

บทที่ 5

อภิปรายผลการทดลอง สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สภาพปัญหาในพื้นที่ศึกษาและผลผลิตข้าวก่อนการทดลอง

จากผลการศึกษาพบว่าในพื้นที่ดินเค็มเกษตรกรจะประสบปัญหาเรื่องผลผลิตข้าวตกต่ำ โดยในพื้นที่ที่ทำการศึกษเป็นชุดดินบางปะกง ตำบลบางสมัคร อำเภอบางปะกง จังหวัด ฉะเชิงเทราซึ่งมีค่าการนำไฟฟ้า (ECe) 4.62 dS/m ค่า pH เท่ากับ 8.5 เป็นพื้นที่ได้รับความเค็มจาก 2 สาเหตุ คือ อิทธิพลจากน้ำทะเล และอิทธิพลจากการทำนาเกลือ ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จะได้ ผลผลิตไม่เกิน 500 กิโลกรัมต่อไร่ เท่านั้น โดยความเค็มทำให้การเจริญเติบโต ผลผลิต และ คุณภาพของพืชลดลง เนื่องจากพืชเกิดความเครียดออสโมติก (osmotic stress) ทำให้พืชต้องใช้ พลังงานมากขึ้นในการดูดน้ำจากดินไปใช้ และในดินเค็มทำให้ความเป็นพิษของธาตุบางชนิด (ion toxicity) คือโซเดียมคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้นทำให้พืชตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง (Wyn Jones, 1981) และ สังกะสีโปรตีนได้ลดลง นอกจากจากนั้นดินเค็มยังทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหาร เนื่องจากดินเค็มมีค่า pH สูงทำให้ เกิดผลเสียต่อการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากทำให้ความเป็น ประโยชน์ของธาตุอาหารพืชลดลง เช่น ในช่วง pH ระหว่าง 6 และ 7 ธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในรูปที่เป็น ประโยชน์แก่พืช แต่ที่ระดับ pH สูงกว่า 7 จุลธาตุพวกเหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง และโค บอลท์ ที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์แก่พืชลดลง เกิดความเป็นพิษของโซเดียม โบรอน โมลิบดีนัม เกิดการตกตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่ละลายได้ ดินขาดธาตุสังกะสี ไนโตรเจน และ อินทรีย์วัตถุ และพบว่าเมื่อดินไม่จับกันเป็นก้อนเล็กทำให้โครงสร้างของดินเลว น้ำและอากาศซึม ผ่านได้ยากและช้า เมื่อเปียกดินจะเหนียว เมื่อแห้งดินจะแข็งทำให้การไถ

สภาพการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ศึกษาและผลผลิตข้าวหลังการทดลอง

หลังจากที่ได้ทำการทดลองใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่และปลา พบว่าทำให้คุณสมบัติของดิน เปลี่ยนแปลงคือ ทำให้โครงสร้างของดิน ไม่จับกันเป็นก้อน ทำให้น้ำและอากาศซึมผ่านได้ดีขึ้น โดยเนื้อดินมีสีเข้มและรากข้าวมีการแตกแขนง และมีสีขาวทั้งนี้เนื่องจาก ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ทั้งสอง ชนิด เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงสภาพหรือลักษณะของดินให้ เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช คือช่วยทำให้ดินนั้นมีสภาพร่วนซุยมากขึ้น ไม่อัดตัวกันแน่น ทึบ ทำให้ดินมีสภาพการระบายน้ำ ระบายอากาศดีขึ้น ทั้งยังช่วยให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำ หรือดูดซับน้ำที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชไว้ได้มากขึ้นจึงทำให้รากพืชเจริญเติบโตได้รวดเร็ว แข็งแรง

แตกแขนงได้มาก มีระบบรากที่สมบูรณ์ จึงดูดซับแร่ธาตุอาหารหรือน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยดินที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ มีคุณสมบัติทางเคมีเปลี่ยนแปลงดีขึ้นคือ พบว่าค่าคุณสมบัติทางเคมีของดินมีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินที่อิ่มตัว (ECe) ลดลง จาก 4.62 dS/m เป็น 2.62 dS/m ซึ่งจัดเป็นดินที่มีความเค็มน้อย ค่า pH ลดลง จาก 8.5 เป็น 6.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เพิ่มขึ้น จาก 0.65 % เป็น 3.5 % ไนโตรเจนทั้งหมด (total N) เพิ่มขึ้นจาก 0.022 % เป็น 2.14 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) เพิ่มขึ้น จากเดิม 7.07 ppm เป็น 18.22% ซึ่งจากค่าความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เพิ่มมีผลทำให้ ผลผลิตต่อไร่ ของข้าว ทั้ง 2 พันธุ์ มีค่าเพิ่มขึ้น โดย มีผลผลิตสูงสุดถึง 1,260 กิโลกรัมต่อไร่ ในข้าวสุพรรณบุรี 4 ที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่

ลักษณะทางกายภาพของข้าว

จากการทดสอบปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ชนิดไข่และปลา ในพันธุ์ข้าว สุพรรณบุรี 4 และ กข 41 ในสภาพดินเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า (ECe) 4.62 dS/m ค่า pH เท่ากับ 8.5 พบว่าปุ๋ยทั้งสองชนิดไม่มีอิทธิพลทำให้ความยาวรวงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวรวงอยู่ในช่วง 24-25 เซนติเมตร ซึ่งอาจเกิดจากอิทธิพลของสายพันธุ์ เนื่องจากข้าวทั้งสองสายพันธุ์มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ทั้งในเรื่องของปริมาณผลผลิตต่อไร่สูงสุด และอายุวันเก็บเกี่ยว

เมื่อวิเคราะห์ผลการศึกษาน้ำหนักรวงพบว่าปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่มีแนวโน้มให้น้ำหนักรวงของข้าวทั้งสองพันธุ์มีค่าสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดปลา โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 4 มีค่าน้ำหนักรวงเฉลี่ยเท่ากับ 2.15 และ 2.04 กรัมต่อรวง ในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ และปลาตามลำดับ ($p=0.0034$) และในพันธุ์ กข 41 มีค่าน้ำหนักรวงเฉลี่ยเท่ากับ 2.43 และ 2.27 กรัมต่อรวง ในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ และปลาตามลำดับ ($p=0.753$) (ตารางที่ 4.3)

ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลผลการศึกษาด้านจำนวนเมล็ด/รวง คือ ในข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 4 และ กข 41 ที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตร ไข่ มีแนวโน้มมีจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงกว่าที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรปลา โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80 และ 87 เมล็ดต่อรวงในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ และปลาตามลำดับ ตามลำดับ ($p=0.309$) และในพันธุ์ กข 41 มีค่าจำนวนเมล็ด/รวง เฉลี่ยเท่ากับ 87 และ 85 เมล็ดต่อรวง ในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ และปลาตามลำดับ ($p=1.226$) (ตารางที่ 4.4)

ส่วนข้อมูลการศึกษาด้านน้ำหนักเมล็ดต่อรวงเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับจำนวนเมล็ดต่อรวง คือในข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 4 และ กข 41 ที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรไข่ มีแนวโน้มมีน้ำหนักเมล็ดต่อรวงสูงกว่าที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรปลา โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.92 และ 1.84 กรัมต่อรวงในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ และปลาตามลำดับ ตามลำดับ ($p=0.227$) และในพันธุ์ กข 41 มีค่าน้ำหนักเมล็ด/รวง เฉลี่ยเท่ากับ 2.20 และ 2.05 เมล็ดต่อรวง ในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ และปลาตามลำดับ ($p=0.008$) (ตารางที่ 4.5)

และข้อมูลจำนวนเมล็ดคิต่อรวงสอดคล้องกับข้อมูลน้ำหนักรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนักเมล็ดต่อรวง โดยในข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 4 และ กข 41 ที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรไข่ มีแนวโน้มมีจำนวนเมล็ดคิต่อรวงสูงกว่าที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรปลา โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69 และ 66 เมล็ดคิต่อรวงในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ และปลาตามลำดับ ตามลำดับ ($p=0.070$) และในพันธุ์ กข 41 มีค่าจำนวนเมล็ดคิต่อรวง เฉลี่ยเท่ากับ 83 และ 81 เมล็ดคิต่อรวง ในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ และปลาตามลำดับ ($p=0.122$) (ตารางที่ 4.6)

จากผลการศึกษาข้อมูลทางกายภาพของข้าวด้าน น้ำหนักรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดคิต่อรวง ในข้าวสุพรรณบุรี 4 และ กข 41 พบว่าข้อมูลกายภาพของเมล็ดทั้ง 3 ลักษณะ มีทิศทางเดียวกันคือ ในการทดลองที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรไข่ จะมีแนวโน้มทำให้ข้าวทั้งสองพันธุ์ มี น้ำหนักรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดคิต่อรวง สูงกว่า ในการทดลองที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรปลา และพบว่า น้ำหนักรวงที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการที่มีจำนวนเมล็ดต่อรวงและน้ำหนักเมล็ดต่อรวงสูงขึ้น

ทั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีในดิน คือดินที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ มีคุณสมบัติทางเคมีเปลี่ยนแปลงดีขึ้นคือ พบว่าค่าคุณสมบัติทางเคมีของดินมีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินที่อิ่มตัว (ECe) ลดลง จาก 4.62 dS/m เป็น 2.62 dS/m ซึ่งจัดเป็นดินที่มีความเค็มน้อย ค่า pH ลดลง จาก 8.5 เป็น 6.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เพิ่มขึ้น จาก 0.65 % เป็น 3.5 % ไนโตรเจนทั้งหมด (total N) เพิ่มขึ้นจาก 0.022 % เป็น 2.14 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) เพิ่มขึ้น จากเดิม 7.07 ppm เป็น 18.22% ซึ่งจากค่าความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เพิ่มมีผลทำให้ ผลผลิตต่อไร่ ของข้าวทั้ง 2 พันธุ์ มีค่าเพิ่มขึ้น โดย มีผลผลิตสูงสุดถึง 1,260 กิโลกรัมต่อไร่ ในข้าวสุพรรณบุรี 4 ที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ ส่วนในชนิดปลามีผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 1,020 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Kumar et al. (1991) การใส่อินทรีย์วัตถุในดิน จะช่วยเพิ่มระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะแก่การปลูกพืช เพิ่มกิจกรรม ของจุลินทรีย์ พร้อมทั้งช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้นเช่น ความร่วนซุย ช่องว่างขนาดใหญ่มีมากขึ้น ทำให้เกลือที่ละลายน้ำซึมขึ้นมายังผิวดินได้น้อยลง

อย่างไรก็ตามผลการศึกษาข้อมูลด้านจำนวนเมล็ดลีบ/รวงพบว่า ข้อมูลจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับกับข้อมูลน้ำหนักรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนักเมล็ดต่อรวง โดยในข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 4 และ กข 41 ที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรปลา มีแนวโน้มมีจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงสูงกว่าที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรไข่ โดยพันธุ์สุพรรณบุรี 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.03 และ 3.85 เมล็ดลีบ ต่อรวงในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดปลา และไข่ตามลำดับ ตามลำดับ ($p=2.126$) และในพันธุ์ กข 41 มีค่าจำนวนเมล็ดลีบ /รวง เฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และ 3.72 เมล็ดคิต่อรวง ในปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดปลา และไข่ ตามลำดับ ($p=0.012$) (ตารางที่ 4.7)

โดยทั้งสองการทดลอง จำนวนเมล็ดลึบ/รวงของข้าวทั้ง 2 พันธุ์ มีแนวโน้มความสัมพันธ์กับน้ำหนักรวง ในทางลบ โดยชนิดไข่ $r=0.1089$, 0.3571 และ ชนิดปลา $r=0.2468$ และ -0.2173 ในข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 4 และ พันธุ์ กข 41 ตามลำดับ (ภาพที่ 4.7) ซึ่งจากการที่จำนวนเมล็ดลึบต่อรวงในข้าวทั้งสองพันธุ์ที่ได้รับปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตรปลา มีแนวโน้มมีค่าสูงกว่าอาจเป็นเพราะธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการสร้างเมล็ด ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำทั้งสองชนิดมีค่าแตกต่างกัน ซึ่งจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์เพิ่มเติมต่อไป

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการใช้น้ำหมักชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าวในดินเค็ม โดยทดลองใช้ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำสูตรไข่ และปลา ในข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี 4 กข 41 ใน สภาพดินเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า (ECe) 4.62 dS/m ค่า pH เท่ากับ 8.

1. พบว่าปุ๋ยอินทรีย์น้ำทั้งสองสูตร คือ ทั้งชนิด ไข่และชนิดปลา สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวในดินเค็ม ได้ โดยที่ มีค่าผลผลิตต่อไร่สูงกว่า ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวทั้งสองพันธุ์ ที่ใช้ปุ๋ยเคมี คือเท่ากับ 722 กิโลกรัมต่อไร่ (ข้อมูลภาคผนวก) โดยค่าเฉลี่ยผลผลิต ของข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี 4 และพันธุ์ กข 41 ที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่มีแนวโน้มมีค่าสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดปลาโดยข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี 4 มีค่าเท่ากับ 1,260 และ 1,020 กิโลกรัม/ไร่ และพันธุ์ กข 41 มีค่าเท่ากับ 1,160 และ 1,007 เมล็ด ตามลำดับ

2. ปุ๋ยอินทรีย์น้ำทั้งสองชนิดมีความเหมาะสมในการใช้เพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าวในพื้นที่ดินเค็ม เนื่องจากให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่า ค่าเฉลี่ยที่เกษตรกรในพื้นที่ดินเค็มเคยผลิตได้ และสูงกว่าข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวทั้งสองพันธุ์ ที่ใช้ปุ๋ยเคมี

3. ปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดไข่ มีแนวโน้มทำให้ น้ำหนักรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง และจำนวนเมล็ดต่อรวง ของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 4 และ กข 41 มีค่ามากกว่า และมีจำนวนเมล็ดลึบต่อรวงน้อยกว่า ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดปลา

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในปุ๋ยอินทรีย์น้ำทั้ง สองสูตร เพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพิ่มขึ้น
2. ควรมีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน ที่ได้รับ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำทั้ง สองสูตร
3. ควรมีการศึกษาในพื้นที่ และข้าวพันธุ์อื่นๆ ที่มีการปลูกในพื้นที่อยู่เดิมเพิ่มเติมเพื่อยืนยัน และขยายผลการศึกษา
- 4.ควรมีการศึกษาแนวทางการนำผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์โดยการพัฒนาเป็นเครือข่าย เกษตรกรผู้ใช้น้ำปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน