

บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อนมีสาเหตุมาจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และภาคการเกษตรเป็นแหล่งปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกแหล่งหนึ่ง การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ที่ดินในการผลิตพืชสามารถทำได้โดยการจัดการดิน น้ำ และปุ๋ย อย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดิน โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการดิน ปุ๋ยและน้ำอย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในระบบการผลิตข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ถั่วเหลืองหลังนาและสาลี่ จากการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การสร้างธนาคารคาร์บอนในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การติดตามการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินในแปลงทดลองระยะยาวที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินร่วนเหนียวชุดดินสมอทอด พบว่าการใส่มูลไก่ 1 ตันต่อไร่ทำให้สมดุลของคาร์บอนในพื้นที่มีค่าเกินดุล 113 กิโลกรัม C ต่อไร่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่ 1 ตันต่อไร่ สมดุลของคาร์บอนมีค่าเกินดุล 55 กิโลกรัม C ต่อไร่ อย่างไรก็ตาม คาร์บอนที่ถูกกักเก็บไว้ในดินยังคงมีการสลายตัวได้ตลอดเวลา และจากการติดตามการเปลี่ยนแปลงของคาร์บอนจากปี พ.ศ.2527 ถึงปี พ.ศ.2558 พบว่า การใส่มูลไก่ 1 ตันต่อไร่ คาร์บอนในดินลดลงในอัตราต่ำ 1 กิโลกรัม C ต่อไร่ต่อปี ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน คาร์บอนในดินลดลงในอัตรา 53 กิโลกรัม C ต่อไร่ต่อปี แต่หากไม่ใส่ปุ๋ยจะทำให้คาร์บอนในดินลดลงในอัตราสูงสุด 72 กิโลกรัม C ต่อไร่ต่อปี ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์นั้นทำให้สามารถรักษาระดับอินทรีย์คาร์บอนในดินได้ ซึ่งจะส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีศักยภาพในการผลิตพืชได้อย่างยั่งยืน ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินร่วนเหนียวชุดดินสมอทอดซึ่งมีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถือว่าเพียงพอต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อาจเกิดความไม่ยั่งยืนในระยะยาวเนื่องจากทำให้อินทรีย์คาร์บอนลดน้อยถอยลงและจะส่งผลกระทบต่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในที่สุด ดังนั้นวิธีการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในดินร่วนเหนียวชุดดินสมอทอดควรใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการปลูกพืชหมุนเวียนตระกูลถั่วและปลูกพืชคลุมดินซึ่งจะช่วยเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ดีที่สุด

สำหรับผลของการจัดการปุ๋ยและระบบปลูกพืชต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดิน พบว่า การจัดการปุ๋ยมีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินสู่บรรยากาศมากกว่าการจัดการระบบปลูกพืช โดยพบว่าการใส่มูลไก่ หรือใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลไก่ มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 2.16 และ 2.12 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (10-5-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 1.90 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี ระบบที่ปลูกข้าวโพดตามด้วยข้าวฟ่าง ข้าวโพดตามด้วยถั่วเขียว และข้าวโพดตามด้วยถั่วแปบปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินเฉลี่ย 1.93-2.03 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี ในขณะที่พื้นที่ว่างเปล่ามีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปลดปล่อยจากผิวดินเฉลี่ย 1.69 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี การใส่มูลไก่ 1 ตันต่อไร่

2) การจัดการดินแบบไถพรวนมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 3.1 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี ในขณะที่วิธีการไม่ไถพรวนดินมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 3.0 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี สำหรับการใช้ปุ๋ยเคมีพบว่ามีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 3.00 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี และหากไม่ใส่ปุ๋ยเคมีพบว่ามีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 3.2 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี ส่วนการใช้ฟางข้าวคลุมดินมีแนวโน้มทำให้มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินสูงกว่าการไม่ใช้ฟางข้าวคลุมดิน โดยวิธีการที่ใช้ฟางข้าวคลุมดินมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เฉลี่ย 3.3 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี แต่หากไม่มีการคลุมดินด้วยฟางข้าวพบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เฉลี่ย 2.9 กิโลกรัม CO₂ ต่อตารางเมตรต่อปี อย่างไรก็ตาม การจัดการดินแบบไถพรวนดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และใช้ฟางข้าวคลุมดิน พบว่ามีอัตราการกักเก็บคาร์บอนในดิน 159 กิโลกรัม C ต่อไร่ต่อปี สูงกว่าวิธีการที่ไม่ไถพรวนดิน ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี และไม่ใช้ฟางข้าวคลุมดิน ซึ่งทำให้ดินมีคาร์บอนลดลงมากถึง 9.2 กิโลกรัม C ต่อไร่ต่อปี

3) การจัดการน้ำในพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่เป็นดินเหนียวโดยการให้น้ำเสริมตามความต้องการของพืชทำให้ดินมีอุณหภูมิลดลง จึงทำให้ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซ CO₂ ลดน้อยลงกว่าระบบที่อาศัยน้ำฝน

กิจกรรมที่ 2 การสร้างธนาคารคาร์บอนในพื้นที่ปลูกอ้อย

จากการศึกษาผลของการจัดการน้ำต่อการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินในพื้นที่ปลูกอ้อยในดินร่วนปนทรายจังหวัดขอนแก่น พบว่า การให้น้ำที่ระดับ 12.5 เปอร์เซ็นต์ของความจุความชื้นดิน (AWC) ทำให้อินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นจาก 0.26 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.33 เปอร์เซ็นต์ ถ้าให้น้ำที่ระดับ 25.0 และ 37.5 เปอร์เซ็นต์ของ AWC อินทรีย์คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นเป็น 0.31 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สภาพที่อาศัยน้ำฝนหรือมีการให้น้ำในปริมาณมากถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ทำให้ดินมีอินทรีย์คาร์บอนต่ำ ในขณะที่การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินในพื้นที่ปลูกอ้อยในดินร่วนปนทรายขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโตของอ้อยมากกว่าปัจจัยอื่น โดยการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินเกิดขึ้นมากในช่วงระยะที่อ้อยมีอายุ 196-285 วันหลังปลูก หรือในระยะสร้างน้ำตาลซึ่งอ้อยมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด

การให้น้ำในการผลิตอ้อยในดินร่วนปนทรายทำให้ดินมีอุณหภูมิต่ำกว่ากรรมวิธีที่อาศัยน้ำฝน และส่งผลให้การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินลดลง และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการให้น้ำเสริมตามความต้องการของอ้อย ทำให้ดินมีการปลดปล่อยก๊าซ CO₂ น้อยกว่าในสภาพน้ำฝน แต่หากมีการใช้กากตะกอนหมักกรองอ้อย พบว่าในสภาพที่มีการให้น้ำ ส่งเสริมให้เกิดการสลายตัวของกากตะกอนหมักกรองและทำให้มีการปลดปล่อยก๊าซ CO₂ มากกว่าในสภาพอาศัยน้ำฝน

กิจกรรมที่ 3 การสร้างธนาคารคาร์บอนในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง

จากการศึกษาผลของระบบปลูกพืช การจัดการปุ๋ยและเศษซากพืช ต่อการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังจากแปลงทดลองระยะยาวจังหวัดระยองและจังหวัดขอนแก่น สามารถสรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 ตันต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินได้ดีที่สุด แต่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือการไถกลบเศษซากพืชในการปรับปรุงดินนั้นจะทำให้มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวเล็กน้อย ดังนั้นในการพิจารณาวิธีการจัดการดินปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตมันสำปะหลังต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพการผลิตที่สามารถรักษาคุณภาพดินและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตมันสำปะหลังต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และควรมีการไถกลบเศษซากพืชหรือใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดิน

กิจกรรมที่ 4 การสร้างธนาคารคาร์บอนในพื้นที่ปลูกถั่วเหลือง