

### การใช้วัสดุเหลือทิ้งจากการทำนาเกลือ (ขี้แ่คคณาเกลือ)

เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของชุดดินสิงห์บุรีในการผลิตข้าวปทุมธานี 1 ในระบบเกษตรอินทรีย์

### Utilization of waste from salt pan to increase Sing Buri soil series fertility for Pathum Thani 1 rice production under organic management

ชัชวาลวัฒน์ มณีศรีขำ<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต อนุรักษ์<sup>2</sup>

รองศาสตราจารย์ ดร. สุทธิชัย สมสุข<sup>3</sup> รองศาสตราจารย์ ดร. ัญญา หังสพฤกษ์<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup>สาขาวิชาการจัดการเกษตรอินทรีย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

<sup>3,4</sup>สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

E-mail: maeklong13@gmail.com, banurugsa@yahoo.com<sup>2</sup> somsuthisok@gmail.com<sup>3</sup>

nhungspreug@hotmail.com<sup>4</sup>

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใส่ขี้แ่คคณาเกลือในปริมาณที่แตกต่างกันในระบบนาข้าวอินทรีย์และศึกษาคุณสมบัติบางประการของดินชุดดินสิงห์บุรีได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โพแทสเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้พร้อมทั้งวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 โดยออกแบบการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) ในแปลงทดลองขนาดกว้าง x ยาว = 4 x 6 ม. จำนวน 16 แปลง ยกคั่นนาดินขนาด กว้าง 50 ซม. สูง 60 ซม. โดยรอบแปลงทุกแปลง จำนวน 4 ทริตमेंท์ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 3 ต้นในการปักดำ ทริตमेंท์ที่ 1 ไม่มีการใส่ขี้แ่คคณาเกลือ ทริตमेंท์ที่ 2, 3 และ 4 ใส่ขี้แ่คคณาเกลือในอัตรา 100, 200 และ 300 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ เก็บตัวอย่างดินและขี้แ่คคณาเกลือเพื่อวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีและทางกายภาพ ควบคู่กับการเก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโตเมื่อข้าวอายุ 30 วัน 60 วัน และ 90 วัน หลังปักดำ โดยการวัดส่วนสูงและจำนวนต้น/กอและเก็บข้อมูลผลผลิตเมื่ออายุ 120 วันหลังปักดำ วิเคราะห์ความแปรปรวนและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง ทริตमेंท์ โดยใช้ Duncan's new Multiple Range TEST

ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุและคุณสมบัติบางประการของชุดดินสิงห์บุรีมีค่าความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในขณะที่ขี้แ่คคณาเกลือมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสเฟตทั้งหมด โพแทสเซียม คิดเป็นร้อยละ 30.32, 1.33, 0.23 และ 1.24 ตามลำดับ การใส่ขี้แ่คคณาเกลือในปริมาณที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ของจำนวนผลผลิต โดยพบว่า น้ำหนักเฉลี่ยข้าวเปลือกใน

แปลงที่ใส่จี๊ดแคดนาเกลือในอัตรา 100, 200 และ 300 กก./ไร่ มีผลผลิตเท่ากับ 298.83 , 337.83 และ 360 กก./ไร่ ตามลำดับ ดังนั้นการใส่จี๊ดแคดนาเกลือ ในระยะเตรียมดินก่อนการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 อาจช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

#### บทนำ

จี๊ดแคดนาเกลือถือเป็นวัสดุตัวเลือกหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้ประโยชน์ในการเกษตรแบบระบบอินทรีย์ จี๊ดแคดนาเกลือมีในพื้นที่นาเกลือในจังหวัดสมุทรสงคราม เกิดจากสาหร่าย ตะไคร่น้ำ และจุลินทรีย์บางชนิด จับตัวลอยอยู่บนผิวน้ำในนาเกลือ ในช่วงหยุดทำนาเกลือ เมื่อถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเข้าหน้าฝน เมื่อฝนตกขังนาเกลือ ทำให้น้ำกร่อยหรือจืด ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นเจริญดี เพิ่มปริมาณมากขึ้น เมื่อหมดฤดูฝนในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนนาเกลือแห้ง จะเกิดเป็นแผ่นสีน้ำตาลดำแห้งแตกกระแหงอยู่ในนาเกลือ ถ้านำเอาไปแช่น้ำจะมีกลิ่นเหม็นเหมือนสุนัขตาย ชาวบ้านจึงเรียกว่า “ดินหนังหมา” ชาวนาเกลือได้ลองนำเอาจี๊ดแคดนาเกลือไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรหลายด้าน เช่น ใส่ทดแทนปุ๋ยอินทรีย์ หรือนำไปเป็นส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์ทั้งแบบปกติและอัดเม็ด ใช้กับพืชผัก ผลไม้ ไม้ดอกไม้ประดับ สวนปาล์มและสวนมะพร้าว รวมถึงนำไปใช้ในการเป็นอาหารเสริมเลี้ยงสัตว์ปีกและสัตว์น้ำ เป็นต้น เมื่อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี พบว่าของจี๊ดแคดนาเกลือสามารถอุ้มน้ำได้ดี ทำให้โครงสร้างดินร่วนซุย มีธาตุอาหารที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชคือ ฟอสฟอรัส ( $P_2O_5$ ) 0.13 % และโพแทสเซียม ( $K_2O$ ) 2.0 % (สรณพงษ์ บัวโรย และคณะ, 2545)

จากที่กล่าวมา ถึงแม้จะมีการนำจี๊ดแคดนาเกลือไปใช้กับพืชหลายชนิด แต่ยังไม่มีการนำจี๊ดแคดนาเกลือไปใช้กับข้าว เนื่องจากจี๊ดแคดนาเกลือมีส่วนประกอบของธาตุอาหารที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของข้าว ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการใช้จี๊ดแคดนาเกลือในการปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในการผลิตข้าวอินทรีย์โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์เข้ามาช่วยเพื่อสร้างความมั่นใจในการใช้ประโยชน์จากจี๊ดแคดนาเกลือ เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับของเหลือทิ้งจากการทำนาเกลือ และเป็นการผลักดันการพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์จากจี๊ดแคดนาเกลือให้เกิดการยอมรับต่อไป

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาคุณสมบัติบางประการของดินชุดดินสิงห์บุรีได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โพแทสเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตรในการปลูกข้าวปทุมธานี 1 ในระบบนาข้าวอินทรีย์
2. ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในระบบนาข้าวอินทรีย์ในวันที่ 30 60 และ 90 เมื่อมีการใส่จี๊ดแคดนาเกลือในปริมาณที่แตกต่างกัน
3. เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในระบบนาข้าวอินทรีย์ เมื่อมีการใส่จี๊ดแคดนาเกลือในปริมาณที่แตกต่างกัน

## วิธีการวิจัย

### 1. การเตรียมแปลงและแผนการทดลอง

การทดลองทำในแปลงทดลองวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี ตำบลม่วงหมู่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี เตรียมแปลงทดลองขนาด กว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร จำนวน 16 แปลง ยกคันนาดินขนาด กว้าง 50 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร รอบแปลงทุกแปลง แผนการทดลองเป็นแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ทริตเมนต์ แต่ละทริตเมนต์มีจำนวน 4 ซ้ำ หรือ 4 แปลง ทำการใส่ขี้เควดนาเกลือตามปริมาณที่กำหนดก่อนการปักดำ 15 วัน โดย ทริตเมนต์ที่ 1 เป็นแปลงควบคุมไม่มีการใส่ขี้เควดนาเกลือ ทริตเมนต์ที่ 2 3 และ 4 ใส่ขี้เควดนาเกลือในอัตรา 100 200 และ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

### 2. การเตรียมต้นกล้า การปักดำ และดูแลรักษาต้นข้าว

เตรียมต้นพันธุ์โดยวิธีการตกกล้าเทือก (Wet Seed Bed) โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 125 กรัมต่อตารางเมตร (100 กิโลกรัมต่อไร่) ก่อนการปักดำปล่อยน้ำเข้านาที่ความสูงประมาณ 2-3 เซนติเมตร (พอท่วมฝ่ามือ) ย้ายกล้าเมื่ออายุครบ 25 วัน นำไปปักดำในแปลงที่เตรียมไว้ ปักดำกอละ 3 ต้น ทั้งหมด 104 กอ แต่ละกอห่างกันที่ระยะ 25x25 เซนติเมตร เมื่อข้าวเข้าสู่ระยะตั้งท้อง (ต้นข้าวมีอายุ 60 วัน) ทำการให้น้ำอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งข้าวออกรวง (ต้นข้าวมีอายุ 90 วัน) หยุดการให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยว 30 วัน (ต้นข้าวมีอายุ 120 วัน) มีอายุการกำจัดวัชพืชในแปลงนาทำโดยการถอนหลังจากการปักดำ 30 วัน

### 3. การเก็บขี้เควดนาเกลือและเตรียมตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์

เก็บขี้เควดนาเกลือช่วงเดือน พฤศจิกายน ในนาอันตัก ในพื้นที่ หมู่ 7 ต.บางแก้ว อ.เมือง จ.สมุทรสงคราม จำนวน 5 แปลงนำมาผสมรวมกันส่งไปวิเคราะห์และเก็บตัวอย่างชุดดินสิงห์บุรีก่อนทำแปลงทดลอง 1 ครั้ง และเก็บตัวอย่างดินจากแปลงทดลองจำนวน 4 ครั้ง คือ เมื่อต้นข้าวมีอายุ 30 60 90 และ 120 วัน ตัวอย่างดินถูกเตรียมด้วยวิธี Composite Sample โดยสุ่มดินจากในแต่ละแปลงย่อยที่ความลึกชั้นไทรพรวน 0 – 15 เซนติเมตร นำมาผึ่งในที่ร่มให้แห้ง 3 – 4 วัน ต่ำเบาๆ ให้เม็ดดินแตก นำมาร่อนผ่านตะแกรงที่มีขนาด 2 มิลลิเมตร จากนั้นใส่ถุงพลาสติกปิดสนิท ตัวอย่างแปลงละ 1 กิโลกรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพต่อไป

### 4. การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และกายภาพของขี้เควดนาเกลือและดิน

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH meter สัดส่วนระหว่างดินต่อน้ำ 1:1
- ค่าการนำไฟฟ้า โดยใช้ electrical conductivity meter สัดส่วนระหว่างดินต่อน้ำ 1:5
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยวิธี Walkley & Black Titration
- ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด โดยวิธี Kjeldahl
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยการสกัดดินด้วยวิธี Bray II นำมา Develop สีด้วย

Ascorbic Acid แล้ววัดหาค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer

- ปริมาณโพแทสเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ โดยการสกัดดินด้วยสารละลาย 1 M NH<sub>4</sub>OAc (pH =7) แล้วนำไปวัดหาค่าด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)

#### 5. การวัดการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว

การวัดการเจริญเติบโตของต้นข้าวทำโดยวัดส่วนสูงและนับจำนวนการแตกกอของต้นข้าว ที่มีอายุ 30 และ 90 วัน และการวัดผลผลิตข้าวทำโดยเก็บเกี่ยวรวงข้าวเปลือกของข้าวที่อายุ 120 วัน นำไปนวด คัดแยกเมล็ดดี แล้วชั่งน้ำหนักข้าวเปลือก และปรับเป็นน้ำหนักที่ความชื้นมาตรฐาน 14 เปอร์เซ็นต์

#### 6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล โดยใช้ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง Treatment โดยใช้ Duncan's new Multiple Range TEST (DMRT)

### ผลการวิจัย

ก่อนการทดลองดำเนินการเก็บข้อมูลดินเดือน พฤศจิกายน ในนาอันตาก ในพื้นที่ หมู่ 7 ต.บางแก้ว อ.เมือง จ.สมุทรสงครามจำนวน 5 แปลง นำมาผสมรวมกันส่งไปวิเคราะห์และเก็บตัวอย่างชุดดินสิงห์บุรี ก่อนทำแปลงทดลอง 1 ครั้ง ส่งไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีปรากฏผลดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

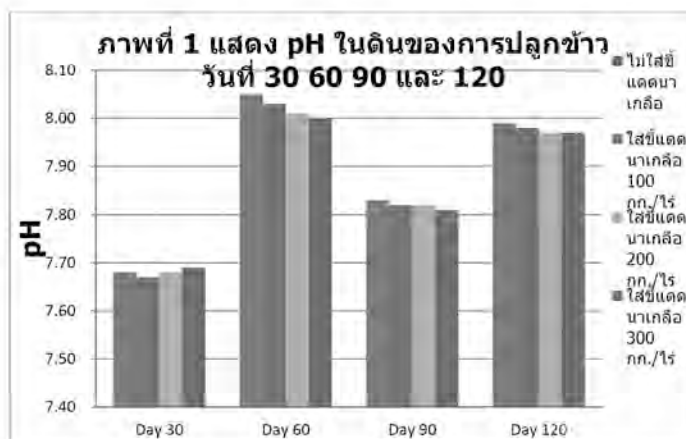
ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยสมบัติทางเคมีของชุดดินสิงห์บุรี

สมบัติทางเคมี(หน่วย)	ค่าวิเคราะห์
ค่าความเป็นกรด – ค่า pH	7.54
ค่าการนำไฟฟ้า (EC) , (µS/cm)	953
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ( Organic matter), (%)	1.24
ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N ) , (%)	0.062
ฟอสฟอรัสที่เป็นประ โยชน ( Available P ) ,(ppm)	35.9
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ K (ppm)	49.8

**ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยสมบัติทางเคมีของซีแควนาเกลือ**

สมบัติทางเคมี(หน่วย)	ค่าวิเคราะห์
ค่าความเป็นกรด – ค่า pH	7.54
ค่าการนำไฟฟ้า EC ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	13,560
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter (%))	30.32
ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N), (%)	1.33
ฟอสเฟตทั้งหมด (Total $\text{P}_2\text{O}_5$ , (%))	0.23
โพแทสเซียม (Total $\text{K}_2\text{O}$ , (%))	1.24

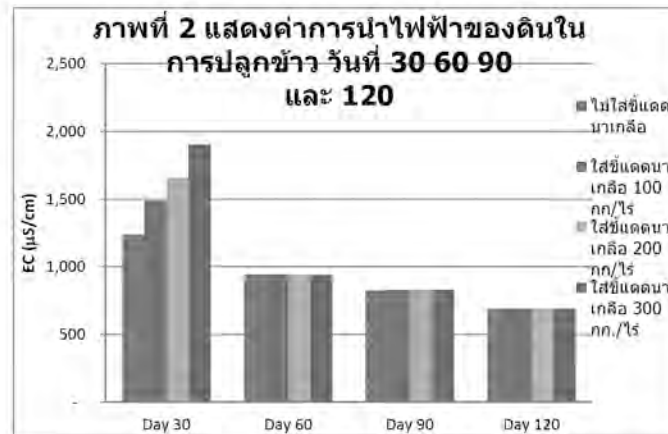
การทดลองทำในแปลงทดลองโดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ทริตเมนต์ แต่ละทริตเมนต์มีจำนวน 4 ซ้ำ ทำการใส่ซีแควนาเกลือตามปริมาณที่กำหนดก่อนการปักดำ 15 วัน โดย ทริตเมนต์ที่ 1 เป็นแปลงควบคุมไม่มีการใส่ซีแควนาเกลือ ทริตเมนต์ที่ 2, 3 และ 4 ใส่ซีแควนาเกลือในอัตรา 100 200 และ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีการเก็บตัวอย่างดินจากแปลงทดลองจำนวน 4 ครั้ง คือ เมื่อต้นข้าวมีอายุ 30 60 90 และ 120 วัน พร้อมกับวัดการเจริญเติบโตของต้นข้าวทำโดยวัดส่วนสูงและนับจำนวนการแตกกอของต้นข้าว ที่มีอายุ 30 60 และ 90 วัน และการวัดผลผลิตข้าว ทำโดยเก็บเกี่ยวรวงข้าวเปลือกของข้าวที่อายุ 120 วัน ปรากฏผลดังนี้

