

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตของดิน โดยใช้ตัวอย่างดินที่ทำการศึกษาจากแปลงทดลอง ตำบลมะเกลือใหม่ อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา โดยทำการศึกษาความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียมไนโตรเจน และไนเตรตไนโตรเจนของดินในกรรมวิธีต่างๆ ทั้งหมด 10 กรรมวิธี โดยคำนวณค่าการดูดซับด้วยทฤษฎี Langmuir Isotherm ในการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบกับปริมาณผลผลิตที่ได้จากการศึกษา ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ในส่วนของปุ๋ยหมักพบว่าปุ๋ยหมักทุกสูตรมีค่า C/N ratio อยู่ระหว่าง 8.90 ถึง 15.35 และปุ๋ยหมักสูตรที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยมูลวัว 5,500 กิโลกรัม เปลือกมันสำปะหลัง และกากมันสำปะหลัง 8,750 กิโลกรัม และปุ๋ยหมักน้ำที่ใส่สารเร่งพด.2 จำนวน 200 ลิตร มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และค่าไนโตรเจนทั้งหมดสูงที่สุดเท่ากับ 5.60 เซนติโมลต่อกิโลกรัมร้อยละ 4.49 และ 0.17 ตามลำดับ

2. ผลผลิตเฉลี่ยของมันสำปะหลังกรรมวิธีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด 6.18 ตันต่อไร่ แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 1, 3, 5, 6, 7, 9 และ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2 และ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 กรรมวิธีที่ 1, 2, 6 และ 7 ให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 กรรมวิธีที่ 1, 5, 6, 7 และ 10 ให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และกรรมวิธีที่ 3 ที่มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตน้อยที่สุดไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่ 5, 9 และ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3. ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด - เบสในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตรและ 20 - 60 เซนติเมตร เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า กรรมวิธีที่ 4 มีค่าความเป็นกรด - เบส

แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 3, 5, 6 และ 7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 1, 2, 8, 9 และ 10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ความสัมพันธ์ของปริมาณอินทรีย์วัตถุในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 ถึง 60 เซนติเมตร จากผลการทดลอง เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า กรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุดและมีความแตกต่างจากกรรมวิธีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แต่ไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4. เปรียบเทียบปริมาณผลผลิตกับความสามารถในการดูดซับธาตุอาหาร พบว่าในกรรมวิธีที่ 4 ที่ประกอบด้วยปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) จำนวน 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งที่ระดับความลึกของดินทั้งสองชั้นพบว่าดินมีความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสได้น้อยที่สุด แต่มีความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมไนโตรเจนได้มากที่สุด ให้ปริมาณผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 6.18 ตันต่อไร่

5. ในการศึกษาความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสในดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร พบว่ากรรมวิธีที่ 8 ซึ่งประกอบด้วยประกอบด้วยถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่ามากที่สุดโดยมีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) เท่ากับ 0.2826 และ 0.2840 ตามลำดับ ความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียไนโตรเจนในดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร พบว่ากรรมวิธีที่ 4 ที่ประกอบด้วยปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) มากที่สุดเท่ากับ 0.0630 และในดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร กรรมวิธีที่ 8 ซึ่งประกอบด้วยถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือกมันสำปะหลัง + กากมันสำปะหลัง + มูลไก่) + ปุ๋ยหมักน้ำ 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) มากที่สุดเท่ากับ 0.0615 และความสามารถในการดูดซับไนเตรตไนโตรเจนในดินทั้งสองชั้นพบว่ากรรมวิธีที่ 7 ที่ประกอบด้วยถั่วพุ่ม + ปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ (b) มากที่สุดเท่ากับ 0.0597 และ 0.0506 ตามลำดับ

6. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กับ 20 - 60 เซนติเมตร จะได้สมการ  $Y_e = 5.83 + 0.034x$  นั่นก็คือถ้าค่าความเป็นกรด

- เบสของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร มีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าได้เท่ากับ  $S_{y,x} = 0.129$  เพื่อนำมาทดสอบความมีนัยสำคัญโดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 โดยค่า  $t$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.167 เปรียบเทียบกับค่า  $t$  จากตารางที่เมื่อขึ้นความเป็นอิสระเท่ากับ 8 คือ 2.306 พบว่ามีค่าน้อยกว่า นั่นคือไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร และ 20 - 60 เซนติเมตร

