

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษารูปแบบการใช้ที่ดินและความเสื่อมโทรมของที่ดินที่สัมพันธ์กัน และการปรับปรุงดิน เพื่อความยั่งยืนของการใช้ที่ดินการเกษตร ในพื้นที่ประสบอุทกภัย จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีวัตถุประสงค์ การศึกษาความเสื่อมโทรมของดิน ด้วยตัวชี้วัดทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของดินพื้นที่ การเกษตรหลังน้ำท่วม ในเขตอำเภอลับแล อำเภอมือง และ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ และ ศึกษาอิทธิพลของวัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยหมัก ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทาง กายภาพและทางเคมีบางประการของดินเสื่อมโทรม ในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบ ภายหลังที่ได้รับ ผลกระทบจากการเกิดดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลันได้ 3 ปี เปรียบเทียบกับพื้นที่ที่มีการใช้ ประโยชน์ที่ดินประเภทเดียวกันและมีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกันแต่ไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลน ถล่มและน้ำท่วมฉับพลัน

5.1 สรุปผลความเสื่อมโทรมของดินพื้นที่การเกษตรหลังน้ำท่วม ในเขตอำเภอลับแล อำเภอมือง และอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

5.1.1 สมบัติทางกายภาพของดินพื้นที่การเกษตรหลังน้ำท่วม ในเขตอำเภอลับแล อำเภอมือง และอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

สมบัติทางกายภาพของดินพื้นที่สวนผลไม้แบบวนเกษตรบนพื้นที่ลาดชันที่ไม่ได้รับ ผลกระทบจากดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลันมีลักษณะเป็นดินร่วนเหนียว และดินเหนียว แต่ ตัวอย่างดินของพื้นที่ได้รับผลกระทบมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง และเป็นดินร่วน คาคว่าดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลันส่งผล อนุภาคดินเหนียว อินทรีย์วัตถุ และสารแขวนลอย ได้ ถูกชะล้างไปจากหน้าดิน ในขณะที่ตัวอย่างดินของพื้นที่ราบที่มีการใช้ที่ดินในการปลูกข้าวโพด หอมแดง และนาข้าว ที่ได้รับแลไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลัน มีลักษณะ เนื้อดินใกล้เคียงกัน คือมีลักษณะของเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว, ดินร่วนปนทราย และดินร่วนปน ทรายแป้ง แต่จากการสอบถามเกษตรกร พบว่าตะกอนดินของดินเหนียว หิน กรวด และทราย มาทับ ถมในพื้นที่ค่อนข้างมากในพื้นที่ที่ใกล้ภูเขาและทางน้ำ และบางพื้นที่มีลักษณะของดินทรายเป็นมา ทับถม อาจเป็นสาเหตุให้สมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไป

5.1.2 สมบัติทางเคมีของดินพื้นที่การเกษตรหลังน้ำท่วม ในเขตอำเภอลับแล อำเภอมือง และอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

ผลการวิเคราะห์ค่า pH ของตัวอย่างดินของสวนผลไม้วนเกษตร ของพื้นที่ลาดชันที่ ได้รับและไม่ได้รับผลกระทบโคลนถล่มมีสภาพเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ (5.09-5.44) ซึ่งกล่าวได้ว่าสภาพ ของค่า pH ของดินในพื้นที่ดังกล่าว ได้รับอิทธิพลเกิดจากการสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดที่อยู่กับที่ หรือเกิดจากการสลายตัวของดินดินดานเชิงเขา (residuum and colluvial materials) จึงทำให้มีค่า

pH ของดินเป็นกรด เป็นที่ทราบกันดีว่าความเป็นกรดของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ธาตุอาหารของพืชที่มีอยู่ในดินถูกจำกัด และเปลี่ยนแปลงไปในรูปที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ หรือใช้ประโยชน์ได้น้อย แต่อย่างไรก็ตามการลดความเป็นกรดของดิน สามารถจัดการได้โดยการใช้ปูนขาว หรือดินมาร์ล ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีและสะดวก ในขณะที่ค่า pH ของตัวอย่างดินของพื้นที่ราบที่ได้รับและไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่ม ที่มีการใช้ที่ดินในการปลูกพืชไร่ (ข้าวโพด หอมแดง) และนาข้าว ในเขตอำเภอลับแล อำเภอมือเมือง และอำเภอท่าปลา มีค่า pH อยู่ในสภาพเป็นกรดเล็กน้อย (6.24-6.51)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ของพื้นที่ลาดชันที่ไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่มของสวนผลไม้ มีค่าเฉลี่ย 1.11% (ค่อนข้างต่ำ) และสวนป่าสักค่าเฉลี่ย 2.94% (ค่อนข้างสูง) และสวนผลไม้ที่ได้รับผลกระทบ มีระดับอินทรีย์วัตถุในดินที่ต่ำ (0.59%) สามารถกล่าวได้ว่าจากเหตุการณ์ดินโคลนถล่มส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีระดับอินทรีย์วัตถุลดลง ผนวกกับเกษตรกรไม่นิยมนำเศษซากใบไม้ในสวนมาผลิตเป็นปุ๋ยหมัก เพราะมีความคิดว่าจะทำให้สวนผลไม้รกเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์เลื้อยคลาน และมีขั้นตอนที่ ในขณะที่ตัวอย่างดินของพื้นที่ราบที่ไม่ได้รับและได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่ม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เฉลี่ยอยู่ที่ 1.92% และ 1.51% ซึ่งทั้งสองพื้นที่มีระดับอินทรีย์วัตถุในดินปานกลาง ซึ่งกล่าวได้น่าเป็นตัวอย่างสำคัญโดยเฉพาะในฤดูฝน น้ำไหลป่าและตะกอนจะไหลลงสู่ที่ลุ่ม การกร่อนดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้อินทรีย์วัตถุในดินและความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ในพื้นที่สวนป่าสัก สวนผลไม้ของพื้นที่ลาดชันทั้งที่ไม่ได้รับและได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่ม เป็นปริมาณที่อยู่ในระดับต่ำ อาจเกิดจากฟอสฟอรัสถูกตรึงเนื่องจากค่า pH ของดินเป็นกรดแก่จัดและในกรณีที่ดินมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมไอออนอยู่สูง ฟอสเฟตในดินอาจทำปฏิกิริยากับไอออนดังกล่าว ทำให้พบฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปริมาณที่ต่ำ และอาจเกิดสูญเสียไปด้วยการชะล้างพังทลายและการกร่อนดินของกระแสน้ำ แต่ไม่ได้หมายความว่าพืชขาดฟอสฟอรัสหรือเป็นสาเหตุให้มีการเจริญเติบโตผิดปกติ เพราะเกษตรกรจะมีการเติมปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ตลอดฤดูกาลผลิต

จากการวิเคราะห์ปริมาณแคทไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมดในดิน (total exchangeable cation) ได้แก่ แคลเซียม (Ca^{2+}), แมกนีเซียม (Mg^{2+}), โซเดียม (Na^+) และโพแทสเซียม (K^+) ของพื้นที่ลาดชันที่ได้รับและไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่ม ของสวนป่าสัก สวนผลไม้ เขตอำเภอลับแล และพื้นที่ราบที่ได้รับและไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่ม ที่มีการใช้ที่ดินในการปลูกพืชไร่ (ข้าวโพด หอมแดง) และนาข้าว ในเขตอำเภอลับแล อำเภอมือเมือง และอำเภอท่าปลา เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแคทไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมดในดิน (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ และ K^+) ระหว่างพื้นที่ป่าสักและสวนผลไม้ที่ไม่ได้รับผลกระทบ กับพื้นที่ลาดชันที่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่มของสวนผลไม้ พบว่าพื้นที่ที่ไม่ได้รับผลกระทบมีปริมาณแคทไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมดในดินสูงกว่าพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่ม เช่นเดียวกับพื้นที่ราบที่ได้รับผลกระทบมีปริมาณแคทไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมดในดินน้อยกว่าพื้นที่ที่ไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่ม

จึงกล่าวได้ว่าการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการกร่อนของดินโดยน้ำกัดเซาะ เป็นสาเหตุสำคัญ ทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารกลุ่มแคโทไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมดในดิน ในพื้นที่การเกษตร อย่างเป็นได้ชัดเจน

ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคโทไอออนของพื้นที่ลาดชันที่ไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่มของสวนปาล์มและสวนผลไม้ เขตอำเภอลับแล มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคโทไอออน อยู่ในช่วง $16.45-17.05 \text{ meq } 100\text{g}^{-1}$ เป็นระดับของความจุในการแลกเปลี่ยนแคโทไอออนค่อนข้างสูง ในขณะที่พื้นที่ลาดชันที่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่ม มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคโทไอออนอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนพื้นที่ราบที่ได้รับและไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่ม มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคโทไอออนเท่ากับ $9.58 \text{ meq } 100\text{g}^{-1}$ และ $12.17 \text{ meq } 100\text{g}^{-1}$ จะเห็นได้ว่าจากปัญหาดินโคลนถล่มส่งผลให้ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคโทไอออนลดลงโดยเฉพาะในพื้นที่ลาดชันของสวนผลไม้ ทั้งนี้เพราะการชะล้างพังทลายของหน้าดินโดยน้ำเป็นสาเหตุทำให้อินทรีย์วัตถุและสารแขวนลอยได้ถูกชะล้างไปจากหน้าดิน นอกจากนี้อาจส่งผลต่อสมบัติทางเคมี ทำให้ธาตุอาหารในดินลดลง เกิดการสูญเสียประจุบวกในดินโดยเฉพาะดินที่มีดินเหนียวน้อยทำให้ปฏิกิริยาของดินและการอึดตัวของเบสลดลง

5.1.3 มวลชีวภาพจุลินทรีย์ดิน และกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ของดินพื้นที่การเกษตรหลังน้ำท่วม ในเขตอำเภอลับแล อำเภอเมือง และอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

จากผลการศึกษาปริมาณมวลชีวภาพจุลินทรีย์ดินและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ของตัวอย่างดินตัวแทนของพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบ ภายหลังจากที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลันได้ 3 ปี เปรียบเทียบกับพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเดียวกันและมีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกันแต่ไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลัน โดยการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดิน ร่วมกับการวิเคราะห์ทางชีวภาพ พบว่าพารามิเตอร์ทางชีวภาพของจุลินทรีย์ดิน ได้แก่ MBC, MBN, อัตราส่วนระหว่าง MBC/MBN, อัตราส่วนระหว่าง MBC/C_{org}, อัตราการหายใจของจุลินทรีย์ดิน (soil respiration) และค่า qCO₂ มีค่าสัมพันธ์กับพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลัน เพราะพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจะมีอัตราส่วนระหว่าง MBC/MBN และ MBC/C_{org} ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) และพบว่าอัตราส่วนระหว่าง MBC/C_{org} และอัตราส่วนระหว่าง MBC/MBN ของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบทั้งในพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบมีค่าลดลง 1-3 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ไม่ได้รับผลกระทบดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลัน ในขณะที่ qCO₂ มีค่าสูงขึ้นเมื่อได้รับผลกระทบจากการเกิดดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลันเพิ่มขึ้น อย่างเป็นได้ชัดเจน และประสิทธิภาพจุลินทรีย์ในการเปลี่ยนรูปคาร์บอนในสารอินทรีย์ (microbial metabolic quotient; qCO₂) เป็นดัชนีในการประเมินประสิทธิภาพจุลินทรีย์ในการใช้สารอาหาร

5.1.4 ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในดิน ของดินพื้นที่การเกษตรหลังน้ำท่วม ในเขตอำเภอลับแล อำเภอเมือง และอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

จากการตรวจนับจำนวนและชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดิน พบว่าพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่มของพื้นที่ลาดชัน ส่งผลให้ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ไม่มี

กระดุกสันหลังในดินมีปริมาณที่แตกต่างกับพื้นที่ลาดชันที่ไม่ได้รับผลกระทบ เช่นเดียวกันในพื้นที่ราบที่มีความแตกต่างกันระหว่างพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบและไม่ได้รับผลกระทบจากดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลัน เพราะข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดินที่พบส่วนใหญ่ในพื้นที่ราบของพื้นที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดและหอมแดง เป็นพวกแมลงตักแตง มด และหนอน เป็นจำนวนมาก และตัวอ่อนของหนอน ในขณะที่พื้นที่ลาดชันของป่าสักที่ไม่ได้รับผลกระทบ พบว่ามีปริมาณไส้เดือนดินและขุยไส้เดือนดิน และตัวด้วงเป็นจำนวนมาก อาจกล่าวได้ว่ากิจกรรมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดินเหล่านี้ช่วยทำให้ดินในพื้นที่แปลงป่าสักมีความอุดมสมบูรณ์ และเป็นกลไกที่สำคัญในการหมุนเวียนธาตุอาหาร ในพื้นที่แปลงป่าสัก ที่มีค่าสูงกว่าตัวอย่างดินในพื้นที่อื่นๆ และจะเห็นได้ว่าปริมาณมวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอนและมวลชีวภาพจุลินทรีย์ไนโตรเจน และอัตราการหายใจของจุลินทรีย์ดิน ในพื้นที่แปลงป่าสักมีสูงกว่าตัวอย่างดินในพื้นที่อื่น สามารถประเมินได้ว่าตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงป่าสักมีความอุดมสมบูรณ์ของดินมากกว่าพื้นที่อื่นๆ

5.2 อิทธิพลของวัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยหมัก ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินเสื่อมโทรม

5.2.1 สมบัติของวัสดุดินเหนียว และวัสดุปรับปรุงดิน

จากการศึกษาสมบัติของวัสดุดินเหนียว และวัสดุปรับปรุงดิน ซึ่งได้แก่ ดินตะกอนเบนโทไนท์ โดโลไมท์ และดินมาร์ล พบว่า วัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดินนั้นส่วนใหญ่มีเนื้อดินที่มีปริมาณอนุภาคดินเหนียวที่เป็นองค์ประกอบอยู่สูง ซึ่งส่งผลโดยอ้อมต่อความสามารถในการกักเก็บน้ำในดินได้สูง และยังมีผลต่อความชื้นดิน โดยเฉพาะความชื้นในช่วงระหว่างที่ระดับความชื้นที่ความจุสนาม และความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวรสูงซึ่งเป็นช่วงของความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ส่วนสมบัติทางเคมีจะเห็นได้ว่าวัสดุดินเหนียวและวัสดุปรับปรุงดินนั้นส่วนใหญ่มีค่า pH สูงมากกว่า 7.60 แต่ไม่เกิน 8.70 ยกเว้นในกรณีของดินตะกอนใต้ท้องน้ำที่มีค่า pH เท่ากับ 4.71 ซึ่งค่า pH ที่มีค่าสูงนั้นบ่งบอกถึงปริมาณของเบสที่แลกเปลี่ยนได้ซึ่งมีค่าสูงตามไปด้วยแต่ในทางกลับกันพบว่า วัสดุดังกล่าวมีปริมาณไอออนบวกที่เป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมดในดินต่ำมาก และมีสมบัติของความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคทไอออน (CEC) ในดินสูงอยู่ในช่วง 21.51-46.50 cmol kg⁻¹ ทำให้ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะแคทไอออนจำพวกเบส เมื่อพิจารณาจากสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุดินเหนียว และวัสดุปรับปรุงดินข้างต้นนั้นส่งผลทำให้เพิ่มศักยภาพและความสามารถในการนำมาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปรับปรุงดินที่เสื่อมโทรมจากการเกิดดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลัน

5.2.2 อิทธิพลของวัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยหมักต่อสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินทดลอง

การเพิ่มปริมาณของวัสดุดินเหนียวและวัสดุปรับปรุงดินได้แก่ ดินตะกอน เบนโทไนท์ โดโลไมท์ และดินมาร์ลส์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน เช่น ทำให้ดินที่เสื่อมโทรมจากการเกิดดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลันนั้น ภาพรวมพบว่าปริมาณอนุภาคดินเหนียวเพิ่มขึ้นซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มปริมาณช่องว่างขนาดเล็กในดินส่งผลทำให้ความหนาแน่นรวมของดินมีแนวโน้มลดลง ดินมีโครงสร้างที่ไม่แน่นทึบ ทั้งนี้การเพิ่มปริมาณวัสดุดินเหนียวและวัสดุปรับปรุงดินนั้นส่งผลทำให้ดินมีความสามารถเก็บกักความชื้นที่เป็นประโยชน์และอากาศในดินเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อากาศก็เป็นตัวที่สามารถช่วยในการหายใจของจุลินทรีย์ดินซึ่งช่วยย่อยสลายปลดปล่อยธาตุอาหารสู่สารละลายดิน และน้ำในดินยังช่วยละลายธาตุอาหาร รวมถึงรักษาอุณหภูมิของดินและพืชในสภาพที่แห้งแล้งจัด นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณของวัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดินนั้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินทดลอง โดยเฉพาะทำให้ดินมีค่า pH สูงขึ้นซึ่งการเพิ่มขึ้นของค่า pH นั้นจะมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุในดิน และทำให้ค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นแต่ก็ยังคงถือว่าอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้ปริมาณของวัสดุดินเหนียว และวัสดุปรับปรุงดินที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของความจุในแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) ซึ่งทำให้ค่า CEC เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 3-14 เท่าของค่า CEC ของดินทดลองโดยการเพิ่มดินตะกอน และเบนโทไนท์ ทำให้ค่า CEC เพิ่มขึ้นมีค่าใกล้เคียงกัน โดยอยู่ในช่วง 3-5 เท่าของดินทดลอง ส่วนการเพิ่มวัสดุปรับปรุงดิน โดโลไมท์ และดินมาร์ลส์ทำให้ค่า CEC เพิ่มขึ้นมีค่าใกล้เคียงกัน โดยอยู่ในช่วง 3-4 เท่าของดินทดลอง ซึ่งค่า CEC นับเป็นปัจจัยที่ทำให้ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารที่ผิวอนุภาคเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะแคตไอออนจำพวกเบส (Ca, Mg, Na และ K) ไม่ให้มีการสูญหายไปโดยกระบวนการชะล้างมากเกินไป นอกจากนี้ปริมาณของธาตุแคตไอออนจำพวกเบสที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมด ส่วนการเพิ่มปุ๋ยหมักให้กับดินทดลองที่เสื่อมโทรมก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน โดยปริมาณปุ๋ยหมักที่ใส่ลงในดินนั้นก็เท่ากับเป็นการเพิ่มระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ทั้งนี้อินทรีย์วัตถุในดินเป็นปัจจัยสำคัญช่วยทำให้ดินเกาะตัวกันเป็นโครงสร้าง ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ช่วยเพิ่มการดูดซับน้ำในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของค่าการแลกเปลี่ยนแคตไอออนในดิน (CEC) รวมถึงปริมาณธาตุอาหารหลักในดินโดยเฉพาะฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมและแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน นอกจากนี้ผลจากการศึกษายังพบว่า การใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับการเพิ่มปริมาณของวัสดุดินเหนียว และวัสดุปรับปรุงดินนั้นทำให้ดินทดลองนั้นมีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินดีขึ้นกว่าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยหมักร่วมด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งวัสดุดินเหนียว หรือวัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยหมักนั้นมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของสมบัติของดินไปในทิศทางที่ดีขึ้นต่อสมบัติของดินเพื่อการเพาะปลูก

5.2.3 อิทธิพลของวัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยหมักต่ออัตราการเจริญเติบโตของข้าวโพด

การเพิ่มปริมาณของวัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยหมักนั้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทั้งทางกายภาพและทางเคมีของดินทดลองที่เสื่อมโทรมเนื่องจากได้รับ

ผลกระทบจากดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลันดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น รวมถึงส่งเสริมกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดิน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินทำให้ข้าวโพดที่ปลูกในดินที่เสื่อมโทรมนั้นมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่าอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่าอัตราการเจริญเติบโตของข้าวโพดที่ปลูกในดินที่ไม่ใส่อะไร (ควบคุม) ทั้งนี้จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าแนวโน้มอัตราการเจริญเติบโตของข้าวโพดสัมพันธ์กับอัตราการเพิ่มปริมาณของวัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยหมัก หรืออาจกล่าวได้ว่ามีแนวโน้มแปรตามปริมาณธาตุอาหาร (N, P, K, Ca และ Mg) ซึ่งโดยรวมแล้วจะเห็นได้ว่า การเพิ่มวัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยหมักนั้นมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของอัตราการเจริญเติบโต และปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพด โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่วัสดุดินเหนียวหรือวัสดุปรับปรุงดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักซึ่งสูงกว่าการที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยหมักร่วมด้วย

ผลการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่าการใช้วัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยหมักนั้นสามารถช่วยปรับปรุงดินทดลองที่เสื่อมโทรมภายหลังที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลัน เมื่อ 3 ปีก่อน ในส่วนของสมบัติทางกายภาพและทางเคมี โดยสมบัติทางกายภาพของดินนั้นทำให้ดินทดลองนั้นมีปริมาณขนาดอนุภาคดินเหนียวเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นส่วนช่วยในการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของดินทำให้ดินมีความจุความชื้นที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น รวมถึงสามารถช่วยลดความหนาแน่นรวมของดินลงได้ จากสมบัติทางกายภาพดังกล่าวก็ส่งผลต่อเนื่องต่อสมบัติทางเคมี โดยการช่วยให้ค่าของ CEC ของดินทดลองนั้นเพิ่มขึ้น นั้นหมายถึงช่วยเพิ่มพื้นที่ในการเกาะยึด หรือเพิ่มการดูดซับธาตุอาหารในดินโดยเฉพาะปริมาณแคทไอออนจำพวกเบสที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ซึ่งเป็นการลดปริมาณการสูญเสียโดยกระบวนการชะล้างไปจากดิน ลดปริมาณแคทไอออนที่เป็นกรด และยังส่งผลทำให้ระดับของค่า pH ของดินเพิ่มขึ้น ทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และแคลเซียมและโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และนอกจากนี้ ค่า CEC ที่เพิ่มขึ้นก็เป็นการเพิ่มการดูดซับธาตุอาหารพืชในการเป็นแหล่งสำรองในดินให้อยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการดูดใช้เพื่อการเจริญเติบโตและการสะสมน้ำหนักรากและน้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพด ซึ่งสมบัติดังที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถเป็นการบ่งชี้และชี้วัดถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินและการเป็นส่วนช่วยในปรับปรุงและยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เสื่อมสภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาความเสื่อมโทรมของดิน ด้วยตัวชี้วัดทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน ของดินในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงผลกระทบของพื้นที่การเกษตรหลังน้ำท่วม ในเขตอำเภอลับแล อำเภอมอง และ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ เพียงครั้งเดียว ควรมีการศึกษาและประเมินความเสื่อมโทรมของดินอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางของการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อให้ดินมีศักยภาพของการเป็นแหล่งผลิตอาหารที่มีผลผลิตภาพของพืชอาหาร

และการศึกษาอิทธิพลของวัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยหมัก ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการของดินเสื่อมโทรม เป็นการทดสอบกับพืชเพียงชนิดเดียวเท่านั้นและในสภาพเรือนทดลอง ซึ่งเพื่อประสิทธิภาพของการนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการต่อไปน่าจะมีการศึกษาถึงปริมาณการใช้วัสดุดินเหนียว วัสดุปรับปรุงดิน และปุ๋ยหมักกับระบบการปลูกพืชชนิดอื่นๆ ด้วย เนื่องจากพืชบางชนิดมีลักษณะทางสรีรวิทยาแตกต่างกัน รวมถึง

ระบบการปลูกพืชที่ต่างกัน อาจทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่แตกต่างกัน และควรมีการศึกษาถึงระยะเวลาของการใช้ประโยชน์จากการเพิ่มวัสดุตั้งกล่าวเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาการดำเนินการจัดการดินเสื่อมโทรมเนื่องจากได้รับผลกระทบดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลันได้ เนื่องจากพื้นที่การใช้ประโยชน์ในจังหวัดอุตรดิตถ์มีความเสี่ยงต่อดินโคลนถล่มอย่างต่อเนื่องในหลายพื้นที่