**1.ค่าความเป็นกรด-ด่าง**


พบว่าค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง เมื่อไม่ใส่ซีแควนาเกลือและใส่ซีแควนาเกลือลงในแปลงปลูกข้าวในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ ในช่วง 30 วัน ทำให้ดินมีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7.68, 7.67, 7.68 และ 7.69 ตามลำดับ ในช่วง 60 วัน ทำให้ดินมีความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 8.05 ,8.03, 8.01 และ 8.00 ตามลำดับ ในช่วง 90 วันค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7.83, 7.82, 7.82 และ 7.81 ตามลำดับและในช่วง 120 วันค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ

7.99, 7.98, 7.97 และ 7.97 ตามลำดับ ดังภาพที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ผลการใส่ปุ๋ยแควนาเกลือในปริมาณ 100 ,200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ และในช่วง 30,60,90,120 วันตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05

## 2.ค่าการนำไฟฟ้าของดิน



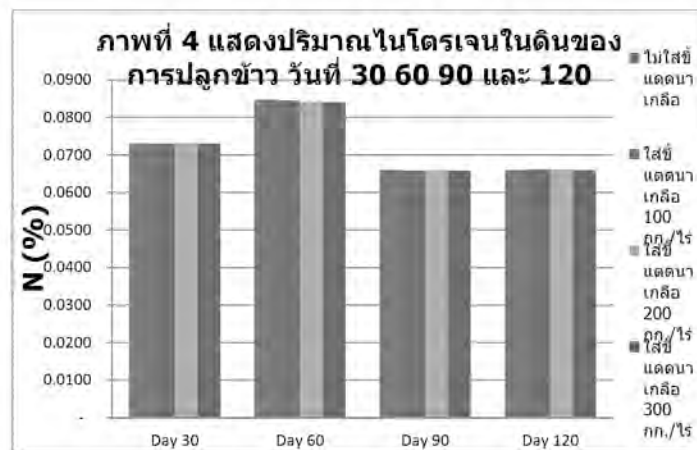
พบว่าค่าเฉลี่ยของค่าการนำไฟฟ้า ในช่วง 30 วันแรก เมื่อใส่ปุ๋ยแควนาเกลือลงในแปลงปลูกข้าว ในปริมาณ 300 กก./ไร่ มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1905  $\mu\text{S} / \text{cm}$  รองลงมา คือเมื่อใส่ปุ๋ยแควนาเกลือลงในแปลงปลูกข้าวในปริมาณ 200, 100 และไม่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ เท่ากับ 1658, 1489 และ 1239  $\mu\text{S} / \text{cm}$  ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือและใส่ปุ๋ยแควนาเกลือในปริมาณ 100, 200, 300 กก./ไร่ ในช่วง 60 วัน มีค่าเฉลี่ยค่าการนำไฟฟ้า เท่ากับ 943, 943.5, 942 และ 940.25  $\mu\text{S} / \text{cm}$  ตามลำดับ ในช่วง 90 วันมีค่าเฉลี่ยค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 828,829.75,830 และ 831.25  $\mu\text{S} / \text{cm}$  ตามลำดับ และในช่วง 120 วัน มีค่าเฉลี่ยอินทรียวัตถุเท่ากับ 690,691,691 และ 691.50  $\mu\text{S} / \text{cm}$  ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05

## 3.อินทรียวัตถุ



พบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของปริมาณอินทรีย์วัตถุ เมื่อใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักลงในแปลงปลูกข้าว ในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ เท่ากับ 1.46, 1.49 และ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในช่วง 30 วัน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 1.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ส่วนเมื่อไม่ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักลงในแปลงปลูกข้าว ในปริมาณ 100, 200, 300 กก./ไร่ ในช่วง 60 วัน มีค่าเฉลี่ยร้อยละของปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 1.30, 1.29, 1.29 และ 1.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในช่วง 90 วันมีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 1.32, 1.31, 1.31 และ 1.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับและในช่วง 120 วัน มีค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 1.31, 1.30, 1.30 และ 1.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05