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กับ 20 - 60 เซนติเมตร จะได้สมการ  $Y_e = 0.117 + 0.044x$  นั่นก็คือถ้าค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร มีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นด้วย และคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าได้เท่ากับ  $S_{y,x} = 0.030$  เพื่อนำมาทดสอบความมีนัยสำคัญโดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 โดยค่า  $t$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 2.964 เปรียบเทียบกับค่า  $t$  จากตารางที่เมื่อขึ้นความเป็นอิสระเท่ากับ 8 คือ 2.306 พบว่ามีค่ามากกว่านั่นคือ เรามีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร กับ 20 - 60 เซนติเมตร จะได้สมการ  $Y_e = 0.28 + 0.582x$  นั่นก็คือถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร มีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นด้วย และเมื่อคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าได้เท่ากับ  $S_{y,x} = 0.294$  เพื่อนำมาทดสอบความมีนัยสำคัญโดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 โดยค่า  $t$  ที่คำนวณได้เท่ากับ 2.823 เปรียบเทียบกับค่า  $t$  จากตารางที่เมื่อขึ้นความเป็นอิสระเท่ากับ 8 คือ 2.306 พบว่ามีค่ามากกว่า นั่นคือ เรามีความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ว่าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์กับค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินที่ระดับความลึก 20 - 60 เซนติเมตร

7. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตร มีค่า  $r$  เท่ากับ - 0.25, 0.40 และ 0.37 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงค่าความเป็นกรด - เบสของดินมี

ความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสในทางลบ นั่นคือมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน ถ้าค่าความเป็นกรด - เบสของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสจะลดลง ส่วนค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียม และไนเตรตมีความสัมพันธ์กันในทางบวก นั่นคือถ้าค่าความเป็นกรด - เบสของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียม และไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด - เบสของดินกับความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตร พบว่ามีค่า  $r$  เท่ากับ 0.45, 0.42 และ 0.05 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงค่าความเป็นกรด - เบสของดิน มีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตในทางบวก นั่นคือ ถ้าค่าความเป็นกรด - เบสของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้นด้วย

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตร พบว่ามีค่า  $r$  เท่ากับ 0.23, 0.35 และ - 0.05 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตในทางลบ นั่นคือมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน ถ้าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตจะลดลง ส่วนค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสและแอมโมเนียมมีความสัมพันธ์กันในทางบวก นั่นคือ ถ้าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสก็จะเพิ่มขึ้นเช่นกัน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินกับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตร พบว่ามีค่า  $r$  เท่ากับ 0.04, 0.43 และ - 0.28 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินกับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตมีความสัมพันธ์กันเหมือนในดินที่ระดับความลึก 0 ถึง 20 เซนติเมตร

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 0 - 20 เซนติเมตร พบว่ามีค่า  $r$  เท่ากับ 0.31, 0.38 และ - 0.31 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตในทางลบ นั่นคือมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน ถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินลดลง ค่าความสามารถในการดูดซับไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส และแอมโมเนียมมีความสัมพันธ์กันในทางบวก นั่นคือ ถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน

เพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียม และไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส แอมโมเนียม และไนเตรตที่ระดับความลึกของดิน 20 - 60 เซนติเมตร พบว่ามีค่า  $r$  เท่ากับ 0.39, 0.05 และ - 0.27 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินมีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสและไนเตรตในทางลบ นั่นคือมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน ถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินลดลง ค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสและไนเตรตก็จะเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมมีความสัมพันธ์กันในทางบวก นั่นคือ ถ้าค่าความจุแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินเพิ่มขึ้นค่าความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียมก็จะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

### ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อนำเปลือกและกากมันสำปะหลังจากโรงงานแป่งมันสำปะหลังมาทำเป็นสารปรับปรุงบำรุงดิน ซึ่งในกรรมวิธีที่ 4 ที่ประกอบด้วยปุ๋ยหมัก (เปลือก + กากมันสำปะหลัง + มูลวัว) + (ปุ๋ยหมักน้ำ + พด.2) นั้นให้ผลผลิตสูงสุดควรส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปลูกมันสำปะหลังในระบบเกษตรอินทรีย์ในท้องถิ่นได้ตามความเหมาะสม

2. จากการศึกษาพบว่าในกรรมวิธีควบคุมนั้นมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารได้น้อยเนื่องจากขาดอินทรีย์วัตถุที่ทำหน้าที่ดูดซับธาตุอาหารจึงทำให้ธาตุอาหารส่วนมากถูกชะละลายไปกับน้ำ ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารในดินสำหรับพื้นที่ที่ปลูกมันสำปะหลังจึงควรใส่ปุ๋ยหมักลงไปเพื่อเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในการดูดซับธาตุอาหาร