ตัวอย่าง

พื้นที่ที่	ตำแหน่งพื้นที่	สัญลักษณ์ที่ใช้
1	แปลงมาตรฐาน GAP ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.431332 ลองจิจูด 99.450178)	NC 1
2	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.419374 ลองจิจูด 99.451354)	NC 2
3	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.บ้านคา อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.482644 ลองจิจูด 99.407102)	BK
4	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.บ้านบึง อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.327600 ลองจิจูด 99.492193)	BB
5	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.609320 ลองจิจูด 99.436792)	DT
6	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.523803 ลองจิจูด 99.501535)	RB
7	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ท่าเคย อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.525585 ลองจิจูด 99.435463)	TK
8	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ป่าหวาย อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.557732 ลองจิจูด 99.36362)	PW

9	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ตะนาวศรี อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.609320 ลองติจูด 99.436792)	TS
10	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ทุ่งหลวง อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.409809 ลองติจูด 99.641507)	TL
11	พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ยางหัก อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.335137 ลองติจูด 99.562788)	YH

ตารางที่ 11 ตารางแสดงค่า pH ค่าการนำไฟฟ้า ค่าร้อยละอินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ของแต่ละพื้นที่ตัวอย่าง

สัญลักษณ์พื้นที่	pH	ECe (dS/m)	OM (%)	ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ (mg/Kg)									
				Avai. N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn
NC1	4.00	0.92	0.63	28.42	8.28	37.00	104.26	14.08	ND	54.31	33.18	0.25	0.43
NC2	4.38	0.23	0.55	7.11	5.25	31.63	46.48	11.67	0.29	64.52	24.61	0.16	0.27
BK	4.07	0.36	0.52	14.21	7.23	52.46	54.90	11.39	ND	11.23	9.65	0.07	0.39
BB	6.33	1.91	0.81	60.39	26.16	54.33	1059.29	37.91	5.80	36.63	57.26	0.22	0.72
DT	5.87	0.60	2.37	28.42	5.15	243.43	1276.41	234.61	16.44	34.77	48.65	1.11	2.18
RB	5.16	0.53	2.44	28.42	10.08	98.86	493.92	282.67	2.55	35.54	47.45	0.19	0.45
TK	4.74	3.60	0.95	117.23	13.05	38.40	382.65	81.04	2.65	57.54	17.86	0.15	1.49
PW	4.35	1.12	0.75	39.08	3.21	54.33	248.16	52.92	4.86	15.56	27.82	0.03	0.32
TS	3.65	2.38	0.80	81.71	8.93	50.04	105.26	13.36	4.06	65.51	30.09	0.11	0.75
TL	3.81	0.61	1.65	56.84	22.08	45.01	122.59	78.68	0.88	61.23	27.71	0.54	0.40
YH	4.10	1.76	2.21	81.71	23.58	80.84	361.40	14.57	4.82	70.86	109.79	0.60	1.74

หมายเหตุ ND คือ Not detected

ตารางที่ 12 ตารางแสดงระดับความเป็นกรดต่าง ความเค็มของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ของแต่ละพื้นที่ตัวอย่าง

สัญลักษณ์พื้นที่	pH	ECe	OM	ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์									
				Avai. N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn
NC1	****	ไม่เค็ม	ต่ำ	-	ค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำมาก	ND	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	ต่ำมาก
NC2	****	ไม่เค็ม	ต่ำ	-	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำมาก	-	สูงมาก	สูง	ต่ำมาก	ต่ำมาก
BK	****	ไม่เค็ม	ต่ำ	-	ค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำมาก	ND	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำมาก	ต่ำมาก
BB	*	ไม่เค็ม	ต่ำ	-	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ	-	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	ต่ำ
DT	**	ไม่เค็ม	ปานกลาง	-	ต่ำ	สูงมาก	ปานกลาง	ปานกลาง	-	สูงมาก	สูงมาก	ปานกลาง	ปานกลาง
RB	***	ไม่เค็ม	ปานกลาง	-	ค่อนข้างต่ำ	สูง	ต่ำ	ปานกลาง	-	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	ต่ำมาก
TK	***	เค็มน้อย	ต่ำ	-	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำ	-	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	ปานกลาง
PW	****	ไม่เค็ม	ต่ำ	-	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำ	-	สูงมาก	สูง	ต่ำมาก	ต่ำมาก
TS	****	เค็มน้อย	ต่ำ	-	ค่อนข้างต่ำ	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำมาก	-	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	ต่ำ
TL	****	ไม่เค็ม	ปานกลาง	-	ค่อนข้างสูง	ต่ำ	ต่ำมาก	ต่ำ	-	สูงมาก	สูง	ต่ำ	ต่ำมาก
YH	****	ไม่เค็ม	ปานกลาง	-	ค่อนข้างสูง	ปานกลาง	ต่ำมาก	ต่ำมาก	-	สูงมาก	สูงมาก	ต่ำมาก	ปานกลาง

หมายเหตุ ND คือ Not detected

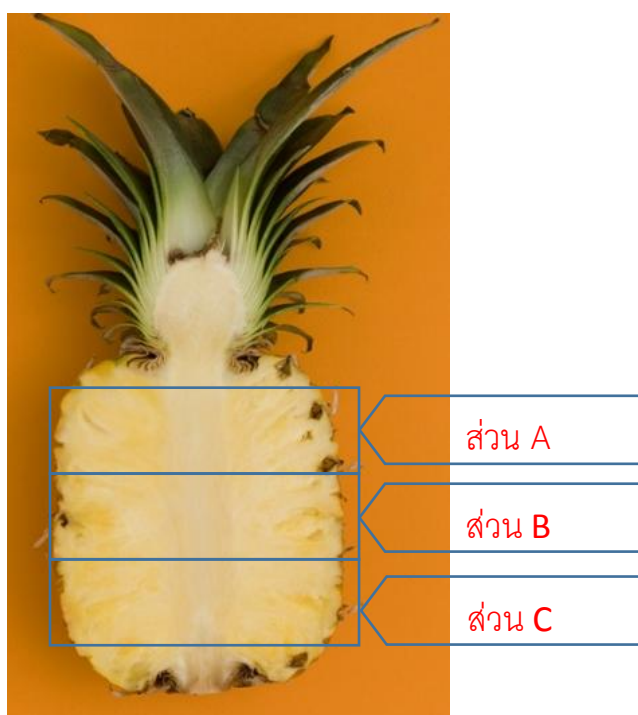
**** กรดรุนแรงมาก, *** กรดจัดมาก, ** กรดปานกลาง, * กรดเล็กน้อย

จากตารางที่ 10 11 และ 12 พบว่าดินชุดเดียวกันจะมีระดับความเป็นกรดต่าง ความเค็ม ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารอื่นอยู่ในระดับเดียวกัน รวมทั้งประเภทของเนื้อดินถึงแม้ตัวอย่าง ดินนั้นจะมาจากต่างตำบลหรือต่างอำเภอ โดยทั่วไปดินชุดที่ 44 เมื่อนำมาเพาะปลูกพืชไร่ควรมีการ ปรับปรุง เสริมธาตุอาหารด้วยปุ๋ยจากธรรมชาติหรือปุ๋ยเคมี ดินตัวอย่างจากตำบลด่านทับตะโก เป็น เพียงตำบลเดียวที่เป็นชุดดินที่ 40 โดยมีธาตุอาหารหลักและรองสูงกว่าชุดดินอื่น อีกทั้งเนื้อดินเป็น ประเภทดินร่วน (ดังแสดงในตารางที่ 11 และ 12) นอกจากนี้ในพื้นที่เก็บตัวอย่างตำบลตะนาวศรี อำเภอสวนผึ้งและตำบลทุ่งหลวง อำเภอปากท่อ เป็นพื้นที่ชุดดิน 48 มีลักษณะเป็นก้อนกรวดและเศษ หินจำนวนมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (ดังแสดงในตารางที่ 11 และ 12) เมื่อพิจารณาความหนาแน่น ของอนุภาคดินพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน กล่าวคือความหนาแน่นของอนุภาคดินชุดที่ 40 44 และ 48 มี ค่าไม่แตกต่างกัน

จากประเภทของเนื้อดินที่วิเคราะห์ได้พบว่าส่วนใหญ่เป็นลักษณะทรายเป็นดินร่วน ซึ่งเป็น ลักษณะของดินชุดที่ 44 ซึ่งข้อดีของดินลักษณะนี้คือ สามารถระบายน้ำได้ดี แต่จ่ายต่อการถูกชะล้าง หน้าดิน อีกทั้งชุดดินที่ 44 เป็นชุดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากองค์ประกอบของดินโดยหลัก เป็นทราย ดังนั้นในการจัดการดิน เพื่อที่ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้เหมาะสมต้องอาศัยการ ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะการเพิ่มเติมอินทรีย์วัตถุ โดยทั่วไปตามปกติเนื้อดินเป็นสมบัติที่เสถียร การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรในช่วงอายุคน ไม่ทำให้เนื้อดินเปลี่ยนโดยตรง ดังนั้นเกษตรกรจึงควรมีการ ปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อพืชที่เพาะปลูกอย่างต่อเนื่อง

4.3 กรดและน้ำตาลในสับปะรด

ในการวิเคราะห์ความหวานของสับปะรด คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดโดยกำหนดให้ความสุกแก่ของเปลือกสับปะรดมีสีเหลืองร้อยละ 50 โดยประมาณ เพื่อลดปัจจัยของความสุกที่จะมีผลต่อค่า TSS จากนั้นผู้วิจัยจะนำผลสับปะรดที่เก็บได้มาทำการวิเคราะห์ค่า TA ค่า pH ค่าปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ปริมาณวิตามินซี และค่า TSS โดยจะวิเคราะห์สามส่วนคือ ส่วน A B และ C ตามภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แสดงสัดส่วนของผลสับปะรดในการตรวจวัดค่า TSS โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ตารางที่ 13 แสดงค่า pH TSS TA ปริมาณวิตามินซี และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของผลสับประรด ตัวอย่าง

N = 30

พื้นที่เก็บตัวอย่าง	ค่า pH	ค่าของแข็งที่ละลายได้ (Total soluble solid; TSS)	ปริมาณกรดทั้งหมด (%) (TA)	ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.)	ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (กรัม/ลิตร)
แปลงมาตรฐาน GAP ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.431332 ลองจิจูด 99.450178)	4.17	ส่วน A = 12.68 ส่วน B = 13.72 ส่วน C = 15.17 เฉลี่ยทั้งผล = 12.68	0.32	36.61	7.36
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.หนองพันจันทร์ อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.419374 ลองจิจูด 99.451354)	3.19	ส่วน A = 10.14 ส่วน B = 12.29 ส่วน C = 15.15 เฉลี่ยทั้งผล = 12.52	0.34	32.93	9.96
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.บ้านคา อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.482644 ลองจิจูด 99.407102)	3.19	ส่วน A = 12.68 ส่วน B = 13.72 ส่วน C = 15.17 เฉลี่ยทั้งผล = 13.86	0.47	27.42	7.76
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.บ้านบึง อ.บ้านคา จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.327600 ลองจิจูด 99.492193)	4.15	ส่วน A = 10.13 ส่วน B = 11.07 ส่วน C = 11.57 เฉลี่ยทั้งผล = 10.92	0.33	32.65	16.71
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.609320 ลองจิจูด 99.436792)	4.00	ส่วน A = 8.87 ส่วน B = 10.03 ส่วน C = 11.87 เฉลี่ยทั้งผล = 10.26	0.04	32.81	5.44
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.523803 ลองจิจูด 99.501535)	3.99	ส่วน A = 5.23 ส่วน B = 6.97 ส่วน C = 9.95 เฉลี่ยทั้งผล = 7.38	0.50	23.23	3.97
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ท่าเคย อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.525585 ลองจิจูด 99.492193)	4.00	ส่วน A = 7.33 ส่วน B = 8.13 ส่วน C = 9.46 เฉลี่ยทั้งผล = 10.35	0.58	72.75	6.02

พื้นที่เก็บตัวอย่าง	ค่า pH	ค่าของแข็งที่ละลายได้ (Total soluble solid; TSS)	ปริมาณกรดทั้งหมด (%) (TA)	ปริมาณวิตามินซี (มก./100 มล.)	ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (กรัม/ลิตร)
ดีจุด 99.435463)					
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ป่าหวาย อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.557732 ลองติจูด 99.447943)	4.35	ส่วน A = 11.03 ส่วน B = 10.47 ส่วน C = 13.07 เฉลี่ยทั้งผล = 10.46	0.35	23.75	4.22
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ตะนาวศรี อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.609320 ลองติจูด 99.436792)	3.72	ส่วน A = 2.82 ส่วน B = 4.13 ส่วน C = 6.05 เฉลี่ยทั้งผล = 4.33	0.69	32.72	21.82
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ทุ่งหลวง อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.409809 ลองติจูด 99.641507)	3.99	ส่วน A = 6.38 ส่วน B = 8.60 ส่วน C = 11.02 เฉลี่ยทั้งผล = 8.67	0.54	23.23	5.04
พื้นที่ของเกษตรกรใน ต.ยางหัก อ.ปากท่อ จ.ราชบุรี (ละติจูด 13.335137 ลองติจูด 99.562788)	3.77	ส่วน A = 6.63 ส่วน B = 9.13 ส่วน C = 10.52 เฉลี่ยทั้งผล = 8.76	0.88	33.60	49.47

จากข้อมูลในตารางที่ 13 พบว่าค่า TSS ส่วน C (หรือส่วนท้ายของสับปะรด) มีค่า TSS สูงกว่าส่วน B และ A (หรือส่วนกลางและส่วนหัวของสับปะรด) ตามลำดับ โดยในการเจริญเติบโตของผลสับปะรดจะมีการเปลี่ยนปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (Total sugar) โดยปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลจะมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นจนกระทั่งผลสับปะรดมีความแก่สุกประมาณร้อยละ 50 เมื่อสังเกตจากสีของเปลือกสับปะรด โดยสนธิสุขและศศธร (2556) ได้รายงานถึงความแก่สุกของผลสับปะรดที่ร้อยละ 50 และ 75 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดลองพบว่าค่า TSS ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ซึ่งไม่สอดคล้องกับจากรายงานของ Chuenboonngarm et al. (2007) พบว่าการเพิ่มขึ้นของค่า TSS ในสับปะรดจะแปรผันตามกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมด เช่นเดียวกับการสะสมของซูโครสเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนระหว่างการสุก ทั้งนี้เนื่องจากค่า TSS เป็นค่าของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ซึ่งมีทั้งน้ำตาลชนิดต่างๆ กรดอินทรีย์ โปรตีน กรดอะมิโนอิสระ และอื่นๆ

ในการวิเคราะห์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ พบว่าค่า TA ของสับปะรดจากแปลงของเกษตรกรในพื้นที่ ตำบลยางหัก อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี (ละติจูด 13.335137 ลองจิจูด 99.562788) มีค่าเท่ากับ 0.88 ซึ่งเป็นค่ามากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นที่เก็บตัวอย่าง จากการศึกษาวิจัยของ จิรภาและคณะ (2555) พบว่ากรดอินทรีย์หลักในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียมีอยู่ 3 ชนิด คือ กรดซิตริก อะซิตริก และมาลิก โดยกรดซิตริกจะมีปริมาณมากที่สุดและปริมาณกรดเหล่านี้จะขึ้นกับสถานที่ปลูกและระดับความสุกของสับปะรด เมื่อทำการเปรียบเทียบปัจจัยของสถานที่ปลูกและระดับความสุกของสับปะรดต่อปริมาณกรดพบว่า ปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียมีการผันแปรตามแหล่งปลูกมากกว่าความสุกแตกต่างกัน ซึ่งจะสอดคล้องกับผลที่แสดงในตารางที่ 14 เมื่อทำการเก็บสับปะรดที่ระดับความสุกใกล้เคียงกันมาวิเคราะห์ พบว่าปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีค่าต่างกันตามพื้นที่ นอกเหนือจากปัจจัยสถานที่เพาะปลูกแล้ว ฤดูกาลเก็บเกี่ยวและสายพันธุ์มีผลต่อปริมาณกรดในน้ำสับปะรดอีกด้วย (Adhikary et al., 1987)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่าค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดต่าง แต่ละร่อยอยู่ในช่วง 3.19 – 4.35 และไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

จากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ความเป็นกรดต่าง วิตามินซี และค่าของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ พบว่าปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ($r = -0.976$, $p \leq 0.01$) และเมื่อวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นระหว่างปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้กับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดได้ดังนี้

$$\text{Total acidity} = 0.599 - 0.003 \text{ Total sugar} \quad R^2 = 0.975$$

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ Saradhuldhath and Paull (2006) ที่ระบุว่าปริมาณกรดในผลสับปะรดจะมีการเพิ่มขึ้นหลังระยะการออกดอกตามการเจริญเติบโตของผลสับปะรด และในระยะสุดท้ายก่อนผลบิบูรณ์ปริมาณกรดจะลดลงและมีปริมาณของน้ำตาลจะเพิ่มขึ้น

4.4 ธาตุอาหารในใบสับปะรด

การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบเป็นอีกวิธีหนึ่งเพื่อใช้พิจารณาการดูดธาตุอาหารของพืชมาใช้ในการเจริญเติบโต โดยใบของสับปะรดที่เลือกใช้เป็นใบที่ยาวที่สุดของต้นสับปะรดที่มีอายุประมาณ 1 ปี 4 เดือนถึง 1 ปี 6 เดือนซึ่งเป็นช่วงที่เก็บผลสับปะรด และมีองค์การเอียงของใบจากผิวดินประมาณ 45 องศา ซึ่งใบสับปะรดในตำแหน่งนี้เป็นใบสับปะรดที่มีการเจริญเติบโตสูงสุด

จากตารางที่ 15 พบว่าปริมาณร้อยละของธาตุอาหารหลักที่พบคือ ไนโตรเจนและโพแทสเซียมซึ่งทั้งสองธาตุเป็นธาตุหลักในการเจริญเติบโตของต้น การออกผล และรสชาติของสับปะรด หากปริมาณไนโตรเจนเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณกรดเพิ่มขึ้นและค่า Brix วัดได้ลดลง แต่ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อปริมาณน้ำตาล โพแทสเซียมมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลผลิต หากโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำตาลและกรดในสับปะรดจะเพิ่มขึ้นด้วย (Py et al., 1987; Teisson et al., 1979) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมของใบสับปะรดในแต่ละพืชที่พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในธาตุอาหารเสริมพบว่าปริมาณแมกนีเซียมมีค่าสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับธาตุเสริมอื่นๆและตัวอย่างใบสับปะรดจากพื้นที่ตำบลบ้านคา อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี มีปริมาณสูงสุด

ตารางที่ 14 แสดงปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดในระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต

ตัวอย่างพืชจากพื้นที่	ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์										
	N	P	S	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn
	%						mg/Kg				
PNC1	1.23	0.23	0.25	1.85	0.30	0.11	10.67	4.92	25.79	284.73	12.99
PNC2	1.70	0.29	0.23	1.46	0.16	0.11	17.36	6.26	54.87	759.11	18.47
PBK	1.20	0.18	0.14	1.23	0.13	0.08	14.71	5.59	42.91	1,011.75	12.20
PBB	0.96	0.22	0.29	0.78	0.12	0.10	62.19	11.59	155.25	1,065.79	12.02
PDT	0.67	0.21	0.15	1.01	0.69	0.28	41.36	11.68	141.48	298.06	9.37
PRB	1.17	0.22	0.11	1.31	0.50	0.23	24.03	6.93	113.01	337.00	15.22
PTK	1.11	0.22	0.02	0.19	0.89	0.42	164.29	10.73	187.66	669.92	15.56
PPW	0.67	0.32	0.90	0.62	0.54	0.28	32.06	10.99	71.99	171.63	8.51
PTS	1.11	0.38	0.08	0.93	1.54	0.40	41.59	9.55	71.59	353.28	17.28
PTL	1.38	0.14	0.05	0.92	0.48	0.32	31.30	8.86	227.30	377.26	14.32
PYH	1.84	0.18	0.05	0.92	0.29	0.35	35.43	9.25	179.94	1,412.48	15.77

4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในดินและความหวานของสับปะรด

ธาตุอาหารในดินที่เกษตรกรได้มีการบำรุงเพิ่มเติมจากการใช้ปุ๋ยจากธรรมชาติและปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิต แต่ธาตุอาหารที่บำรุงใส่ดินจะมีประสิทธิผลสูงสุดเมื่อพืชที่เพาะปลูก สามารถดูดขึ้นมาใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตได้ ในการวิเคราะห์ธาตุในดินและปริมาณน้ำตาลที่บ่งชี้ถึงความหวานของสับปะรด แล้วนำมาหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน พบว่า

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในดินกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรดที่เกี่ยวข้องตามพื้นที่แต่ละอำเภอโดยใช้ pearson correlation

พื้นที่อำเภอจอมบึง สวนผึ้ง และปากท่อ พบว่าทั้งสามอำเภอแสดงธาตุสังกะสีที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรดและเมื่อวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นได้สมการดังนี้

$$\text{Zn of soil} = -0.146 + 0.112 \text{ Total sugar} \quad R^2 = 0.981 : \text{อ.ปากท่อ}$$

$$\text{Zn of soil} = -4.168 + 1.30 \text{ Total sugar} \quad R^2 = 1.000 : \text{อ. จอมบึง}$$

โดยสังกะสีเป็นธาตุอาหารเสริมที่มีบทบาทต่อการสร้างฮอร์โมนที่ควบคุมการเจริญเติบโตสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ แป้ง และโปรตีนที่ใช้ในการเจริญเติบโตของผลผลิต นอกจากนี้ธาตุสังกะสียังมีบทบาทต่อการช่วยส่งเสริมธาตุฟอสฟอรัสและธาตุไนโตรเจน ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบและความหวานของสับปะรด

ธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ดูดขึ้นมาใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตจะเป็นธาตุที่สับปะรดสามารถนำขึ้นจากดินมาใช้ซึ่งจะไม่เท่ากับปริมาณที่เกษตรกรใส่บำรุงดิน โดยในส่วนนี้จะทำการวิเคราะห์ธาตุในใบสับปะรดและปริมาณน้ำตาลที่บ่งชี้ถึงความหวานของสับปะรด แล้วนำมาหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน พบว่า

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรดที่เกี่ยวข้องตามพื้นที่แต่ละอำเภอโดยใช้ pearson correlation

พื้นที่อำเภอจอมบึง สวนผึ้ง และบ้านคา พบว่าทั้งสามอำเภอแสดงธาตุกำมะถัน ทองแดง แมกนีเซียม โซเดียม เหล็ก และแมกกาเนตที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรดส่วนโพแทสเซียมมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรด และเมื่อวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นได้สมการดังนี้

$$\text{Mg of plant} = -7828.764 + 308.429 \text{ Total sugar} - 13720.568 \text{ Vitamin C} \quad R^2 = 0.999$$

(อ.จอมบึง)

$$\text{Cu of Plant} = -0.098 + 0.065 \text{ total sugar} + 0.001 \text{ Mn of plant} + 0.466 \text{ EC} \quad R^2 = 0.994$$

(อ.บ้านคา)

$$\text{K of plant} = 0.823 - 0.001 \text{ Mn of plant} - (4.07 \times 10^{-5}) \text{ Mg of plant} \\ + 0.348 \text{ Vitamin C} + 0.002 \text{ TSS} + 0.0001 \text{ Total sugar} \quad R^2 = 1.000 \text{ (อ.สวนผึ้ง)}$$

$$\text{Mn of plant} = 932.411 + 19.074 \text{ total sugar} - 2654.687 \text{ total acidity} \quad R^2 = 1.000$$

(อ.ปากท่อ)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นสอดคล้องกับข้อมูลคู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินและเกษตรกร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557) ที่ระบุว่าธาตุโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่มีผลต่อสังเคราะห์และส่งเสริมการเคลื่อนย้ายแป้ง น้ำตาลและโปรตีนจากใบไปสู่ผล ช่วยเพิ่มคุณภาพความหวานของผลไม้ได้ อีกทั้งหากมีการสะสมธาตุโพแทสเซียมในใบมากเกินไปจะส่งผลต่อการดูดธาตุแมกนีเซียมซึ่งเป็นธาตุที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกระบวนการหายใจในพืช ช่วยสังเคราะห์กรดอะมิโน วิตามิน ไขมันและน้ำตาลภายในต้นพืช ในส่วนของธาตุอาหารรอง: แมกนีเซียม (Mg) เป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ ช่วยสร้างโปรตีน ไขมัน วิตามิน และน้ำตาลในพืช ส่งเสริมการนำธาตุฟอสฟอรัสสู่ลำต้น และ กำมะถัน (S) เป็นธาตุที่มีผลต่อกระบวนการสร้างกรดอะมิโน โปรตีน และวิตามินบีในพืชและช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ ในส่วนของธาตุเสริมที่เจอในใบสับปะรด ตัวอย่างและมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลทั้งหมด อาทิ ทองแดง (ทำหน้าที่ช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ (Enzyme) และช่วยกระบวนการหายใจ การใช้โปรตีนและแป้งในพืช) แมงกานีส (ทำหน้าที่ช่วยการสังเคราะห์แสงในใบพืชและกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ (Enzyme) ในต้นพืช) และเหล็ก (ทำหน้าที่ช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์และมีบทบาทต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช) ในส่วนของโซเดียมเป็นธาตุอาหารเสริมที่ใช้ทำหน้าที่แทนโพแทสเซียม (K) ได้บางส่วน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์ของดินต่อความหวานของสับปะรดและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารไนโตรเจนของสับปะรดต่อความหวานของสับปะรด โดยการเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าเป็นสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียของเกษตรกรในอำเภอสวนผึ้ง บ้านคา และจอมบึง โดยในพื้นที่อำเภอปากท่อมีกลุ่มเกษตรกรส่วนมากที่ทำการเพาะปลูกจะมีการเพาะปลูกสับปะรด เพื่อส่งโรงงานที่ผลิตสับปะรดแปรรูป อีกทั้งรูปแบบการบำรุงดินนั้นแตกต่างจากเกษตรกรในสามอำเภอข้างต้นที่เน้นการเพาะปลูก เพื่อขายผลสับปะรดสดแก่ร้านค้าซึ่งต้องเน้นความหวานที่เป็นจุดขายหลักของสับปะรด ในการเก็บผลผลิตของเกษตรกรในอำเภอปากท่อมักจะเก็บผลผลิตที่ไม่จำเป็นต้องมีความสุกของผลเนื่องจากผู้รับซื้อผลผลิตจะมีการนำไปแปรรูปและปรับปรุงรสชาติหลังจากนั้น ในสามอำเภอที่ทำการจัดเก็บผลผลิตนั้นจะประกอบด้วย ตำบลท่าเคย ป่าหวาย (สวนผึ้ง) บ้านคา บ้านบึง หนองพันจันทร์ (อำเภอบ้านคา) ตำบลทับตะโก และรางบัว (อำเภอจอมบึง) โดยดินในแต่ละพื้นที่ที่เกษตรกรเลือกใช้ในการเพาะปลูกสับปะรดเป็นดินชุดที่ 44 ที่มีลักษณะเนื้อดินหยาบ ประเภทเนื้อดินเป็นทรายปนร่วนซึ่งมีความสามารถในการระบายน้ำได้ดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อีกทั้งยังมีความเป็นกรดสูง โดยจากการวิเคราะห์ดิน ใบ และผลที่ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงที่เกษตรกรเก็บผลผลิตขาย ดินจะผ่านการบำรุงตามขั้นตอนของเกษตรกรตลอดช่วงอายุ 14-16 เดือน และใบที่เก็บสำหรับวิเคราะห์จะเป็นใบที่ยาวที่สุดของต้นที่มีอายุประมาณ 1 ปี 4 เดือนถึง 1 ปี 6 เดือน รูปแบบการเพาะปลูกของเกษตรกรโดยภาพรวม คือ เกษตรกรจะทำการปักหน่อสับปะรดเก่าแล้วทำการไถอีกครั้ง เพื่อให้หน่อสับปะรดเก่านั้นเป็นปุ๋ยสำหรับการเพาะปลูกครั้งถัดไป หลังจากทำการลงหน่อสับปะรด เกษตรกรจะทำการบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยเคมีในช่วงเดือนที่ 3 และเดือนที่ 6 หลังจากลงหน่อ จากนั้นเว้นระยะจากการบำรุงดินอีก 2 เดือนจึงมีการฉีดเอทธิพอน เพื่อเร่งการออกดอกของสับปะรด จากนั้นจะทำการบำรุงโดยใช้ปุ๋ยเคมีอีก 1-2 ครั้ง เพื่อเพิ่มความหวานแก่สับปะรด

จากการศึกษาธาตุอาหารในดิน พบว่าพื้นที่อำเภอจอมบึง สวนผึ้ง และปากท่อ พบว่าทั้งสามอำเภอแสดงธาตุฟอสฟอรัส และสังกะสีที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรดและเมื่อวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นได้สมการดังนี้

$$\text{Zn of soil} = -0.146 + 0.112 \text{ Total sugar} \quad R^2 = 0.981 : \text{อ.ปากท่อ}$$

$$\text{Zn of soil} = -4.168 + 1.30 \text{ Total sugar} \quad R^2 = 1.000 : \text{อ. จอมบึง}$$

ธาตุสังกะสีโดยทั่วไปเป็นธาตุอาหารเสริมที่มีบทบาทต่อการสร้างฮอร์โมนที่ควบคุมการเจริญเติบโต สังเคราะห์คลอโรฟิลล์ แป้ง และโปรตีนที่ใช้ในการเจริญเติบโตของผลิตผล นอกจากนี้ธาตุสังกะสียังมีบทบาทต่อการช่วยส่งเสริมธาตุฟอสฟอรัสและธาตุไนโตรเจนให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

