



รายงานการวิจัย เรื่อง

การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน
Fertilizer Management with Soil Conditioners for Enhancing Pineapple Yield and Soil
Properties

ชื่อผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ
อาจารย์ ดร.ธนวัติ พรหมจันทร์

Assoc. Prof. Auraiwan Isuwan
Dr.Thanawadee Promchan

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
สำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560

ปีที่ดำเนินการเสร็จ พ.ศ.2562



รายงานการวิจัย เรื่อง

การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน
Fertilizer Management with Soil Conditioners for Enhancing Pineapple Yield and Soil
Properties

ชื่อผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ
อาจารย์ ดร.ธนวัติ พรหมจันทร์

Assoc. Prof. Auraiwan Isuwan
Dr.Thanawadee Promchan

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
สำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560

ปีที่ดำเนินการเสร็จ พ.ศ.2562

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์
มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีงบประมาณ 2560

ชื่อโครงการ การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน

ชื่อผู้วิจัย

1. รองศาสตราจารย์อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ (หัวหน้าโครงการ)
คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อาจารย์ ดร. ธนวิทย์ พรหมจันทร์ (ผู้ร่วมวิจัย)
คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร

แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย

งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2560 สำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรม
และการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีที่เสร็จ

2563

ประเภทการวิจัย

การวิจัยประยุกต์

สาขาวิชา

เกษตรศาสตร์และชีววิทยา

บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ทราบถึงผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการลดการชะละลายธาตุอาหารพืช การเจริญเติบโต และผลผลิตของสับปะรด รวมถึงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินบางประการ โดยดินที่ใช้ในการศึกษา เป็นดินทรายปนร่วนที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำและเป็นด่างเล็กน้อย ประกอบด้วย 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการลดการชะละลายธาตุอาหารพืชในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 5 ซ้ำ สิ่งทดลอง คือ รูปแบบการใช้วัสดุปรับปรุงดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีแบบต่างๆ มี 9 ตำรับการทดลอง ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดิน (control) 2) การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการปลูกสับปะรด ($IF_{100\%}$) 3) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{100\%}$ ร่วมกับซีโอไลต์ (zeolites) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{100\%}+Z_{50}$) 4) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{100\%}$ ร่วมกับเพอไลต์ (perlite) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{100\%}+P_{50}$) 5) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{100\%}$ ร่วมกับพอลิอะครีลาไมด์ (polyacrylamide, PAM) อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{100\%}+PAM_3$) 6) การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ของ $IF_{100\%}$ ($IF_{75\%}$) 7) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{75\%}$ ร่วมกับซีโอไลต์อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{75\%}+Z_{50}$) 8) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{75\%}$ ร่วมกับเพอไลต์อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{75\%}+P_{50}$) และ 9) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{75\%}$ ร่วมกับ PAM อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{75\%}+PAM_3$) ผลการทดลอง พบว่า การชะละลายของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมส่วนใหญ่เกิดจากปุ๋ยที่ใส่ ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นตามปริมาณการใส่ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น ($P<0.05$) การชะละลายของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเกิดขึ้นทันทีหลังจากการใส่ปุ๋ยและให้น้ำ และจะลดลงตามวันเวลาที่เพิ่มขึ้น การใช้ซีโอไลต์และเพอไลต์ช่วยลดการสูญเสียไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้ดีกว่าการใช้ PAM ($P>0.05$)

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตคุณภาพผลผลิตของสับปะรด ประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ย และสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินบาง

ประการภายหลังสิ้นสุดการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ มี 10 ตำรับการทดลอง ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดิน (control) 2) การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการปลูกสับปะรด ($IF_{100\%}$) 3) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{100\%}$ ร่วมกับซีโอไลต์ (zeolites) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{100\%}+Z_{50}$) 4) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{100\%}$ ร่วมกับเพอไลต์ (perlite) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{100\%}+P_{50}$) 5) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{100\%}$ ร่วมกับพอลิอะครีลาไมด์ (polyacrylamide, PAM) อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{100\%}+PAM_3$) 6) การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ของ $IF_{100\%}$ ($IF_{75\%}$) 7) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{75\%}$ ร่วมกับซีโอไลต์อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{75\%}+Z_{50}$) 8) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{75\%}$ ร่วมกับเพอไลต์อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{75\%}+P_{50}$) 9) การใส่ปุ๋ยเคมี $IF_{75\%}$ ร่วมกับ PAM อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{75\%}+PAM_3$) และ 10) ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร (F) ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโต (ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม) ที่อายุ 2 4 6 และ 8 เดือน รวมทั้งความสูงผล และเส้นรอบผลของสับปะรด ที่อายุ 9 10 และ 11 เดือน ให้ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ในทุกตำรับการทดลอง นอกจากนี้ ยังพบว่า สับปะรดที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 12 เดือน) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Soluble solids, SS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในน้ำคั้นสับปะรด และค่า L, a และ b ของเปลือกและเนื้อสับปะรด ก็ให้ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ในทุกตำรับการทดลองเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ในตำรับทดลองที่ $IF_{75\%}+Z_{50}$ ส่งผลให้หนักสดผลผลิต ปริมาณวิตามินซี และปริมาณไนโตรเจนในต้นสับปะรด สูงที่สุด เป็น 10.22 ต้นต่อไร่ 13.26 เปอร์เซ็นต์ และ 0.92 เปอร์เซ็นต์ และตำรับทดลองดังกล่าวยังทำให้ รายได้หลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดิน และประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงที่สุด เป็น 68,065 บาทต่อไร่ และ 38.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนดินหลังปลูกในทุกตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยมี pH (pH 3.90-4.72) เป็นกรดมากกว่ากลุ่มควบคุม (pH 5.03) รวมถึงมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ดังนั้น การใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน (52.5-22.5-30.0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) ร่วมกับซีโอไลต์ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ($IF_{75\%}+Z_{50}$) เป็นการจัดการดินและปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพสูง ช่วยลดการชะละลายธาตุอาหารพืช เพิ่มน้ำหนักสดผลผลิต และเพิ่มปริมาณวิตามินซี นับเป็นแนวทางที่เหมาะสมอย่างยิ่งต่อระบบการผลิตสับปะรด

คำสำคัญ : ปุ๋ย สับปะรด สารปรับปรุงดิน

Research Title Fertilizer Management with Soil Conditioners for Enhancing Pineapple Yield and Soil Properties

Researcher 1. Assoc. Prof. Auraiwan Isuwan (Project Leader)
Faculty of Animal Science and Agricultural Technology, Silpakorn University

2. Dr.Thanawadee Promchan (Co-Researcher)
Faculty of Animal Science and Agricultural Technology, Silpakorn University

Research Grants Fiscal Year 2017 , Silpakorn University Research, Innovation and Creativity Administration Office

Year of completion 2020

Type of research Applied research

Subjects Agricultural and biology

Abstract

The experiment was conducted to investigate effects of a combined utilization of chemical fertilizers and soil conditioners on leaching of plant minerals, growth characteristics of plants, fruit yield and quality, and soil properties. Two trials were performed.

Trial 1: Effects of a combined utilization of chemical fertilizers and soil conditioners on mineral leaching. A completely randomized design with 5 replications was used. Treatments were nine combined fertilizer-conditioner regimes; 1) no fertilizer and conditioner use (control), 2) application of chemical fertilizers at a rate recommended by site-specific fertilizer management practice without soil conditioner use ($IF_{100\%}$), 3) $IF_{100\%}$ combined with zeolite at a rate 50 kg/rai ($IF_{100\%} + Z_{50}$), 4) $IF_{100\%}$ combined with perlite at a rate of 50 kg/rai ($IF_{100\%} + P_{50}$), 5) $IF_{100\%}$ combine with polyacrylamide at a rate of 3 kg/rai ($IF_{100\%} + PAM_3$), 6) 75% of $IF_{100\%}$ without soil amendment ($IF_{75\%}$), 7) $IF_{75\%}$ combined with zeolite at a rate 50 kg/rai ($IF_{75\%} + Z_{50}$), 8) $IF_{75\%}$ combined with perlite at a rate of 50 kg/rai ($IF_{75\%} + P_{50}$) and 9) $IF_{75\%}$ combine with polyacrylamide at a rate of 3 kg/rai ($IF_{75\%} + PAM_3$). Results showed that total leaching levels of nitrogen, phosphorus, and potassium originated mainly from fertilizers applied. Concentrations of nitrogen, phosphorus, and potassium in leachate increased with the increasing rate of fertilizers applied ($P < 0.05$). Leaching of minerals occurred immediately after watering. Leaching

rates decreased over time. Losses of nitrogen and phosphorus were lower in zeolite and perlite treatments when compared with polyacrylamide treatment ($P < 0.05$).

Trial 2: Effects of a combined utilization of chemical fertilizers and soil conditioners on growth characteristics, fruit yield and quality, fertilizer use efficiency and soil properties. A randomized complete block design with 4 replications was used. Treatments were ten fertilizer regimes; 1) no fertilizer and conditioner use (control), 2) application of chemical fertilizers at a rate recommended by site-specific fertilizer management practice without soil conditioners ($IF_{100\%}$), 3) $IF_{100\%}$ combined with zeolite at a rate 50 kg/rai ($IF_{100\%} + Z_{50}$), 4) $IF_{100\%}$ combined with perlite at a rate of 50 kg/rai ($IF_{100\%} + P_{50}$), 5) $IF_{100\%}$ combined with polyacrylamide at a rate of 3 kg/rai ($IF_{100\%} + PAM_3$), 6) 75% of $IF_{100\%}$ without soil conditioners ($IF_{75\%}$), 7) $IF_{75\%}$ combined with zeolite at a rate 50 kg/rai ($IF_{75\%} + Z_{50}$), 8) $IF_{75\%}$ combined with perlite at a rate of 50 kg/rai ($IF_{75\%} + P_{50}$), 9) $IF_{75\%}$ combined with polyacrylamide at a rate of 3 kg/rai ($IF_{75\%} + PAM_3$) and 10) application of chemical fertilizers based on farmer's experience (F). Fruits were harvested at 12 months after planting. Results showed that treatments had no significant effects ($P > 0.05$) on growth characteristics (height and width) of plants at 2, 4, 6 and 8 months after planting as well as height and circumference of fruits. Also, fertilizer regimes had no effects on fruit quality (soluble solids, titratable acidity, juice pH and meat color). However, fruit yields, vitamin C contents of fruit and nitrogen contents of plant were greatest in pineapple received $IF_{75\%} + Z_{50}$. Besides, the acidity of soil and the concentrations of available phosphorus and exchangeable potassium in soils applied chemical fertilizers were higher than those in the control treatment.

Therefore, $IF_{75\%}$ (52.5-22.5-30.0 kg of N-P₂O₅-K₂O/rai) combined with zeolite (at a rate of 50 kg/rai) is an optimized soil management practice to improve efficiency and fruit yield and quality while reducing leaching of plant minerals.

Keywords: Fertilizer, Pineapple, Soil Conditioners

สารบัญเรื่อง (Table of Contents)

	หน้าที่
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ง
บทนำ (Introduction)	1
คำสำคัญ (Keyword)	2
เนื้อเรื่อง (Main Body)	2
ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิด (Conceptual Framework) ของโครงการวิจัย	3
วิธีการดำเนินวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง /เก็บข้อมูล	
การทดลองที่ 1 ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการลดการชะละลายธาตุอาหารพืชในห้องปฏิบัติการ	4
การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิตของสับปะรด ประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ย และสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินบางประการภายหลังสิ้นสุดการทดลอง	7
ผลการวิจัยและวิจารณ์ (Result and Comment)	
การทดลองที่ 1 ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการลดการชะละลายธาตุอาหารพืชในห้องปฏิบัติการ	10
การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิตของสับปะรด ประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ย และสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินบางประการภายหลังสิ้นสุดการทดลอง	14
การบริการวิชาการและถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน	20
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Recommendation)	23
บรรณานุกรม (Bibliography)	24
ภาคผนวก	29
ประวัติและผลงานวิจัยที่สำคัญของคณะนักวิจัย	37

สารบัญตาราง (List of Tables)

ตารางที่		หน้าที่
1	ปริมาณการใช้ปุ๋ยรวมกับการใช้สารปรับปรุงดินในตำรับการทดลองต่างๆ	4
2	สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดินที่ใช้ในการทดลอง	5
3	ตำรับทดลองสำหรับการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อสับปะรด	7
4	สมบัติทางเคมีและทางกายภาพบางประการของดินก่อนการทดลอง	14
5	แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และความสูงของต้นสับปะรดที่ระยะเวลาต่างๆ	15
6	ผลของการจัดการปุ๋ยและชนิดของสารปรับปรุงดินต่อความสูงผล เส้นรอบผล และน้ำหนัก ผลผลิต	16
7	ผลของการจัดการปุ๋ยและชนิดของสารปรับปรุงดินต่อคุณภาพผลผลิตและปริมาณไนโตรเจนในต้นสับปะรด	17
8	ค่าสี L, a และ b ของเปลือก และเนื้อสับปะรดที่ระยะเก็บเกี่ยว	18
9	ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพบางประการของดินหลังปลูก	19
10	ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการฝึกอบรม	20
11	ระดับความรู้หลังการเข้าร่วมรับฝึกอบรมโครงการการจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน	21

สารบัญภาพ (List of Illustrations)

