บทที่ 5
อภิปรายและสรุปผล

อภิปรายผลการทดลอง

จากการศึกษาได้ใช้มูลไก่อัดเม็ดในอัตราส่วน 250 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพบว่าพืชไร่ชนิดต่าง ๆ เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพด ถั่ว แตงกวา ยางพารา ต้นกระดาษ ทานตะวัน เป็นต้น จะทำการหว่านมูลไก่อัดเม็ดให้ทั่วแปลง หรือโรยปุ๋ยตามแถว ตามแนวของพืชปลูกในอัตรา 100 - 250 กิโลกรัมต่อไร่ คลุกเคล้ากับดินให้ดีแล้วหยอดเมล็ดพืช และเมื่อพืชอายุ 45 - 60 วัน ให้ปุ๋ยนี้เสริมแก่พืชอีกครั้ง (ทีทีวี อินทรีย์การเกษตร, 2551) และพบว่าการปลูกข้าวโพดหวานการโดยใช้ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด 250 กิโลกรัม ร่วมกับปุ๋ยเคมีไนโตรเจนครึ่งอัตราแนะนำ จะช่วยเพิ่มผลผลิตมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด 23% (ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี ภูตะวัน, 2548) ส่วนปริมาณปุ๋ยฟอสเฟตที่ใช้ในอัตราส่วน 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยจากการศึกษาตามรายงานพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมี เช่น พืชตระกูลถั่ว ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 0-20-0 อัตรา 40-50 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองก้นร่องปลูก หรือโรยสองข้างแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบเมื่อถั่วอายุ 20-25 วัน (วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรผลิตไม้กฤษณา, ม.ป.ป.; มุมเกษตร, 2551)

จากการศึกษาพบว่าการปลูกโกงกางใบใหญ่ที่รดด้วยน้ำเค็ม (C2) ซึ่งมีความเค็มประมาณ 32 พีพีที ช่วยในการส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านความสูง (21.95 ± 0.09 เซนติเมตร) ได้ดีกว่าการรดด้วยน้ำจืด (C1 มีค่าเท่ากับ 13.00 ± 0.12 เซนติเมตร) ดังนั้นจากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าความเค็มของน้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งในการเจริญเติบโตของต้นโกงกางใบใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสนิท อักษรแก้ว (2541) ที่พบว่าความเค็มของน้ำที่ปลูกพืชป่าชายเลนมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตรวมทั้งการรอดตายของพืชป่าชายเลน รวมทั้งพบว่าปริมาณความเค็มที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชป่าชายเลนในแต่ละชนิดแตกต่างกัน ได้แก่ การศึกษาของศิริวรรณ จิระวัฒนะภัณฑ์, พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์, สนิท อักษรแก้ว และชนิตา ปาลิยะวุฒิ (2544) ในการศึกษาผลของความเค็มที่มีผลต่อการกระจายตัวของต้นลำพู และต้นลำแพนซึ่งเป็นพืชป่าชายเลนอีกชนิดหนึ่ง พบว่าต้นลำพูจะมีอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตทางด้านความสูงสูงสุดที่ความเค็มของน้ำ 0 – 15 พีพีที และลำแพนจะมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงพบว่ามีค่าสูงที่ความเค็มน้ำ 10 – 20 พีพีที ต่อมาในปี 2547 จากการศึกษาของศิริวรรณ จิระวัฒนะภัณฑ์, พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์ และสนิท อักษรแก้ว (2547) พบว่าผลของความเค็มของน้ำต่อการเจริญเติบโตของลำแพนซึ่งเป็นพืชป่าชายเลนคือช่วงความเค็มของน้ำ 5 – 25 พีเอสยู