#### 4. ปริมาณไนโตรเจน

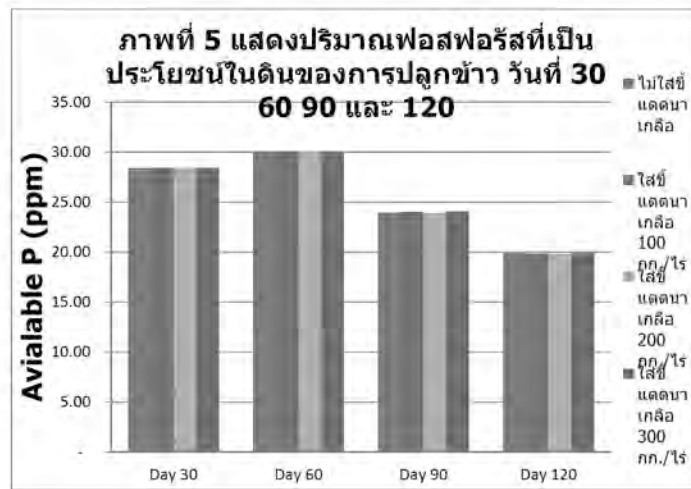


พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณไนโตรเจน เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักและใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักลงในแปลงปลูกข้าว ในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ ในช่วง 30 วัน ทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 0.0730, 0.0730, 0.0731 และ 0.0730 ตามลำดับ ในช่วง 60 วัน ทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 0.0847, 0.0844, 0.0842 และ 0.0840 ตามลำดับ ในช่วง 90 วันทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 0.0660, 0.0658, 0.0659 และ 0.0658 ตามลำดับ และในช่วง 120 วันทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 0.0660, 0.0661, 0.0661 และ 0.0659 ตามลำดับ ดังภาพที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ผลการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ และในช่วง 30, 60, 90, 120 วันตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05

#### 5. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักและใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักลงในแปลงปลูกข้าว ในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ ในช่วง 30 วัน มีค่าเท่ากับ 28.40, 28.42, 28.42

และ 28.43 ppm. ตามลำดับ ในช่วง 60 วัน ทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 30.00, 30.09, 30.00 และ 29.98 ppm. ตามลำดับ ในช่วง 90 วันทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เท่ากับ 23.97, 24.02, 23.90 และ 24.07 ppm.ตามลำดับและในช่วง 120 วันทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 19.90, 19.84, 19.79 และ 19.90 ppm. ตามลำดับ ดังภาพที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ผลการใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ ในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ และในช่วง 30, 60, 90, 120 วันตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05

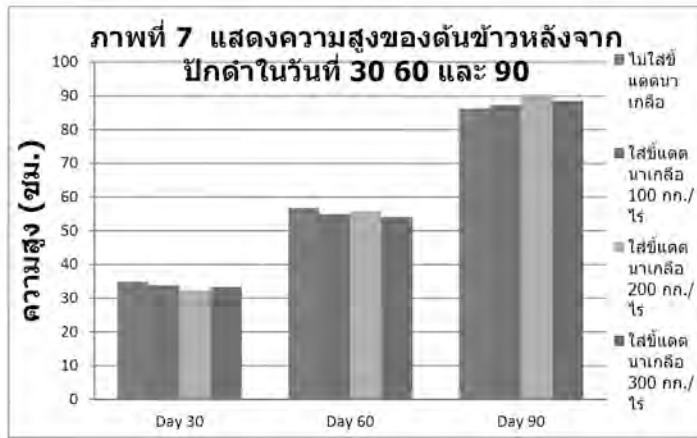


#### 6. ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

พบว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือและใส่ปุ๋ยแควนาเกลือลงในแปลงปลูกข้าว ในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ ในช่วง 30 วัน มีค่าเท่ากับ 55.12, 55.13, 55.15 และ 55.14 ppm. ตามลำดับ ในช่วง 60 วัน ทำให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 61.60, 61.48, 61.51 และ 61.48 ppm. ตามลำดับ ในช่วง 90 วัน ทำให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 60.00, 60.05, 60.10 และ 60.04 ppm. ตามลำดับ และในช่วง 120 วันทำให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 49.01, 48.99, 49.05 และ 49.03 ppm ตามลำดับ ดังภาพที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ผลการใส่ปุ๋ยแควนาเกลือในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ และในช่วง 30, 60, 90, 120 วัน ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05



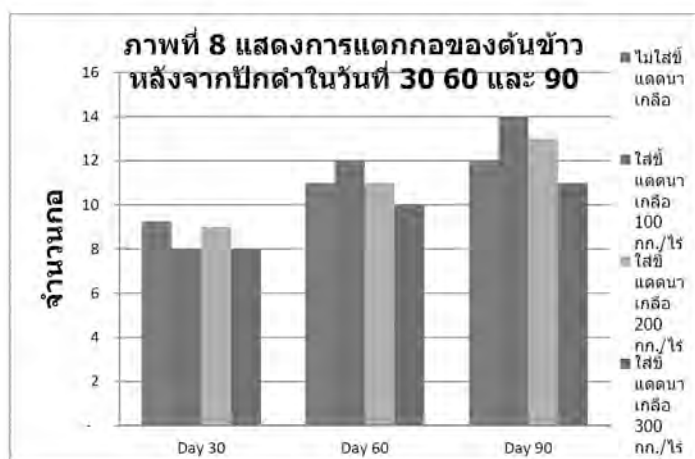


**7. ความสูงของต้นข้าวหลังจากปักดำ**


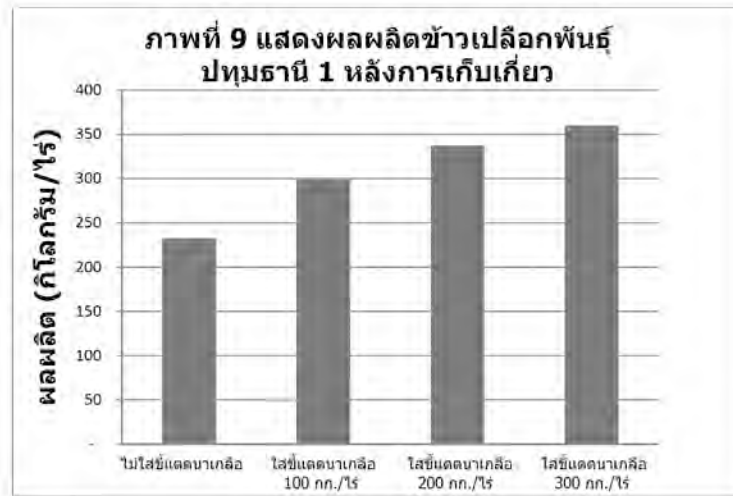
พบว่าค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวหลังปักดำ เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมเกลือและใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมเกลือลงในแปลงปลูกข้าว ในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ ในช่วง 30 วัน มีค่าเท่ากับ 34.86, 33.81, 32.27 และ 33.35 เซนติเมตร ตามลำดับ ในช่วง 60 วัน ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวหลังปักดำ เท่ากับ 58.81, 54.93, 55.77 และ 54.04 เซนติเมตร ตามลำดับ และในช่วง 90 วัน ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวหลังปักดำ เท่ากับ 86.32, 87.35, 90.41 และ 88.51 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 7 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ผลการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมเกลือในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ และในช่วง 30, 60, 90, 120 วันตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

**8. การแตกกอของต้นข้าวหลังจากปักดำ**

พบว่าค่าเฉลี่ยการแตกกอของต้นข้าวหลังปักดำ เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมเกลือและใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมเกลือลงในแปลงปลูกข้าว ในปริมาณ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ ในช่วง 30 วัน มีค่าเท่ากับ 9, 8, 9 และ 8 กอ ตามลำดับ ในช่วง 60 วัน ค่าเฉลี่ยการแตกกอของต้นข้าวหลังปักดำ เท่ากับ 11, 12, 11 และ 10 กอ ตามลำดับ และในช่วง 90 วัน ค่าเฉลี่ยการแตกกอของต้นข้าวหลังปักดำ เท่ากับ 12, 14, 13 และ 11 กอ ตามลำดับ ดังภาพที่ 8 เมื่อเปรียบเทียบ ความแตกต่างทางสถิติพบว่า



ผลการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมเกลือในปริมาณ 100 ,200 และ 300 กก./ไร่ ตามลำดับ และในช่วง 30, 60, 90,120 วันตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05

**9. ผลผลิตข้าว**


พบว่าผลผลิตข้าวเปลือกพันธุ์ปทุมธานี 1 หลังการเก็บเกี่ยว ที่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ อัตรา 300 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 360 กก./ไร่ รองลงมาคือ ที่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ อัตรา 200 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 337.50 กก./ไร่ และที่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ อัตรา 100 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 298.83 กก./ไร่ ส่วนแปลงควบคุมที่ไม่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือให้ผลผลิตเฉลี่ย 232.50 กก./ไร่ ดังในภาพที่ 9 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า การไม่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ส่วนเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างการใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ 100, 200 และ 300 กก./ไร่ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

**สรุปผลการวิจัย**

จากการทดลองพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณไนโตรเจนรวม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และการเจริญเติบโตของต้นข้าว ในรูปแบบของการขยายจำนวนต้นต่อกอ และความสูง จากการใส่ปุ๋ยแควนาเกลือในแปลงนาในปริมาณ 100, 200, 300 กก./ไร่ตามลำดับ ในช่วง 30, 60, 90, 120 วันตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ของค่าอินทรีย์วัตถุและค่าการนำไฟฟ้าในช่วง 30 วันแรก ในส่วนของปริมาณผลผลิตที่มีการใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ อัตรา 300 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 360 กก./ไร่ ที่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ อัตรา 200 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 337.50 กก./ไร่และ ที่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ อัตรา 100 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 298.83 กก./ไร่ ส่วนแปลงควบคุมที่ไม่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือให้ผลผลิตเฉลี่ย 232.50 กก./ไร่ ดังในภาพที่ 9 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

สรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยแควนาเกลือในทุกอัตราให้ผลผลิตมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยแควนาเกลือ และการใช้ปุ๋ยแคว

นาเกลือในอัตรา 100 200 300 กิโลกรัมต่อไร่ในการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ให้ผลผลิตสูงสุด

#### ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาปริมาณการใส่ขี้เควดนาเกลือที่เหมาะสมและข้อจำกัดของขี้เควดนาเกลือในระบบนาข้าวอินทรีย์เพื่อเพิ่มมูลค่าและผลักดันการพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์จากขี้เควดนาเกลือในการนำไปใช้ประโยชน์ให้เกิดการยอมรับอย่างแพร่หลาย

#### รายการอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (ม.ป.ป.). ชุดดินสิงห์บุรี. เข้าถึงเมื่อ 10 มีนาคม 2557. เข้าถึงได้จาก

[http://www.ddd.go.th/thaisoils\\_museum/pf\\_desc/central/Sin.htm](http://www.ddd.go.th/thaisoils_museum/pf_desc/central/Sin.htm)

คณะอาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. (2548). ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จำเป็น อ่อนทอง(มปป). คู่มือวิเคราะห์ดินและพืช. เอกสารคณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สรณพงษ์ บัวโรย, สมบัติ บุตรนอย, สุรียา หรือประเสริฐ, เรืองเดช เกิดจรงค์, สมทรง แสงตะวัน, นัฐยา เพชรพุ่ม,

ชิษณุวัฒน์ มณีศรีขำ, มนุ บุญเสริม และบุญโปรด เจริญฤทธิ์. (2545). “โครงการศึกษาคูณสมบัติและการใช้ประโยชน์จากขี้เควดนาเกลือ ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม.” รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.