

วิชาสัมมนา (1201 480)

ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ
ข้าวโพดฝักอ่อน

Effect of Soil Improvement by Biochar on Growth and Yield of Baby
Corn

โดย

นางสาวพรทิพย์ งามฉลวย

รหัสนักศึกษา 60120040999

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. ภาษิตา พุ่มศิริ

ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ภาคการศึกษาที่ 2/2563

วันที่ 13 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564

เรื่อง : ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด
ฝักอ่อน

(Effect of Soil Improvement by Biochar on Growth and Yield of
Baby Corn)

ผู้ส่งมอบ : นางสาวพรทิพย์ งามฉนวน รหัส 60120040999

หลักสูตร : วิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชา : พืชไร่

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ภาษิตา ทุ่นศิริ

บทคัดย่อ

การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง การจัดการเป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญต่อศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งการเพาะปลูกที่ผ่านมามุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตและมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรหลายชนิดเพื่อดูแลรักษาผลผลิตให้มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด ซึ่งการใช้สารเคมีในปริมาณที่มากและติดต่อกันเป็นเวลานานส่งผลให้ดินที่ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน มีสภาพเสื่อมโทรม เพื่อจัดการกับปัญหาดินที่เกิดขึ้นเกษตรกรจึงควรปรับปรุงดินบำรุงดินเพื่อให้ดินมีสภาพที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช ถ่านชีวภาพเป็นอีกหนึ่งวัสดุที่มีการนำมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน เนื่องจากถ่านชีวภาพมีคุณสมบัติในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ ลดการชะละลายธาตุอาหารในดิน เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำในดิน ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตพืชและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ลักษณะรูพรุนและขนาดรูพรุนที่หลากหลายของถ่านชีวภาพจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและปรับปรุงคุณสมบัติทางชีวภาพของดิน จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การใช้ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ หรือปุ๋ยเคมี ให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่าชุดการทดลองที่ใส่มูลไก่หรือปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้การใช้ถ่านชีวภาพและการใช้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ผลผลิตสูงขึ้นและทำให้ดินสามารถปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้น ดังนั้นการใส่ถ่านชีวภาพในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนช่วยส่งเสริมให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนเพิ่มสูงขึ้นและช่วยปรับปรุงสมบัติของดิน

คำสำคัญ : ข้าวโพดฝักอ่อน, ถ่านชีวภาพ, ปรับปรุงดิน

ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ ข้าวโพดฝักอ่อน บทนำ

ข้าวโพดฝักอ่อน (baby corn) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีการผลิตเพื่อบริโภค และส่งออกในรูปแบบฝักสด และการแช่แข็ง (รักศักดิ์ และคณะ, ม.ป.ป.) ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนมากกว่าร้อยละ 90 ส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ โดยการแปรรูปบรรจุกระป๋อง อุตสาหกรรมแปรรูปข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋องกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ ซึ่งแต่ละโรงงานมีกำลังการผลิตสูง จึงมีความต้องการวัตถุดิบเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทำให้ผลผลิตส่งเข้าสู่โรงงานไม่เพียงพอ ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนประมาณ 224,800 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กำแพงเพชร ลำพูน เชียงใหม่ พะเยา เชียงราย พิจิตร และสระบุรี (จิราลักษณ์ และคณะ, 2559) การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง นอกจากการใช้พันธุ์ดี และมีศักยภาพการให้ผลผลิตสูง ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็น การนำข้าวโพดฝักอ่อนต่างพันธุ์กันไปปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพดิน และสภาพภูมิอากาศเดียวกันอาจให้ผลผลิตแตกต่างกัน เนื่องจากดินในแต่ละพื้นที่มีศักยภาพแตกต่างกันทั้งในด้านลักษณะทางกายภาพ เช่น เนื้อดิน ความสามารถในการอุ้มน้ำ ความหนาแน่นรวมของดิน และลักษณะทางเคมี เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น (จิราลักษณ์ และคณะ, 2559) การเพาะปลูกในอดีตมุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตตามความต้องการของตลาด และมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรหลายชนิดเพื่อกำจัดศัตรูพืช เพิ่มธาตุอาหารในดินโดยใช้ปุ๋ยเคมี ขาดการจัดการที่ถูกวิธีจึงทำให้ดินมีสภาพเสื่อมโทรม อินทรีย์วัตถุในดินต่ำ ดังนั้น เกษตรกรจึงต้องทำการปรับปรุงดินเพื่อการเพาะปลูก ทั้งด้านเคมี กายภาพ และชีวภาพ (อิสริยาภรณ์ และคณะ, 2559; กรมพัฒนาที่ดิน, 2560) ถ่านเป็นวัสดุอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ช่วยปรับปรุงสภาพทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ และเป็นแหล่งคาร์บอนที่ยั่งยืนคงทนในดิน ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโต และกิจกรรมของจุลินทรีย์ ช่วยให้การย่อยสลายอินทรีย์วัตถุเร็วขึ้น ในขณะที่ตัวมันเองสลายตัวได้ช้า ลักษณะและขนาดรูพรุนที่หลากหลายของถ่าน จะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและแพร่กระจายของเส้นใย mycorrhiza ซึ่งเป็นเชื้อราที่อาศัยอยู่บริเวณรากพืช ซึ่งช่วยดูดซับธาตุอาหารและน้ำให้กับพืช โดยเฉพาะธาตุที่เคลื่อนย้ายได้ยากในดิน เช่น ฟอสฟอรัส (อิสริยาภรณ์ และคณะ, 2554) ถ่านชีวภาพต่างจากถ่านทั่วไป (charcoal) ตรงจุดมุ่งหมายการใช้ประโยชน์ คือถ่านทั่วไปจะหมายถึงถ่านที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง ขณะที่ถ่านชีวภาพคือถ่านที่ใช้ประโยชน์เพื่อกักเก็บคาร์บอนลงในดิน และปรับปรุงสภาพทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของดิน เช่น ปรับสภาพความเป็นกรด มีปริมาณธาตุอาหารสูง มีปริมาณช่องว่างมากและเป็นที่อยู่ของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (เกศศิริรินทร์ และคณะ,

2561; คู่มือการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการเกษตร, ม.ป.ป.) ดังนั้นสัมมนาในครั้งนี้จึงทำการอภิปราย ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

ลักษณะทั่วไปของข้าวโพดฝักอ่อน

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น โดยมีอายุตั้งแต่วันปลูกถึงวันเก็บเกี่ยวประมาณ 40-60 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และฤดูกาลที่ปลูก มีช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยวเพียง 7-10 วัน ดังนั้นตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวฝักอ่อนหมดจะใช้เวลาเพียง 60-70 วันเท่านั้น เกษตรกรสามารถปลูกได้ปีละ 4-5 ครั้ง ซึ่งเกษตรกรปลูกข้าวโพดฝักอ่อนหมุนเวียนตลอดปี (กรมวิชาการเกษตร, 2535)

พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อน (กรมวิชาการเกษตร, 2535; กรมวิชาการเกษตร, 2547)

พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ดีเป็นปัจจัยที่สำคัญข้อหนึ่งที่จะได้ผลผลิตคุณภาพดีคือมีปริมาณฝักเสีย ไม่ได้มาตรฐานน้อย ตามความต้องการของโรงงานแปรรูป ขณะเดียวกันพันธุ์นั้นก็ควรให้ผลผลิตสูง และง่ายต่อการจัดการของเกษตรกรผู้ปลูกด้วย พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่เกษตรกรใช้ปลูกมีดังนี้

1) พันธุ์ผสมเปิดต่างๆ ได้แก่ สุวรรณ 1 สุวรรณ 2 สุวรรณ 3 รังสิต 1 และเชียงใหม่ 90 เป็นต้น สังเกตได้ว่า นอกจากพันธุ์รังสิต 1 เชียงใหม่ 90 และพันธุ์ข้าวโพดหวานแล้ว พันธุ์ สุวรรณ 1, 2, 3 ต่างเป็นพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อใช้ในการผลิตเป็นข้าวโพดไร่ มีข้อดีคือ มีความต้านทานโรคราน้ำค้าง การเจริญเติบโตและปรับตัวดีเมล็ดพันธุ์มีราคาถูก แต่มีข้อควรระวัง คือ ฝักอ่อนจะโตเร็วควรเก็บเกี่ยวฝักอ่อนในระยะที่เหมาะสม มิฉะนั้นจะทำให้ฝักอ่อนมีขนาดโตเกินมาตรฐานที่โรงงานอุตสาหกรรมต้องการ ปัจจุบันมีเพียง 2 พันธุ์ ได้แก่ สุวรรณ 2 และเชียงใหม่ 90

2) พันธุ์ลูกผสมของทางราชการและบริษัทเอกชนต่างๆ พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนเหล่านี้มีข้อดีคือ มีความสม่ำเสมอของทรงต้น และอายุเก็บเกี่ยวตลอดจนจำนวนฝักอ่อนได้มาตรฐานสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด ทั้งนี้ต้องมีการดูแลรักษาที่ดีด้วย เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสม แม้จะมีราคาสูงแต่ในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน ปัจจุบันซึ่งเป็นการผลิตเพื่ออุตสาหกรรม ซึ่งต้องคำนึงถึงคุณภาพความสม่ำเสมอของผลผลิต และปัญหาค่าแรงงานการเก็บเกี่ยวสูงแล้วการใช้พันธุ์ลูกผสมก็มีความจำเป็นมากขึ้น

ปัญหาของการเสื่อมโทรมของดิน

การที่สภาพภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นที่ราบสูงเป็นลูกคลื่น และมีทั้งพื้นที่ที่เป็นที่ดอนและที่ลุ่มซึ่งใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกพืชแต่ละชนิด การที่มีสภาพภูมิประเทศดังกล่าวทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของธาตุอาหารจากดินได้ง่าย เกิดการสูญเสียธาตุอาหารจากดินโดย

การไหลบ่า และชะล้างของดินเป็นจำนวนมาก ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่การใช้ประโยชน์ เช่น จากพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ จากที่นาเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่พืชสวน เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดการเสื่อมโทรมของดิน (เสาวคนธ์ และคณะ, 2559)

การปรับปรุงดิน

ข้าวโพดฝักอ่อนสามารถปลูกได้ในดินเกือบทุกชนิด แต่การที่จะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนให้ได้ผลดีนั้น ควรปลูกในดินร่วน ตั้งแต่ดินร่วนเหนียวและดินร่วนทราย พื้นที่ปลูกต้องเป็นดินที่ระบายน้ำดีเพราะ ข้าวโพดฝักอ่อนไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินเปียกแฉะและระบายน้ำยาก ข้าวโพดฝักอ่อนสามารถปลูกได้ในสภาพดินที่มีปฏิกิริยาตั้งแต่ pH 5.5-7.0 และสามารถปลูกในดินที่เป็นกรดค่อนข้างจัด (กรมวิชาการเกษตร, 2535)

ถ่านชีวภาพ

ถ่านชีวภาพผลิตจากชีวมวล (biomass) เช่น แกลบ ชังข้าวโพด กากอ้อย หรือเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดต่างๆ โดยกระบวนการย่อยสลายด้วยความร้อนที่ไม่ใช้ออกซิเจน ด้วยการให้ความร้อนตั้งแต่ 10 - 500 องศาเซลเซียส กระบวนการย่อยสลายนี้นี้เรียกว่า กระบวนการไพโรไลซิสแบบช้า (slow pyrolysis) ชีวมวลซึ่งประกอบด้วย สารประกอบไฮโดรคาร์บอนประเภทคาร์บอนิล (carbonyl group) ไฮดรอกซิล (hydroxyl group) และอะโรมาติก (aromatic compound) เมื่อผ่านกระบวนการไพโรไลซิสแบบช้า จะทำให้ลักษณะผิวของชีวมวลเปลี่ยนไป คือเริ่มมีรูพรุน ธาตุที่ไม่ใช่คาร์บอน ได้แก่ ไฮโดรเจน ออกซิเจน จะแตกตัวในรูปของแก๊ส (gasification process) เรียกว่า คาร์บอนไนเซชัน (carbonization) อนุภาคคาร์บอนอิสระ (free - radical carbon) ที่มีอยู่จะรวมกลุ่มกันเป็นถ่านชีวภาพที่มีประจุลบ ช่วยดูดซับไอออนโลหะหนักหรือธาตุอาหารที่มีประจุบวกได้ แต่ยังคงมีน้ำมันดิน (tar) ตกค้างอยู่ในช่องว่าง (pore) ทำให้ถ่านมีความสามารถในการดูดซับต่ำ จึงมีการนำถ่านชีวภาพไปปรับปรุงคุณภาพดิน (กุลธิดา สะอาด, 2560)

คุณสมบัติของถ่านชีวภาพ

ถ่านชีวภาพมีสมบัติในการปรับปรุงดิน ได้แก่ ความพรุนและพื้นที่ผิวสัมผัส, ปริมาณคาร์บอน, CEC และ pH สูง ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ทำให้ดินมีสภาพที่เหมาะสมต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช คือ ลดความหนาแน่นของดิน และเพิ่มความจุในการอุ้มน้ำ, เพิ่มค่า CEC และ pH ในดิน, เพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนทำให้พืชมีการเจริญเติบโต และผลผลิตดีขึ้น (เสาวคนธ์ และคณะ, 2559)

การนำถ่านชีวภาพไปใช้ในการปรับปรุงดิน และการผลิตพืช

เนื่องจากมีวัสดุอินทรีย์หลายชนิดในท้องถิ่น หรือที่เหลือจากการเกษตรที่สามารถนำมาใช้ผลิตถ่านชีวภาพได้ แต่บางชนิดมีขนาดใหญ่ ดังนั้นการนำไปใช้ในการปรับปรุงดินจะทำให้เกิดประโยชน์ต้องใช้เวลาาน เนื่องจากพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างถ่านชีวภาพกับดินมีน้อยกว่าถ่านชีวภาพผลิตจากวัสดุอินทรีย์ที่มีขนาดเล็ก ดังนั้นการนำเอาถ่านชีวภาพที่มีขนาดใหญ่มาใช้ในการปรับปรุงดิน และการผลิตพืชนั้นสามารถทำตามขั้นตอนดังนี้