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

มีการเจริญเติบโตดีที่สุด การศึกษาของพิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์ และชนิดา ปาลิยะวุฒิ (2543) พบว่าแสมขาว พังกาหัวสุมดอกแดง และตะบูนขาว เจริญเติบโตดีที่สุดที่ความเค็ม 10 พีพีที ส่วนหงอนไก่ทะเลเจริญเติบโตดีที่สุดที่ความเค็ม 0 พีพีที และการศึกษาของ Downton (1982) ที่ศึกษาในต้นกล้าแสมทะเล (*Avicenia marina*) ซึ่งเป็นพืชป่าชายเลน พบว่ามีความสูงและน้ำหนักแห้งสูงสุดที่ความเค็ม 25 และ 50% รองลงมาคือที่ความเค็ม 10, 75, 0 และ 100% ตามลำดับ

จากการทดลองยังพบว่าในชุดการทดลองที่รดด้วยน้ำเค็ม (C2) ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านพื้นที่ใบได้ดีกว่าชุดการทดลองที่รดด้วยน้ำจืด (C1) สอดคล้องกับการทดลองของศิริวรรณ จิระวัฒนะภัณฑ์ และคณะ (2547) พบว่าลำแพนจะมีค่าพื้นที่ใบมากที่ความเค็มของน้ำ 10 – 20 พีเอสยู เมื่อเปรียบเทียบกับความเค็มของน้ำ 0 พีเอสยู (น้ำจืด)

นอกจากนั้นยังพบว่าความเค็มยังมีผลต่อการเจริญของโกงกางใบใหญ่ทางด้านการสังเคราะห์แสงอีกด้วย โดยพบว่าชุด T4 ซึ่งเป็นชุดการทดลองที่ใส่มูลไก่อัดเม็ดที่รดด้วยน้ำเค็มมีปริมาณของคลอโรฟิลล์เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์บี ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด และแคโรทีนอยด์มากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Vijayan, Chakraborti, and Ghosh (2007) ได้ทำการศึกษามูลเบอรี่สายพันธุ์ C776 ที่ปลูกภายใต้ความเข้มข้นของ NaCl ที่แตกต่างกัน พบว่าชุดการทดลองที่ใส่ปุ๋ยยูเรียที่มีความเข้มข้นของ NaCl 1.00% มีปริมาณของคลอโรฟิลล์เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์บี ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด และแคโรทีนอยด์มีปริมาณสูงกว่าในชุดการทดลองที่ใส่ปุ๋ยยูเรียที่มีความเข้มข้นของ NaCl 0.00%

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่าการรดด้วยน้ำจืด (C1) สามารถช่วยในการเจริญเติบโตของโกงกางใบใหญ่ซึ่งเป็นพืชน้ำเค็มได้ สอดคล้องกับการทดลองของ Ball and Pidsley (1995) พบว่าต้นลำพูน (*Sonneratia lanceolata*) ซึ่งเป็นพืชป่าชายเลนสามารถเจริญได้ดีในช่วงระดับความเค็ม 0 - 5% ของน้ำทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อรดด้วยน้ำจืด (ความเค็ม 0%) และการทดลองของ Patanapoonpaiboon (1989) พบว่าโกงกางใบเล็กและรังกะแท้สามารถเจริญเติบโตได้ดีโดยอาศัยน้ำจืด โดยพบว่าพืชป่าชายเลนเกือบทุกชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในน้ำจืด และพืชป่าชายเลนบางชนิดก็พบตามริมฝั่งแม่น้ำที่ไกลจากทะเลมาก ซึ่งในบริเวณนั้นก็เป็นน้ำจืดเกือบตลอดปีและได้รับอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงน้อยมากหรือไม่ได้รับเลย ซึ่งสันนิษฐานได้ว่าสังคมพืชป่าชายเลนแยกออกจากพืชทั่วไปเพราะว่ามันสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นความเครียด (ความเค็มและระดับการท่วมของน้ำ) ได้มากกว่านั่นเอง (เมธี เอกศิรินิมิต, นพรัตน์ บำรุงรักษ์ และสนิท อักษรแก้ว, 2544)

จากการศึกษาที่พบว่าชุด T3 ที่ปลูกโกงกางใบใหญ่ร่วมกับมูลไก่อัดเม็ดและปุ๋ยฟอสเฟตที่รดด้วยน้ำจืด มีการเจริญเติบโตของโกงกางใบใหญ่มีค่าเท่ากับชุดการทดลองที่รดด้วยน้ำเค็ม (C2, T4 และ T5) นั่นแสดงว่าน้ำเค็มเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นโกงกางใบใหญ่ แต่

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

อย่างไรก็ตามในกรณีที่ไม่มีน้ำเค็มในการปลูกต้นกล้า ก็สามารถใช้น้ำจืดแทนได้ โดยต้องมีการใส่มูลไก่อัดเม็ดและปุ๋ยฟอสเฟตให้แก่ต้นกล้า เพื่อให้ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดี เนื่องมาจากมูลไก่เป็นมูลสัตว์ที่มีความเหมาะสมกับพืชหลายชนิด เพราะมูลไก่ประกอบไปด้วยธาตุอาหารต่าง ๆ ที่สำคัญ โดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างสูง (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2545) การใส่ปุ๋ยมูลไก่ให้มีประสิทธิภาพควรมีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตร่วมด้วยเพื่อทำให้สารประกอบแอมโมเนียมในปุ๋ยมูลไก่ซึ่งเป็นสารที่ไม่คงตัวสามารถเปลี่ยนเป็นก๊าซแอมโมเนีย และถูกปลดปล่อยออกไปสู่บรรยากาศแต่ถูกเปลี่ยนไปเป็นสารประกอบแอมโมเนียมฟอสเฟตซึ่งเป็นสารที่คงตัว จึงเป็นกระบวนการที่ช่วยป้องกันการสูญหายของสารไนโตรเจนในปุ๋ยที่เติมลงไปในดินดังกล่าว (Moore, Daniel, Sharpley, & Wood, 2000; Bahl & Toor, 2002) นอกจากนั้นปุ๋ยฟอสเฟตเองนั้นก็เป็นธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและช่วยเพิ่มผลผลิตของพืช (Zaidi & Khan, 2005) ดังนั้นเมื่อมีการนำปุ๋ยทั้ง 2 ชนิดมาใส่ร่วมกันจึงช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นโกงกางใบใหญ่ได้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Cobbina et al. (1992) พบว่าส่วนสูงของต้นกระถิน (*Leucaena leucocephala*) ซึ่งเป็นพืชทนเค็ม ในชุดการทดลองที่ใส่ปุ๋ยยูเรียร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสโดยมีการรดน้ำด้วยน้ำจืดพบว่ามีความสูงมากที่สุด รองลงมาคือชุดการทดลองที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพียงชนิดเดียว และชุดการทดลองที่ใส่ปุ๋ยยูเรียเพียงชนิดเดียว ตามลำดับ และจากการทดลองของ ศิริเนตร สิทธิทูล, จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข, ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ และเอ็จ สโรบล (2546) ศึกษาการใช้มูลไก่เป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสสำหรับข้าวโพดที่เป็นพืชทนเค็มที่ปลูกในดินออกซิซอลส์ ชุดดินท่าใหม่ พบว่าข้าวโพดที่ใส่ปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสร่วมกับมูลไก่มีการเจริญเติบโต ผลผลิต ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงกว่าข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัส

จากการศึกษาพบว่าทุกชุดการทดลองที่ปลูกโกงกางใบใหญ่มีปริมาณน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) สอดคล้องกับการศึกษา Cobbina et al. (1992) พบว่าน้ำหนักแห้งของต้นแคฝรั่ง (*Gliricidia sepium*) ในชุดการทดลองที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยยูเรียร่วมกับฟอสฟอรัส และชุดควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งจากการศึกษาของ Wu et al. (2005) พบว่าปริมาณของอินทรียวัตถุและน้ำหนักแห้งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อินทรียวัตถุเป็นส่วนประกอบในไรโซสเฟียร์ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะกระบวนการเมตาบอริซึมของราก และกิจกรรมทางสรีรวิทยา (Garg & Bahl, 2008) อีกทั้งแบคทีเรียที่อยู่บริเวณไรโซสเฟียร์ยังช่วยเพิ่มปริมาณสารอาหาร เพิ่มการสร้างวิตามินบี กรดอะมิโน และฮอร์โมนที่ช่วยในการเจริญเติบโตของพืช เช่น IAA และจิบเบอร์ริลลิน (Wu et al., 2005; Sundara, Natarajan, & Hari, 2002) โดยการ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ทดลองพบว่าปริมาณของอินทรียวัตถุในดินวันสุดท้ายที่ทำการทดลองของทุกชุดการทดลอง มีปริมาณอินทรียวัตถุสูง ถึงสูงมากตามเกณฑ์มาตรฐานความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545) ดังนั้นจึงทำให้ทุกชุดการทดลองมีปริมาณน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาพบว่าชุด T4 ซึ่งเป็นชุดการทดลองที่มีการเติมมูลไก่อัดเม็ดที่รดด้วยน้ำเค็มมีพื้นที่ใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ปริมาณคลอโรฟิลล์บี ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดและปริมาณแคโรทีนอยด์มากที่สุด ซึ่งมูลไก่ช่วยในการเพิ่มสารอาหารให้แก่พืช (Toor & Bahl, 1997) ซึ่งในมูลไก่ประกอบไปด้วยธาตุอาหารต่าง ๆ ที่สำคัญ โดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างสูง (มุกดา สุขสวัสดิ์, 2545; Ghosh et al., 2004; Reed et al., 2007) โดยไนโตรเจนจะช่วยส่งเสริมการเจริญของต้นพืชและใบ (บริษัท ที. อาร์. กรีน จำกัด, 2552) ซึ่งพืชที่ได้รับไนโตรเจนในปริมาณที่เพียงพอใบจะมีสีเขียวสด (สุบัณฑิต นิ่มรัตน์, 2549) ทั้งนี้พบว่าธาตุไนโตรเจนในดินมีความสำคัญต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง เพราะธาตุดังกล่าวเป็นองค์ประกอบอยู่ในโมเลกุลของคลอโรฟิลล์ (ภาคภูมิ พระประเสริฐ, 2550) ซึ่งการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Ghosh et al. (2004) พบว่าการใส่มูลไก่ช่วยเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของถั่วได้สูงกว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยพืชสด

2. คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน

จากการศึกษาปริมาณแอมโมเนียม และปริมาณของฟอสฟอรัสที่มีประโยชน์ต่อพืชจะพบว่าชนิดของน้ำ (น้ำจืด และน้ำเค็ม) ไม่มีผลต่อปริมาณของแอมโมเนียม และปริมาณของฟอสฟอรัสที่มีประโยชน์ต่อพืช สอดคล้องกับการศึกษาของ Asik, Turan, Colik, and Katkat (2009) ได้ศึกษาผลของความเค็มต่อการใช้สารอาหารของข้าวสาลี พบว่าความเค็มไม่ช่วยในการเพิ่มปริมาณของไนโตรเจน และปริมาณของฟอสฟอรัสที่มีประโยชน์ในดินได้

สำหรับปริมาณเกลือที่ละลายได้ในรูปค่าการนำไฟฟ้า ทำให้เราทราบความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารพืช (วัฒนา เสถียรสวัสดิ์ , ม.ป.ป.) พบว่าชุดการทดลองที่รดด้วยน้ำเค็ม (C2) จะมีปริมาณเกลือที่ละลายได้มากกว่าที่ชุดการทดลองที่รดด้วยน้ำจืด (C1) เพราะมีเกลือหลายชนิดละลายอยู่ ที่สำคัญที่สุดได้แก่เกลือแกง ซึ่งมีชื่อทางเคมีว่าโซเดียมคลอไรด์ หรือ มีสูตรเคมีว่า NaCl น้ำทะเลโดยเฉลี่ยแล้วมีเกลือร้อยละ 3.5 หรือน้ำทะเล 1 ลิตร จะมีเกลือละลายอยู่ประมาณ 30 กรัม (มณฑล แก่นมณี, 2553) ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้มีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