ภาพที่		หน้าที่
1	การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อศึกษาการชะละลาย (รั้วชชัย, 2554) โดยที่ 1.1) ฐานไม้ สำหรับวางกระบอกพีวีซี 1.2) กระบอกพีวีซี 1.3) ปากกระบอกกรวยซึ่งอุดด้วย สำลี 1.4) ตัวอย่างดิน และปุ๋ยชนิดต่างๆ ตามตำรับทดลอง 1.5) บีกเกอร์รองรับ น้ำชะละลาย (leachate)	6
2	ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน (%) ในน้ำที่ชะละลายที่ช่วงเวลาต่างๆ	11
3	ความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัส (ppm) ในน้ำที่ชะละลายที่ช่วงเวลาต่างๆ	12
4	ความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียม (ppm) ในน้ำที่ชะละลายที่ช่วงเวลาต่างๆ	13

บทนำ (Introduction)

สับปะรด (*Ananas comosus* (L.) Merr.) เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Bromeliaceae มีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาแต่มีการปลูกกันหลายประเทศทั่วโลก ประเทศไทยนับเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์สับปะรดรายใหญ่ของโลก โดยในปี 2556 มีการส่งออกสับปะรดและผลิตภัณฑ์สับปะรดปริมาณ 710,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 23,000 ล้านบาท และ ในปี 2557 ประเทศไทยมีเนื้อที่เก็บเกี่ยวสับปะรด 512 พันไร่ ให้ผลผลิต 1.94 ล้านตัน มีผลผลิตต่อไร่เป็น 3.80 ตัน ลดลงจากปี 2556 เนื่องจากประสบกับปัญหาภัยแล้ง ทำให้เนื้อที่ปลูกสับปะรดได้รับความเสียหาย สำหรับต้นทุนการผลิตปี 2553 – 2557 มีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.35 ต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) เพื่อเพิ่มศักยภาพ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันการส่งออกสับปะรดได้อย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีมาตรการและแนวทางการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ย และการจัดการดินโดยวิธีต่างๆ เพื่อรองรับการผลิตสับปะรดในสภาวะแห้งแล้ง

ปุ๋ยเคมีเป็นวัสดุที่มีความสำคัญต่อการยกระดับผลผลิต และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของพืชผลทางการเกษตร (ยงยุทธ และคณะ, 2551) โดย ในปี พ.ศ. 2555 มีการนำเข้าปุ๋ยเคมีปริมาณมากถึง 5.58 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 83,947 ล้านบาท (กระทรวงพาณิชย์, 2555) ด้วยมูลค่าของปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพง จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มต้นทุนการผลิต ดังนั้น การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาปรับใช้ให้เหมาะสมกับค่าวิเคราะห์ดิน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายของเกษตรกรได้ จากการศึกษาของ อุไรวรรณ (2558) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้สับปะรดมี ความสูงของผล ความยาวรอบผล และน้ำหนักต่อผล สูงกว่า ($P < 0.01$) การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร อย่างไรก็ตาม การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพไม่ได้ขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารพืชในดินจากค่าวิเคราะห์ดินเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ อีกมากมาย เช่น ลักษณะของดินที่แตกต่างกันในแต่ละชุดดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่แตกต่างกันตามการจัดการดินหรือการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร สภาพภูมิอากาศ หรือปริมาณและการกระจายตัวของฝนที่ไม่สม่ำเสมอในแต่ละปี เป็นต้น (ระวีวรรณ และคณะ, 2552; ศิริสุตา และคณะ, 2552)

การใช้สารปรับปรุงดินบางชนิดก็ช่วยส่งเสริมให้สมรรถนะการผลิตพืชสูงขึ้น เพิ่มความสามารถในการเก็บกักรักษาความชื้นและดูดซับธาตุอาหารพืช เช่น ใช้ซีโอไลต์ (zeolites) ซึ่งเป็นสารปรับปรุงดินที่ได้จากธรรมชาติ เป็นแร่อะลูมิโนซิลิเกตชนิดหนึ่งที่มีโซเดียมและแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ สามารถดูดซับอนุภาคของธาตุต่างๆ ตลอดจนโมเลกุลของสารอินทรีย์และน้ำได้ดี (ปรีดา และคณะ, 2535) อีกทั้งมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) สูง (Panuccio et al., 2009) เฉลิมชัย (2542) รายงานว่า การใช้ซีโอไลต์ร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลการเจริญเติบโตของกวางตุ้งในด้านความสูง จำนวนใบ ผลผลิตน้ำหนัก

สด และน้ำหนักแห้งดีกว่าการใช้กากตะกอนบ่อกักน้ำแต่เพียงอย่างเดียว การใช้เพอไลต์ (perlite) ซึ่งเป็นวัสดุปรับปรุงดินอีกชนิดจากแร่หินภูเขาไฟ สามารถดูดซับน้ำและเก็บกักธาตุอาหารพืชได้ดี ส่งเสริมให้พืชสามารถใช้ธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ปิยะมากรณ์ (2553) พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมี 70 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับเพอไลต์ มีผลให้จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนฝักสมบูรณ์ของข้าวโพด ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี 100 เปอร์เซ็นต์ สารปรับปรุงดินที่มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มอัตราการแทรกซึมน้ำ ทั้งในแนวตั้งและแนวระดับ จะช่วยลดการเกิดน้ำไหลบ่าและการกร่อนดิน โดยเฉพาะในพื้นที่ๆ มีความลาดสูง ได้แก่ พอลิครีลามิด (polyacrylamide) หรือแพม (PAM) มีรายงานว่า การใช้แพมปรับปรุงดินจะทำให้พืชมีการใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการไม่ใช้แพม (ปิยะ, 2553) จากผลงานวิจัยหลายๆ เรื่องซึ่งมีรายงานว่า สารปรับปรุงดินดังกล่าวมีสมบัติที่ดีมากในการปรับปรุงดินเสื่อมโทรม โดยเฉพาะดินที่มีการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรเป็นเวลายาวนาน กล่าวคือ เมื่อนำสารปรับปรุงดินมาใช้ปรับปรุงดินเสื่อมโทรม จะมีผลให้ดินมีศักยภาพในการให้ผลผลิตโดยภาพรวมดีขึ้น (Warington et al., 1989; Miller, 1987; Agassi et al., 1990)

ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดในการนำสารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ มาพิสูจน์สมบัติเด่นด้านการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเสริมประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย ลดการชะละลาย (leaching) ธาตุอาหาร เพิ่มการเก็บรักษาความชื้นในดิน ตลอดจนผลที่มีต่อการเจริญเติบโต และการยกระดับผลผลิตของสับปะรดในครั้งนี้

คำสำคัญ (Keyword)

ปุ๋ย สับปะรด สารปรับปรุงดิน

เนื้อเรื่อง (Main Body)

การศึกษาการจัดการปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดรวมทั้งผลต่อสมบัติของดินหลังการทดลอง จะทำการศึกษาใน 2 ส่วนคือ 1) ศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยใช้หลอดชะละลายเพื่อให้ทราบถึงผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการลดการชะละลายธาตุอาหารหลักของพืช 2) ศึกษาในพื้นที่ปลูกสับปะรดของเกษตรกร ใน ชุดดินปราณบุรี อ.ปราณบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์ เพื่อให้ทราบถึงผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตของสับปะรด และสมบัติของดินทั้งทางเคมี และทางกายภาพภายหลังสิ้นสุดการทดลอง และ 3) นำองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้และงานวิจัยอื่นๆ ในเรื่องสับปะรด อบรมถ่ายทอดในรูปแบบบริการวิชาการแก่ชุมชน โดยร่วมกับสำนักงานเกษตรอำเภอปราณบุรี และกุยบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่หลักในการเพาะปลูกสับปะรดของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิด (Conceptual Framework) ของโครงการวิจัย

หากเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจถึงการจัดการปุ๋ยร่วมกับการใช้สารปรับปรุงดิน จะสามารถเพิ่มศักยภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของสับปะรด ลดการชะละลายและสูญเสียธาตุอาหารพืช อีกทั้งยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน ช่วยการดูดซับความชื้นไว้ให้กับสับปะรด เป็นการลดการสูญเสียธาตุปุ๋ย เพิ่มผลผลิตและคุณภาพของสับปะรด นอกจากนั้นยังรักษาฟื้นฟูและรักษาสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการปลูกสับปะรดนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และอยู่ในพื้นที่แห้งแล้ง ซึ่งเกษตรกรที่นำองค์ความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในการปลูกสับปะรดและพืชอื่นๆ จะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตสับปะรดต่อหน่วยพื้นที่ได้ และใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน มีเศรษฐกิจและชีวิตที่ดีขึ้นทำให้ประเทศชาติมีความมั่นคงตามไปด้วย

วิธีการดำเนินวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล

การศึกษาวิจัยประกอบด้วย 2 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 1

ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการลดการชะละลายธาตุอาหารพืชในห้องปฏิบัติการ

1. สถานที่ศึกษา การวางแผนการทดลอง และดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่ฟาร์มสาธิตและห้องปฏิบัติการของคณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) มี 5 ซ้ำ ดำเนินการทดลอง คือ การใส่ปุ๋ยรวมกับการใช้สารปรับปรุงดินจำนวน 10 ดำรับทดลอง รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณการใช้ปุ๋ยรวมกับการใช้สารปรับปรุงดินในดำเนินการทดลองต่างๆ

ดำรับทดลอง	รายละเอียด	สัญลักษณ์
1	ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดิน	$T_1 = \text{control}$
2	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	$T_2 = IF_{100\%}$
3	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลท์ อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	$T_3 = IF_{100\%} + Z_{50}$
4	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเพอไลต์ อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	$T_4 = IF_{100\%} + P_{50}$
5	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับ PAM อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่	$T_5 = IF_{100\%} + PAM_3$
6	ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน	$T_6 = IF_{75\%}$
7	ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลท์ อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	$T_7 = IF_{75\%} + Z_{50}$
8	ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเพอไลต์ อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	$T_8 = IF_{75\%} + P_{50}$
9	ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับ PAM อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่	$T_9 = IF_{75\%} + PAM_3$
10	ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร	$T_{10} = F$

หมายเหตุ: ก่อนนำ PAM ไปใช้ต้องเติมน้ำลงไป 200 เท่าโดยน้ำหนักและวางทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพของดินที่ใช้ในการทดลอง โดยมีปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมด โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ในเกณฑ์ ต่ำมาก ต่ำ และสูงมาก ตามลำดับ จากนั้นคำนวณปริมาณปุ๋ยเพื่อให้มีธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ให้เพียงพอกับความต้องการของสับปะรดและสอดคล้องตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำ

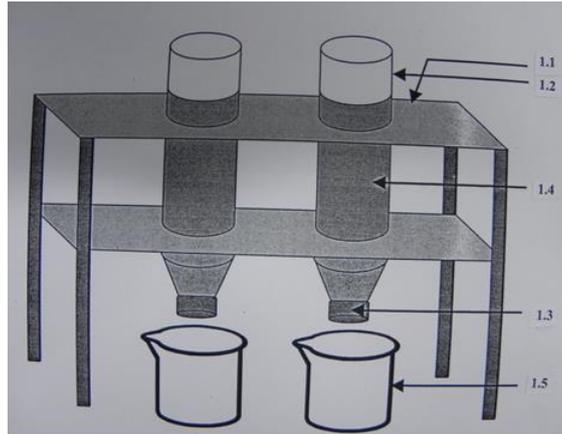
ของประทีป (2552) จะได้การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ($IF_{100\%}$) เป็นอัตรา 70-30-40 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ดังนั้น ในตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินจะได้รับปุ๋ยอัตรา 52.5-22.5-30.0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ส่วนตำรับทดลองใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร (F) สับปรดจะได้รับปุ๋ยในอัตรา 45-7.5-30 กิโลกรัม $N - P_2O_5 - K_2O$ ต่อไร่

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของดินก่อนการทดลอง

รายการวิเคราะห์	วิธีวิเคราะห์	หน่วย	ค่าวิเคราะห์	การแปลผล
ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	McLean (1982)	-	7.62	ด่างเล็กน้อย
ค่าสภาพการนำไฟฟ้าของดิน	Jackson (1958)	$dS m^{-1}$	0.66	ไม่เค็ม
อินทรีย์วัตถุในดิน	Walkley (1947); FAO (1974)	%	0.62	ต่ำมาก
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	Bray and Kurtz (1945)	$mg kg^{-1}$	6.93	ต่ำ
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	Peech et al. (1947)	$mg kg^{-1}$	994	สูงมาก
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	Peech et al. (1947)	$mg kg^{-1}$	243	ปานกลาง
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	Peech et al. (1947)	$mg kg^{-1}$	182	ปานกลาง
ไนโตรเจนทั้งหมด	Bremner and Mulvaney (1982)	%	0.03	ต่ำมาก
อนุภาคขนาดทราย		%	83.83	ดินทรายปน ร่วน
อนุภาคขนาดทรายแป้ง	Dewis and Freitas (1970)	%	10.95	
อนุภาคขนาดดินเหนียว		%	5.22	

2. การศึกษาการชะละลาย

เก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร แล้วนำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม (air dry) จากนั้น ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วนำมาบดผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร ชั่งตัวอย่างดิน 1,000 กรัม บรรจุลงในกระบอกพีวีซี (มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร และความสูง 18 เซนติเมตร) และปากกระบอกรูปกรวยซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่องระบาย 2 เซนติเมตร โดยที่ปลายช่องระบายมีการใช้สำลีอุดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของดินในน้ำที่ชะละลาย (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อศึกษาการชะละลาย (ธวัชชัย, 2554) โดยที่ 1.1) ฐานไม้สำหรับวาง กระบอกพีวีซี 1.2) กระบอกพีวีซี 1.3) ปากกระบอกกรวยซึ่งอุดด้วยสำลี 1.4) ตัวอย่างดิน และปุ๋ยชนิดต่างๆ ตามตำรับทดลอง 1.5) บีกเกอร์รองรับน้ำชะละลาย (leachate)

ซังปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดินตามตำรับทดลอง (ตารางที่ 1) แล้วผสมคลุกเคล้ากับดินในกระบอกพีวีซีที่ระดับความลึก 5 เซนติเมตร จากผิวดิน จากนั้นเติมน้ำกลั่นลงในกระบอกพีวีซีให้ดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (field capacity) และเติมน้ำต่อไปเพื่อให้น้ำหยดออกจากปากกระบอกพีวีซีรูปรูปรวยลงสู่บีกเกอร์ที่รองรับ รจนกระทั่งได้น้ำชะละลายประมาณ 150-200 มิลลิลิตร จากนั้น นำน้ำชะละลายดังกล่าวไปวิเคราะห์ สมบัติทางเคมีต่อไป ทั้งนี้เติมน้ำกลั่นเพื่อให้ได้น้ำชะละลายจำนวน 4 ครั้ง คือ ที่ระยะ 0 (เริ่มต้นการทดลอง) 7 14 และ 21 วัน โดยครั้งแรกเติมน้ำกลั่นปริมาณ 400-500 มิลลิลิตร ส่วนครั้งถัดมาเติมน้ำกลั่น ปริมาณ 150-200 มิลลิลิตร

3. การวิเคราะห์ทางเคมี

เก็บตัวอย่างน้ำที่ชะละลายที่ระยะ 0 7 14 และ 21 วัน สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) วัดโดยวิธี Kjeldahl Method (ทัศนีย์ และจรงค์, 2542) ฟอสฟอรัสที่ละลายได้ (soluble Phosphorus) วัดโดยใช้วิธี ascorbic acid (U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954) โพแทสเซียมที่ละลายได้ (soluble Potassium) โดยใช้ atomic absorption spectrophotometer (U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 2

ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิตของ
สับปะรด ประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ย และสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินบางประการภายหลังสิ้นสุด
การทดลอง

1. สถานที่ การวางแผนการทดลอง และตำรับการทดลอง

ศึกษาในแปลงเกษตรกร อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเป็นชุดดินปราณบุรี วางแผนการ
ทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ จำนวน 10 ตำรับ
ทดลอง โดยมีตำรับทดลองดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตำรับทดลองสำหรับการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อสับปะรด

ตำรับทดลอง	คำบรรยาย	สัญลักษณ์
1	ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดิน	$T_1 = \text{control}$
2	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	$T_2 = IF_{100\%}$
3	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลท์อัตรา 50 กก./ไร่	$T_3 = IF_{100\%} + Z_{50}$
4	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเพอไลต์อัตรา 50 กก./ไร่	$T_4 = IF_{100\%} + P_{50}$
5	ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับ PAM อัตรา 3 กก./ไร่	$T_5 = IF_{100\%} + PAM_3$
6	ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน	$T_6 = IF_{75\%}$
7	ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลท์อัตรา 50 กก./ไร่	$T_7 = IF_{75\%} + Z_{50}$
8	ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเพอไลต์อัตรา 50 กก./ไร่	$T_8 = IF_{75\%} + P_{50}$
9	ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับ PAM อัตรา 3 กก./ไร่	$T_9 = IF_{75\%} + PAM_3$
10	ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร	$T_{10} = F$

หมายเหตุ : สำหรับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินนั้นทำได้โดยเติมส่วนที่ขาดให้สอดคล้องกับความต้องการ
ธาตุอาหารของสับปะรด โดยการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองและนำค่าที่ได้เปรียบเทียบกับ
ตารางที่ 2 (ประทีป, 2552)

: ก่อนนำ PAM ไปใช้ ต้องเติมน้ำลงไป 200 เท่า และวางทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง จากนั้น โรย
สารพอลิเมอร์ในหลุมระหว่างต้นสับปะรด ใส่ตามด้วยปุ๋ยเคมีและกลบหลุม ตามลำดับ

2. การปลูก และการจัดการแปลงสับปะรด

ดำเนินการไถพรวน ปรับสภาพพื้นที่ เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกสับปะรดเพื่อวิเคราะห์สมบัติ
ทางเคมีและกายภาพบางประการของดินก่อนการทดลอง จากนั้นจัดทำแปลงย่อยขนาด 3×4 ตารางเมตร
จำนวน 40 แปลง กำหนดให้แต่ละแปลงย่อยห่างกัน 1 เมตร ทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่าง
กัน ปลูกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (หน่อพันธุ์ปัตตาเวีย มีความยาวประมาณ 25 เซนติเมตร) ระยะปลูก
30×50×80 เซนติเมตร จำนวน 54 ต้นต่อแปลง หรือคิดเป็น 7,200 ต้นต่อไร่ ก่อนปลูกทำการชุบน้ำหน่อพันธุ์

ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราเพื่อป้องกันโรครากเน่าหรือต้นเน่า โดยใช้ ฟอสอีทิลอะลูมิเนียม (80% ดับบลิวพี) อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผีงหน่อไว้ในที่ร่ม (กรมวิชาการ, 2545)

3. การใส่ปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน

ใส่ปุ๋ยสับปะรดตามแผนการทดลองที่วางไว้ (ตารางที่ 3) จำนวน 2 ครั้ง เมื่อสับปะรดอายุ 2 เดือน และ 6 เดือน โดยใช้แม่ปุ๋ยได้แก่ ยูเรีย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต และโพแทสเซียมคลอไรด์ สำหรับตำรับที่ใส่สารปรับปรุงดินได้แก่ตำรับทดลองที่ 3 และ 7 ใส่ซีโอไลท์อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 4 และ 8 ใส่เพอไลต์อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับทดลองที่ 5 และ 9 ใส่แอม อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งใส่เพียงครั้งเดียวที่อายุ 2 เดือนหลังปลูก โดยผสมคลุกเคล้าไปกับการใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 1 ตลอดระยะเวลาการทดลอง ไม่มีการให้น้ำกับสับปะรด และมีการกำจัดวัชพืชสม่ำเสมอ เมื่อสับปะรดอายุ 8 เดือน บังคับให้ออกดอกโดยใช้แคลเซียมคาร์ไบด์ อัตรา 1-2 กรัมต่อต้น ใส่ในยอดขณะมีน้ำอยู่ในยอด โดยจะบังคับ 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน

4. การบันทึกข้อมูลและการเตรียมตัวอย่าง

วัดความสูง และความกว้างทรงพุ่ม เมื่อสับปะรดอายุ 2 4 6 และ 8 เดือน โดยความสูงวัดจากฐานลำต้นเหนือพื้นดินถึงจุดสูงสุดของใบ ส่วนความกว้างทรงพุ่มได้จากค่าเฉลี่ยของความกว้างด้านที่กว้างที่สุด และด้านที่ตั้งฉากกับด้านที่กว้างที่สุด วัดความสูงและเส้นรอบผลสับปะรดเมื่ออายุ 10 และ 11 เดือน โดยความสูงผลวัดจากฐานของผลจนถึงฐานของจุก ส่วนเส้นรอบผล วัดบริเวณจุดกึ่งกลางให้รอบผล สำหรับการศึกษาระสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ย ดำเนินการโดยสุ่มเก็บตัวอย่างต้น ใบ และราก ของสับปะรดเมื่ออายุได้ 7 เดือน หลังจากปลูก แปลงละ 4 ต้น เก็บตัวอย่างทั้งต้น โดยส่วนของรากทำการขุดดินบริเวณรากพีชลึกประมาณ 60 ซม. แยกรากออกจากดินโดยการล้างด้วยน้ำสะอาด (wet sieve) แล้วนำไปอบ (ต้น+ราก) ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส บดตัวอย่างที่ได้ผ่านตะแกรงขนาด 0.5 ซม. สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี เก็บเกี่ยวสับปะรดที่อายุ 12 เดือน โดยสุ่มเก็บแปลงย่อยละ 10 ลูก ชั่งน้ำหนักผลผลิตสด (เฉพาะผลไม่รวมจุกและก้านผล) สุ่มวัดความยาว และเส้นรอบวงของผลสับปะรด และสุ่มตัวอย่างผลสับปะรดสำหรับใช้วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีกายภาพ (physicochemical characteristics)

5. การวิเคราะห์ทางเคมี

วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (ดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1) (McLean, 1982) ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity; EC) (ดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1) (Richards, 1954) อินทรีย์วัตถุ (organic matter; OM) โดยวิธี Walkley-Black (Walkley, 1947; FAO, 1974) ไนโตรเจน (Total N) โดยวิธี Kjeldahl Method (Bremner and Mulvaney, 1982) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus; Avail. P) โดยใช้น้ำยาสกัด Bray II (Bray and Kurtz, 1995) อัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัดเป็น 1:10 แล้วทำให้เกิดสีด้วยสารละลาย ascorbic acid วัดปริมาณด้วยเครื่อง UV-Spectrophotometer โพแทสเซียม (exchangeable potassium; Exch. K) แคลเซียม

(exchangeable calcium; Exch. Ca) และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable magnesium; Exch. Mg) โดยวิธีการสกัดดินด้วยสารละลาย ammonium acetate 1N pH7 ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำยา สกัด 1:10 นำสารละลายที่ได้วัดปริมาณด้วยเครื่อง Flame Photometer (Peech et al., 1947) วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในต้นสับปะรดโดยใช้วิธี Kjeldahl Method (Bremner and Mulvaney, 1982)

วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินก่อนและหลังการทดลอง ได้แก่ ประเมินเนื้อดิน Soil Texture โดยวิธี hydrometer (Dewis and Freitas, 1970)

วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของสับปะรดที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 12 เดือน) ได้แก่ เปลือก ศึกษาโดยเทียบสีจาก color chart ของ The Royal Horticultural Society (R.H.S.) จากนั้นเปลี่ยนค่า เป็นระบบ L, a และ b วัด pH ในน้ำคั้น วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Soluble solids, SS) โดยใช้ hand refractometer วัดปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) และปริมาณวิตามินซี (AOAC, 1990)

6. การคำนวณและการวิเคราะห์ทางสถิติ

การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยไนโตรเจนของสับปะรด คำนวณโดยใช้วิธีวัด ประสิทธิภาพเชิงสรีระ (physiological efficiency) และวิธีวัดประสิทธิภาพการดูดธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ย (nitrogen use efficiency) (Fageria, 1992 และ Prihar et al., 2000) คำนวณผลตอบแทนหักต้นทุนค่า วัสดุปรับปรุงดินและค่าปุ๋ยเคมี

วิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลอง แบบ RCBD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลการวิจัยและวิจารณ์ (Result and Comment)

การทดลองที่ 1

ศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการลดการชะละลายธาตุอาหารพืชในห้องปฏิบัติการ

การทดลองครั้งนี้เน้นศึกษาการสูญเสียธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ที่ถูกชะละลายไปกับน้ำ

1. ธาตุไนโตรเจน (N) ของน้ำที่ชะละลาย

ปริมาณธาตุไนโตรเจนในน้ำที่ชะละลาย (ตารางที่ 4) จากการศึกษา พบว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจนสะสมในน้ำชะละลายมีมากที่สุดเมื่อมีการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร อย่างไรก็ตาม หากมีการจัดการปุ๋ยโดยใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลต์ (IF_{75%}+Z₅₀) และใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเพอไลต์ (IF_{75%}+P₅₀) ทำให้ปริมาณไนโตรเจนสะสมในน้ำชะละลายมีปริมาณน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$) กับทุกตำรับการทดลอง

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุไนโตรเจนในน้ำที่ชะละลาย

ตำรับทดลอง	ไนโตรเจน				
	1วัน	7วัน	14วัน	28วัน	สะสม 4 ครั้ง
T1 =Control	0.008 ^f	0.016 ^e	0.016 ^f	0.006 ^d	0.047 ^h
T2 =IF _{100%}	0.316 ^b	0.088 ^b	0.033 ^d	0.019 ^a	0.457 ^b
T3 =IF _{100%} +Z ₅₀	0.199 ^d	0.063 ^{cd}	0.050 ^a	0.008 ^c	0.321 ^{ef}
T4 =IF _{100%} +P ₅₀	0.176 ^d	0.077 ^{bc}	0.048 ^{ab}	0.006 ^d	0.310 ^f
T5 =IF _{100%} +PAM ₃	0.294 ^b	0.083 ^b	0.020 ^{ef}	0.006 ^d	0.405 ^c
T6=IF _{75%}	0.256 ^c	0.073 ^{bcd}	0.022 ^e	0.010 ^b	0.362 ^d
T7 =IF _{75%} +Z ₅₀	0.139 ^e	0.057 ^d	0.042 ^c	0.006 ^d	0.245 ^g
T8=IF _{75%} +P ₅₀	0.126 ^e	0.071 ^{bcd}	0.044 ^{bc}	0.005 ^e	0.247 ^g
T9=IF _{75%} +PAM ₃	0.259 ^c	0.072 ^{bcd}	0.015 ^f	0.003 ^f	0.350 ^{de}
T10 = F	0.371 ^a	0.148 ^a	0.028 ^d	0.011 ^b	0.559 ^a
F-test	**	**	**	**	**
CV%	8.33	13.79	8.78	7.78	6.18

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติ; ** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีความสำคัญยิ่ง $P < 0.01$

2. ธาตุฟอสฟอรัส (P) ของน้ำที่ชะละลาย

จากการศึกษาปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในน้ำชะละลาย (ตารางที่ 5) พบว่า ตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (IF_{100%}) ทำให้ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสสะสมทั้ง 4 ครั้งมากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.001) กับทุกตำรับการทดลอง ส่วนการจัดการปุ๋ยโดยการใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลต์ (IF_{75%}+Z₅₀) มีปริมาณการสะสมของฟอสฟอรัสน้อยที่สุด ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) กับทุกตำรับการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 5 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในน้ำชะละลาย