แต่จากการศึกษาความสัมพันธ์ของธาตุอาหารในใบกับความหวานในพื้นที่อำเภอจอมบึง สวนฝิ่ง และบ้านคา พบว่าทั้งสามอำเภอแสดงธาตุกำมะถัน ทองแดง แมกนีเซียม โซเดียม เหล็ก และแมงกานีสที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรดส่วนโพแทสเซียมมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรด และเมื่อวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นได้สมการดังนี้

$$\text{Mg of plant} = -7828.764 + 308.429 \text{ Total sugar} - 13720.568 \text{ Vitamin C} \quad R^2 = 0.999$$

(อ.จอมบึง)

$$\text{Cu of Plant} = -0.098 + 0.065 \text{ total sugar} + 0.001 \text{ Mn of plant} + 0.466 \text{ EC} \quad R^2 = 0.994$$

(อ.บ้านคา)

$$\text{K of plant} = 0.823 - 0.001 \text{ Mn of plant} - (4.07 \times 10^{-5}) \text{ Mg of plant} \\ + 0.348 \text{ Vitamin C} + 0.002 \text{ TSS} + 0.0001 \text{ Total sugar} \quad R^2 = 1.000 \quad (\text{อ.สวนฝิ่ง})$$

จากความสัมพันธ์ในสมการถดถอยเชิงเส้นสามารถกล่าวได้ว่าธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ส่งผลต่อความหวานของผลสับปะรด คือ โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแมงกานีส โดยธาตุโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่มีผลต่อสังเคราะห์และส่งเสริมการเคลื่อนย้ายแป้ง น้ำตาลและโปรตีนจากใบไปสู่ผล ช่วยเพิ่มคุณภาพความหวานของผลไม่ได้ อีกทั้งหากมีการสะสมธาตุโพแทสเซียมในใบมากเกินไปจะส่งผลต่อการดูดธาตุแมกนีเซียมซึ่งเป็นธาตุที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกระบวนการหายใจในพืช ช่วยสังเคราะห์กรดอะมิโน วิตามิน ไขมันและน้ำตาลภายในต้นพืช ส่วนธาตุแมงกานีสนั้นเป็นธาตุที่ช่วยในการสังเคราะห์แสงของพืช

แต่จากการหาความสัมพันธ์ของแร่ธาตุอาหารในดินกับในใบสับปะรด พบว่ามีความสัมพันธ์กัน แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์สมการเชิงเส้นแบบถดถอย พบว่าไม่มีพบความสัมพันธ์เชิงเส้นแบบถดถอยซึ่งกันและกัน และเมื่อนำผลความสัมพันธ์ของธาตุอาหารและรูปแบบการบำรุงมาวิเคราะห์ร่วมกันพบว่าเกษตรกรใส่ปุ๋ยบำรุงดินที่ไม่ตรงตามความต้องการของพืชในช่วงของการบำรุงผลหลังออกดอกเพื่อให้ผลเกิดความหวาน เนื่องจากเกษตรกรบางท่านมีการใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ซึ่งเน้นธาตุไนโตรเจนในช่วงหลังการออกดอก เพื่อหวังให้สับปะรดที่ปลูกนั้นหวาน แต่หากพิจารณาจากผลการวิเคราะห์พืชในช่วงนั้นต้องการธาตุโพแทสเซียม แมกนีเซียม และแมงกานีส

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์ของดินต่อความหวานของสับปะรดและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบของสับปะรดต่อความหวานของสับปะรดด้วยวิธีการข้างต้น พบว่ามีปัจจัยที่หลากหลายอันเนื่องมาจากสภาวะแวดล้อม และรูปแบบการเพาะปลูกซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการเจริญเติบโตของสับปะรด ซึ่งเป็นผลทำให้การติดตามการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารและความหวานของสับปะรดไม่ได้เปรียบเทียบที่ละปัจจัยจึงทำให้สมการเชิงเส้นแบบถดถอยที่ปรากฏมีปัจจัยร่วมของการเปลี่ยนแปลงหลายปัจจัย

2. จากการศึกษาข้างต้นควรมีการพิจารณาปุ๋ยในดินและปุ๋ยในใบสับปะรด เปรียบเทียบเป็นระยะ เพื่อใช้พิจารณาความสามารถในการดูดธาตุอาหารของดินแต่ละพื้นที่

3. จากการศึกษาข้างต้นสามารถนำไปสู่การปรับปรุงรูปแบบการเพาะปลูกของเกษตรกร เพื่อลดต้นทุน เช่น ในกรณีที่ใช้ปุ๋ยไม่ตรงความต้องการของสับปะรดแต่ละช่วง การใส่ปุ๋ยเกินความพอดี และการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารไม่ครบโดยเฉพาะธาตุอาหารที่มีผลต่อความหวานของสับปะรด

ผลการวิจัยเพื่อตอบโจทย์พื้นที่ของโครงการวิจัยเรื่อง

การวิเคราะห์ปัจจัยของดินที่ส่งผลต่อการผลิตและระดับความหวานของสับปะรดในจังหวัดราชบุรี

ประเด็นของผลการวิจัย	ตัวชี้วัด	ผลผลิตที่ได้รับ(Output)	ผลลัพธ์ / การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (Outcome)	ผลกระทบ (Impact)/ การนำไปใช้ประโยชน์
1. การวิจัยเพื่อการพัฒนาพื้นที่	ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในดินและในใบสับปะรดต่อความหวานของผลสับปะรด โดยวิเคราะห์ร่วมกับรูปแบบการเพาะปลูกของเกษตรกร	-ได้ผลการวิเคราะห์และทราบว่าธาตุสังกะสีในดินมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรด และธาตุโพแทสเซียม แมงกานีสและแมกนีเซียมในใบสับปะรดมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลสับปะรด ที่เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความหวานซึ่งเป็นปัจจัยในการพิจารณาคุณภาพของสับปะรด -ได้ทราบว่ารูปแบบการเพาะปลูกสับปะรดไม่ได้บำรุงธาตุอาหารในดินอย่างถูกต้อง ในส่วนของธาตุอาหารที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่อความหวานของสับปะรด	-พื้นที่ตัวอย่างในการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาที่ดิน เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการปลูกสับปะรดที่มีคุณภาพ	พื้นที่การเพาะปลูกสับปะรดจะได้รับข้อมูลของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ทำให้พื้นที่ในวงกว้างได้รับการพัฒนาและเข้าถึงข้อมูล
2. การพัฒนากลุ่มเป้าหมายในการวิจัย	- มีเกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในการวิเคราะห์รูปแบบการเพาะปลูก - เกษตรกรเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเก็บตัวอย่างวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแนวทางเริ่มต้นในการพัฒนาที่ดินของตนเอง	เกษตรกรที่ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงดินอย่างถูกวิธี ที่ส่งผลต่อป้ยังผลผลิต ที่นำมาซึ่งการลดต้นทุน และเพิ่มรายได้ของเกษตรกร	-เกษตรกรร้อยละ 60 ให้ความสำคัญของการตรวจวิเคราะห์ดินก่อนการเพาะปลูก และมีการปรับปรุงดินก่อนการเพาะปลูก เพื่อให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพที่ดี -เกษตรกรได้รับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับธาตุที่เหมาะสมต่อความหวานของสับปะรด	-เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเพาะปลูกสับปะรดของเกษตรกร ซึ่งมีผลต่อการลดต้นทุนการเพาะปลูกของเกษตรกร -การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเพาะปลูก การเลือกบำรุงดินให้ถูกต้องต่อความจำเป็นของธาตุอาหารที่พืชต้องการ จะทำให้ผลิตผลตรงต่อความต้องการของตลาด ซึ่งส่งผลทำให้รายรับของเกษตรกรเพิ่มขึ้น

การประเมินผลโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย	การบรรลุวัตถุประสงค์	ผลผลิตตามวัตถุประสงค์	การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์
<p><u>การวิเคราะห์ปัจจัยของดินที่ส่งผลต่อการผลิตและระดับความหวานของสับปะรดในจังหวัดราชบุรี</u></p>	<p>งานวิจัยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการได้แก่</p> <p>1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสมบูรณ์ของดินต่อความหวานของสับปะรด</p> <p>2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในใบของสับปะรดต่อความหวานของสับปะรด</p> <p>วัตถุประสงค์ในข้อที่ 1 ผลการศึกษาสามารถสรุปได้เป็นประเด็นดังต่อไปนี้</p> <p>ในการหาความสัมพันธ์ธาตุอาหารในดินกับความหวานของสับปะรด จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์สมการเชิงเส้นแบบถดถอย ทำให้เห็นว่าธาตุอาหารเสริมอย่างสังกะสีมีความสัมพันธ์ต่อความหวานของ สับปะรด แต่ในการศึกษานี้จำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมถึงผลกระทบของธาตุแต่ละชนิดโดยขจัดปัจจัยอื่นออก และต้องมีการควบคุมสถานะอื่นๆในการเพาะปลูก ทั้งนี้เนื่องมาจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างมีความหลากหลาย อีกทั้งระยะเวลาที่เก็บอยู่ในช่วงเดือนที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจมีผลต่อคุณภาพของผลผลิต</p> <p>(บรรลุวัตถุประสงค์)</p> <p>วัตถุประสงค์ในข้อที่ 2 ผลการศึกษาสามารถสรุปได้เป็นประเด็นดังต่อไปนี้</p> <p>ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ พบว่าธาตุอาหารที่พืชมีการสะสม คือ โปแทสเซียม แมกนีเซียม และแมงกานีส ซึ่งเป็นทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารเสริมที่ส่งผลต่อความหวานของสับปะรด โดยข้อมูลตรงนี้เกษตรกรสามารถนำไปปรับใช้ถึงปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นในการเพิ่มคุณภาพผลผลิตที่ถูกต้อง</p> <p>(บรรลุวัตถุประสงค์)</p>	<p>ระบุผลผลิตที่ได้รับ</p>	<p>เชิงเศรษฐกิจชุมชน : สามารถลดต้นทุนและเพิ่มรายรับแก่เกษตรกร เมื่อเกษตรกรนำข้อมูลมาปรับใช้เพื่อพัฒนารูปแบบการบำรุงดินที่เพาะปลูกสับปะรด</p> <p>เชิงสังคม : บุคคลที่ได้รับผลประโยชน์ คือ เกษตรกรที่มีการเพาะปลูกใน 3 อำเภอ (ที่มีการเพาะปลูกแบบเน้นการขายผลสดของสับปะรด) สามารถนำผลการศึกษาไปปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อการเพาะปลูกซึ่งสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาที่ดินของตนเอง และสามารถเป็นต้นแบบเพื่อขยายพื้นที่เพาะปลูกที่จะรับการพัฒนาได้เป็นวงกว้าง</p> <p>เชิงนโยบาย : แนวคิดเพื่อการขับเคลื่อนชุมชนเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเพาะปลูก โดยเกษตรกรจำมีการบำรุงและปรับปรุงดินตามความเหมาะสมของธาตุอาหารที่ควรมีในดิน อีกทั้งขยายวงกว้างของเกษตรกรที่ตระหนักถึงข้อดีในการปรับปรุงดินในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อนำมาซึ่งการลดต้นทุนและเพิ่มรายได้ของตนเอง</p> <p>เชิงวิชาการ : มีนักวิจัยรับใช้ชุมชนที่พัฒนามาจากการทำงานวิจัยจำนวน 2 คน</p>