จากการทดลองพบว่าในดินที่ปลูกโกงกางใบใหญ่เมื่ออายุ 90 วัน ในชุดการทดลองที่ทำการรดด้วยน้ำจืด (C1) จะมีปริมาณของอินทรียวัตถุมากกว่าในชุดการทดลองที่รดด้วยน้ำเค็ม (C2)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สอดคล้องกับการศึกษาของ กาญจนารัตน์ ช่อรักษ์ (2550) ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินที่ปลูกคะน้า ซึ่งมีระดับความเค็มแตกต่างกัน พบว่าความเค็มมีผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุ โดยเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรียวัตถุจะมีปริมาณลดลง

และพบว่าชุดที่รดด้วยน้ำจืด (C1) จะมีปริมาณแบคทีเรียมากกว่าที่รดด้วยน้ำเค็ม (C2) สอดคล้องกับการศึกษาของ Jannike, Florid, and Raine (2006) พบว่าความเค็มมีอิทธิพลต่อแบคทีเรียกลุ่มในดิน เพราะเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มในดินจะลดลง เนื่องมาจากในสภาวะที่มีความเค็มสูงและในที่แห้งแล้งแบคทีเรียจะเกิดแรงดันออสโมซิส ทำให้เซลล์ของแบคทีเรียเกิดการแตกตัว (Zahran,1997)

จากการศึกษาดินที่ปลูกโกงกางใบใหญ่ ชุด T6 (โกงกางใบใหญ่ร่วมกับมูลไก่อัดเม็ดและปุ๋ยฟอสเฟตที่รดด้วยน้ำเค็ม) จะพบว่าปริมาณของแอมโมเนียมที่พบในดินมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องมาจากการชะล้าง พืชดูดไปใช้ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป ความชื้นและการถ่ายเทอากาศในดิน ดังนั้นปริมาณแอมโมเนียมจึงเป็นค่าที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (ทัศนีย์ อัตตะนันทน์ และจงรักษ์ จันทร์เจริญสุข, 2542) โดยปริมาณแอมโมเนียมในดินที่ปลูกโกงกางใบใหญ่จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น และจะลดลงในดินที่ปลูกโกงกางใบใหญ่วันที่ 28 เนื่องจากเป็นช่วงที่โกงกางใบใหญ่มีการออกใบคู่แรก โดยพืชจะนำธาตุไนโตรเจนไปใช้ในรูปของ แอมโมเนียมและไนเตรต (Rangaswamy & Venkateswarlu, 2003) ซึ่งธาตุไนโตรเจนช่วยให้พืชเติบโตได้รวดเร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต ช่วยส่งเสริมให้ใบและลำต้นของโกงกางใบใหญ่มีสีเขียวเข้ม (บริษัท ที. อาร์. กรีน จำกัด, 2552) สอดคล้องกับผลการทดลองของ Garg, Bhatnagra, Kalla, and Narula (2001) และ Morrisey et al. (2003) เนื่องจากต้นโกงกางใบใหญ่มีความต้องการสารอาหารแอมโมเนียมเพื่อการเจริญเติบโต จึงทำให้ปริมาณแอมโมเนียม ลดลง และหลังจากนั้นปริมาณแอมโมเนียมในดินที่ปลูกโกงกางใบใหญ่จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทดลอง

จากการศึกษาพบว่าในดินที่ปลูกต้นโกงกางใบใหญ่วันที่ 90 ทุกชุดการทดลองจะมีปริมาณแอมโมเนียมในดินที่ปลูกต้นโกงกางใบใหญ่มีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับดินก่อนปลูกต้นโกงกางใบใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Singh, Carsky, Lucas, and Dashiel (2003) ที่ทำการศึกษาการปลูกถั่วเหลือง และข้าวโพด ซึ่งเป็นพืชทนเค็ม พบว่าหลังจากทำการปลูกถั่วเหลือง และข้าวโพด จะมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพดินก่อนทำการปลูกถั่วเหลือง และข้าวโพด

จากการศึกษาดินที่ปลูกโกงกางใบใหญ่ ชุด T6 สามารถเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่มีประโยชน์ต่อพืชในดินที่ปลูกโกงกางใบใหญ่ได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Toor and Bahl (1997) ศึกษาถึงอิทธิพลของการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และมูลไก่ ที่ใส่แบบเดี่ยว และใส่ร่วมกัน ต่อ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การเปลี่ยนแปลงของฟอสฟอรัสที่มีประโยชน์ในดิน จากการทดลองพบว่าการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสร่วมกับมูลไก่ช่วยเพิ่มค่าของฟอสฟอรัสที่มีประโยชน์มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและมูลไก่แบบเดี่ยว ซึ่งการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสร่วมกับมูลไก่ทำให้ฟอสฟอรัสที่มีประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมูลไก่เป็นปุ๋ยคอกชนิดหนึ่งที่มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงกว่ามูลสัตว์ชนิดอื่น ๆ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541 ; สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, 2541) และปุ๋ยคอกสามารถลดการตรึงฟอสฟอรัสในดิน เนื่องมาจากการย่อยสลายของมูลไก่เป็นผลทำให้เกิดกรดอินทรีย์เข้มข้นมีผลทำให้ช่วยลดการดูดซึมฟอสฟอรัสในดินทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่มีประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อใส่มูลไก่ร่วมกับปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสจะช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของปุ๋ยเคมีฟอสฟอรัสต่อพืชได้ (Dalton et al., 1951; Brage et al., 1952; Brady et al., 1999; Laboski & Lamb, 2003)

จากการทดลองพบว่าดินที่นำมาใช้ในการปลูกโกงกางใบใหญ่มีความเป็นกรด แต่หลังจากทำการทดลองพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าความเป็นกรด – เบสของดินเปลี่ยนแปลงไป โดยมีค่าความเป็นกรด – เบสของดินเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ Laboski and Lamb (2003) พบว่าในดินชุด PB1 มีค่าความเป็นกรด – เบสเปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการใช้มูลไก่ และปุ๋ยเคมี โดยพบว่าในดินก่อนนำมาทดลองดินมีความเป็นกรด หลังจากการศึกษาพบว่าชุดการทดลองที่ใส่มูลไก่ ปุ๋ยฟอสเฟต และใส่มูลไก่ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตดินมีค่าความเป็นกรดลดลง และการทดลองของ Elias-Azar, Laag, and Pratt (1998) พบว่าปริมาณของมูลไก่มีความสัมพันธ์กับความเป็นกรด – เบส โดยเมื่อมีการเพิ่มปริมาณของมูลไก่มากขึ้นในดินทราย ความเป็นกรด – เบสจะเพิ่มขึ้นด้วย และในการศึกษาพบว่าดินที่ทำการปลูกโกงกางใบใหญ่มีค่าอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น ดินที่มีอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นจะช่วยลดอิทธิพลความเป็นพิษของไอออนบวก (เช่น Fe, Mn และ Al) ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อพืช เพราะกรดฮิวมิสจะดูดซึมไอออนบวกที่เป็นพิษ เป็นผลทำให้เกิดการย่อยสลายและทำลายพิษ และพวกกรดอินทรีย์ในดินจะจับตัวกับ Al ทำให้การเป็นพิษในดินของ Al ลดน้อยลง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด – เบสในดิน (Emmanuel, 2007) จึงทำให้ค่าความเป็นกรด – เบสของดินเพิ่มขึ้น

จากการทดลองพบว่าในชุด T6 ซึ่งใส่มูลไก่อัดเม็ดและปุ๋ยฟอสเฟตที่รดด้วยน้ำเค็มมีปริมาณเกลือที่ละลายได้มากที่สุด เนื่องมาจากปุ๋ยเคมีโดยทั่วไปเป็นเกลือ ดังนั้นจึงมีความเค็ม (Boonsean, 2005) และ McCalla (1974) พบว่าปุ๋ยคอกจากสัตว์จะมีส่วนประกอบของเกลืออยู่ และจากการทดลองของ Chang, Sommerfeldt, and Entz (1990) พบว่าค่าการนำไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นตลอดเวลา เมื่อมีการใช้มูลสัตว์

จากค่าการนำไฟฟ้าที่ได้สามารถสรุปได้ว่าดินที่นำมาทดลองเป็นดินกร่อยตามเกณฑ์มาตรฐานความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน (เอิบ เขียวรื่นรมย์, 2541)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

พบว่าชุด T4 ซึ่งใส่มูลไก่อัดเม็ดที่รดด้วยน้ำจืดมีปริมาณอินทรียวัตถุมากที่สุด โดยปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นตามปริมาณปุ๋ยคอก แต่ปุ๋ยเคมีไม่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุ (Seripong, 1991) และยังพบว่าชุด T4 มีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในดินปริมาณมาก ซึ่งแบคทีเรียจะทำหน้าที่ในการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ ผลิตฮิวมัส เปลี่ยนแปลงแร่ธาตุในดินให้เป็นประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตทั้งแบคทีเรียและพืช (วรวุฒิ จุฬาลักษณานุกูล, ม.ป.ป.) ดังนั้นจึงช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุได้

จากการทดลองพบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินอยู่ในช่วง 3.78 - 5.72 % สามารถสรุปได้ว่าในดินมีปริมาณอินทรียวัตถุสูง ถึงสูงมากตามเกณฑ์มาตรฐานความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน (> 3.5 – 4.5 % เกณฑ์สูง > 4.5% เกณฑ์สูงมาก; กรมพัฒนาที่ดิน, 2545)

จากการทดลองพบว่าทุกชุดการทดลองเนื้อดินไม่มีการเปลี่ยนแปลง พบว่าดินที่นำมาทำการทดลองเป็นดินทราย (Sand) โดยดินมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา คุณสมบัติบางประการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น อุณหภูมิ และปริมาณน้ำ (ทุกนาที) ในขณะที่คุณสมบัติบางประการเปลี่ยนแปลงช้ามาก เช่น ชนิดของแร่ (โครงการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ, ม.ป.ป.) สอดคล้องกับการทดลองของ อานุช แก้ววงศ์ และสนิท อักษรแก้ว (2547) ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติของดินก่อนและหลังปลูกไม้ป่าชายเลน (1 ปี) พบว่าทั้งในแปลงทดลองและแปลงควบคุม มีลักษณะทางกายภาพดินเหมือนเดิม คือเป็นดินทรายร่วน (Lomy sand)

จากการวิเคราะห์หาปริมาณแบคทีเรียกลุ่มทั้งหมดในดินของชุด T6 พบว่ามีแบคทีเรียจำนวนมากในดิน เนื่องมาจากจำนวนของแบคทีเรียในดินขึ้นอยู่กับอาหารที่มีประโยชน์ในดิน ความชื้น ค่าความเป็นกรด – เบส และอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมในดิน (วรวุฒิ จุฬาลักษณานุกูล, ม.ป.ป.) โดยมูลไก่นั้นมีแหล่งของธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง ช่วยในการเพิ่มปริมาณคาร์บอนและไนโตรเจนในดิน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการทำงานของจุลินทรีย์ในดิน (Ghosh et al., 2004; Loro, Bergstrom, and Beauchame, 1997) และฟอสฟอรัสเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ด้วย (บัญญัติ สุขศรีงาม, 2534) จึงทำให้มีปริมาณของแบคทีเรียกลุ่มในดินจำนวนมาก

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าชุด T6 คือ ชุดการทดลองที่ปลูกต้นโกงกางใบใหญ่ร่วมกับมูลไก่อัดเม็ดและปุ๋ยฟอสเฟตที่รดด้วยน้ำเค็มมีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยพบว่าเป็นชุดการทดลองที่มีความสูงของต้นโกงกางใบใหญ่สูงที่สุด ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการบ่งบอกถึงการเจริญของพืชป่าชายเลน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองอื่น ในชุดการทดลองที่มีความสูงรองลงมาคือชุดการทดลองจำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุด T5 (โกงกาง

ใบใหญ่ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตที่รดด้วยน้ำเค็ม) T3 (โกงกางใบใหญ่ร่วมกับมูลไก่อัดเม็ดและปุ๋ยฟอสเฟตที่รดด้วยน้ำจืด) C2 (โกงกางใบใหญ่ที่รดด้วยน้ำเค็ม) และ T4 (โกงกางใบใหญ่ร่วมกับมูลไก่อัดเม็ดที่รดด้วยน้ำเค็ม) ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 ชุดการทดลองนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ส่วนปัจจัยอื่นที่ใช้ในการวัดการเจริญเติบโตของพืชพบว่า T6 ทำให้ต้นโกงกางใบใหญ่มีการเจริญเติบโตทางด้านพื้นที่ใบเป็นอันดับที่ 2 รองมาจากชุด T4 และมีปริมาณของคลอโรฟิลล์บี คลอโรฟิลล์ทั้งหมดในใบของโกงกางใบใหญ่เป็นอันดับที่ 3 รองมาจาก T4 และ T5 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมด้านคลอโรฟิลล์เอ แคโรทีนอยด์ และน้ำหนักสดด้วย ส่วนทางด้านน้ำหนักแห้งพบว่าทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

นอกจากนั้นยังพบว่าชุด T4 เป็นชุดการทดลองที่ช่วยส่งเสริมทางด้านพื้นที่ใบ คลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี คลอโรฟิลล์ทั้งหมดในใบของโกงกางใบใหญ่ได้สูงสุด โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับชุดการทดลองอื่น และมีแคโรทีนอยด์เป็นอันดับที่ 2 รองจาก T1 ดังนั้นแสดงว่าถ้ามีการเติมมูลไก่อัดเม็ดอย่างเดียวจะช่วยส่งเสริมทางด้านพื้นที่ใบและการสังเคราะห์แสงดีที่สุด

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงข้อมูลที่สามารถประยุกต์ใช้ในการปลูกต้นกล้าของต้นโกงกางใบใหญ่ด้วยการรดน้ำต้นโกงกางใบใหญ่ด้วยน้ำเค็มหรือน้ำจืด รวมทั้งการเติมมูลไก่อัดเม็ดและ/ หรือปุ๋ยฟอสเฟตจะทำให้มีการเจริญเติบโตของต้นโกงกางใบใหญ่ได้แตกต่างกัน ดังที่กล่าวมาแล้ว

นอกจากนั้นพบว่าวันสุดท้ายของการทดลองพบว่าชุด T6 มีสารแอมโมเนียมและอินทรียวัตถุจากแหล่งดินของการทดลองในปริมาณน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองชุดอื่น ๆ รวมทั้งชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) รวมทั้งมีการนำสารฟอสฟอรัสมาใช้ในปริมาณปานกลาง โดยพบว่าชุด C1 และ T2 มีการนำสารฟอสฟอรัสมาใช้ในปริมาณมากที่สุด ดังนั้นถ้ามีการนำชุดการทดลองชุด T6 มาใช้ควรมีการเติมสารทั้ง 3 กลุ่ม ในระหว่างการเพาะปลูกต้นโกงกางใบใหญ่ เพื่อทดแทนสารดังกล่าว และชุด T6 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด – ด่างจาก 5.48 เป็น 6.31 และมีปริมาณเกลือที่ละลายได้มากที่สุด (1.990 ± 0.000 mS/ cm) รวมทั้งมีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในดินในปริมาณสูง ($197.00 \pm 2.00 \times 10^3$ CFU/ g) รองจากชุด T1 เท่านั้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการปรับ pH ของดินในช่วงที่มีการปลูกโกงกางใบใหญ่ด้วย เพื่อช่วยให้พืชสามารถดูดสารอาหารในดินไปใช้ประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น

2. ควรมีการศึกษาในพืชชนิดอื่น ๆ อีก เช่น ลำพู ลำแพน พังกาหัวสุมดอกแดง แสมขาว ตะบูนขาว เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาต่อยอดในสภาพป่าชายเลนธรรมชาติ เพื่อดูอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University