ตำรับทดลอง	ฟอสฟอรัส				
	1วัน	7วัน	14วัน	28วัน	สะสม 4 ครั้ง
T1 =Control	1.23 ^e	0.21 ^e	0.14 ^f	0.15 ^g	1.73 ^h
T2 =IF _{100%}	511 ^a	70.15 ^d	37.54 ^c	23.64 ^c	642.44 ^a
T3 =IF _{100%} +Z ₅₀	262 ^d	166.42 ^a	39.55 ^c	21.48 ^c	489.63 ^c
T4 =IF _{100%} +P ₅₀	252 ^d	115.80 ^c	74.35 ^a	26.82 ^b	469.37 ^{cd}
T5 =IF _{100%} +PAM ₃	342 ^c	149.50 ^b	69.70 ^a	37.65 ^a	599.35 ^b
T6=IF _{75%}	264 ^d	75.45 ^d	37.96 ^c	21.84 ^c	399.26 ^{ef}
T7 =IF _{75%} +Z ₅₀	223 ^d	69.02 ^d	27.91 ^d	27.81 ^b	348.61 ^g
T8=IF _{75%} +P ₅₀	277 ^d	64.37 ^d	45.69 ^b	16.52 ^d	403.91 ^{ef}
T9=IF _{75%} +PAM ₃	402 ^b	12.48 ^e	6.65 ^e	7.54 ^e	428.87 ^e
T10 = F	360 ^{bc}	8.90 ^e	9.94 ^e	4.23 ^f	383.21 ^{fg}
F-test	**	**	**	**	**
CV%	10.04	11.98	9.03	6.49	5.69

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติ; ** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีความสำคัญยิ่ง P<0.01

3. ธาตุโพแทสเซียม (K) ของน้ำที่ชะละลาย

ในการศึกษาปริมาณธาตุโพแทสเซียมในน้ำชะละลาย (ตารางที่ 6) พบว่า ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (IF_{100%}) ส่งผลให้มีปริมาณโพแทสเซียมสะสมในน้ำชะละลายสูงที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่สถิติ (P<0.001) กับทุกตำรับการทดลอง ส่วนตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลต์ (IF_{75%}+Z₅₀) มีปริมาณโพแทสเซียมสะสมในน้ำชะละลายน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.001) กับทุกตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 6 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมในน้ำชะละลาย

ตำรับทดลอง	โพแทสเซียม				
	1วัน	7วัน	14วัน	28วัน	สะสม 4 ครั้ง
T1 =Control	41 ^f	15 ^g	10 ^h	9 ^f	75 ^h
T2 =IF _{100%}	7,785 ^b	2,841 ^a	459 ^c	349 ^a	11,435 ^a
T3 =IF _{100%} +Z ₅₀	6,588 ^{de}	1,358 ^c	137 ^g	121 ^e	8,204 ^f
T4 =IF _{100%} +P ₅₀	8,577 ^a	995 ^f	320 ^e	245 ^c	10,138 ^c
T5 =IF _{100%} +PAM ₃	8,012 ^b	1,077 ^e	694 ^a	301 ^b	10,083 ^c
T6=IF _{75%}	8,099 ^b	951 ^f	233 ^f	206 ^d	6,490 ^d
T7 =IF _{75%} +Z ₅₀	6,265 ^e	1,108 ^{de}	172 ^g	111 ^e	7,656 ^g
T8=IF _{75%} +P ₅₀	6,735 ^d	2,217 ^b	374 ^d	293 ^b	9,620 ^d
T9=IF _{75%} +PAM ₃	7,162 ^c	936 ^f	634 ^b	306 ^b	9,039 ^e
T10 = F	8,819 ^a	1,200 ^d	385 ^d	302 ^b	10,706 ^b
F-test	**	**	**	**	**
CV%	2.89	5.31	8.08	10.00	2.69

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติ; ** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีความสำคัญยิ่ง P<0.01

โดยรวมแล้วอาจกล่าวได้ว่าการใช้ซีโอไลต์ (IF_{100%}+Z₅₀ และ IF_{75%}+Z₅₀) ช่วยให้ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ถูกชะละลายออกมามีค่าต่ำ ซึ่งอาจเกิดจากความสามารถในการเก็บกักธาตุอาหารไว้ได้ดีกว่าเพอร์ไลต์และ PAM โดย Sequi and Calcinai (1978) รายงานว่า ซีโอไลต์มีความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) สูง ดังนั้น เมื่อใส่ลงไปในดินจึงช่วยลดการสูญเสียของธาตุอาหารพวกแคตไอออนจากปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ นงลักษณ์และพวงเล็ก (2538) ที่รายงานว่าการใส่ซีโอไลต์ช่วยลดปริมาณการชะละลายปุ๋ยไนโตรเจนลงได้อย่างมาก โดยธาตุไนโตรเจนถูกชะละลายน้อยกว่าการไม่ใส่ซีโอไลต์ประมาณ 25 เท่า และการใส่ซีโอไลต์มีการสูญเสียธาตุไนโตรเจนเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปุ๋ยทั้งหมด

การทดลองที่ 2

ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารปรับปรุงดินที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิตของ
 สับปะรด ประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ย และสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินบางประการภายหลังสิ้นสุด
 การทดลอง

ดำเนินการตรวจวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลองได้ผลการวิเคราะห์ดัง
 ตารางที่ 2

1. การเจริญเติบโตของสับปะรด

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของสับปะรด ที่ระยะเวลา 2 4 6 และ 8 เดือน (ตารางที่ 7) พบว่า
 ทั้งเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และความสูงของต้นสับปะรด มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในทุกตำรับ
 การทดลอง

ตารางที่ 7 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และความสูงของต้นสับปะรดที่ระยะเวลาต่างๆ

ตำรับทดลอง	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.)				ความสูง (ซม.)			
	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	8 เดือน	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	8 เดือน
T1 =Control	35.24	35.20	53.29	60.99	49.79	60.96	69.41	71.08
T2 =IF _{100%}	34.20	38.97	59.31	61.78	45.37	59.20	72.87	73.62
T3 =IF _{100%} +Z ₅₀	37.45	42.27	58.37	65.83	51.12	63.70	73.04	77.04
T4 =IF _{100%} +P ₅₀	36.10	36.68	55.85	70.29	49.25	63.91	76.83	78.00
T5 =IF _{100%} +PAM ₃	36.24	38.93	56.56	62.41	49.91	61.41	73.29	76.33
T6=IF _{75%}	34.54	44.41	52.10	60.59	47.58	57.45	65.92	68.29
T7 =IF _{75%} +Z ₅₀	38.91	38.94	56.56	67.16	47.37	63.91	74.04	74.20
T8=IF _{75%} +P ₅₀	37.64	36.77	57.08	63.64	50.45	64.87	78.08	78.29
T9=IF _{75%} +PAM ₃	34.76	43.89	56.12	69.87	48.99	61.49	70.87	72.37
T10 = F	36.02	41.35	56.64	65.95	51.71	65.33	76.87	80.04
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	9.56	11.73	7.67	8.85	5.85	6.86	8.59	6.73

หมายเหตุ : ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

2. ความสูงผล เส้นรอบผล และน้ำหนักผลผลิตของสับปะรด

การจัดการปุ๋ยและชนิดของสารปรับปรุงดินที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงผลและเส้นรอบผลของสับปะรดในทุกๆระยะที่ทำการศึกษานี้ แต่พบว่าตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลท์ ($IF_{75\%}+Z_{50}$) ให้นำหนักผลผลิตสดสูงที่สุด เป็น 10.24 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่าง ($P>0.05$) กับตำรับทดลอง $IF_{100\%}+Z_{50}$ และ F (ตารางที่ 8) ซีโอไลท์เป็นแร่อะลูมิโนซิลิเกตชนิดหนึ่งที่มีโซเดียมและแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ แร่ซีโอไลท์มีการเรียงตัวของโครงสร้างอยู่ในรูปลักษณะของวงแหวน ทำให้เกิดช่องว่างภายในเป็นจำนวนมาก มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) สูง จึงสามารถดูดซับธาตุต่างๆ และช่วยเก็บกักรักษาความชื้นให้กับดิน นอกจากนี้ ตำรับทดลองสารซีโอไลท์ที่สลายตัวจะปลดปล่อยธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และเหล็กให้กับพืชอีกด้วย (ปริธา และคณะ, 2535) ส่วนตำรับทดลอง F ไม่มีการใส่สารปรับปรุงดินแต่มีผลผลิตไม่ต่างกับตำรับที่ใส่ซีโอไลท์ เนื่องจากตำรับทดลอง F มีการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต เป็นแหล่งของธาตุไนโตรเจน ทำให้สับปะรดในตำรับดังกล่าวได้รับธาตุกำมะถัน ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน และโปรตีน ช่วยส่งเสริมให้พืชมีผลผลิตที่สูง (ยงยุทธ และคณะ, 2551) อุไรวรรณ (2558) ศึกษาแหล่งของธาตุไนโตรเจนที่ได้จากยูเรีย และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ที่มีผลต่อการผลิตสับปะรด พบว่า สับปะรดในตำรับทดลองที่ได้รับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตมากกว่าตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยยูเรีย ถึง 1,705 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 8 ผลของการจัดการปุ๋ยและชนิดของสารปรับปรุงดินต่อความสูงผล เส้นรอบผล และน้ำหนักผลผลิต

ตำรับทดลอง	ความสูงผล (ซม.)			เส้นรอบผล (ซม.)			น้ำหนักผลผลิต (ตัน/ไร่)
	9 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	9 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	
T1 =Control	8.09	10.67	11.41	23.04	29.42	32.75	6.54 ^c
T2 = $IF_{100\%}$	9.83	12.92	13.46	24.33	32.13	35.67	7.60 ^c
T3 = $IF_{100\%}+Z_{50}$	10.21	13.96	15.04	25.29	33.25	36.46	10.10 ^a
T4 = $IF_{100\%}+P_{50}$	10.05	13.83	15.21	24.21	32.33	36.25	8.19 ^b
T5 = $IF_{100\%}+PAM_3$	9.54	13.04	14.54	24.04	32.17	36.74	8.47 ^b
T6= $IF_{75\%}$	10.17	13.29	14.25	24.62	32.38	35.67	8.24 ^b
T7 = $IF_{75\%}+Z_{50}$	9.59	14.33	15.88	24.42	34.50	37.87	10.22 ^a
T8= $IF_{75\%}+P_{50}$	10.38	14.67	16.17	24.54	34.63	37.88	8.63 ^b
T9= $IF_{75\%}+PAM_3$	9.33	13.92	14.50	23.46	31.25	37.79	8.45 ^b
T10 = Famer	10.09	14.25	15.42	24.25	34.04	37.54	9.14 ^{ab}
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
CV%	11.16	8.92	8.03	10.52	7.49	9.32	5.02

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติ; ns ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$); * มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ $P<0.05$

3. คุณภาพผลผลิต และปริมาณไนโตรเจนในต้นสับปะรด

การจัดการปุ๋ยและสารปรับปรุงดินในรูปแบบต่างๆ (ตารางที่ 9) ไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Soluble solids, SS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA) และ pH ในน้ำคั้น แต่ตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลต์ (IF_{75%}+Z₅₀) ทำให้สับปะรดมีปริมาณวิตามินซีสูงที่สุด ไม่แตกต่าง ($P>0.05$) กับตำรับ IF_{75%} และ F แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กับตำรับควบคุม และตำรับการทดลองอื่นๆ ส่วนปริมาณไนโตรเจนในต้นสับปะรด พบว่า ตำรับทดลอง IF_{75%}+PAM₃ มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในต้นสูงที่สุด ใกล้เคียงกับ ($P>0.05$) ตำรับทดลอง IF_{100%} , IF_{100%}+Z₅₀, IF_{75%}+Z₅₀ และ Famer แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กับตำรับควบคุมและตำรับทดลองอื่นๆ

ตารางที่ 9 ผลของการจัดการปุ๋ยและชนิดของสารปรับปรุงดินต่อคุณภาพผลผลิตและปริมาณไนโตรเจนในต้นสับปะรด

ตำรับทดลอง	Soluble solids; SS (%)	titratable acidity; TA (%)	%vitamin C	pH	Total N (%)
T1 =Control	11.31	9.76	9.65 ^{bcd}	2.82	0.55 ^{bc}
T2 =IF _{100%}	11.41	11.77	7.13 ^e	2.78	0.91 ^a
T3 =IF _{100%} +Z ₅₀	10.62	11.01	9.16 ^{de}	2.64	0.76 ^{ab}
T4 =IF _{100%} +P ₅₀	10.42	9.81	9.84 ^{bcd}	2.64	0.51 ^{bc}
T5 =IF _{100%} +PAM ₃	9.66	10.59	9.28 ^{cde}	2.53	0.36 ^c
T6=IF _{75%}	8.98	10.67	11.81 ^{ab}	2.59	0.37 ^c
T7 =IF _{75%} +Z ₅₀	11.01	10.19	13.26 ^a	2.62	0.92 ^a
T8=IF _{75%} +P ₅₀	9.68	10.17	9.46 ^{cde}	2.61	0.74 ^{ab}
T9=IF _{75%} +PAM ₃	10.74	9.84	10.81 ^{bcd}	2.65	0.89 ^a
T10 = F	10.03	9.89	11.52 ^{abc}	2.56	0.79 ^{ab}
F-test	ns	ns	**	ns	**
CV%	11.31	16.07	11.21	5.88	21.09

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติ; ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$); ** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีความสำคัญยิ่ง $P<0.01$

4. ศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของสับปะรด

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของสับปะรดที่ระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 12 เดือน) ได้แก่ เปลือกและเนื้อ โดยการเทียบสีจาก color chart ของ The Royal Horticultural Society (R.H.S.) พบว่า ทั้งเปลือกและเนื้อสับปะรดในทุกตำรับการทดลองมีสีของค่า L, a และ b ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ค่าสี L, a และ b ของเปลือก และเนื้อสับปรดที่ระยะเก็บเกี่ยว