แบบประเมินผลรายงานของโครงการวิจัยย่อย

ชื่อโครงการ	บรรล่วัตถุประสงค์ ที่ระบุไว้ใน TOR	ได้ผลผลิตที่ระบุไว้ใน ใน TOR	ผลการประเมิน คุณภาพวิชาการ จากผู้ทรงคุณวุฒิ (2. ใน 3)	เกิดการนำ ผลงานวิจัยไปใช้ ประโยชน์
<p>การวิเคราะห์ปัจจัย ของดินที่ส่งผลต่อ การผลิตและระดับ ความหวานของ สับปะรดในจังหวัด ราชบุรี</p>	<p>งานวิจัยมี วัตถุประสงค์ 2 ประการได้แก่ 1.เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่าง ความสมบูรณ์ของดิน ต่อความหวานของ สับปะรด 2.เพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่าง ธาตุอาหารไนโบของ สับปะรดต่อความ หวานของสับปะรด วัตถุประสงค์ในข้อที่ 1 ผลการศึกษา สามารถสรุปได้เป็น ประเด็นดังต่อไปนี้ ในการหา ความสัมพันธ์ธาตุ อาหารในดินกับความ หวานของสับปะรด จากการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์และการ วิเคราะห์สมการเชิง เส้นแบบถดถอย ทำ ให้เห็นว่าธาตุอาหาร เสริมอย่างสังกะสีมี ความสัมพันธ์ต่อความ หวานของ สับปะรด แต่ในการศึกษานี้ จำเป็นต้องศึกษา เพิ่มเติมถึงผลกระทบ ของธาตุแต่ละชนิด โดยขจัดปัจจัยอื่นออก และต้องมีการควบคุม สภาวะอื่นๆในการ เพาะปลูก ทั้งนี้</p>	<p>-ได้ผลการวิเคราะห์ และทราบว่าธาตุ สังกะสีในดินมี ความสัมพันธ์ต่อ ปริมาณน้ำตาล ทั้งหมดในผล สับปะรด และธาตุ โพแทสเซียม แมกนีเซียมและ แมกนีเซียมไนโบ สับปะรดมีความมี สัมพันธ์ต่อปริมาณ น้ำตาลทั้งหมดในผล สับปะรด ที่เป็นสิ่ง บ่งชี้ถึงความหวานซึ่ง เป็นปัจจัยในการ พิจารณาคุณภาพของ สับปะรด -ได้ทราบว่ารูปแบบ การเพาะปลูก สับปะรดไม่ได้บำรุง ธาตุอาหารในดินอย่าง ถูกต้อง ในส่วนของ ธาตุอาหารที่มีส่วน เกี่ยวข้องต่อความ หวานของสับปะรด</p> <p>เกษตรกรที่ตระหนัก ถึงความสำคัญของ การบำรุงดินอย่างถูก วิธี ที่ส่งผลต่อไปยัง ผลผลิต ที่นำมาซึ่ง การลงทุน และ เพิ่มรายได้ของ เกษตรกร</p>	<p>ผลการประเมิน คุณภาพวิชาการ จากผู้ทรงคุณวุฒิ (2. ใน 3)</p>	<p>เชิงเศรษฐกิจชุมชน : สามารถลดต้นทุนและ เพิ่มรายรับแก่ เกษตรกร เมื่อ เกษตรกรนำข้อมูลมา ปรับใช้เพื่อพัฒนา รูปแบบการบำรุงดินที่ เพาะปลูกสับปะรด</p> <p>เชิงสังคม : บุคคลที่ ได้รับผลประโยชน์ คือ เกษตรกรที่มีการ เพาะปลูกใน 3 อำเภอ (ที่มีการ เพาะปลูกแบบเน้น การขายผลสดของ สับปะรด) สามารถนำ ผลการศึกษาไป ปรับปรุงดินให้ เหมาะสมต่อการ เพาะปลูกซึ่งสามารถ เป็นต้นแบบในการ พัฒนาที่ดินของ ตนเอง และสามารถ เป็นต้นแบบเพื่อขยาย พื้นที่เพาะปลูกที่จะ รับการพัฒนาได้เป็น วงกว้าง</p> <p>เชิงวิชาการ : มี นักวิจัยรับใช้ชุมชนที่ พัฒนามาจากการ ทำงานวิจัยจำนวน 2 คน</p>

	<p>เนื่องมาจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างมีความหลากหลาย อีกทั้งระยะเวลาที่เก็บอยู่ในช่วงเดือนที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจมีผลต่อคุณภาพของผลผลิต (บรรลุมัตถุประสงค์) วัตถุประสงค์ในข้อที่ 2 ผลการศึกษาสามารถสรุปได้เป็นประเด็นดังต่อไปนี้ ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบ พบว่าธาตุอาหารที่พืชมีการสะสม คือ โปแทสเซียม แมกนีเซียม และแมงกานีส ซึ่งเป็นทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารเสริมที่ส่งผลต่อความหวานของสับปะรด โดยข้อมูลตรงนี้เกษตรกรสามารถนำไปปรับใช้ถึงปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นในการเพิ่มคุณภาพผลผลิตที่ถูกต้อง (บรรลุมัตถุประสงค์)</p>			
--	--	--	--	--



การประเมินคุณภาพดินเพื่อเพาะปลูกสับปะรดในจังหวัดราชบุรี Soil Fertility Evaluation for Growing Pineapple Plant in Ratchaburi Province

ณิชากร ปทุมรังสรรค์^{1*} กาญจนา สุราภา²

¹ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

² ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพของดินในจังหวัดราชบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพดินสำหรับเพาะปลูกสับปะรด ดำเนินการโดยเก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกสับปะรดในตำบลท่าเคย (ละติจูด 13.525585 ลองจิจูด 99.435463) และตำบลป่าหวาย (ละติจูด 13.557732 ลองจิจูด 99.36362) ในอำเภอสวนผึ้ง ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านคา (ละติจูด 13.327600 ลองจิจูด 99.492193) ชุดดินที่ 44 และตำบลด่านทับตะโก อำเภอจอมบึง (ละติจูด 13.609320 ลองจิจูด 99.436792) ชุดดินที่ 40 โดยทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ระดับความเค็มของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม และวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ชนิดของเนื้อดินและความหนาแน่นอนุภาคของดิน พบว่าดินจากทั้ง 4 ตำบลเป็นกรดรุนแรงถึงกรดอ่อน (pH 4.0-6.5) ระดับความเค็มของทั้ง 4 ตำบลไม่เค็มไม่กระทบกระเทือนต่อพืช ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของตำบลท่าเคย ป่าหวาย และบ้านบึงอยู่ระดับต่ำ ส่วนตำบลด่านทับตะโกมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับปานกลาง ในส่วนของปริมาณธาตุอาหารหลักไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ (Available Nitrogen) ที่ตำบลท่าเคยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 117.23 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่ตำบลบ้านบึงอยู่ในระดับสูง (26.16 มก./กก.) ตำบลท่าเคยอยู่ในระดับปานกลาง (13.05 มก./กก.) ส่วนตำบลด่านทับตะโกและป่าหวายอยู่ในระดับต่ำ (5.15 และ 3.21 มก./กก. ตามลำดับ) ระดับโพแทสเซียมในตำบลด่านทับตะโกอยู่ในระดับสูง (243.43 มก./กก.) ในตำบลบ้านบึง ป่าหวาย และท่าเคยอยู่ในระดับต่ำ (54.33, 54.33 และ 38.40 มก./กก. ตามลำดับ) และเมื่อทำการวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าเนื้อดินของตำบลด่านทับตะโกเป็นเนื้อดินร่วน ตำบลบ้านบึงและป่าหวายเป็นเนื้อดินร่วนทราย และตำบลท่าเคยเป็นเนื้อดินทรายร่วน และความหนาแน่นอนุภาคของดินมีค่าในช่วง 2.53 - 2.57 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

คำสำคัญ : ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน, ความเค็มของดิน, ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน, ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินเนื้อดิน



ABSTRACT

The aim of soil fertility studying is evaluation of soil quality for growing pineapple in Ratchaburi province. Soil specimens are sampling from Tha khoei (latitude 13.525585 longitude 99.435463) and Pa wai sub-district in Suan phueng district (latitude 13.557732 longitude 99.36362), Ban bung sub-district, Ban Kha district (latitude 13.327600 longitude 99.492193) and Dantabtako sub-district, Chom Bueng district (latitude 13.609320 longitude 99.492193). All specimens are analyze chemical properties such as pH, salinity, organic matter, primary nutrient elements: nitrogen, phosphorus and potassium of soil and physical properties such as soil texture and density of soil particles. The results show that soil specimens from 4 sub-district are strongly to slightly acid (pH 4.0-6.5), and the least salinity. Soil organic matter of Tha khoei, Pa wai and Ban bung sub-district show low level but Dantabtako sub-district has organic matter in moderate level. For primary nutrient elements, Dantabtako sub-district show the high value of available nitrogen (28.42 mg/kg) and potassium (243.43 mg/kg) but phosphorus show the highest value (26.16 mg/kg) for the sample of Ban bung sub-district. Physical properties are characterized the soil texture and soil density particle. Soil texture of Dantabtako, Ban bung, Pa wai and Tha Khoei is loam, sandy loam and loamy sand, respectively. Density of soil particle shows 2.53 – 2.57 g/cm³.

Keywords : Soil acid-base, Soil salinity, Soil organic matter, Primary nutrient elements, Soil texture

บทนำ

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของจังหวัดราชบุรี โดยมีพื้นที่เพาะปลูกในจังหวัดประมาณ 41,898 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) โดยพื้นที่ในการเพาะปลูกสับปะรดยังคงมีความต้องการเพิ่มขึ้น ประกอบกับความต้องการทางผลผลิตที่สูงขึ้นจึงทำให้เกษตรกรมาการใช้ปุ๋ยหรือวัสดุปรับปรุงดินมากขึ้นซึ่งส่งผลให้ดินเสื่อมโทรม อีกทั้งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสับปะรดสูงขึ้นด้วย การประเมินคุณภาพดินจึงมีความจำเป็นอย่างมากในการวางแผนการใช้ประโยชน์ของดิน เพื่อการเพาะปลูกทางการเกษตรอย่างเหมาะสมต่อสับปะรด ตลอดจนเป็นข้อมูลสำคัญต่อการปรับปรุงคุณภาพดินด้วยการใช้ปุ๋ยหรือวัสดุปรับปรุงดินในปริมาณที่เหมาะสมและทำให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรที่มีประสิทธิภาพในการประเมินคุณภาพดินสามารถประเมินได้จากลักษณะทางกายภาพ เช่น เนื้อดิน ความหนาแน่นของเนื้อดิน และความหนาแน่นของอนุภาคดิน และทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ระดับความเค็มของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณธาตุอาหารหลักที่จำเป็นอย่างมากในการเจริญเติบโตของต้นและการให้ผลผลิต

ธาตุอาหารของสับปะรดมาจากดินที่ใช้ปลูกจะประกอบไปด้วยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม โดยในแต่ละฤดูการผลิต สับปะรดต้องการไนโตรเจน 6-9 กรัม N ต่อต้น ฟอสฟอรัส 2-4 กรัม P₂O₅ ต่อต้น และโพแทสเซียม 8-15 กรัม K₂O ต่อต้น การปลูกสับปะรดอินทรีย์ในพื้นที่ 6,160 ต้นต่อไร่ จะให้ผลผลิตเฉลี่ย 8.8 ตันต่อไร่ และมีปริมาณความต้องการธาตุอาหารของสับปะรดดังในตารางที่ 6 จากผลการวิจัย พบว่าสับปะรดเป็นพืชที่ต้องการธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมค่อนข้างสูง ถ้าขาดไนโตรเจนจะส่งผลให้เกิดใบอ่อนสีเขียวจางและอาจส่งผลให้ผลผลิตลดลง โดยจะไม่เกิดหน่อและตะเกียงขึ้น ในส่วนของโพแทสเซียมหากสับปะรดขาดโพแทสเซียมจะเกิดปลายใบไหม้ จุดไหม้ที่ใบแก่และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ผลที่ได้จะมีขนาดเล็ก สุกช้า และมีปริมาณกรดในเนื้อสับปะรดน้อยมาก สำหรับความต้องการฟอสฟอรัสของสับปะรด จะมีความต้องการน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับไนโตรเจนและโพแทสเซียม แต่หากในดินที่เพาะปลูกขาดฟอสฟอรัสจะส่งผลให้ต้นไม่แข็งแรง หน่อและตะเกียงจะมีจำนวนลดลง (เกตุอร ทองเครือ, ม.ป.ป.)



ตารางที่ 6 ตารางแสดงปริมาณความต้องการธาตุอาหารของสับปะรด (งามนิจ ขึ้นบุญงาม, 2549)

ธาตุอาหาร	พืชดูดไปใช้ (กิโลกรัมต่อไร่)	อยู่ในผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)
ไนโตรเจน (N)	32.80	6.88
ฟอสฟอรัส (P ₂ O ₅)	9.28	2.64
โพแทสเซียม (K ₂ O)	62.88	20.96
แคลเซียม (CaO)	19.36	2.72
แมกนีเซียม (MgO)	6.72	1.60

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินคุณภาพดินสำหรับเพาะปลูกสับปะรดในพื้นที่ ตำบลท่าเคยและตำบลป่าหวาย ในอำเภอสวนผึ้ง, ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านคา และตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง

ขอบเขตของการวิจัย

1.1 ขอบเขตเนื้อหา

วิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ระดับความเค็มของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ชนิดของเนื้อดินและความหนาแน่นอนุภาคของดิน

1.2 ขอบเขตพื้นที่

ตำบลท่าเคย (ละติจูด 13.525585 ลองจิจูด 99.435463) และตำบลป่าหวาย (ละติจูด 13.557732 ลองจิจูด 99.36362) ในอำเภอสวนผึ้ง
ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านคา (ละติจูด 13.327600 ลองจิจูด 99.492193)
ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง (ละติจูด 13.609320 ลองจิจูด 99.436792)

วิธีดำเนินการวิจัย

1.1 การเก็บตัวอย่างดินทำได้โดย

- พิจารณาขนาดพื้นที่เก็บตัวอย่างดิน ควรมีการปลูกสับปะรดทั้งพื้นที่และพื้นที่อยู่ในระยะเดียวกันเนื้อดิน สีและชนิดของดินเหมือนกัน โดยกำหนด 1-2 จุดต่อไร่
- ทำความสะอาดผิวดิน แล้วใช้เสียมขุดเป็นรูปตัว V ให้มีความลึกแนวตั้ง 6 นิ้วจากนั้นใช้เสียมชะด้านข้างให้มีความหนาประมาณ 1 นิ้ว
- นำดินจากทุกจุดผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน เพื่อเป็นตัวแทนของดินทั้งแปลง
- นำดินมาพูนเป็นกองแล้วแบ่งออกเป็น 4 ส่วน จากนั้นนำ 1 ส่วนให้มิน้ำหนักประมาณ 0.5 -1 กก. เพื่อนำมาวิเคราะห์

1.2 การวิเคราะห์ดินทางเคมี

- ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินด้วย pH meter รุ่น Seven2Go ยี่ห้อ Mettler Toledo
- ระดับความเค็มของดิน (ECe)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ด้วยวิธี Walkley and Black
- ปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) วิเคราะห์ สกัดด้วย KCL และการกลั่น, ฟอสฟอรัส (P) วิเคราะห์ด้วยวิธี Bray II extraction และ Spectroscopy และโพแทสเซียม (K) วิเคราะห์ด้วยวิธี NH₄OAc extraction และ Atomic spectroscopy



1.3 การวิเคราะห์ดินทางกายภาพ

- ชนิดของเนื้อดิน วิเคราะห์ด้วยวิธี Pipette method
- ความหนาแน่นอนุภาคของดิน วิเคราะห์ด้วยวิธี Three phase meter

1.4 ประเมินผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินโดยเกณฑ์มาตรฐานเปรียบเทียบ เพื่อการเสนอแนวทางการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์, 2552 และ กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.)

ผลการวิจัย

การสำรวจลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกสับปะรดในพื้นที่ตำบลท่าเคยและตำบลป่าหวาย ในอำเภอสวนผึ้ง ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านคา และตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี พบว่าเกษตรกรใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกสับปะรดโดยมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และ/หรือวัสดุปรับปรุงดินในปริมาณตามคำบอกเล่าระหว่างเกษตรกรและข้อเสนอแนะทั่วไป ซึ่งข้อมูลปริมาณธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินในพื้นที่ของเกษตรกร

ดินในพื้นที่ที่ทำการศึกษาคือจะเป็นกลุ่มดินที่ 44 ในอำเภอสวนผึ้งและบ้านคาและกลุ่มดินที่ 40 ในอำเภोजอมบึงซึ่งเป็นตัวอย่างดินที่มีลักษณะเด่นและปัญหาดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความแตกต่างของชุดดินที่ 40 และ 44

ชุดดินที่	40	44
ลักษณะเด่น	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มดินทรายหนาที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือตะกอนเนื้อหยาบ - ดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง - ระบายน้ำค่อนข้างมาก - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ 	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มดินร่วนหยาบลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดเนื้อหยาบ - ดินเป็นกรดจัดหรือเป็นกลาง - การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ
ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - ดินทรายหนา - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ - หน้าดินง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน เกิดเป็นร่องทั่วไปในแปลงปลูก 	<ul style="list-style-type: none"> - ดินปนทราย - ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ - ดินง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน

จากข้อมูลชุดดินที่ 40 และ 44 มีปัญหาความอุดมสมบูรณ์ต่ำประกอบด้วยผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าดินทั้ง 4 ตำบล มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของตำบลท่าเคย ป่าหวาย และบ้านบึงอยู่ระดับต่ำ ส่วนตำบลด่านทับตะโกมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับปานกลาง ในส่วนของปริมาณธาตุอาหารหลักไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ (Available Nitrogen) ที่ตำบลท่าเคยมีค่าสูงสุดเท่ากับ 117.23 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่ตำบลบ้านบึงอยู่ในระดับสูง ตำบลท่าเคยอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนตำบลด่านทับตะโกและป่าหวายอยู่ในระดับต่ำ ระดับโพแทสเซียมในตำบลด่านทับตะโกอยู่ในระดับสูง ในตำบลบ้านบึง ป่าหวาย และท่าเคยอยู่ในระดับต่ำ ในส่วนของค่า pH และระดับความเค็มของทั้ง 4 ตำบล พบว่าดินทั้ง 4 ตำบลมีค่า pH อยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการปลูกสับปะรดและระดับความเค็มไม่กระทบกระเทือนต่อการเจริญเติบโตของพืช



ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน

ตัวอย่างดินจังหวัดราชบุรี		pH	ECe (dS/m)	OM (%)	ปริมาณธาตุอาหารหลัก (mg/Kg)		
ตำบล	อำเภอ				Avai. N	P	K
ด่านทับตะโก	จอมบึง	5.87	0.6	2.37	28.42	5.15	243.43
บ้านบึง	บ้านคา	6.33	1.91	0.81	60.39	26.16	54.33
ป่าหวาย	สวนผึ้ง	4.35	1.12	0.75	39.08	3.21	54.33
ท่าเคย		4.74	3.6	0.95	117.23	13.05	38.40

หมายเหตุ: ความเป็นกรด-ด่าง: กรดแก่จัด น้อยกว่า 4.5, กรดจัดมาก 4.5-5.0, กรดจัด 5.1-5.4, ดกรดปานกลาง 5.5-6.0, กรดอ่อน 6.1-6.5, กลาง 6.6-7.0, เบสอ่อน 7.4-7.8, เบสปานกลาง 7.9-8.4, เบสจัด 8.5-9.0 และเบสจัดมาก มากกว่า 9.0 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ม.ป.ป)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุระดับต่ำมาก ระดับต่ำ ระดับปานกลาง ระดับสูง และระดับสูงมาก หมายถึง 0-0.5%, 0.5-1.5%, 1.5-2.5%, 2.5-3.5% และ มากกว่า 4.5% ตามลำดับ (หน่วยวิเคราะห์วิจัยดินพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2555)

ระดับความเค็ม: ไม่กระทบกระเทือนต่อพืช ค่าน้อยกว่า 2, การเจริญเติบโตลดลงบ้าง (พืชที่ไวต่อความเค็ม) 2-น้อยกว่า 4, จำกัดการเจริญเติบโตของพืช 4-8, พืชทนเค็มเท่านั้นที่เจริญเติบโตได้ 8-16 และพืชทนเค็มบางชนิดเท่านั้นที่เจริญเติบโตได้ มากกว่า 16 (หน่วยวิเคราะห์วิจัยดินพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2555)

เมื่อทำการวิเคราะห์ทางกายภาพ พบว่าเนื้อดินของตำบลด่านทับตะโกเป็นเนื้อดินร่วน ตำบลบ้านบึงและป่าหวายเป็นเนื้อดินร่วนทราย และตำบลท่าเคยเป็นเนื้อดินทรายเป็นเนื้อดินร่วน และความหนาแน่นอนุภาคของดินมีค่าในช่วง 2.53 - 2.57 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพบางประการของดิน

ตัวอย่างดินจังหวัดราชบุรี		Sand (%)	Sil (%)	Clay (%)	Texture	Particle density
ตำบล	อำเภอ					
ด่านทับตะโก	จอมบึง	40.17	38.26	21.57	ดินร่วน	2.57
บ้านบึง	บ้านคา	70.93	22.23	6.85	ดินร่วนปนทราย	2.57
ป่าหวาย	สวนผึ้ง	70.86	23.67	5.47	ดินร่วนปนทราย	2.53
ท่าเคย		80.14	15.88	3.98	ทรายเป็นดินร่วน	2.57

จากการวิเคราะห์ตามผลการวิเคราะห์ทางเคมีและทางกายภาพของดินตัวอย่างทั้ง 4 ตำบล เพื่อการเพาะปลูกสับปะรด พบว่าการเพาะปลูกสับปะรดจำเป็นต้องมีธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยการปรับปรุงดินให้ธาตุอาหารเพียงพอและตรงความต้องการของพืชจะให้ต้นทุนทางการเกษตรลดลง อีกทั้งให้ผลผลิตที่ดีและเพียงพอกับความต้องการของตลาด ดินตัวอย่างจากตำบลด่านทับตะโก อำเภอจอมบึงและตำบลป่าหวาย อำเภอสวนผึ้ง ควรใช้ปุ๋ย 21-0-0 จำนวน 175 กิโลกรัมต่อไร่ในครั้งที่ 1 ส่วนครั้งที่ 2 (หลังจากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เป็นเวลา 3 เดือน) ใส่ปุ๋ย 21-0-0 จำนวน 100 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมกับ 18-46-0 จำนวน 74 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 จำนวน 220 และ 55 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ในส่วนของดินตัวอย่างจากตำบลท่าเคย อำเภอสวนผึ้ง ควรใช้ปุ๋ย 21-0-0 จำนวน 120 กิโลกรัมต่อไร่ในครั้งที่ 1 ส่วนครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย 21-0-0 จำนวน 90 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมกับ 18-46-0



จำนวน 37 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 จำนวน 220 กิโลกรัมต่อไร่ และดินจากตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านคา ควรใช้ปุ๋ย 21-0-0 จำนวน 120 กิโลกรัมต่อไร่ในครั้งที่ 1 ส่วนครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย 21-0-0 จำนวน 120 กิโลกรัมต่อไร่ ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 0-0-60 จำนวน 220 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าแนะนำข้างต้นอ้างอิงจาก ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์ (2552) และกรมพัฒนาที่ดิน (ม.ป.ป.)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อปลูกสับปะรด ตำบลท่าเคย (ละติจูด 13.525585 ลองจิจูด 99.435463) และตำบลป่าหวาย (ละติจูด 13.557732 ลองจิจูด 99.36362) ในอำเภอสวนผึ้ง ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านคา (ละติจูด 13.327600 ลองจิจูด 99.492193) ตำบลด่านทับตะโก อำเภोजอมบึง (ละติจูด 13.609320 ลองจิจูด 99.436792) พบว่าเกษตรกรได้มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และ/หรือ วัสดุปรับปรุงดินในปริมาณที่ไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับการเพาะปลูกสับปะรดในพื้นที่ของตนเอง (จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี วันที่ 5 กันยายน 2560) โดยทั่วไปการใช้ปุ๋ยในรูปแบบเดิมๆอย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสม ทำให้ดินแข็ง ไม่ร่วนซุย ดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้น้อยลง และส่งผลให้การใช้ปุ๋ยเคมีไม่ได้รับผลดีเท่าที่ควร และจากการศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ระดับความเค็ม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณของธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เนื้อดิน และขนาดอนุภาคดิน พบว่า ดินในทุกตำบลที่ทำการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์เหมาะกับการปลูกสับปะรด เมื่อพิจารณาค่าความเป็น ความเค็ม เนื้อดิน เนื่องจากทั้ง 4 ตำบลมีดินที่มีค่าความเป็นกรด ไม่เค็ม และเนื้อดินร่วน/ร่วนปนทราย แต่จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักของตัวอย่างดินจากทั้ง 4 ตำบล พบว่ายังต้องมีการปรับปรุงธาตุที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของสับปะรด อาทิ ไนโตรเจน โพแทสเซียม และฟอสฟอรัสให้เหมาะกับแต่ละพื้นที่ เพื่อการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต ทำให้พืชเจริญเติบโตและให้ผลผลิตคุณภาพสูง

ข้อเสนอแนะ

การประเมินความสมบูรณ์ของดินสามารถทำได้หลายวิธี อาทิ การสังเกตอาการที่พืชแสดงออก การวิเคราะห์พืช การทดสอบทางชีวภาพ และการวิเคราะห์ดิน โดยในการศึกษานี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์ดินทางเคมีที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสับปะรดบางประการ ดังนั้นเพื่อความสมบูรณ์ควรทำการประเมินด้วยวิธีอื่น เพื่อความถูกต้องยิ่งขึ้นในการประกอบการพิจารณา

เอกสารอ้างอิง

- เกตุอร ทองเครือ. (ม.ป.ป.). การปลูกสับปะรดระบบเกษตรอินทรีย์. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการเกษตร.
- งามนิจ ชื่นบุญงาม. (2549). ผลของ Ethephon ต่อคุณภาพผลและกิจกรรมของเอนไซม์ Sucrose Synthase ในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (*Ananas comosus* (L.) Merr.). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท) ภาควิชาพืชสวน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. (2552). ค่าแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินพืชไร่ พืชผัก ไม้ผล และไม้ยืนต้น. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2560, จาก http://www.ssnm.info/know/plant_soiltestkit.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.ป.). การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-เบสของดิน สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2560, จาก <http://globethailand.ipst.ac.th>.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2559). สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี ๒๕๕๙. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- หน่วยวิเคราะห์ดินพืชและวัสดุทางการเกษตร. (2555). ตารางแปรผลวิเคราะห์เคมีทางดิน. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 6.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลสำหรับแปลผลวิเคราะห์ดิน

ตารางที่ ก ระดับความเป็นกรดต่างของดิน

ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	ระดับ
< 3.5	กรดรุนแรงมากที่สุด
3.5-4.5	กรดรุนแรงมาก
4.6-5.0	กรดจัดมาก
5.1-5.5	กรดจัด
5.6-6.0	กรดปานกลาง
6.1-6.5	กรดเล็กน้อย
6.6-7.3	กลาง
7.4-7.8	ด่างเล็กน้อย
7.9-8.4	ด่างปานกลาง
8.5-9.0	ด่างจัด
>9.0	ด่างจัดมาก

ตารางที่ ข ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ระดับความเค็ม และผลกระทบต่อพืช

ค่าการนำไฟฟ้า (ECe (dS/m))	ระดับความเค็ม	ผลกระทบต่อพืช
0-2	ไม่เค็ม	ไม่กระทบต่อการปลูกพืชทุกชนิด
2-<4	เค็มน้อย	กระทบต่อพืชที่ไวต่อความเค็ม มีการเจริญเติบโตลดลง
4-8	เค็มปานกลาง	พืชทนเค็มถึงจะเจริญเติบโตได้ดี
8-16	เค็มมาก	พืชทนเค็มบางชนิดเท่านั้นที่เจริญเติบโตได้
>16	เค็มมากที่สุด	พืชทุกชนิดไม่สามารถเจริญเติบโตได้เลย

ตารางที่ ค ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM (%))	ระดับ
< 0.5	ต่ำมาก
0.5-1.0	ต่ำ
1.0-1.5	ค่อนข้างต่ำ
1.5-2.5	ปานกลาง
2.5-3.5	ค่อนข้างสูง
3.5-4.5	สูง
> 4.5	สูงมาก

ตารางที่ ง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ต่อพืช (มก./กก.)	ระดับ
< 3	ต่ำมาก
3-6	ต่ำ
6-10	ค่อนข้างต่ำ
10-15	ปานกลาง
15-25	ค่อนข้างสูง
25-45	สูง
> 45	สูงมาก

ตารางที่ จ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็น ประโยชน์ต่อพืช (มก./กก.)	ระดับ
< 30	ต่ำมาก
30-60	ต่ำ
60-90	ปานกลาง
90-120	สูง
> 120	สูงมาก

ตารางที่ ฉ ปริมาณแคลเซียมในดินที่ค่า exch. Ca ต่างๆ

ปริมาณแคลเซียมในดินที่ ค่า exch. Ca ต่างๆ (มก./กก.)	ระดับ
< 400	ต่ำมาก
400-1000	ต่ำ
1000-2000	ปานกลาง
2000-4000	สูง
> 4000	สูงมาก

ตารางที่ ช ปริมาณแมกนีเซียมในดินที่ค่า exch. Mg ต่างๆ

ปริมาณแมกนีเซียมในดินที่ ค่า exch. Mg ต่างๆ (มก./กก.)	ระดับ
< 36	ต่ำมาก
36-120	ต่ำ
120-360	ปานกลาง
360-960	สูง
> 960	สูงมาก

ตารางที่ ซ ปริมาณกำมะถันในดิน

ปริมาณกำมะถันในดิน (มก./กก.)	ระดับ
0-6	ขาดแคลน
7-12	เพียงพอ
>12	เกินพอ

ตารางที่ ซ ปริมาณจุลธาตุในดิน

เหล็ก (Fe) (มก./กก.)	ทองแดง (Cu) (มก./กก.)	แมงกานีส (Mn) (มก./กก.)	สังกะสี (Zn) (มก./กก.)	ระดับ
0-5	< 0.3	0-4	< 0.5	ต่ำมาก
5-10	0.3-0.8	5-8	0.5-1	ต่ำ
11-16	0.9-1.2	9-12	1.1-3	ปานกลาง
17-25	1.3-2.5	13-30	3.1-6	สูง
>25	> 2.5	>30	> 6	สูงมาก

ภาคผนวก ข

เอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ

บรรณานุกรม

สถานการณ์การผลิตและการตลาดรายสัปดาห์: สับปะรด. สืบค้นเมื่อ 24 มีนาคม 2560 , จาก http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid=21662&filename=news

สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์. สับปะรดและผลิตภัณฑ์ส่งออก. (ม.ป.ป.). [เอกสารอิเล็กทรอนิกส์]. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จารุพันธ์ ทองแถม. (2526). สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในไทย. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Vaysse P., Hilaire C., Trillot M., Scandella D., Bergougnoux F., 2000. Quality index: A reference system for the sector. Infos-Ctifl 165, 27-29.

Hubbard N.L., Pharr D.M., Huber S.C., 1991, Sucrose phosphatase synthase and other sucrose metabolizing enzymes in fruited of various species. *Physiol. Plant.* 82(2), 191-196.

Quilot B., Génard M., Kervella J., Lescourret F., 2004. Analysis of genotypic variation in fruit flesh total sugar content via an ecophysiological model applied to peach, *Theor. Appl. Genet.* 109(2), 440-449.

Lescourret F., Génard M., Habib R., Fishman S., 2001. Variation in surface conductance to water vapor diffusion in peach fruit and its effects on fruit growth assessed by a simulation model. *Tree Physiol.* 21(11), 735-741.

Bartholomew D.P., Paull R.E., 1986. Pineapple. In *Handbook of Fruit Set and Development*. In: Monselies, S.P.(Ed.). CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 371-388.

Bartolome A.P.,Ruperez P.,Fuster C., 1995. Pineapple fruit-morphological characteristics, chemical composition and sensory analysis of Red Spanish and smooth cayenne cultivars. *Food Chem.* 53(1), 75-79.

Py C., Lacoeyllhe J.J., Teisson C., 1984, *The pineapple, Cultivation and Users*, G.P. Maisonneuve et Larose, Paris.

Singleton V.L., Gortner W.A., 1965. Chemical and Physical Development of the pineapple fruit: II. Carbohydrate and acid contents. *J.Food Sci.* 30, 19-23.

การปลูกสับปะรดอินทรีย์. สืบค้นเมื่อ 24 มีนาคม 2560, จาก <http://www.kasetorganic.com>

งามนิจ ชื่นบุญงาม. (2549). ผลของ Ethephon ต่อคุณภาพผลและกิจกรรมของเอนไซม์ Sucrose Synthase ในสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (*Ananas comosus* (L.) Merr.). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

เกตุอร ทองเครือ. (ม.ป.ป.). การปลูกสับปะรดระบบเกษตรอินทรีย์. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมการเกษตร

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.

ศิริวรรณ แดงฉ่ำ. (2556). ผลของชนิดปุ๋ยโพแทสเซียมต่อคุณภาพของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียใน 2 แหล่งปลูก. การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสนครั้งที่ 9. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน.

Saradhuldhat, P. and R.E. Paull. 2007. Pineapple organic acid metabolism and accumulation during fruit development. *Scientia Horticulturae* 112: 297-303.

จารุพันธ์ ทองแถม. (2534). การปรับปรุงพันธุ์และสับปะรดลูกผสมของประเทศไทย. *เคหการเกษตร*. 15(4): 91-97.

สุพจน์ เชื้อกุลา. (2550). ผลของระยะเวลาการพ่นเอทฟอนต่อคุณภาพผลสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียและกิจกรรมของเอนไซม์ซูโครสฟอสเฟตซินเทส. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

กุลวดี สุทธาวาส. (ม.ป.ป.) ความเหมาะสมของดินและภูมิอากาศในการปลูกพืชเศรษฐกิจจังหวัดราชบุรีสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10 กรมพัฒนาที่ดิน

สนธิสุข ธีระชัยชยติ และ ศศธร ศรีวิเชียร. (2556). การศึกษาปริมาณไนเตรทในเนื้อสับปะรด พันธุ์ปัตตาเวียวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบโดยพิจารณาตำแหน่งและระดับความสูง. รายงานฉบับสมบูรณ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Chuenboonngarm, N., Juntawong, N., Engkagul, A., Arirob, W. and S. Peyachoknakul. 2007. Changing in TSS, TA and sugar contents and sucrose synthase activity in ethephon-treated 'Pattavia' pineapple fruit. *Kasetsart Journal (Natural Science)*. 41: 205 – 212.

Chen, C.-C. and R.E. Paull. 2000. Sugar metabolism and pineapple flesh translucency. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 125: 558-562.

Zhang, X., Sun, G., Xie, J.H., Du, L., Liu, Z. and J. Li. 2013. Pineapple sugar metabolism and accumulation during fruit development. *Acta Horticulturae*. 975: 409-414.

จิรภา พงษ์จันทา อัญญภาณัจน์ นวลบุญเรือง ลชนี ปานใจ และธัญลักษณ์ บัวผัน. (2555). การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอินทรีย์และน้ำตาลในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (*Ananas comosus* cv. Smooth Cayenne) ที่ต่างพื้นที่ปลูกและระดับความสูง. รายงานการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50.

Adhikary, S. K., Harkare, W. P., Govindan, K. P., Chikkappaji, K. C., Saroja, S. and Nanjundaswamy, A.M. 1987. Deacidification of Fruit Juices by Electrodialysis - Part II. *Indian Journal of Technology*. 25: 24 - 27.

McLean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement .p.199-224. In A.L. Page et al. (ed.) *Methods of soil analysis*. Part 2. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA, Madison, WI.

- Richard, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Handbook 60. Washington DC. 160 pp.
- Walkley, A. and I. A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.* 37: 29-37.
- Bremner, J.M., Mulvaney, C.S. (1982): Methods of soil analysis, part 2 chemical and microbiological properties, 595-624.
- Dubois, M., K. A. Gilles, J. K. Hamilton, P. A. Rebers, F. Smith, 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, 28, 350–356.
- Leonard, B. R., Anderegg, J. W., Shulman, S., Kaesberg, P., and Beeman, W. (1953). An X-ray investigation of the sizes and hydrations of three spherical virus macromolecules in solution. *Biochim Biophys. Acta* 12, 499-507.
- Prudent M, Lecomte A, Bouchet JP, Bertin N, Causse M, Génard M. 2011. Combining ecophysiological modelling and quantitative trait locus analysis to identify key elementary processes underlying tomato fruit sugar concentration. *Journal of Experimental Botany* 62, 907–919.
- Robertson LJ, AT Campbell, and HV Smith. 1992. Survival of oocysts of *Cryptosporidium parvum* under various environmental pressures. *Appl Environ Microbiol* 58:3494-3500.
- Quilot B, Wu B, Kervella J, Génard M, Foulongne M, Moreau K. 2004. QTL analysis of quality traits in an advanced backcross between *Prunus persica* cultivars and the wild relative species *P. davidiana*. *Theoretical and Applied Genetics* 109, 884–897.
- Py, C., Lacoëuilhe, J., and Teisson, C., 1987. The Pineapple. Cultivation and Uses. *Techniques Agricoles et Productives Tropicales* G.P. Maisonneuve and Larose, Paris.
- Malavolta, E.; Vitti, G.C.; Oliveira, S.A. 1997. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 319 p.