

เค้าโครงผลงานที่จะส่งประเมิน ตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับผู้เชี่ยวชาญ

ของนายตระกูล นามโลมา

เพื่อประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญด้าน..วางระบบการพัฒนาที่ดิน

ตำแหน่งเลขที่ ๑๐๕๒ สังกัด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๙

ลำดับที่ ๒

๑. เรื่อง ผลของการใช้สารโพสอะคลิลาไมด์ยิปซัมเอ็มเค และหญ้าแฝกต่อการชะล้างพังทลายของดิน ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกข้าวโพดในกลุ่มชุดดินที่ ๒๙
๒. วัตถุประสงค์
 - ๒.๑ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้สารโพสอะคลิลาไมด์ยิปซัมเอ็มเค และหญ้าแฝกต่อการชะล้างพังทลายของดินเพื่อปลูกข้าวโพดในกลุ่มชุดดินที่ ๒๙
 - ๒.๒ เพื่อศึกษาผลของการใช้สารโพสอะคลิลาไมด์ยิปซัมเอ็มเค และหญ้าแฝกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในกลุ่มชุดดินที่ ๒๙
 - ๒.๓ เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการใช้สารโพสอะคลิลาไมด์ยิปซัมเอ็มเค และหญ้าแฝกเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินในกลุ่มชุดดินที่ ๒๙
๓. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ
 - ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือน ตุลาคม ๒๕๕๒ สิ้นสุดเดือน กันยายน ๒๕๕๖
 - สถานที่ดำเนินการดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร ม.๑๐ ต.หนองโพ อ.ตากลี จ.นครสวรรค์ กลุ่มชุดดินที่ ๒๙ (ชุดดินบ้านจ้อง)
๔. ความรู้ ความชำนาญ หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
 - ๔.๑ ความรู้ด้านสารปรับปรุงดิน
 - ๔.๒ ความรู้ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ
 - ๔.๓ ความรู้ด้านการวางแผนการทดลอง และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
 - ๔.๔ ความรู้ด้านพืชไร่ และเทคโนโลยีการผลิตพืช
๕. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน
วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน ๖ Treatment^m Replication ดังนี้
Tr๑ =วิธีเกษตรกร
Tr๒ = ปุ๋ยเคมี ๑๖-๑๖-๘ อัตรา ๕๐ กก./ไร่
Tr๓ = ปุ๋ยเคมี ๑๖-๑๖-๘ อัตรา ๕๐ กก./ไร่+ ยิปซัม
Tr๔ = ปุ๋ยเคมี๑๖-๑๖-๘ อัตรา ๕๐ กก./ไร่+ เอ็มเค
Tr๕ = ปุ๋ยเคมี ๑๖-๑๖-๘ อัตรา ๕๐ กก./ไร่+ โพสอะคลิลาไมด์
Tr๖ = ปุ๋ยเคมี ๑๖-๑๖-๘ อัตรา๕๐ กก./ไร่+ หญ้าแฝก

๕.๑ ขั้นตอนดำเนินการ

๕.๑.๑ คัดเลือกพื้นที่ดินในแปลงเกษตรกรรมที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง (silt loam) ความลาดเท (slope) ประมาณ ๗-๑๐ เปอร์เซ็นต์

๕.๑.๒ วางผังแปลงย่อยสำหรับตำรับทดลอง (treatment) ขนาด ๖x๘ เมตรจำนวน ๖ แปลงย่อยต่อซ้ำ (replication)

๕.๑.๓ แต่ละแปลงย่อยจัดทำบ่อดักตะกอนดินขนาดกว้าง ๐.๕ เมตร ยาว ๖ เมตร ลึก ๑ เมตร ไปด้วยพลาสติกดำหนา ๐.๒ มิลลิเมตรตรงบริเวณท้ายแปลงทดลองทุกแปลงย่อยเพื่อเก็บน้ำและตะกอนดินกันขอบแปลงย่อยด้านบนและด้านข้างทั้ง ๒ ด้านด้วยสังกะสีแผ่นเรียบเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของดินและน้ำระหว่างแปลงย่อยที่อยู่ติดกัน

๕.๑.๔ ปลูกหญ้าแฝกโดยใช้ต้นกล้าหญ้าแฝกดอนพันธุ์กำแพงเพชร ๑ ที่ปลูกในถุงชำอายุ ๔ เดือน มีขนาดรศมีก ๕ เซนติเมตร ตามที่กำหนดในตำรับทดลองที่ ๖ โดยปลูกเป็นแถวก่อนการเตรียมดินครั้งสุดท้ายและก่อนการปลูกข้าวโพด ๑ เดือนจำนวน ๑ แถบ (๑ แถว) โดยใช้ระยะปลูก ๑๐ เซนติเมตร ระยะห่างจากขอบบ่อดักน้ำและตะกอนดินด้านบนและขอบแปลงย่อยด้านล่างแถวข้าวโพดแถวสุดท้าย ๕๐ เซนติเมตร

๕.๑.๕ ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ CPDK ๘๘๘ ใช้ระยะปลูก ๗๕x๒๕ เซนติเมตรโดยหยอดหลุมละ ๓-๔ เมล็ด เมื่ออายุได้ ๕-๗ วันหลังปลูกถอนแยกหลุมที่มีต้นอ่อนแทงโผล่ผิวดินให้เหลือ ๑ ต้นต่อหลุม ส่วนหลุมที่ไม่มีต้นงอกและแทงโผล่ไม่มีการปลูกซ่อม

๕.๑.๖ ตำรับทดลองที่ ๒-๖ ควบคุมวัชพืชและศัตรูพืชอื่นๆโดยวิธีการที่แนะนำโดยทางราชการ ส่วนตำรับทดลองที่ ๑ ใช้วิธีการของเกษตรกร

๕.๑.๗ ในการปฏิบัติการทดลองในขั้นตอนที่ ๔ ๕ และ ๖ และการใส่ปุ๋ยและสารปรับปรุงดินทุกชนิดตามตำรับทดลอง ๑-๖

๕.๒ การเก็บข้อมูล

๕.๒.๑ เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนโดยติดตั้งเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนบริเวณแปลงทดลอง วัดปริมาณน้ำฝนเป็นรายวันทุกครั้งที่มีฝนตกตั้งแต่เริ่มปลูกข้าวโพดจนถึงวันเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดและปริมาณฝนที่ตกแต่ละครั้ง

๕.๒.๒ เก็บตัวอย่างดินชั้นบน (๐-๑๕ ซม.) แบบตัวอย่างดินรวม (composite samples) ก่อนปลูกและหลังการทดลอง (วันเก็บเกี่ยวข้าวโพด) แปลงตำรับทดลองละ ๑ ตัวอย่างต่อครั้ง รวม ๒ ครั้ง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพได้แก่ ประเภทเนื้อดิน ความหนาแน่นรวม (bulk density) และสมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P_๒O_๕) โพแทสเซียม แคลเซียม และ แมกนีเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K Ca and Mg) และเก็บตัวอย่าง undisturbed core samples แปลงตำรับทดลองละ ๑ ตัวอย่างต่อครั้ง รวม ๕ ครั้งเพื่อวิเคราะห์อัตราการแทรกซึมน้ำ (infiltration) ของดินทั้ง ๓ ช่วง

๕.๒.๓ เก็บข้อมูลเพื่อประเมินปริมาณการแทรกซึม (infiltration) ลงดินของน้ำฝนที่ตกและปริมาณการไหลบ่าของน้ำ รวม ๓ ช่วงในระหว่างฤดูปลูก คือ ช่วง ๒๕-๓๕ วัน ๕๕-๖๕ วัน และ ๘๕-๙๕ วัน หลังวันปลูกโดยวิธีการต่อไปนี้

๕.๒.๓.๑ ในช่วง ๑๐ วันของแต่ละช่วงการเก็บข้อมูลข้างต้น ในช่วงที่ไม่มีฝนตกติดต่อกันอย่างน้อย ๓ วัน เก็บตัวอย่างดินลึก ๒๐ ซม. โดยใช้หลอดเจาะดิน (soil tube) ในแต่ละแปลงย่อยรวม ๔ จุด ที่ได้กำหนดตำแหน่งแน่นอนไว้แล้ว โดยหลังเก็บ นำดินตัวอย่างมาหาความชื้นของดินที่ระดับ

๐-๒๐ ซม. ความชื้นที่วัดได้จะถือว่าเป็นความชื้นเฉลี่ยของดินในช่วง ๑๐ วันดังกล่าวที่ไม่มีฝนตก ความชื้นที่ได้สมมติมีค่าความชื้นเท่ากับ a เปอร์เซ็นต์

๕.๒.๓.๒) ในช่วง ๑๐ วันของแต่ละช่วงการเก็บข้อมูลทั้ง ๓ ช่วง เมื่อมีฝนตกครั้งแรกใน ปริมาณมากพอสมควร (มากกว่า ๑๐ มม.) และเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปฏิบัติหลังฝนหยุดตก ให้เก็บ ตัวอย่างดินทันทีเพื่อวัดความชื้นของดินที่ระดับ ๐-๒๐ ซม. โดยวิธีการเหมือนข้อ ๑)ข้างต้น โดยเก็บตัวอย่างดิน ๔ จุด จากบริเวณที่ได้กำหนดตำแหน่งไว้แล้ว (ภาพที่ ๒) ความชื้นที่ได้สมมติมีค่าเท่ากับ b เปอร์เซ็นต์

๕.๒.๓.๓) ในการปฏิบัติตามรายละเอียดในข้อ ๒ ให้เก็บข้อมูลปริมาณฝนที่ตกในครั้งนั้นๆว่ามี ฝนตกลงมากี่มิลลิเมตร เช่น สมมติว่ามีค่าเท่ากับ c มิลลิเมตร แล้วนำข้อมูลน้ำฝนที่ได้มาปรับเปลี่ยน ไปเป็นปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาต่อหน่วยพื้นที่เป็นลิตรต่อแปลงย่อยที่มีขนาด ๖x๘ ตารางเมตร หรือ ๔๘ ตารางเมตรจากสูตร $c \times \frac{๔๘ \times ๑,๐๐๐}{1,000}$ หรือ $๔๘ c$ ลิตร/แปลงสมมติมีค่าเท่ากับ d ลิตร/แปลงย่อย

๕.๒.๓.๔) นำข้อมูลที่ได้ในข้อ ๑- ๓ มาคำนวณเพื่อประเมินปริมาณน้ำที่แทรกซึมลงดินและ ปริมาณน้ำที่ไหลบ่าออกจากผิวดินของแต่ละแปลงย่อยที่ ๑-๖ ดังต่อไปนี้

๕.๒.๓.๕ ปริมาณน้ำฝนที่แทรกซึมลงดินเป็นลิตรต่อแปลงย่อย (แปลงตำรับทดลอง)คำนวณ ได้จากสูตรดังนี้

$$d = (b-a) \times ๔๘ \text{ Bd}$$

๕.๒.๓.๖) ปริมาณน้ำฝนที่ไหลบ่าออกจากแปลงย่อย (ลิตร)e = c-d

$$= \frac{b-a}{100} \times F \times 48 = e \text{ ลิตร}$$

หมายเหตุ a = ความชื้นของดินที่ไม่มีฝนตกติดต่อกันอย่างน้อย ๓ วันในแต่ละช่วง

b = ความชื้นของดินหลังฝนหยุดตก

c = ปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละครั้ง

d = ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในแต่ละแปลงย่อย

e = ปริมาณน้ำฝนที่แทรกซึมลงดินในแต่ละแปลงย่อย

๒๐ = ระดับความลึกของดินเป็นเซนติเมตรที่ใช้ในการเก็บข้อมูลความชื้น

F = ค่าความหนาแน่นรวมของดินในแต่ละช่วง (กรัม/ลบ.ซม.^๓) คูณ ๑,๐๐๐

๔๘ = ขนาดพื้นที่แปลงย่อย

ทั้งนี้โดยจะถือว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงผิวดินแล้วเกิดการระเหยในขณะที่กำลังมีฝนตก มีการ สูญเสียเท่ากับศูนย์ หรือเกิดการระเหยเท่าๆกัน ในปริมาณที่น้อยมาก

๕.๒.๓.๗) นำตัวอย่างน้ำส่วนหนึ่งที่เก็บได้ตามวิธีการในข้อ ๓ ที่ปฏิบัติเพื่อเก็บตัวอย่างดินที่ เกิดการกร่อนที่ระยะเก็บเกี่ยว วิเคราะห์สมบัติทางเคมี โดยการวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมทั้งหมด

๕.๒.๓.๘) เก็บข้อมูลปริมาณการสูญเสียดิน อินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารพืชในดิน จากบ่อตัด ตะกอนดินท้ายแปลงหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดแล้วเสร็จโดยการระบายน้ำออกจากบ่อด้วยการ ทำกาลกั้นน้ำเพื่อเร่งให้ตะกอนแห้งเร็วขึ้นแล้วชั่งตะกอนดินที่ได้ทั้งหมดในบ่อในแต่ละตำรับทดลอง ระหว่างช่วงดินเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปอบหาความชื้นเพื่อคำนวณน้ำหนักดินแห้งน้ำหนักดินแห้ง

มาคำนวณปริมาณการสูญเสียดินเป็นกิโลกรัมต่อไร่และนำตัวอย่างดินส่วนหนึ่งไปวิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

๕.๒.๓.๙) เก็บข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตได้แก่ ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นเซนติเมตรที่อายุ ๓๐ วัน ๖๐ วันและ ๙๐ วันหลังปลูก เพอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแต่ละแปลงตำรับทดลองหลังปลูก ๕-๗ วัน โดยหลุมที่มีเมล็ดงอกและแทงโผล่ผิวดินตั้งแต่ ๑ ต้นถือว่าเป็นหลุมที่มีการงอกและแทงโผล่ของเมล็ด

๕.๒.๓.๑๐) เก็บข้อมูลจำนวนวันที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้ ๗๐ % และออกดอกตัวเมีย ๗๐ %

๕.๒.๓.๑๑) เก็บข้อมูลผลผลิตเมล็ดที่ความชื้น ๑๔ เปอร์เซ็นต์และน้ำหนักแห้ง (dry weight) ของต่อซังส่วนเหนือดินของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ ๑๒๐ วันในพื้นที่เก็บเกี่ยว

๕.๒.๓.๑๒) เก็บข้อมูลองค์ประกอบของผลผลิตได้แก่ shelling percentage, จำนวนฝัก, ขนาด (น้ำหนัก) ของฝักเฉลี่ย และน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยต่อฝักที่ความชื้นเมล็ด ๑๔ เปอร์เซ็นต์

๕.๒.๓.๑๓) เก็บข้อมูลทางเศรษฐกิจจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (gross margin)

วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan multiple range test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

๑. สมบัติของดินแปลงทดลองและน้ำไหลบ่า

๑.๑ สมบัติทางกายภาพของดิน

จากการเก็บตัวอย่างดินบริเวณแปลงทดลองโดยวิธี core method เพื่อเก็บตัวอย่างแบบไม่รบกวนโครงสร้างดิน (undisturbed core sample) โดยใช้กระบอกลอยเก็บตัวอย่างดิน (core) เส้นผ่าศูนย์กลาง ๗ เซนติเมตร สูง ๔ เซนติเมตร เจาะลงไปดิน แล้วปาดหน้าดินทั้งสองด้านของกระบอกลอยให้เรียบพอดีกับปากกระบอกลอย ปิดด้วยฝาปิดกระบอกลอยทั้งสองด้าน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน พบว่า ก่อนการเตรียมดิน ดินบริเวณแปลงทดลองโดยภาพรวมมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam: SCL) มีค่าความหนาแน่นรวม (bulk density) สูงคือมีค่าเฉลี่ย ๑.๗๙ กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ความจุความชื้นของดิน (field water content) ร้อยละ ๑๓.๕๓ โดยน้ำหนัก มีค่าการนำน้ำของดินในสภาพที่อิ่มตัว (saturated hydraulic conductivity) ในระดับปานกลาง ๑.๕๑ เซนติเมตรต่อชั่วโมง (ตารางที่ ๑) และหลังสิ้นสุดการทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดินในแต่ละตำรับทดลองดังนี้

๑) ค่าความหนาแน่นรวม (bulk density) ของดินในทุกแปลง ตำรับทดลอง (treated plots) มีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนเตรียมดิน (ตำรับที่ ๑) โดยตำรับทดลองที่ ๕ มีค่าความหนาแน่นรวมต่ำสุด ๑.๕๘ กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตรและมีค่าสูงขึ้นตามลำดับใน ตำรับทดลองที่ ๑ ๒ ๔ และ ๖ ซึ่งมีค่าความหนาแน่นรวมเท่ากับ ๑.๖๔ ๑.๖๕ ๑.๖๖ และ ๑.๗๐ กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนแปลงตำรับทดลองที่ ๓ มีค่าความหนาแน่นรวมของดินสูงสุด ๑.๗๓ กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการใช้สารปรับปรุงดินโดยเฉพาะสารฟอลิโครีลามีด (แพม) มีผลอย่างเด่นชัดมากต่อการลดความหนาแน่นรวมของดิน ทั้งนี้เนื่องจากกลไกของแพมที่ทำหน้าที่เชื่อมอนุภาคเม็ดดินเดี่ยวๆที่แขวนลอยฟุ้งกระจายอยู่ในน้ำให้เกิดการรวมกันเป็นกลุ่มแล้วจับตัวกันเป็นก้อน (flocculation) ทำให้ดินมีความโปร่งพรุน ร่วนซุย ไม่เกิดแผ่นแข็งปิดผิว (Velde, ๑๙๙๒)

๒) ค่าความจุความชื้นของดิน (field water content) มีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนเตรียมดิน โดยมีค่าเฉลี่ยจากทุกแปลงตำรับทดลองเท่ากับร้อยละ ๑๕.๔๖ โดยน้ำหนัก โดยที่ในตำรับทดลองที่ ๔ ที่ใช้สาร MK มีค่าความจุความชื้นของดินสูงกว่าตำรับทดลองอื่นที่ใช้ในการทดลองนี้ โดยมีค่าความจุความชื้นของดินเท่ากับร้อยละ ๑๖.๗๘ โดยน้ำหนักและแปลงตำรับทดลองที่ ๕ ๒ ๓ และ ตำรับทดลองที่ ๑ ให้ค่าความจุความชื้นของดินน้อยกว่าตามลำดับ คือมีค่าเท่ากับ ร้อยละ ๑๕.๘๐ ๑๕.๒๙ ๑๕.๑๙ และ ๑๕.๐๘ โดยน้ำหนักส่วนตำรับทดลองที่ ๖ มีค่าความจุความชื้นของดินต่ำสุดเท่ากับร้อยละ ๑๔.๕๙ โดยน้ำหนัก

๓) สมบัติการนำน้ำของดินในสภาพที่อิ่มตัว (saturated hydraulic conductivity) มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในทุกแปลงตำรับทดลองเช่นเดียวกับค่าความหนาแน่นรวม และค่าความจุความชื้นของดินเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนเตรียมดิน (ตารางที่ ๑) แต่ในทุกตำรับทดลอง สภาพการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวยังมีค่าในระดับช้าปานกลาง (moderately slow : MS) เช่นเดียวกับกับดินก่อนเตรียมดิน โดยในตำรับทดลองที่ ๔ มีค่าสภาพการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวสูงสุด ๑.๘๘ เซนติเมตรต่อชั่วโมง รองลงมาเป็นตำรับทดลองที่ ๖ ตำรับทดลองที่ ๕ และ ตำรับทดลองที่ ๓ ซึ่งมีค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวสูงสุด เท่ากับ ๑.๗๒ ๑.๖๘ และ ๑.๖๗ เซนติเมตรต่อชั่วโมงตามลำดับ ส่วนในตำรับทดลองที่ ๑ ให้ค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวต่ำสุดเท่ากับ ๑.๕๗ เซนติเมตรต่อชั่วโมง

ในภาพรวม ผลการทดลองที่ได้ สรุปได้ว่าการเตรียมดิน การใช้ปุ๋ยและสารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ รวมทั้งหญ้าแฝก ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินดังกล่าวให้ดีขึ้น โดยเฉพาะการใช้สารแพมและสารเอ็มเค

ตารางที่ ๑ สมบัติทางกายภาพของดินก่อนเตรียมดินและหลังทดลอง(ค่าเฉลี่ยจาก ๓ ซ้ำ)

Treatment ^{๑/}	Bulk density	Field water content	Saturated hydraulic conductivity		Textural class
	(gm/cm ^๓)	(% by wt.)	cm/hr.	class	
	ก่อนเตรียมดิน				Sandy clay loam
	๑.๗๙	๑๓.๕๓	๑.๕๑	MS ^{๒/}	(Sand
	หลังทดลอง				๖๑.๓๐%
T๑	๑.๖๔	๑๕.๐๘	๑.๕๗	MS	Silt ๑๘.๑๐ %
T๒	๑.๖๖	๑๕.๒๙	๑.๖๖	MS	Clay ๒๐.๖๐ %
T๓	๑.๗๓	๑๕.๑๙	๑.๖๗	MS	
T๔	๑.๖๖	๑๖.๗๘	๑.๘๘	MS	
T๕	๑.๕๘	๑๕.๘๐	๑.๖๘	MS	
T๖	๑.๗๐	๑๔.๕๙	๑.๗๒	MS	
เฉลี่ย	๑.๖๖	๑๕.๔๖	๑.๖๙	MS	-

^{๑/} T๑วิธีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมี ๑๖-๒๐-๐+๔๖-๐-๐) T๒ ปุ๋ยเคมี ๑๖-๑๖-๘ T๓ ยิปซั่ม (gypsum) T๔ เอ็มเค (MK) T๕ แพม (PAM) T๖ หญ้าแฝก

^{๒/} MS : Moderately slow (ช้าปานกลาง)

๑.๒ สมบัติทางเคมีของดินผลการเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินทั้งก่อนและหลังทดลอง พบว่า โดยภาพรวม ดินในแปลงทดลองก่อนเตรียมดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำเนื่องจากเป็นดินในพื้นที่ที่มีความลาดเท ทำให้เกิดการการกร่อนดิน ซึ่งมีผลในทางลบต่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยจากผลการ

วิเคราะห์สมบัติทางเคมีปรากฏว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ ๖.๔๒ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับร้อยละ ๑.๐๙ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำคือ ๖.๖๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยน ได้ ๖๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และแคลเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ๑,๓๑๘ และ ๒๖๙ มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม ตามลำดับ(ตารางที่ ๒) และหลังการทดลองผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินพบว่า ดินมีการเปลี่ยนแปลง สมบัติทางเคมีดังนี้

๑)ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ทุกแปลงตำรับทดลองมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เพิ่มขึ้น ยกเว้นตำรับทดลองที่ ๑ ซึ่งระดับความเป็นกรดเป็นด่างลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อน เตรียมดิน (ตารางที่ ๒, ภาพที่ ๕)โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ ๖.๒๐ ขณะที่ตำรับทดลองที่ ๓ ๔ และ ตำรับทดลองที่ ๕ ซึ่งใช้สารปรับปรุงดินในรูปยิปซัม เอ็มเค และแพม มีการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรด ต่างของดินเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนเตรียมดิน โดยตำรับทดลองที่ ๔ การใช้สารเอ็มเค ที่มีค่า pH เป็นด่างจัด (pH ประมาณ ๑๐)ยกระดับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงสุด ๗.๗๐ รองลงมาคือ ตำรับทดลองที่ ๓ ที่มีการใช้ยิปซัม มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ ๖.๙๓ และตำรับทดลองที่ ๕ ที่มี ค่า pH ๖.๙๐ ตามลำดับ ส่วนในแปลงตำรับทดลองที่ ๒ และตำรับทดลองที่ ๖ มีการเปลี่ยนแปลงระดับความ เป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเท่ากับ ๖.๔๓ และ ๖.๔๗ ตามลำดับ

๒) อินทรีย์วัตถุ ของดินในทุกตำรับทดลองเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระดับอินทรีย์วัตถุ ก่อนเตรียมดินโดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง ๖ ตำรับทดลองเท่ากับร้อยละ ๑.๔๒ โดยตำรับทดลองที่ ๕ ที่ใช้แพมให้ค่า อินทรีย์วัตถุสูงสุดร้อยละ ๑.๕๕ รองลงมาคือตำรับทดลองที่ ๓ ๔ และตำรับทดลองที่ ๖ ซึ่งให้ค่าระดับ อินทรีย์วัตถุของดินเท่ากับร้อยละ ๑.๕๐ ๑.๔๙ และ ๑.๔๔ ตามลำดับ ส่วนวิธีเกษตรกรในตำรับทดลองที่ ๑ พบว่ามีค่าอินทรีย์วัตถุของดินต่ำสุดร้อยละ ๑.๒๑ ทั้งนี้ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้นนี้อาจเนื่องมาจากการย่อย สลายของวัชพืชที่เติบโตอยู่แล้วเดิมในแปลงก่อนการไถเตรียมดินและส่วนของรากข้าวโพดที่ตกค้างอยู่ในดิน หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพด

๓) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินในทุกแปลงตำรับทดลองมีค่าฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นอย่าง ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนเตรียมดิน (ตารางที่ ๒, ภาพที่ ๕) ยกเว้น ตำรับทดลองที่ ๑ ซึ่งมีระดับ ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้ระดับฟอสฟอรัสที่เพิ่มนี้อาจเนื่องมาจากการได้รับอิทธิพลจากการใส่ปุ๋ยเคมีใน แต่ละตำรับทดลอง โดยตำรับทดลองที่ ๖ ที่ปลูกหญ้าแฝกมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุด ๕๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือตำรับทดลองที่ ๕ ๒ และตำรับทดลองที่ ๓ โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ในดิน ๕๓ ๒๙ และ ๒๔ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนตำรับทดลองที่ ๑ ให้ค่าฟอสฟอรัสของ ดินต่ำสุดเพียง ๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเท่านั้น การที่การใช้สารปรับปรุงดินโดยเฉพาะในรูปแพมและหญ้าแฝก ทำให้ดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นสูงมาก อาจเป็นเพราะการใช้ตำรับทดลองทั้ง ๒ ตำรับฯ นี้เพิ่มการแทรกซึมน้ำที่มีฟอสฟอรัสละลายอยู่ด้วยในปริมาณมาก

๔) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน พบว่ามีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงในทุกแปลงตำรับทดลอง ยกเว้นตำรับทดลองที่ ๑ ที่ให้ค่าโพแทสเซียมเพิ่มสูงขึ้น ตำรับทดลองที่ ๒ ให้ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ สูงสุดถึง ๗๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีปริมาณต่ำกว่าในตำรับทดลองที่ ๕ ๓ และตำรับทดลองที่ ๔ ซึ่งให้ค่า โพแทสเซียม ๗๖ ๗๐ และ ๖๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนวิธีเกษตรกร (ตำรับทดลองที่ ๑) มีค่า โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดเพียง ๕๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมซึ่งต่ำกว่าดินก่อนเตรียมดิน เหตุผลสำคัญที่ เป็นเช่นนี้ เพราะว่ามีวิธีใช้ปุ๋ยของเกษตรกรชนิดปุ๋ยที่ใช้ทั้ง ๒ สูตร (สูตร ๑๖-๒๐-๐ และ ๔๖-๐-๐) เป็นปุ๋ยผสมที่ ไม่มีโพแทสเซียมเลย

๕) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ซึ่งเป็นธาตุรองพบว่า ปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนโดยเฉพาะในตำรับทดลองที่ใช้สารปรับปรุงดิน โดยในตำรับทดลองที่ ๔ การใช้สารเอ็มเค สามารถยกระดับแคลเซียมของดินเพิ่มขึ้นสูงสุดถึง ๒,๖๕๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือตำรับทดลองที่ ๓ การใช้ยิปซัมให้ค่าแคลเซียมในดิน ๑,๖๓๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งการใช้ตำรับทดลองทั้ง ๒ ตำรับฯ นี้มีความเด่นชัดต่อการเพิ่มปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเนื่องจากสารปรับปรุงดินในรูปสารเอ็มเค และยิปซัม ชนิดดังกล่าวมีส่วนผสมของธาตุแคลเซียมเป็นองค์ประกอบ ร้อยละ ๒๒ และร้อยละ ๔๓ ตามลำดับ สำหรับการปลูกหญ้าแฝกในตำรับทดลองที่ ๖ พบว่าดินมีค่าแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ใกล้เคียงกับตำรับทดลองที่ ๓ (ยิปซัม) ที่มีปริมาณเท่ากับ ๑,๖๓๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนตำรับทดลองอื่นได้แก่ตำรับทดลองที่ ๒ (ปุ๋ยเคมี) ๕ (แพนม) และ ๑ (วิธีเกษตรกร) พบว่าระดับแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีปริมาณน้อยลงตามลำดับ คือมีค่าเท่ากับ ๑,๕๘๒ ๑,๔๒๒ และ ๑,๓๑๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

๖) แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ของดินในทุกแปลงตำรับทดลองมีปริมาณคงเหลือหลังทดลองลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนเตรียมดิน โดยในตำรับทดลองที่ ๕ (แพนม) มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงสุด ๒๕๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณน้อยรองลงมาตามลำดับคือตำรับทดลองที่ ๖ (หญ้าแฝก) ๒ (ปุ๋ยเคมี) ๔ (เอ็มเค) ๓ (ยิปซัม) และตำรับทดลองที่ ๑ (วิธีเกษตรกร) ที่มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ที่ ๒๕๖ ๒๓๘ ๒๑๔ ๑๙๙ และ ๑๘๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ ๒ สมบัติทางเคมีของดินก่อนเตรียมดินและหลังทดลอง(ค่าเฉลี่ยจาก ๓ ซ้ำ)

Treatment ^{๑/}	pH (H ₂ O)	OM (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable cation		
				K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
			ก่อนเตรียมดิน			
	๖.๔๒	๑.๐๙	๖.๖๗	๖๓	๑,๓๑๘	๒๖๙
			หลังทดลอง			
T๑	๖.๒๐	๑.๒๑	๘	๕๘	๑,๓๑๒	๑๘๗
T๒	๖.๔๓	๑.๓๕	๒๙	๗๘	๑,๕๘๒	๒๓๘
T๓	๖.๙๓	๑.๕๐	๒๔	๗๐	๑,๖๓๘	๑๙๙
T๔	๗.๗๐	๑.๔๙	๑๗	๖๗	๒,๖๕๕	๒๑๔
T๕	๖.๙๐	๑.๕๕	๕๓	๗๖	๑,๔๒๒	๒๕๘
T๖	๖.๔๗	๑.๔๔	๕๗	๖๑	๑,๖๓๕	๒๕๖
เฉลี่ย	๖.๗๗	๑.๔๒	๓๑	๖๘	๑,๗๐๗	๒๒๕

^{๑/} T๑วิธีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมี ๑๖-๒๐-๐+๔๖-๐-๐) T๒ ปุ๋ยเคมี ๑๖-๑๖-๘ T๓ ยิปซัม (gypsum) T๔ เอ็มเค (MK) T๕ แพนม (PAM) T๖ หญ้าแฝก

การกร่อนดิน

ปริมาณการสูญเสียมวลดินในบ่อตกตะกอนท้ายแปลงในแต่ละตำรับทดลอง รวมทั้งอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชในดินที่กร่อนปรากฏผลดังนี้

๒.๑ ปริมาณการสูญเสียมวลดินทั้งหมด (ดินแร่ อินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหารพืช) ปริมาณการสูญเสียมวลดินในแต่ละตำรับทดลอง พบว่า ในตำรับทดลองที่ ๑ (วิธีเกษตรกร) มีอัตราการสูญเสียมวลดินสูงที่สุด ๑๔,๗๗๐.๓๓ กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตำรับทดลองที่ ๒ (ปุ๋ยเคมี) ซึ่งมี

ปริมาณการสูญเสียมวลดิน ๑๓,๔๕๖.๗๘ กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตำรับทดลองที่มีการใช้สารปรับปรุงดินในตำรับทดลองที่ ๕ (แพน) ตำรับทดลองที่ ๓ (ยิปซัม) และตำรับทดลองที่ ๔ (เอ็มเค) ซึ่งมีปริมาณการสูญเสียมวลดิน ๖,๖๗๗.๘๙ ๘,๔๖๖.๘๙ และ ๗,๙๗๙.๑๑ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ ๔) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ทั้งสามตำรับทดลองดังกล่าวให้ค่าเฉลี่ยปริมาณการสูญเสียมวลดินที่ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับตำรับทดลองที่ ๖ (หญ้าแฝก) นั้น พบว่า มีประสิทธิภาพต่อการลด ปริมาณการสูญเสียมวลดินได้ดีที่สุดโดยมีปริมาณการสูญเสียดินน้อยที่สุดเพียง ๓,๓๒๘.๕๖ กิโลกรัมต่อไร่ เท่านั้น (ตารางที่ ๔ ภาพที่ ๘) ซึ่งผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Grimshaw (Grimshaw, ๑๙๕๕) ที่ทดลองใช้หญ้าแฝกป้องกันการกร่อนดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ๑,๒๔๐ มิลลิเมตร ผลปรากฏว่า สามารถลดปริมาณการสูญเสียมวลดินจาก ๒๓ ตัน/ไร่ เหลือเพียง ๐.๒ ตัน/ไร่ เท่านั้น และการปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ที่มีความลาดชัน ๓ เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะห่างระหว่างกอ ๑๐ เซนติเมตรพบว่า สามารถลดปริมาณการสูญเสียดินได้อย่างชัดเจนโดยมีการสูญเสียดินเพียง ๐.๓๔ ตัน/ไร่ ในขณะที่ตำรับทดลอง ที่ไม่ได้ปลูกหญ้าแฝกเกิดการสูญเสียมวลดินสูงถึง ๑.๗๓ ตัน/ไร่ (ที่ และคณะ, ๒๕๔๑) นอกจากนี้ ยังให้ผล สอดคล้องกันกับผลการศึกษาติดต่อกัน ๓ ปี ของพิสมัย และคณะ (พิสมัย และคณะ, ๒๕๔๑) ที่ปลูกหญ้าแฝก ในพื้นที่ที่มีความลาดชันร้อยละ ๕ ใช้ระยะปลูก ๑๐ เซนติเมตร ที่พบว่า สามารถลดการสูญเสียมวลดินได้ร้อยละ ๘๘ เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับทดลองที่ไม่ได้ปลูกหญ้าแฝก โดยเกิดการสูญเสียดินตลอด ๓ ปีเพียง ๑.๗๒ ตัน/ไร่/ปี ในขณะที่วิธีการที่ไม่ได้ปลูกหญ้าแฝกเกิดการสูญเสียดินมากถึง ๑๑.๘๘ ตัน/ไร่/ปี การปลูกแนวรั้ว หญ้าแฝกหอมพันธุ์ศรีลังกาอายุ ๒ ปีครึ่ง บนดินไร้ชุดทำลี (กลุ่มชุดดินที่ ๔๗) ที่มีความลาดชันร้อยละ ๕ สามารถกักตะกอนได้สูงถึง ๒๐ ซม. (ทวีและคณะ, ๒๕๔๒)

สำหรับตำรับทดลองที่มีการใช้สารปรับปรุงดินนั้น จะเห็นได้ว่า ตำรับทดลองที่ ๕ (แพน) ลดการ สูญเสียมวลดินได้ถึงร้อยละ ๕๔.๗๙ และ ๕๐.๓๘ ของตำรับทดลองที่ ๑ และตำรับทดลองที่ ๒ ตำรับทดลอง ที่ ๔ (เอ็มเค) ลดการสูญเสียมวลดินร้อยละ ๔๕.๘๘ และ ๔๐.๗๑ ของตำรับทดลองที่ ๑ และตำรับทดลองที่ ๒ และตำรับทดลองที่ ๓ (ยิปซัม) ลดการสูญเสียมวลดินร้อยละ ๔๒.๖๘ และ ๓๗.๐๘ ของตำรับทดลองที่ ๑ และ ตำรับทดลองที่ ๒ (ตารางที่ ๔) ผลการทดลองดังกล่าว มีความสอดคล้องกับผลการทดลองของ Wallace และ Wallace (Wallace and Wallace, ๑๙๘๖) ในการศึกษาผลของการใช้แพนต่อการกร่อนดิน ที่พบว่า การใช้ แพน ในอัตรา ๑๐.๗๒ กิโลกรัมต่อไร่ ในรูปสารละลายร้อยละ ๐.๑ มีปริมาณการสูญเสียดินเพียง ๐.๗๒ ตัน ต่อไร่ ในขณะที่ ตำรับทดลองที่ไม่ได้ใส่แพน เกิดการสูญเสียดินมากถึง ๑๖.๑๖ ตันต่อไร่ และผลการศึกษาของ Senft (Senft, ๑๙๙๓) ซึ่งทดลองใช้ แพน ในอัตรา ๑ ปอนด์ (๔๕๔ กรัม) ต่อน้ำ ๒.๕ ไร่-นิ้ว ระยะเริ่มแรกหลัง การปล่อยน้ำในพื้นที่ปลูกข้าวโพดแบบตามร่องแปลง (furrow irrigation) พบว่า สามารถลดการสูญเสียมวลดิน ออกจากแปลงได้ร้อยละ ๙๗ เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับทดลองที่ไม่มีการใช้แพน สำหรับการใช้อิพซัมเป็นสาร ปรับปรุงดินนั้น ก็สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Warington และคณะ (Warington et al., ๑๙๘๙) ที่ศึกษาใน พื้นที่ที่มีความลาดเทร้อยละ ๕ เนื้อดินมีอนุภาคดินเหนียว ร้อยละ ๑๘ ซึ่งใกล้เคียงกับลักษณะเนื้อดินที่ทำการ ทดลองนี้ ซึ่งมีอนุภาคดินเหนียวเท่ากับร้อยละ ๒๐.๖๐ (ตารางที่ ๑) โดยพบว่า การใช้อิพซัมในรูปฟอสฟอ ยิปซัม ในอัตรา ๘๐๐ กิโลกรัมต่อไร่เกิดการสูญเสียดินเพียง ๖๕๖ กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ตำรับทดลองที่ไม่ใส่ ฟอสฟอ ยิปซัม มีปริมาณการสูญเสียดินสูงถึง ๑,๕๐๔ กิโลกรัมต่อไร่

๒.๒ ปริมาณการสูญเสียอินทรีย์วัตถุในดิน มีค่าผันแปรไปในทิศทางเดียวกับปริมาณการสูญเสียมวล ดินกล่าวคือ ตำรับทดลองที่ ๑ (วิธีเกษตรกร) เกิดการสูญเสียอินทรีย์วัตถุของดินสูงสุดถึง ๑๖๙.๘๖ กิโลกรัม ต่อไร่ ขณะที่ตำรับทดลองที่ ๒ (ปุ๋ยเคมี) เกิดการสูญเสียอินทรีย์วัตถุรองลงมาคือ ๑๕๐.๗๒ กิโลกรัมต่อไร่ ส่วน ในตำรับทดลองที่มีการใช้สารปรับปรุงดินสามารถควบคุมปริมาณการสูญเสียอินทรีย์วัตถุในดินได้ดีในระดับหนึ่ง

โดยตำรับทดลองที่ ๔ (เอ็มเค) ตำรับทดลองที่ ๕ (แพม) และตำรับทดลองที่ ๓ (ยิปซัม) มีการสูญเสียปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ๕๑.๘๖ ๖๔.๗๘ และ ๙๔.๘๓ กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่ตำรับทดลองที่ ๖ (หญ้าแฝก) มีอัตราการสูญเสียอินทรีย์วัตถุในดินน้อยที่สุดเพียง ๓๖.๒๘ กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น

๒.๓ ปริมาณการสูญเสียธาตุอาหารพืช ผลการทดลอง พบว่า การสูญเสียธาตุอาหารในรูปฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้งหมดไปกับปริมาณตะกอนดินมีระดับต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากดินบริเวณแปลงทดลองโดยภาพรวมก่อนทดลองมีความอุดมสมบูรณ์ในระดับต่ำอยู่แล้ว อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากตำรับทดลองต่างๆ ที่ศึกษาพบว่า ในตำรับทดลองที่ ๑ และการใช้ปุ๋ยเคมีในตำรับทดลองที่ ๒ มีอัตราการสูญเสียฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้งหมดสูงกว่าตำรับทดลองอื่นๆ โดยมีการสูญเสียฟอสฟอรัสทั้งหมด ๐.๐๗๓๘ ๐.๐๖๗๓ กิโลกรัมต่อไร่ และสูญเสียโพแทสเซียมทั้งหมด ๐.๕๓๑๗ และ ๐.๔๐๓๗ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับทดลองที่มีการใช้สารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ (ยิปซัม เอ็มเคแพม) มีการสูญเสียธาตุอาหารหลักในรูปฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้งหมดระหว่าง ๐.๐๒๕๔-๐.๐๓๓๓ และ ๐.๑๔๖๙-๐.๒๗๙๔ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับตำรับทดลองที่ ๖ (หญ้าแฝก) ผลการทดลองพบว่า มีค่าการสูญเสียฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมน้อยที่สุดคือ ๐.๐๒๐๐ และ ๐.๐๘๙๙ กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เหตุผลสำคัญก็คือ การใช้แฝกมีผลทำให้เกิดการสูญเสียดินน้อยที่สุดจึงทำให้สูญเสียธาตุอาหารพืชน้อยลงด้วย (ตารางที่ ๔, ภาพที่ ๖)

ตารางที่ ๓ ปริมาณการสูญเสียดินอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (ค่าเฉลี่ยจาก ๓ ซ้ำ)

ตำรับ ทดลอง ^{๑/}	ปริมาณการสูญเสียดิน(กก./ไร่)	ปริมาณการสูญเสียอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืช (กก./ไร่)		
		OM	P	K
T๑	๑๔,๗๗๐.๓๓๓ ^{๒/}	๑๖๙.๘๖๐a	๐.๐๗๓๘๐a	๐.๕๓๑๗๐a
T๒	๑๓,๔๕๖.๗๘๐a	๑๕๐.๗๒๐a	๐.๐๖๗๓๐a	๐.๔๐๓๗๐ab
T๓	๘,๔๖๖.๘๙๐b	๙๔.๘๓๐b	๐.๐๒๕๔๐bc	๐.๒๗๙๔๐bc
T๔	๗,๙๗๙.๑๑๐b	๕๑.๘๖๐bc	๐.๐๓๑๙๐bc	๐.๑๕๑๖๐cd
T๕	๖,๖๗๗.๘๙๐bc	๖๔.๗๘๐bc	๐.๐๓๓๓๐ab	๐.๑๔๖๙๐cd
T๖	๓,๓๒๘.๕๖๐c	๓๖.๒๘๐cd	๐.๐๒๐๐๐bc	๐.๐๘๙๙๐cd
เฉลี่ย	๙,๑๑๓.๒๖	๙๔.๗๒	๐.๐๔๒๐	๐.๒๖๗๒
CV (%)	๒๖.๔๕	๒๙.๒๗	๕๐.๐๙	๔๘.๐๒

^{๑/} T๑ วิถีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมี ๑๖-๒๐-๐+๔๖-๐-๐) T๒ ปุ๋ยเคมี ๑๖-๑๖-๘ T๓ ยิปซัม (gypsum) T๔ เอ็มเค (MK) T๕ แพม (PAM) T๖ หญ้าแฝก

^{๒/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ ๙๕ โดยวิธีDMRT

ผลผลิตและดัชนีการเก็บเกี่ยว

ผลการทดลองเกี่ยวกับผลผลิตเมล็ดข้าวโพด ที่มีความชื้นร้อยละ ๑๔ หลังการเก็บเกี่ยวที่อายุ ๑๑๐ วัน พบว่า ตำรับทดลองที่ ๕ (แพม) สามารถให้น้ำหนักผลผลิตข้าวโพดสูงสุดเฉลี่ย ๑,๓๘๓.๖๗ กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ ๑๐) แต่น้ำหนักผลผลิตดังกล่าวไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ตำรับทดลองที่ ๔ (เอ็มเค) ตำรับทดลองที่ ๖ (หญ้าแฝก) และตำรับทดลองที่ ๒ (ปุ๋ยเคมี) ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยของ

ข้าวโพดรองลงมา ๑,๑๔๕.๙๐ ๑,๑๒๙.๔๑ และ ๑,๐๖๓.๘๗ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตำรับทดลองที่ ๓ (ยิปซัม) ที่ให้น้ำหนักผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ย ๑,๐๑๖.๔๔ กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับทดลองที่ ๑ (วิธีเกษตรกร) ที่ให้น้ำหนักผลผลิตข้าวโพดต่ำสุดเฉลี่ยเพียง ๗๒๘.๘๐ กิโลกรัมต่อไร่ เท่านั้นซึ่งจากภาพที่ ๘ จะเห็นได้ว่า วิธีการของเกษตรกรในตำรับทดลองที่ ๑ ให้ฝักข้าวโพดที่ปอกเปลือกแล้วที่มีขนาดเล็กที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ตำรับทดลองอื่นๆทั้งหมด เหตุผลที่วิธีการของเกษตรกรให้ผลผลิตต่ำที่สุดนั้น เพราะเกษตรกรใช้เวลาการใส่ปุ๋ยไม่เหมาะสม ต่างไปจากคำแนะนำของทางราชการ กล่าวคือ เกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีหลังปลูก หลังมีฝนตกโดยไม่ใส่เป็นปุ๋ยรองพื้นเลย

จากการคำนวณค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวเพื่อวัดประสิทธิภาพของสัดส่วนการผสมน้ำหนักรวมผลผลิต (ผลผลิตทางเศรษฐกิจ) กับการผสมมวลชีวภาพในรูปตอซังแห้ง (ผลผลิตทางชีวภาพ) หรือประสิทธิภาพการถ่ายเทน้ำหนักรวมจากต้นและใบไปยังเมล็ดและฝัก พบว่า การใช้ผสมในตำรับทดลองที่ ๕ มีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวสูงสุด ๐.๔๓ และมารองลงมาคือตำรับทดลองที่ ๔ (เอ็มเค) ตำรับทดลองที่ ๖ (หญ้าแฝก) และตำรับทดลองที่ ๓ (ยิปซัม) ซึ่งให้ค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวเท่ากับ ๐.๔๒ ๐.๔๑ และ ๐.๔๐ ตามลำดับ สำหรับตำรับทดลองที่ ๒ (ปุ๋ยเคมี) และวิธีเกษตรกร (ตำรับทดลองที่ ๑) ปรากฏว่าให้ค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว ๐.๓๘ และ ๐.๓๕ ตามลำดับซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีเกษตรกรให้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

ตารางที่ ๔ น้ำหนักผลผลิต (ความชื้น ๑๔ เปอร์เซ็นต์) และดัชนีการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ซีพีดีเค ๘๘๘ นิว

ตำรับทดลอง ^{๑/}	น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)	ดัชนีเก็บเกี่ยว ^{๒/} (Harvest Index)
T๑	๗๒๘.๘๐ ^{๓/}	๐.๓๕ ^b
T๒	๑,๐๖๓.๘๗ ^{abc}	๐.๓๘ ^{ab}
T๓	๑,๐๑๖.๔๔ ^{bc}	๐.๔๐ ^{ab}
T๔	๑,๑๔๕.๙๐ ^{ab}	๐.๔๒ ^a
T๕	๑,๓๘๓.๖๗ ^a	๐.๔๓ ^a
T๖	๑,๑๒๙.๔๑ ^{ab}	๐.๔๑ ^{ab}
CV (%)	๑๙.๘๕	๑๑.๖๗

^{๑/} T๑วิธีเกษตรกร (ปุ๋ยเคมี ๑๖-๒๐-๐+๔๖-๐-๐) T๒ ปุ๋ยเคมี ๑๖-๑๖-๘ T๓ ยิปซัม (gypsum) T๔ เอ็มเค (MK) T๕ แพนม (PAM) T๖ หญ้าแฝก

^{๒/} ดัชนีการเก็บเกี่ยวคำนวณจากสูตร: ดัชนีการเก็บเกี่ยว = $\frac{\text{น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)}}{\text{น้ำหนักผลผลิต (กก./ไร่)} + \text{น้ำหนักตอซังแห้ง}}$

^{๓/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติระดับความเชื่อมั่นร้อยละ ๙๕ โดยวิธี DMRT

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษาผลของการใช้วิธีการต่างๆ ตามตำรับทดลองที่กำหนดรวม ๖ ตำรับฯ ต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายและรายได้จากการปลูกข้าวโพด อาจสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นผลของการศึกษาได้ดังนี้

๑. ต้นทุนการผลิต ผลการประเมินเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต พบว่า การใช้ตำรับทดลองที่ ๑ (วิธีเกษตรกร) มีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนการผลิตต่ำสุด ๒,๘๗๙.๓๑ บาทต่อไร่ และมากขึ้นในตำรับทดลองที่ ๒ (ปุ๋ยเคมี) ตำรับทดลองที่ ๓ (ยิปซัม) ๔ (เอ็มเค) ๖ (หญ้าแฝก) ซึ่งมีค่าใช้จ่าย ๓,๐๑๖.๓๒๓,๒๘๖.๘๔ ๓,๓๑๒.๗๒ ๔,๑๙๗.๔๓ และ ๒๘,๖๗๓.๒๘ บาทต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับตำรับทดลองที่ ๕ (แพน) ที่มีค่าใช้จ่ายสูงมากนั้น เป็นเพราะว่า แพนเป็นสารเคมีที่มีราคาแพงมาก ในทางการค้ายังไม่มีการผลิตออกมาใช้ในรูปสารเคมีเกษตรเพื่อการผลิตพืชในประเทศไทย

๒. รายได้สุทธิ เมื่อหักค่าใช้จ่ายทั้งหมดออกจากรายได้ที่ได้จากการขายผลผลิตในราคา ๔.๖๐ บาทต่อกิโลกรัม พบว่า ตำรับทดลองที่ ๒ (ปุ๋ยเคมี) ให้รายได้สุทธิสูงสุด ๑,๘๗๗.๔๘ บาทต่อไร่ รองลงมา คือตำรับทดลองที่ ๓ (ยิปซัม) ๑,๓๙๘.๔๖ บาทต่อไร่ ตำรับทดลองที่ ๖ (หญ้าแฝก) ๙๙๗.๘๖ บาทต่อไร่ ตำรับทดลองที่ ๑ (วิธีเกษตรกร) ๔๗๓.๑๗ บาทต่อไร่ ส่วนการใช้แพนตำรับทดลองที่ ๕ นั้นปรากฏว่า ให้รายได้สุทธิต่ำสุดคือ - ๒๒,๓๐๘.๔๐ บาทต่อไร่ หรือขาดทุนสูงมาก (ตารางที่ ๑๒) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าตำรับทดลองที่มีการใช้สารปรับปรุงดินชนิดต่างๆ มีต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ แพน ในตำรับทดลองที่ ๕ ซึ่งปรากฏว่าขาดทุนอย่างมาก ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มีการใช้ สารเคมีชนิดนี้เพื่อเกษตรในประเทศไทย และ เกษตรกรไม่สามารถจัดซื้อจัดหามาใช้ดังเช่นปุ๋ยเคมี หรือสารเคมีชนิดอื่นๆ และราคาต้นทุนที่ซื้อมาใช้ในการทดลองเป็นราคาในระดับสารเคมีที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์อย่างอื่น ซึ่งมีต้นทุนหรือราคาต่อหน่วยสูงมาก อย่างไรก็ตามเชื่อได้ว่าในอนาคต หากมีการจัดจำหน่ายและมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในการแก้ไขปัญหาสมบัติทางกายภาพของดินเพื่อปลูกพืช น่าจะทำให้มีต้นทุนต่ำลงได้

สรุปผลการทดลอง

๑. การใช้สารปรับปรุงดินทั้ง ๓ ชนิด คือ ยิปซัม เอ็มเค และแพน มีผลดีต่อการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน แต่ไม่มีผลเด่นชัดต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินและของน้ำไหลบ่า
๒. การใช้สารปรับปรุงดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแพน และสารเอ็มเค มีผลดีอย่างชัดเจนต่อการเพิ่มการแทรกซึมน้ำของดิน ลดปริมาณน้ำไหลบ่า และการสูญเสียมวลดิน
๓. การใช้สารปรับปรุงดินทั้ง ๓ ชนิด (ยิปซัม เอ็มเคแพน) ให้ผลดีต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างเด่นชัดมากกว่าวิธีเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว
๔. การใช้สารปรับปรุงดินในรูปแพน ให้ผลดีอย่างเด่นชัดต่อการเพิ่มการเติบโตทางด้านความสูง และปริมาณมวลชีวภาพแห้ง รวมทั้งปริมาณผลผลิตพืชในรูปน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น ๑๔ เปอร์เซ็นต์
๕. การใช้สารปรับปรุงดินในรูปยิปซัม และแพนเพิ่มต้นทุนการผลิต และมีผลทำให้ได้ผลตอบแทนในรูปกำไรสุทธิต่ำกว่าวิธีปลูกที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การใช้แพนไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่การใช้ยิปซัวยังทำให้เกษตรกรได้กำไรสุทธิต่อไร่มากกว่า วิธีของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

๖. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ/คุณภาพ)

- เชิงคุณภาพ

- ได้เอกสารงานวิจัยด้านการพัฒนาที่ดิน จำนวน ๑ เล่ม

- เชิงปริมาณ

- ได้ข้อมูลทางวิชาการด้านการใช้สารปรับปรุงดินที่มีปัญหาด้านการเกษตร ซึ่งสามารถนำไปใช้ขยายผลหรือวิจัยต่อยอดกับพื้นที่ที่มีปัญหาในลักษณะคล้ายคลึง

- เป็นทางเลือกอีกทางเลือกหนึ่ง ในการจัดการดิน การประยุกต์ใช้วัสดุปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มศักยภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินอีกทางเลือกหนึ่ง

๗. การนำไปใช้ประโยชน์/ผลกระทบ

๑. ได้วิธีการใช้สารโพสตริลไมด์ ยิปซัม และเอ็มเค มีผลดีต่อการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ตลอดจนสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้

๒. ได้ข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการใช้สารโพสตริลไมด์ ยิปซัม เอ็มเคและหญ้าแฝกในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานต่างๆนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาการเกษตรตลอดจนผู้ที่สนใจและเกษตรกรนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่มีปัญหาดังกล่าวต่อไป

๘. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

-ความยุ่งยากซับซ้อนในการวางแผนการทดลอง การควบคุมตัวแปร และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

๙. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

แรงงานที่ช่วยปฏิบัติงานในพื้นที่ทดลองค่อนข้างหายาก

๑๐. ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาคำตอบในการใช้สารโพสตริลไมด์ ยิปซัม เอ็มเคและหญ้าแฝกต่อการกร่อนดิน การไหลบ่าของน้ำในการศึกษาวิจัยจะเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นให้กับนักวิจัยนำไปศึกษาวิจัยประยุกต์ ควรทำการศึกษาวิจัยในกลุ่มชุดดินอื่นๆ ระดับความลาดเอียงอื่นๆ รวมทั้งในพืชเศรษฐกิจอื่นต่อไป

๑๑. การเผยแพร่ผลงาน

ผลงานภาคโปสเตอร์ ในการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
ผลงานภาคบรรยายในการประชุมวิชาการดินปุ๋ยแห่งชาติ ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

๑๒. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)

๑. นายตระกูล นามโลมา .สัดส่วนของผลงาน ๘๐ % มีหน้าที่เขียนโครงการวิจัย วางแผนดำเนินงาน ติดตามงานภาคสนาม วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและจัดทำรายงานผลทดลอง

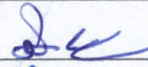

๒. นายดานีเอล มุลอย นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สัดส่วนของผลงาน ๑๐ % มีหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูล เก็บตัวอย่างข้อมูล และดูแลรักษาแปลงทดลอง

๓. นางสาวมาลัยรัช น้อยแสง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สัดส่วนของผลงาน ๑๐ % มีหน้าที่วิเคราะห์ตัวอย่างดิน

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) (ผู้ขอประเมิน)
(นายตระกูล นามโลมา)
(ตำแหน่ง) นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
(วันที่) ๒๕ / กรกฎาคม / ๒๕๖๖

ขอรับรองว่าสัดส่วนการดำเนินการข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ (ถ้ามี)

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
นายदानิเอล มุลอย	
นางสาวมาลัยรัช น้อยแสง	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) (ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป)
(นายสมบูรณ์ ธิจันทร์)
(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๙
(วันที่) ๒๖ / กรกฎาคม / ๒๕๖๖

หมายเหตุ คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาคือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีกหนึ่งระดับเว้นแต่ในกรณีที่ ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียว ก็ให้มีคำรับรองหนึ่งระดับได้