ตำรับทดลอง	ค่าวัดสี									
	เปลือก					เนื้อ				
	L	a	b	Hue	chro	L	a	b	Hue	chro
T1 =Control	1.06	24.89	72.15	87.84	24.96	1.17	15.64	30.06	87.89	15.85
T2 =IF _{100%}	1.05	26.30	71.72	87.74	26.33	1.29	16.21	38.32	87.23	16.44
T3 =IF _{100%} +Z ₅₀	0.77	23.80	72.65	88.17	23.80	1.62	13.44	32.10	93.55	13.58
T4 =IF _{100%} +P ₅₀	0.99	22.81	70.70	76.41	22.84	1.27	13.56	31.32	75.34	13.73
T5 =IF _{100%} +PAM ₃	0.52	26.07	72.82	88.91	26.08	1.58	13.97	37.32	90.31	14.03
T6=IF _{75%}	0.63	24.64	74.66	89.28	24.62	1.38	12.36	33.37	91.80	12.40
T7 =IF _{75%} +Z ₅₀	0.94	27.77	73.08	88.08	27.77	1.12	16.53	33.12	88.82	16.87
T8=IF _{75%} +P ₅₀	0.89	27.94	75.88	88.26	28.20	1.20	13.25	30.24	91.55	13.32
T9=IF _{75%} +PAM ₃	0.78	28.20	73.75	88.44	28.22	1.29	14.26	36.15	86.71	14.33
T10 = F	0.56	27.44	75.33	88.90	27.47	1.38	12.56	33.95	89.73	12.64
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	17.07	11.69	7.90	8.17	11.61	13.57	22.11	14.76	9.18	22.76

หมายเหตุ : ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

4. รายได้และประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ย การจัดการตามตำรับการทดลอง IF_{75%}+Z₅₀ ส่งผลให้มีรายได้หลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดิน และประสิทธิภาพการดูดีใช้ธาตุไนโตรเจนสูงที่สุด เป็น 68,065 บาทต่อไร่ และ 38.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่แตกต่าง (P>0.05) กับตำรับ F (61,650 บาทต่อไร่ 35.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (ตารางที่ 11) ปรีดา และคณะ (2535) รายงานว่า การใช้สารปรับปรุงดิน โดยเฉพาะซีโอไลท์ช่วยเพิ่มสมรรถนะและประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยทำให้มีรายได้สูงตามไปด้วย นอกจากนี้การจัดการปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร (F) ก็ทำให้รายได้หลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดิน รวมทั้งประสิทธิภาพในการดูดีใช้ธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีสูงด้วย อาจเนื่องจาก ตำรับทดลองดังกล่าวมีผลผลิตสับปรดสูงทำให้มีรายได้สูงตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม การดูดีใช้ธาตุอาหารจะสูงขึ้นเมื่อมีการใช้ปุ๋ยในอัตราที่น้อยลง (ยงยุทธ และคณะ, 2551) ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการดูดีใช้ประโยชน์จากปุ๋ยของตำรับทดลอง F มีค่าสูง

ตารางที่ 11 ผลของการจัดการปุ๋ยและชนิดของสารปรับปรุงดินต่อรายได้หลักหักต้นทุนและประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากปุ๋ย

ตำรับการทดลอง	รายได้หลักหักต้นทุนค่าปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน (บาท/ไร่)	ประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน (%)
T1 =Control	45,757 ^c	-
T2 =IF _{100%}	49,889 ^c	21.14 ^b
T3 =IF _{100%} +Z ₅₀	66,871 ^a	23.95 ^b
T4 =IF _{100%} +P ₅₀	52,312 ^b	8.16 ^c
T5 =IF _{100%} +PAM ₃	55,814 ^b	7.18 ^c
T6=IF _{75%}	54,210 ^b	25.21 ^b
T7 =IF _{75%} +Z ₅₀	68,065 ^a	38.59 ^a
T8=IF _{75%} +P ₅₀	56,919 ^{ab}	21.73 ^b
T9=IF _{75%} +PAM ₃	55,649 ^b	18.59 ^b
T10 = F	61,650 ^a	35.34 ^a
F-test	*	**
CV%	14.59	11.79

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันมีความแตกต่างทางสถิติ; * มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีความสำคัญ P<0.05; ** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีความสำคัญยิ่ง P<0.01

ราคา :

- ปุ๋ยสูตร 21-0-0 = 8.00 บาทต่อกิโลกรัม
- ปุ๋ยสูตร 46-0-0 = 11.77 บาทต่อกิโลกรัม
- ปุ๋ยสูตร 18-46-0 = 17.56 บาทต่อกิโลกรัม
- ปุ๋ยสูตร 0-0-60 = 15.09 บาทต่อกิโลกรัม
- ปุ๋ยสูตร 15-5-20 = 11.00 บาทต่อกิโลกรัม
- ซีโอไลต์ = 10 บาทต่อกิโลกรัม
- เพอร์ไลต์= 34 บาทต่อกิโลกรัม
- โพลีอะคริลาไมด์ (Polyacrylamide; PAM) = 30 บาทต่อกิโลกรัม
- สับปะรดราคา = 7 บาทต่อกิโลกรัม

5. สมบัติทางเคมี และเนื้อดินหลังปลูก

จากการศึกษา สมบัติทางเคมี และเนื้อดินหลังปลูก (ตารางที่ 12) พบว่า ทุกตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากการใส่ปุ๋ยทำให้มีธาตุอาหารตกค้างหลงเหลืออยู่ในดิน และด้วยสมบัติของสารปรับปรุงดินที่มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) สูง ทำให้สามารถดูดซับน้ำและเก็บกักธาตุอาหารพืชได้ดี (Panuccio et al., 2009) ทำให้ดินหลังปลูกมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในดินของทุกตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ย (pH 3.90-4.72) ดินจะเป็นกรดมากกว่ากลุ่มควบคุม (pH 5.03) การใส่ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยไนโตรเจนจะมีผลตกค้างทำให้ดินเป็นกรด (ยงยุทธ และคณะ, 2551)

ตารางที่ 12 ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพบางประการของดินหลังปลูก

item	Control	IF _{100%}	IF _{100%} +Z ₅₀	IF _{100%} +P ₅₀	IF _{100%} +PAM ₃	IF _{75%}	IF _{75%} +Z ₅₀	IF _{75%} +P ₅₀	IF _{75%} +PAM ₃	F
Total N (%)	0.031	0.028	0.024	0.011	0.018	0.011	0.014	0.025	0.014	0.011
Avai. P (mg kg ⁻¹)	75	208	312	399	441	264	333	198	277	137
Exch.K (mg kg ⁻¹)	76	127	139	122	115	135	110	146	124	82
Exch.Ca (mg kg ⁻¹)	49	58	15	10	36	55	36	43	89	82
Exch.Mg (mg kg ⁻¹)	1,276	2,475	3,011	1,750	2,263	2,131	1,659	2,327	2,402	1,943
Exch.SO ₄ ⁻ (mg kg ⁻¹)	5.99	14.60	8.23	10.48	2.99	21.70	6.74	53.13	8.23	10.10
OM (%)	0.53	0.76	0.46	0.46	0.63	0.43	0.69	0.76	0.56	0.56
pH (1:1)	5.03	4.58	4.61	4.60	4.70	4.59	4.71	3.90	4.66	4.72
EC (dS/cm)	0.29	1.37	0.50	0.83	0.28	0.60	0.29	2.69	0.37	0.44
Soil texture	Loamy fine sand									

การบริการวิชาการและถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน

การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน

วันที่ 11 พฤศจิกายน 2562 อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

การบริการวิชาการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน ในวันที่ 11 พฤศจิกายน 2562 อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ มีข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการอบรมดังตารางที่ 13 โดยมีเกษตรกรเข้าร่วมอบรม 53 ราย และตอบแบบประเมินจำนวน 41 ราย เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 80.39 และเป็นผู้ที่สนใจทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 19.61

เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ ส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องการใช้สารปรับปรุงดิน (ก่อนการฝักอบรม) จากคำบอกเล่า คิดเป็นร้อยละ 62.75 รองลงมาคือ ศึกษาจนมีความชำนาญ คิดเป็นร้อยละ 27.45 และไม่มีความรู้เลย คิดเป็นร้อยละ 9.80

เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ มีความรู้เรื่องการใช้และการจัดการปุ๋ย (ก่อนการฝักอบรม) มากที่สุดจากคำบอกเล่า คิดเป็นร้อยละ 54.90 รองลงมาคือ ศึกษาจนมีความชำนาญ คิดเป็นร้อยละ 35.30 และไม่มีความรู้เลย คิดเป็นร้อยละ 9.80

ตารางที่ 13 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการฝักอบรม

ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการฝักอบรม	จำนวน	ร้อยละ
อาชีพ		
เกษตรกร	41	80.39
ผู้สนใจทั่วไป	10	19.61
ความรู้เรื่องการใช้สารปรับปรุงดิน (ก่อนการฝักอบรม)		
ศึกษาจนมีความชำนาญ	14	27.45
รู้จากคำบอกเล่า	32	62.75
ไม่รู้	5	9.80
ความรู้เรื่องการใช้และการจัดการปุ๋ย (ก่อนการฝักอบรม)		
ศึกษาจนมีความชำนาญ	18	35.30
รู้จากคำบอกเล่า	28	54.90
ไม่รู้	5	9.80
รวม	51	100.00

จากการประเมินความรู้หลังการเข้าร่วมรับฝึกอบรมโครงการการจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน (ตารางที่ 14) พบว่า เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการฯ มีความรู้ในภาพรวมหลังจากการเข้ารับการฝึกอบรมจากโครงการฯ ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.24)

เมื่อพิจารณาตามหัวข้อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ มีความรู้หลังจากการเข้ารับการฝึกอบรมมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ 1) ความรู้เรื่อง การใช้ปุ๋ย โดยมีความรู้ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 3.29) รองลงมาคือ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้วันนี้กับการประกอบอาชีพได้ โดยมีความรู้ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.24) และ 3) ความรู้เรื่อง การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต (ค่าเฉลี่ย 3.22) ตามลำดับ และมีความรู้น้อยที่สุดในเรื่องการใช้สารปรับปรุงดิน (ค่าเฉลี่ย 2.86)

ตารางที่ 14 ระดับความรู้หลังการเข้าร่วมรับฝึกอบรมโครงการการจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
ความรู้เรื่อง การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต	3.22	0.70	มาก
ความรู้เรื่อง การดูแลใช้ปุ๋ยของสับปะรด	3.02	0.58	มาก
ความรู้เรื่อง การใช้ปุ๋ย	3.29	0.61	มากที่สุด
ความรู้เรื่อง การใช้สารปรับปรุงดิน	2.86	0.49	มาก
ความรู้เรื่อง ประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดิน	3.00	0.60	มาก
ความรู้เรื่อง สารปรับปรุงดินที่เหมาะสมสำหรับใช้ในพื้นที่ปลูกสับปะรด	3.12	0.55	มาก
การประยุกต์ใช้สารปรับปรุงดินและการใส่ปุ๋ยกับพืชชนิดอื่นๆ	3.02	0.76	มาก
ท่านคิดว่าถ้าใช้ปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินจะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้	2.92	0.56	มาก
ท่านคิดว่าสามารถนำความรู้ที่ได้วันนี้ไปถ่ายทอดแก่ผู้อื่นได้	2.94	0.31	มาก
ท่านคิดว่าสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้วันนี้กับการประกอบอาชีพได้	3.24	0.62	มาก
ท่านคิดว่าจะลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตได้	3.16	0.64	มาก
ท่านคิดว่าสามารถลดการสูญเสียปุ๋ยและลดการปนเปื้อนปุ๋ยในแหล่งน้ำได้	2.88	0.38	มาก
ความรู้ความสามารถของวิทยากร	3.02	0.71	มาก
การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากร	3.06	0.71	มาก
ท่านคิดว่าจะเกิดเครือข่ายระหว่างเกษตรกรและมหาวิทยาลัยศิลปากรได้	2.90	0.36	มาก
การฝึกอบรมครั้งนี้ทำให้ท่านได้รับประสบการณ์และความรู้เพิ่มขึ้น	3.06	0.58	มาก
ถ้ามีการจัดโครงการแบบนี้อีกท่านต้องการเข้าร่วมและแนะนำผู้อื่นให้เข้าร่วม	3.02	0.47	มาก
ภาพรวมของโครงการ	3.24	0.68	มาก

หมายเหตุ: เกณฑ์การประเมิน

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.75	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.76-2.50	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.25	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 3.26-4.00	ระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Recommendation)

สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

จากการศึกษาการจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน สรุปได้ว่า การใช้สารปรับปรุงดินร่วมกับปุ๋ยเคมีช่วยลดการชะละลาย (leaching) ธาตุอาหารพืชได้ โดยประสิทธิภาพในการลดการชะละลายจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นกับชนิดของสารปรับปรุงดิน และชนิดของธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้ซีโอไลท์ช่วยลดการชะละลายธาตุอาหารพืชได้ดีกว่าการใช้เพอไลต์และ PAM นอกจากนี้ การใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน (52.5-22.5-30.0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร่วมกับซีโอไลท์ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้มีผลผลิตสับปะรด (1,419 กิโลกรัมต่อไร่) วิตามิน C และปริมาณโปรตีนในน้ำสับปะรดสูงกว่าการจัดการปุ๋ยและสารปรับปรุงดินรูปแบบอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทำให้ได้ผลผลิตสับปะรดเพิ่มขึ้นถึง 34 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว (IF_{100%}) และยังช่วยลดการชะละลายธาตุอาหารพืช ดังนั้น การใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน (52.5-22.5-30.0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ร่วมกับซีโอไลท์ 50 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นการจัดการดินและปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพสูง เหมาะสมกับการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรปรับใช้เป็นแนวทางในการผลิตสับปะรด

ข้อเสนอแนะ (Recommendation)

ด้วยระบบการปลูกสับปะรดในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จะปลูกหน่อ 1 ครั้ง และเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 3 รอบการผลิต ดังนั้นเพื่อให้ครอบคลุมรอบการผลิตสับปะรดจึงควรมีการศึกษาการใช้สารปรับปรุงดินร่วมกับปุ๋ยให้ครบทั้ง 3 รอบการผลิต

บรรณานุกรม (Bibliography)

- กระทรวงพาณิชย์. (2555). มาตรการทางการค้า ตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง การส่งสับปรวด
กระป๋องออกไปนอกราชอาณาจักร. http://www.dft.moc.go.th/the_files. ค้นเมื่อ 24
พฤศจิกายน 2557.
- กรมวิชาการเกษตร. (2545). เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับสับปรวด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
กรุงเทพมหานคร.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2548). ชุดดินปราณบุรี. เอกสารวิชาการ ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของ
ประเทศไทย.
- จินดารัฐ วีระวุฒิ. (2541). สับปรวดและสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสับปรวด. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ : กรุงเทพฯ.
- เฉลิมชัย ผึ้งปาน. (2542). การใช้กากตะกอนบ่อกุ้งร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการชะล้างธาตุอาหารและการ
เจริญเติบโตของพืช. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เดือนเต็ม อุ่นพระบุ. (2543). อัตราซีโอไลท์ที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพการดูดซับธาตุอาหารพืชในชุดดิน
ยางตลาด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และจรงค์ จันท์เจริญสุข. (2542). แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและ
พืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธวัชชัย อินทร์บุญช่วย. (2554). ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับยิปซัมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นงลักษณ์ วิบูลสุข และพวงเล็ก โมรากุล. (2538). การใช้ซีโอไลท์ปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร: ผลที่มีต่อ
ปริมาณธาตุอาหารในดินและธาตุอาหารที่ถูกล้าง. วารสารดินและปุ๋ย 17 (3): 180-183.
- ปิยะ ดวงพัตรา. (2553). สารปรับปรุงดิน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ปิยะ ดวงพัตรา และชัยดิษฐ์ คำอำนวย. (2539). ผลของสารซีโอไลท์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของกล้า
ยางนา. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปิยะมาภรณ์ เจริญสุข. (2553). ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารเพอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบ
ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. (2552). คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินพืชไร่ พืชผัก ไม้ผล และไม้ยืน
ต้น. http://www.ssnm.info/know/plant_soiltestkit. ค้นเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2560.

- ประสิทธิ์ คล้ายเอี่ยม. (2552). ผลของสารเพอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปรีดา พากเพียร, สุรสิทธิ์ อรรถจารุสิทธิ์, ไพโรจน์ โสมนัส และพิชิต พงษ์สกุล. (2535). แนวทางการใช้สารซีโอไลต์เพื่อลดปัญหามลพิษและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร. วารสารดินและปุ๋ย 14(4): 337-341.
- ยงยุทธ โอสภสภา. (2542). ศัพท์ในวงการปุ๋ย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ.
- ยงยุทธ โอสภสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ขวลิต ฮงประยูร. (2551). ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- ระวีวรรณ โชติพันธ์, ชัยสิทธิ์ ทองจุ, กุมุท สังขศิลา, จุฑามาศ ร่มแก้ว และสุรเดช จินตกานนท์. (2552). การจัดการปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อยกระดับผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในชุดดินฝั่งแดงปลายฤดูฝน, น. 60-71. ใน การประชุมทางวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 1 เรื่อง ดินและปุ๋ยในภาวะวิกฤตอาหารและพลังงาน. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.
- รัชนิกร จำงเจริญ. (2543). อัตราซีโอไลต์ที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพการดูดซับธาตุอาหารพืชในชุดดินกำแพงแสน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริสุดา บุตรเพชร, ชัยสิทธิ์ ทองจุ, กุมุท สังขศิลา, จุฑามาศ ร่มแก้ว และสุรเดช จินตกานนท์. (2552). การจัดการปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อยกระดับผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสนปลายฤดูฝน, น. 51-62 . ใน การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 6 สาขาพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.
- สุรเชษฐ์ ลิ้มป้ากาญจนวัฒน์, ประรณนา ประรณนาดี, รวิพิมพ์ ฉวีสุข, ธัญญา วสุศรี และ เจริญชัย โขมพัตรารักษ์. (2550). การศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการลงทุนปลูกสับปะรด, น. 250-256. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 (สาขาพืช).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2559). สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2559. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมศักดิ์ มัติโก. (2551). ผลของสารเพอไลต์ต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. (2558). ผลของวิธีการจัดการและชนิดของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิต คุณภาพ และประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยไนโตรเจนของสับปะรดในชุดดินท่ายาง. เกษตร. 43: 141-150.
- Agassi, M., Shainberg, I. and Morin, J. (1990). Slope, aspect and phosphogypsum effects on runoff and erosion. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 54:1102-1106.
- AOAC. 1990. In K. Helrich (Ed.). Official methods of analysis of AOAC; food composition; additives; natural contaminants (Vol.II). Arlington: AOAC.
- Bray, R.H. and Kurtz, L.T. (1995). Determination of total organic and available forms of phosphorus in soil. *Soil Sci.* 59: 39-45.
- Bremner, J.M. and Mulvaney, C.S. (1982). Nitrogen Total. P. 595-624. In A. L. Page (ed.), *Methods of soil analysis: Agron. NO. 9, Part 2: Chemical and microbiological properties.* 2nd ed., Am. Soc. Agron., Madison, WI, USA.
- Dewis, J. and Freitas, F.C.R. (1970). *Physic and chemical methods of soil and water analysis.* Soil Bull No 10. FAO, Rome
- Fageria, N.K. (1992). *Maximizing Crop Yields.* Marcel Dekker, Inc. New York.
- FAO. (1974). *The Euphrates Pilot Irrigation Project. Methods of Soil Analysis, Gadeb Soil Laboratory (A Laboratory manual).* Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 120 p.
- Mclean, E.O. (1982). Soil pH and lime requirement. P. 199-224, In A. L. Page (ed.), *Methods of soil analysis Part 2: Chemical and microbiological properties.* Am. Soc. Agron., Madison, WI, USA.
- Miller, W.P. (1987). Infiltration and soil loss of three gypsum-amended Ultisols under simulated rainfall. *Soil Sci. Soc.Amer. J.* 51: 1314-1320.
- Panuccio, M.R., Sorgona, A., Rizzo, M. and Cacco, G. (2009). Cadmium adsorption on vermiculite, zeolites and pumice: Batch experimental studies. *J. Environ. Manag.* 90: 364-374.
- Peech, M., Alexander, L.T., Deanand, L.A. and Reed, J.F. (1947). *Method of soil analysis for soil fertility Investigation.* US. Dept. Agric. Circ.

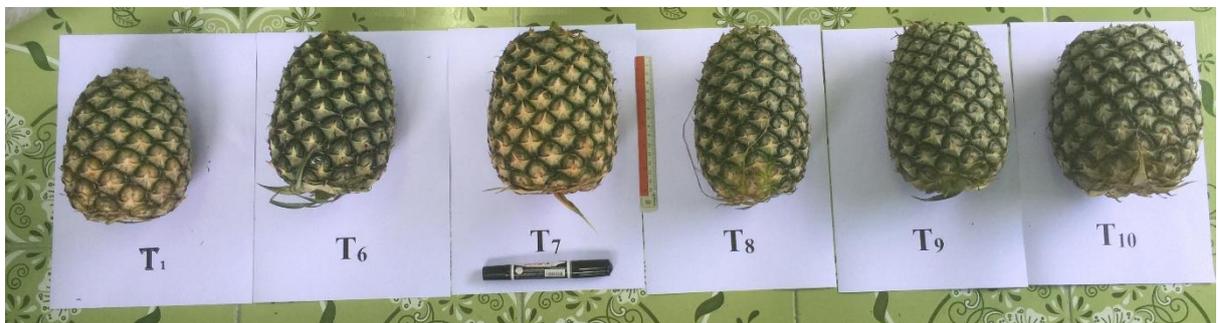
- Prihar, S.S., Gajri, P.R., Benbiand, D.K. and Arora, V.K. (2000) . Intensive Cropping Efficient Use of Water, Nutrients and Tillage. Food Products Press. New York.
- Rao, M. H., Subramanian, H. K. S., Murthy, H. P., Singh, H. C., Dass and Ganapathy, K.M. (1977). Leaf Nitrogen Status as Influenced by Varying Levels of Nitrogen Application and its Relationship with Yield in Kew Pineapple. *Sci. Hort.* 7:137-142.
- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. USDA Agric. Handbook 60. Washington, D. C.
- Sequi, P. and Calcinai, M. (1978). Influence of long-term application of organic fertilizer on partition of exchangeable cations in soil. *Agrochimica* 22: 486-491.
- Spironello, A., Quaggio, J.A., Teixeira, L.A.J, Furlani, P.R. and Sigrist, J.M.M. (2004). Pineapple yield and fruit quality affected by NPK fertilization in a tropical soil. *Rev. Bras. Frutic.* 26: 155-159.
- U.S. Salinity Laboratory Staff. (1954). L.A. Richards (ed.) Diagnosis and improvement at Saline and alkaline Soils. U.S. Dept of agric. Handb.
- Walkley, A. (1947). A critical examination of a rapid method for determining organic carbon in soil: effect of variation in digestion conditions and of organic soil constituents. *Soil Sci.* 63: 251-263.
- Warington, D., Shainberg, I., Agassi, M. & Morin, J. (1989). Effect of slope and phosphogypsum on runoff and erosion. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53: 1201-1205.

ภาคผนวก (Appendix)

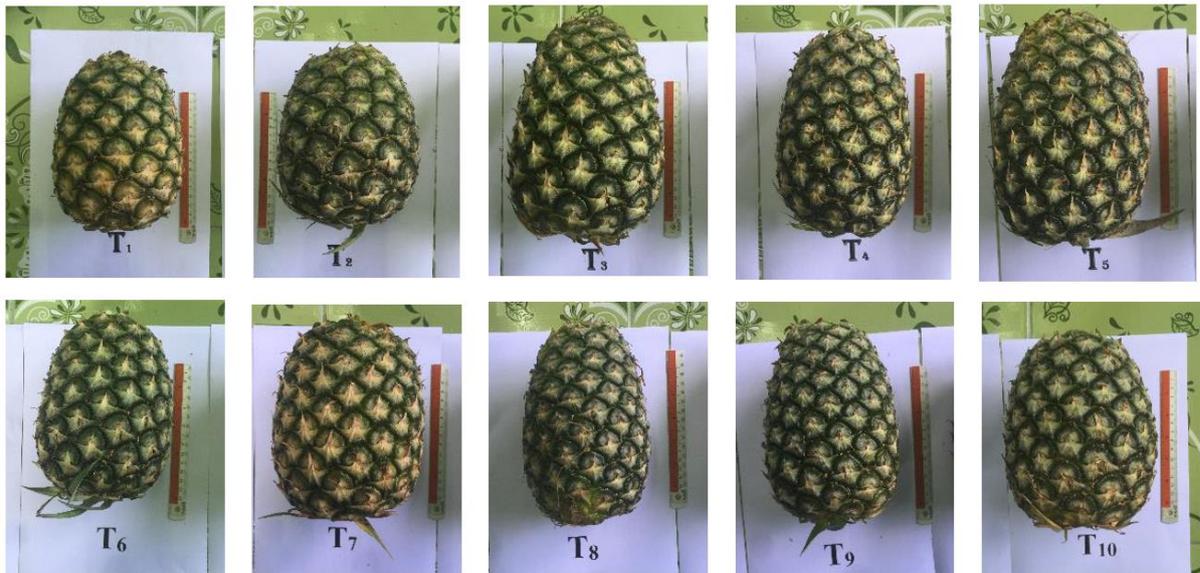
ภาพแปลงปลูก ผล และเนื้อผลสับปะรด



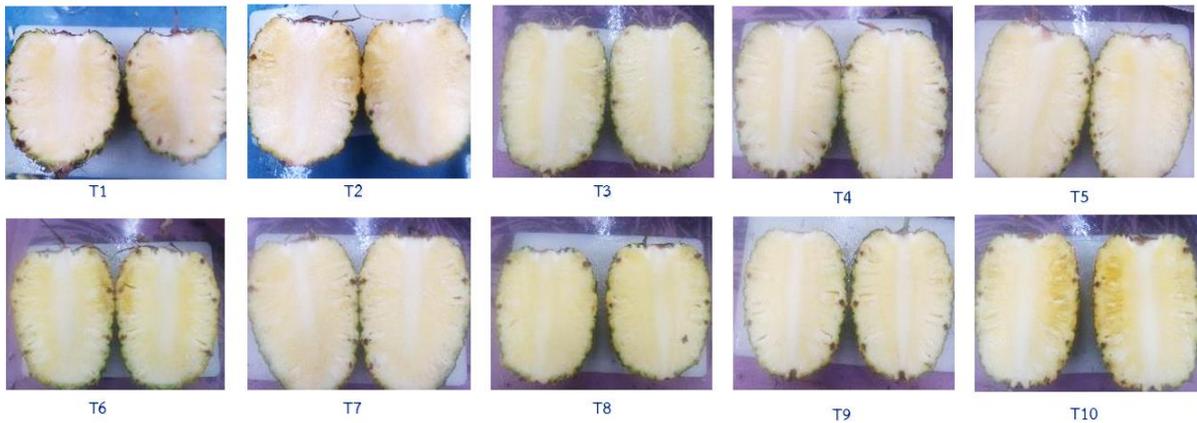
แปลงปลูกสับปะรด



เปรียบเทียบขนาดผลโดยรวม



ผลสับปะรด



ภาพเนื้อสับปะรด

หมายเหตุ :

คำบรรยาย	สัญลักษณ์
ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดิน	$T_1 = \text{control}$
ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	$T_2 = \text{IF}_{100\%}$
ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลท์อัตรา 50 กก./ไร่	$T_3 = \text{IF}_{100\%} + \text{Z}_{50}$
ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเพอไลท์อัตรา 50 กก./ไร่	$T_4 = \text{IF}_{100\%} + \text{P}_{50}$
ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับ PAM อัตรา 3 กก./ไร่	$T_5 = \text{IF}_{100\%} + \text{PAM}_3$
ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน	$T_6 = \text{IF}_{75\%}$
ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับซีโอไลท์อัตรา 50 กก./ไร่	$T_7 = \text{IF}_{75\%} + \text{Z}_{50}$
ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับเพอไลท์อัตรา 50 กก./ไร่	$T_8 = \text{IF}_{75\%} + \text{P}_{50}$
ใส่ปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับ PAM อัตรา 3 กก./ไร่	$T_9 = \text{IF}_{75\%} + \text{PAM}_3$
ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราของเกษตรกร	$T_{10} = \text{F}$

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน
 ในวันจันทร์ที่ 11 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ณ ศาลาประชาคมบ้านหัวเกาะ หมู่ที่ 10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	เลขบัตรประชาชน	ที่อยู่	เบอร์โทร	หมายเหตุ
✓ 1	พ. บุษมา วัฒนชัย	877010015703	104 หมู่ 10 ต.กุยเหนือ	092-5627903	บุษมา
✓ 2	พ.ศ. อดพงษ์ วงศ์คำ	1770200097201	51/2 หมู่ 10 ต.กุยเหนือ	0990019794	10907
3	นางศิริสม คุ้มจิว		1 หมู่ 10 ต.กุยเหนือ	0810054746	ศิริสม
✓ 4	นาง อังอร แสงอเนก		56 หมู่ 10 ต.กุยเหนือ	066-4576973	อังอร
5	น.ส. อาราม พึ่งไช		52 หมู่ 10 ต.กุยเหนือ		อาราม
6	น.ส. นฤมล สุขแสงนตร	1779900267798	56 หมู่ 10 ต.กุยเหนือ	093-3870314	นฤมล
7	นายณสิทธิ์ นุ่มแก้ว			098-5030221	ณสิทธิ์
8	พ.ส. หักตั้ง พรหมแก้ว	1770200109784	135 หมู่ 11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77190	062-3328733	หักตั้ง
9	นายชัยณรงค์ วงศ์เนม		56/1 หมู่ 10 ต.กุยเหนือ	091-8061596	ชัยณรงค์

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน
 ในวันจันทร์ที่ 11 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ณ ศาลาประชาคมบ้านหัวเกาะ หมู่ที่ 10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	เลขบัตรประชาชน	ที่อยู่	เบอร์โทร	หมายเหตุ
10	นางละออง วงศ์เนม		56/1 ม.10 ต.กุยเหนือ		ล.000
11	นางประพนธ์ คุ้มจิว	3770200141074	107 ม.11 ต.กุยเหนือ	0899254204	ประ
✓ 12	นาง อาราม พึ่งไช		56 ม.10 ต.กุยเหนือ	0870537968	
13	น.ส. อิศรา หาทาน		33/1 ม.11 ต.กุยเหนือ	0631012835	อิสรา
14	คุณหญิง เรืองอร่าม		107/1 ม.11 ต.กุยเหนือ	085-2982478	คุณหญิง
✓ 15	วิทยา พิภพ		28/1 ม.11 ต.กุยเหนือ	087-8320384	วิทยา
✓ 16	ท้าว วงศ์เนม	3770200211003	50/1 หมู่ 10 ต.กุยเหนือ	087-0819469	ท้าว
17	ทนายธรรม ธรรมรัต		70 ม.10 ต.กุยเหนือ	088-1762924	ธรรม
18	ทนายสิทธิ์ พิภพ		108 ม.11 ต.กุยเหนือ		สิทธิ์

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน
ในวันจันทร์ที่ 11 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ณ ศาลาประชาคมบ้านหัวเกาะ หมู่ที่ 10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	เลขบัตรประชาชน	ที่อยู่	เบอร์โทร	หมายเหตุ
19	นาย นพคุณ อธิภักดิ์	3 7702 00126 545	80 ม.10 ต.กุยเหนือ	089-5054623	
20	นายประวิตร สิงห์รัมย์	1270200015204	100 ม.1 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0645394709	✓ครบ
21	หญิงกวี เกษเกษ	07702 00146 139	108 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0890333149	ศึกษา
22	นายสมชาย หิองสว่าง	07702 00971 151	107/1 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		สมัคร
23	นายสุกัญญา ธีระสิงห์	07702 00146 104	06 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0806458971	อ.
24	นายศักดิ์ศักดิ์ กักโค	07702 00146 044	139 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		ทิวทัศน์
25	นายสุทนต์ ธีระสิงห์	07702 00146 056	106 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		ส่ง
26	นายสุวิทย์ งามแก้ว	07702 00001 654	139 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		ประจวบ
27	นางทองเอก นงนาค	07702 00146 526	135 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		ทอง

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน
ในวันจันทร์ที่ 11 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ณ ศาลาประชาคมบ้านหัวเกาะ หมู่ที่ 10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	เลขบัตรประชาชน	ที่อยู่	เบอร์โทร	หมายเหตุ
28	นายสุวิทย์ งามแก้ว	07702 00146 526	139 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		สมัคร
29	นายสุวิทย์ งามแก้ว	07702 00146 526	139 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		สมัคร
30	นายสุวิทย์ งามแก้ว	07702 00146 526	139 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		สมัคร
31	นายสุวิทย์ งามแก้ว		139 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		สมัคร
32	นายสุวิทย์ งามแก้ว		139 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		สมัคร
33	นายสุวิทย์ งามแก้ว	07702 00146 526	139 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		สมัคร
34	นายสุวิทย์ งามแก้ว	042-8066396	50/1 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		สมัคร
35	นายสุวิทย์ งามแก้ว		100 ม.11 ต.กุยเหนือ		สมัคร
36					

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน
ในวันจันทร์ที่ 11 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ณ ศาลาประชาคมบ้านหัวเกาะ หมู่ที่ 10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	เลขบัตรประชาชน	ที่อยู่	เบอร์โทร	หมายเหตุ
36	นาย สระ วัฒนิน	3770200125123	53/1 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0991297141	สระ
37	นาง จำปี งามปานศิริ	3770200124950	50/1 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0925912074	จำปี
38	น.ส. จิรภัท งามปานศิริ	1779400000772	50/1 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0925911219	จิรภัท
39	นาง ปาณี แสงรัง	3770200143385	52/2 ม.5 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0861679979	ปราณี บุษย์นิลชัย
40	นางชนันธิ์ วัฒนิน	3770200126464	76 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		บุษย์นิล
41	น.ส. ประชัน แสงรัง	3770200125549	54 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		ประชัน ภาณุพงษ์
42	นาง ต้อย เรืองสว่าง	3770200105246	60 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี		ต้อย เรืองสว่าง
43	นาง อภิภัท งามปานศิริ	1770200096551	9 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	091-4061745	อภิภัท
44	นายนิธ นานาค	3760700462723	66 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	046-6541427	นิธ

2

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ การจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน
ในวันจันทร์ที่ 11 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ณ ศาลาประชาคมบ้านหัวเกาะ หมู่ที่ 10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	เลขบัตรประชาชน	ที่อยู่	เบอร์โทร	หมายเหตุ
45	น.ส. นิล วัฒนิน		105 ม.10 ต.กุยเหนือ	-	น.ส. นิล
46	นาย ศุภชาติ วัฒนิน		56/3 ม.10 ต.กุยเหนือ	086-4697190	ศุภชาติ
47	นาย ศุภชาติ เรืองสว่าง	3770200146082	107 ม.11 ต.กุยเหนือ	065-4065379	ศุภชาติ
48	นาย บุญพิทักษ์ เทียงรวม		65 ม.10 ต.กุยเหนือ	091-2655423	บุญพิทักษ์
49	นาย ดอสม วัฒนิน		58/1 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	062-424888	ดอสม
50	นาย สมนพธ์ พรอบแก้ว		20 ม.11 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0623273122	สมนพธ์
51	นาย สันติ วัฒนิน		120 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0961791988	สันติ
52	นาย สมาน วัฒนิน		53/1 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	0963924204	สมาน
53	นาย สันติ วัฒนิน		53/1 ม.10 ต.กุยเหนือ อ.กุยบุรี	092-5917761	สันติ

ภาพประกอบการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการปุ๋ยร่วมกับสารปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิต
ของสับปะรดและผลต่อสมบัติของดิน



ประวัติและผลงานวิจัยที่สำคัญของคณะนักวิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อนางสาวอุไรวรรณ นามสกุล ไอยสุวรรณ
2. ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์
3. ตำแหน่งทางการบริหาร -s
4. สังกัดสาขาวิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัย ศิลปากร
5. Email-address (มหาวิทยาลัย) isuan_a@silpakorn.edu
Email-address (อื่น) auraiwan_i@hotmail.com
6. โทรศัพท์มือถือ 085-9482926
7. โทรศัพท์ที่ทำงาน 032-594037-8
โทรสาร 032-594037-8
8. ที่อยู่ในการจัดส่งเอกสาร 1 หมู่ 3 ต.สามพระยา อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120
9. กรณีมีผู้ประสานงานสามารถติดต่อได้ที่

ชื่อ.....

โทรศัพท์.....

ที่อยู่ในการจัดส่งเอกสาร.....

10. ประวัติการศึกษา

วท.บ. (เกษตรศาสตร์) คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีที่จบ 2542

วท.ม. สาขาการจัดการทรัพยากรดิน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีที่จบ 2545

11. ผลงานวิจัย/ผลงานวิชาการ

Isuan, A., Saelim, J. and Paothong, S. 2008. Effects of Levels of Sulfur Fertilizer on Growth of *Digitariaeriantha* Grass. Silpakorn U. Science Tech. J. 1:13-19

Isuan, A. 2014. Agronomic traits and fruit quality of pineapple with different levels of chicken manure application. Silpakorn U. Science Tech. J. 8: 67-73.

Isuan, A., J. Chobtang and W. Sirirojanaput. 2018. Economic and environmental sustainability of rice farming systems in Thailand. In The 11th International Conference on Life Cycle Assessment of Food (LCA FOOD 2018) in conjunction with the 6th LCA AgriFood Asia and the 7th International Conference on Green and Sustainable Innovation (ICGSI). 16-20 October 2018. pp 300-303.

Chobtang, J., Intharak, K. and Isuan, A. 2008. Effects of dietary crude protein levels on nutrient digestibility and growth performance of Thai indigenous male goats. 2009. Songklanakarin J. Sci. Technol. 31:1-6.

Chobtang, J., Prajakboonjetsada, S., Watananawin, S. and Isuan, A. 2008. Change in dry matter yield and nutritive composition of *Brachiariahumidicola* grown in Ban Thon Soil Series. MaejoMj. Int. J. Sci. Tech. 2: 551-558.

Chobtang, J., Boonruangkao, A., Suankool, S. and Isuan, A. 2010. Nutritive Values of Whip Grass (*Hemarthriacompressa*) at Different Cutting Intervals Consumed by Thai Indigenous Cattle. Silpakorn U. Science Tech. J. 4:21-27.

- จิระศักดิ์ ขอบแต่ง เฉลา พิทักษ์สินสุข สมศักดิ์ เกาทอง และอุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2552. ผลของระดับการใส่ปุ๋ยกำมะถันต่อการ
ย่อยได้ของหญ้าแพงโกล่า. ว. มหาวิทยาลัยทักษิณ. 11: 42-49
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2554. ผลของมูลไก่ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของสับปะรดที่ปลูกในดินชุดดินปราณบุรี. วิทยาศาสตร์
กำแพงแสน. 9: 53-62.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ จิระศักดิ์ แซ่ลี้ม และ สมศักดิ์ เกาทอง. 2551. ผลของระดับการใส่ปุ๋ยคอกต่อผลผลิตและองค์ประกอบทาง
เคมีของหญ้าแพงโกล่า. ว. มหาวิทยาลัยศิลปากร. 28: 45-60.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2553. ผลของระดับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการดูดใช้ในโตรเจนของสับปะรดที่
ปลูกในชุดดินหุบกระพง. ประชุมวิชาการครั้งที่ 7 วันที่ 7-8 ธันวาคม 2553 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต
กำแพงแสน นครปฐม. หน้า 116-120.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2555. ผลของระดับยูเรียต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการดูดใช้ในโตรเจนของสับปะรดระยะ
เจริญเติบโตที่ปลูกในชุดดินปราณบุรี. ประชุมวิชาการ ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ครั้งที่ 5 วันที่ 25-27 มกราคม 2555
ณ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม. หน้า 505-511
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ จิระศักดิ์ แซ่ลี้ม และ สมศักดิ์ เกาทอง. 2554. ผลผลิต องค์ประกอบทางเคมีและประสิทธิภาพการดูดใช้
ธาตุไนโตรเจนของหญ้าลูซี่ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ. ประชุมวิชาการครั้งที่ 8 วันที่ 8-9 ธันวาคม 2554 ณ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. หน้า 77-83.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ จิระศักดิ์ แซ่ลี้ม และ สมศักดิ์ เกาทอง. 2555. ผลของระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิต องค์ประกอบทาง
เคมี และประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยของหญ้ากินนีสีม่วง. ประชุมสัมมนาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ตะวันออก ครั้งที่ 5 วันที่ 14-16 พฤษภาคม 2555 ณ โรงแรม แกรนด์จอมเทียน พาเลซ พัทยา จ.ชลบุรี.
หน้า 576-582.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ จิระศักดิ์ แซ่ลี้ม และ สมศักดิ์ เกาทอง. 2555. ผลของระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิต องค์ประกอบทาง
เคมี และประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยของหญ้าเนเปียร์แคระ. ประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ
ครั้งที่ 22 วันที่ 23-26 พฤษภาคม 2555 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองศิริราชสมบัติครบ 60 ปี อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา.
หน้า 160-167.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ จิระศักดิ์ ขอบแต่ง และ สมศักดิ์ เกาทอง. 2555. ผลของระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตองค์ประกอบทาง
เคมีและประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยของหญ้าเนเปียร์. ประชุมวิชาการ ศิลปากรวิจัยและสร้างสรรค์ครั้งที่ 6
วันที่ 16-18 มกราคม 2556. ณ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม. หน้า 160-167.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ จิระศักดิ์ ขอบแต่ง และ สมศักดิ์ เกาทอง. 2555. ผลของระดับปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตองค์ประกอบทาง
เคมีและประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนของหญ้าแพงโกล่า. ประชุม
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ และจิระศักดิ์ ขอบแต่ง. 2556. ระดับปุ๋ยไนโตรเจนต่อองค์ประกอบทางเคมีและการย่อยสลายหญ้าลูซี่ใน
กระเพาะรูเมน. วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร. 30: 32-38.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ และจิระศักดิ์ ขอบแต่ง. 2557. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิต องค์ประกอบทางเคมี และการย่อย
สลายได้ของหญ้าเนเปียร์แคระ. วารสารแก่นเกษตร. 42: 163-168.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ และจิระศักดิ์ ขอบแต่ง. 2557. ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อองค์ประกอบทางเคมีและการย่อยสลายได้ใน
กระเพาะรูเมนของหญ้ากินนีสีม่วง. วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร. 31: 64-71.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ และจิระศักดิ์ ขอบแต่ง. 2559. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการย่อยสลายในกระเพาะรูเมนและ
องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่า. วารสารเกษตร. 32: 118-125.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ กฤษณะ เรื่องฤทธิ์ และ อุษา กัลประวิทย์. 2554. ผลของการจัดการปุ๋ยยูเรียต่อสมรรถนะการผลิต
สับปะรดสายพันธุ์ปัตตาเวีย. ประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 21 วันที่ 25-28 พฤษภาคม 2554 ณ
ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองศิริราชสมบัติครบ 60 ปี อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา. หน้า 1-5.

- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2558. ผลของวิธีการจัดการและชนิดของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิต คุณภาพ และประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยไนโตรเจนของสับปะรดในชุดดินท่ายาง. แก่นเกษตร. 43: 141-150.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2556. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าว. วารสารวิชาการเกษตร. 30: 270-281.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2557. การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของข้าวที่ปลูกในชุดดินสรพยา. วารสารเกษตร. 30: 133-140.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2557. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานีในชุดดินสรพยา. แก่นเกษตร. 42: 369-374.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2558. ผลของการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อผลผลิต และสมบัติทางเคมีของข้าวพันธุ์ปทุมธานีในชุดดินสรพยา. แก่นเกษตร. 42: 423-430.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนวิทย์ พรหมจันทร์ ศิริวรรณ แดงฉ่ำ อูไร กาลปักษ์ และจิรายุ ฮวบตีบอน. 2559. การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการปุ๋ยเคมีเฉพาะพื้นที่เพื่อเพิ่มสมรรถนะการผลิตของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่ปลูกในชุดดินบางเลน. การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน. ครั้งที่ 6 วันเสาร์ที่ 9 กรกฎาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี. หน้า 192-198.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2559. ผลของการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยของข้าวสุพรรณบุรี 1 ที่ปลูกในชุดดินวัฒนา. แก่นเกษตร. 44: 383-390.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนกฤต เขียวอร่าม และธนวิทย์ พรหมจันทร์. 2560. ศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าว 5 สายพันธุ์ ที่ปลูกในชุดดินรังสิตภายใต้การจัดการปุ๋ยเคมีแบบเฉพาะพื้นที่. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ปีที่ 4: 46-50.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2560. สมรรถนะการผลิตของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่ปลูกในชุดดินบางเลนและได้รับปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 34: 14-24.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนกฤต เขียวอร่าม และ ธนวิทย์ พรหมจันทร์. 2560. ศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าว 5 สายพันธุ์ ที่ปลูกในชุดดินรังสิตภายใต้การจัดการปุ๋ยเคมีแบบเฉพาะพื้นที่. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์. 4: 46-50.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2560. สมรรถนะการผลิตของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่ปลูกในชุดดินบางเลนและได้รับปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 34(2): 14-24.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนวิทย์ พรหมจันทร์ ฐิตินันท์ วรรณภา และปภัสรา สักการะ. 2561. ศักยภาพของวัสดุพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลทรายสำหรับผลิตปุ๋ยอินทรีย์และผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10 วันที่ 1-3 สิงหาคม 2561 ณ โรงแรมเรอรัชญา จังหวัดตรัง. หน้า 176-184.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนวิทย์ พรหมจันทร์ ณิชกมล จีระสุข และธัญญา สิงห์ชานาญ. 2561. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10 วันที่ 1-3 สิงหาคม 2561 ณ โรงแรมเรอรัชญา จังหวัดตรัง. หน้า 185-192.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2561. การตอบสนองของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ที่ปลูกในชุดดินวัฒนาภายใต้การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการปุ๋ยเคมีแบบเฉพาะพื้นที่. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์. 5(1): 38-43.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2561. ผลของการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินต่อผลผลิตภาพของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกในชุดดินสรพยา. แก่นเกษตร 46 (6) : 1057-1066.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ และธนวิทย์ พรหมจันทร์. 2562. ผลของการใช้สารปรับปรุงดินร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการชะละลายของธาตุอาหารพืช. (ประชุมวิชาการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 5 วิจัยสร้างนวัตกรรม เพื่อพัฒนาท้องถิ่นและสังคมไทย) Disruptive Society วันที่ 11-12 กรกฎาคม 2562 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม หน้า 2612-2619.

ชาติรี คำเอก และ อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2561. ความพึงพอใจของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการการจัดการปุ๋ยเฉพาะพื้นที่ สำหรับข้าวในพื้นที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. ประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 3 “นวัตกรรมที่พลิกโฉมสังคมโลก”. วันที่ 29 กรกฎาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชธานี อำเภอมือง จังหวัดอุบลราชธานี หน้า 159-165.

ชาติรี คำเอก และอุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2562. ความพึงพอใจของเกษตรกรที่เข้าร่วมฝึกอบรมการใช้ แอปพลิเคชันบนมือถือ/เว็บไซต์ในโครงการการเพิ่มประสิทธิภาพและลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของระบบการผลิตข้าวในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีโดยใช้เทคนิคเกษตรแม่นยำสูง. การประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 11. วันที่ 27-28 มีนาคม 2562. ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม หน้า 1-8.

ชนกฤต เขียวอร่าม และอุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. 2561. ผลของการจัดการรูปแบบปุ๋ยที่มีต่อการให้ผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกในชุดดินสมุทรปราการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 3 “นวัตกรรมที่พลิกโฉมสังคมโลก”. วันที่ 29 กรกฎาคม 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชธานี อำเภอมือง จังหวัดอุบลราชธานี หน้า 274-279.

ชนวดี พรหมจันทร์ อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ วิไลวรรณ สิริโรจนพุมิ และจิระศักดิ์ ขอบแต่ง. 2562. ผลของการจัดการปุ๋ยเฉพาะพื้นที่ ต่อการให้ ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวในพื้นที่ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. ใน งานประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 6, 3-5 กรกฎาคม 2562 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. (ภาคบรรยาย)

12. ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา

12.1) การจัดการดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน

13. ประสบการณ์พิเศษ ผู้ผ่านการตรวจประเมินแปลง GAP

ผู้ร่วมโครงการ

1. ชื่อ ชนวดี นามสกุล พรหมจันทร์
2. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ ดร.
3. ตำแหน่งทางการบริหาร ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายประกันคุณภาพ
4. สังกัดภาควิชา.....คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร
5. Email (มหาวิทยาลัย) promchan_t@silpakorn.edu, promchan_t@su.ac.th
Email (อื่น) thanawadee.fern@gmail.com
6. โทรศัพท์มือถือ 086-7413757
7. โทรศัพท์ที่ทำงาน 032-594037-8
โทรสาร 032-594037-8
8. ที่อยู่ในการจัดส่งเอกสาร คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร เลขที่ 1 หมู่ที่ 3 ตำบลสามพระยา อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 76120
9. กรณีมีผู้ประสานงานสามารถติดต่อได้ที่
ชื่อ.....
โทรศัพท์.....
ที่อยู่ในการจัดส่งเอกสาร.....
10. ประวัติการศึกษา
ปร.ด. (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีที่จบ 2556
วท.ม. (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีที่จบ 2551

วท.บ. (ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีที่จบ 2548

11. ผลงานวิจัย/ผลงานวิชาการ

ธนวดี พรหมจันทร์, กัญยรัตน์ ทรัพย์ยา, พรนภา รุ่งสว่าง, อาริสา ทับทิม และพิมพ์ใจ มีตุ้ม. 2558. ผลของปริมาณการให้สารละลายพอลิควิทยาโซลที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของดาวเรืองพันธุ์ลูกผสมอเมริกัน.

วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 34 (1): 26-37.

ธนวดี พรหมจันทร์, กัญยรัตน์ ทรัพย์ยา, พรนภา รุ่งสว่าง, อาริสา ทับทิม และพิมพ์ใจ มีตุ้ม. 2559. ผลของความเข้มข้นและวิธีการให้สารละลายพอลิควิทยาโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองพันธุ์อเมริกัน.วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3 (2): 10-18

ธนวดี พรหมจันทร์ ชลลดา ธนาจันทร์ศรี และ เพียงฝัน จันท์สงวน. 2559. การศึกษาผลของสารละลายเมทิลจัสโมเนตต่ออัตราการเจริญเติบโตของดาวเรืองลูกผสมพันธุ์อเมริกัน. ใน งานประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 15 ,9-12 พฤศจิกายน พ.ศ.2559 ณ โรงแรม ลี การ์เดนส์ พลาซ่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. (ภาคบรรยาย)

ธนวดี พรหมจันทร์ ชลลดา ธนาจันทร์ศรี และ เพียงฝัน จันท์สงวน. 2559. การศึกษาผลของสารละลายเมทิลจัสโมเนตต่ออัตราการเจริญเติบโตของดาวเรืองลูกผสมพันธุ์อเมริกัน. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 3 (ฉบับพิเศษ II): M04/41-48.

ธนวดี พรหมจันทร์, สุภาวดี งามสูตร และปรีดา บุญเวศน. 2559. ผลของผงถ่านและวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดชีวิตของต้นกล้วยไม้เอื้องกุหลาบกระเปาปด. วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 35 (2): 53-61.

ธนวดี พรหมจันทร์ อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ วิไลวรรณ สิริโรจนพุดิ และจิระศักดิ์ ชอบแต่ง. 2562. ผลของการจัดการปุ๋ยเฉพาะพื้นที่ต่อการให้ ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวในพื้นที่ อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. ใน งานประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 6, 3-5 กรกฎาคม 2562 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. (ภาคบรรยาย)

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนวดี พรหมจันทร์ ศิริวรรณ แฉงฉ่ำ อุไร กาลปักข์ และจิรายุ ฮวบตีบอน. 2559. การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับการจัดการปุ๋ยเคมีเฉพาะพื้นที่เพื่อเพิ่มสมรรถนะการผลิตของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่ปลูกในชุดดินบางเลน. การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน. ครั้งที่ 6 วันเสาร์ที่ 9 กรกฎาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี. หน้า 192-198.

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนกฤต เขียวอร่าม และธนวดี พรหมจันทร์. 2560. ศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าว 5 สายพันธุ์ ที่ปลูกในชุดดินรังสิตภายใต้การจัดการปุ๋ยเคมีแบบเฉพาะพื้นที่. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ปีที่ 4: 46-50

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนกฤต เขียวอร่าม และ ธนวดี พรหมจันทร์. 2560. ศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าว 5 สายพันธุ์ ที่ปลูกในชุดดินรังสิตภายใต้การจัดการปุ๋ยเคมีแบบเฉพาะพื้นที่. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์. 4: 46-50

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนวดี พรหมจันทร์ ฐิตินันท์ วรรณมา และปัสสา สักการะ. 2561. ศักยภาพของวัสดุพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลทรายสำหรับผลิตปุ๋ยอินทรีย์และผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1.การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10 วันที่ 1-3 สิงหาคม 2561 ณ โรงแรมเรื่อรัชฎา จังหวัดตรัง. หน้า 176-184.

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ ธนวดี พรหมจันทร์ ณัฐกมล จิระสุข และธัญญา สิงห์ชำนาญ. 2561. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 10 วันที่ 1-3 สิงหาคม 2561 ณ โรงแรมเรื่อรัชฎา จังหวัดตรัง. หน้า 185-192.

Srichuay, W., Promchan, T. and Te-chato, S. 2018. Effect of chlorine dioxide (ClO₂) on culture medium sterilization on micropropagation of Persian violet (*Exacum affine* Balf.f. ex Regel). International Journal of Agricultural Technology 14(2): 259-270.

12.ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา

12.1) เทคโนโลยีการผลิตพืช

12.2) เทคโนโลยีชีวภาพทางพืชด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

13. ประสบการณ์พิเศษ.....-.....