1) ถ่านชีวภาพที่มีขนาดใหญ่ต้องทำการบดให้มีขนาดเล็กลงโดยการทุบ หรือใช้เครื่องบดเศษซากพืชสำหรับทำปุ๋ย

2) การนำไปใช้มีหลายวิธี ได้แก่ การใส่ลงในดินโดยตรง ผสมกับดินหรือปุ๋ยหมัก ในสัดส่วนที่ไม่จำเป็นต้องมาก อาจใส่ที่ละน้อย หรืออาจจะสัดส่วน 1 : 0.5 แต่ควรจะมีการใส่ประจำปี เพื่อปรับปรุงดิน (เสาวคนธ์ และคณะ, 2559)

ประโยชน์ของถ่านชีวภาพ

1) ช่วยลดการเกิดก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเนื่องจากถ่านชีวภาพสามารถลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศในระยะยาวได้ด้วยการกักเก็บคาร์บอนในดิน

2) ช่วยปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเนื่องจากเมื่อนำถ่านชีวภาพลงดิน ลักษณะความเป็นร่วนพูนของถ่านชีวภาพจะช่วยกักเก็บน้ำและอาหารในดิน และเป็นที่อยู่ให้กับจุลินทรีย์สำหรับทำกิจกรรมเพื่อสร้างอาหารให้ดิน เมื่อดินอุดมสมบูรณ์จะส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้น

3) ช่วยผลิตพลังงานทดแทนซึ่งเป็นพลังงานทางเลือกเนื่องจากกระบวนการผลิตถ่านชีวภาพจากมวลชีวภาพเป็นการแยกสลายด้วยความร้อนจะให้พลังงานชีวภาพที่สามารถใช้เป็นพลังงานทดแทน เพื่อการขนส่งและในระบบอุตสาหกรรมได้ เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ และยังสามารถได้รับการพัฒนาเพื่อการพาณิชย์ในด้านต่างๆ เช่น กระแสไฟฟ้า การสกัดสารชีวภาพ และองค์ประกอบของยา เป็นต้น

4) ช่วยในกระบวนการจัดการของเสียประเภทอินทรีย์วัตถุได้เนื่องจากเทคโนโลยีถ่านชีวภาพมี ศักยภาพในการกำจัดของเสียโดยเฉพาะการกำจัดกลิ่นทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นมิตรได้ (อารีย์ คล่องขยัน, ม.ป.ป.)

ข้อควรระวังในการใช้ถ่านชีวภาพ

1) เมื่อเผาถ่านชีวภาพออกมาแล้วไม่ควรใช้งานทันทีแต่ต้องเอาไปหมักกับปุ๋ย ประมาณ 2 – 3 เดือนเพื่อให้ถ่านชีวภาพมีการแยกธาตุอาหารเป็นเชิงเดี่ยวทั้งหมดก่อนจะได้สะดวกกับพืชในการดูดไปใช้ประโยชน์

2) ในปีแรกของการใช้ถ่านชีวภาพอาจจะยังไม่ประสบผลสำเร็จ เพราะเป็นช่วงที่จุลินทรีย์กำลังแย่งรุกรุ่นกันอยู่ จึงไม่มีเวลาทำงานเต็มที่แต่เมื่อผ่านไปสักระยะทุกอย่างลงตัวการทำงานของจุลินทรีย์ก็จะเริ่มขึ้น

3) วัตถุประสงค์ที่ใช้ทำถ่านชีวภาพให้คุณสมบัติในการบำรุงดินที่แตกต่างกัน บางชนิดอาจมีคุณสมบัติเป็นกรด บางชนิดมีคุณสมบัติเป็นด่าง ผู้ใช้ต้องศึกษาทดลองเรียนรู้ด้วยตนเอง แต่หากต้องการทดสอบ สามารถนำถ่านชีวภาพที่ได้ไปทดสอบกับกระดาษลิตมัส ตรวจสอบความเป็นกรด – ด่าง 2 ช่วงคือ ตรวจสอบทันทีที่เผาถ่านเสร็จ และอีกช่วงคือหลังจากหมักถ่านผ่านไปแล้ว 3 เดือน

4) ก่อนนำถ่านชีวภาพไปใช้ต้องบดให้ละเอียดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับ แต่ทั้งนี้ต้องระวังฝุ่นเข้าปอดคนบดด้วย เพราะฝุ่นถ่านชีวภาพสะสมในร่างกายได้นานหลายร้อยปีดังนั้นก่อนบดจึง ต้องพรมน้ำถ่านให้เปียกก่อน (อารีย์ คล่องชัยน, ม.ป.ป.)

ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

จากคุณสมบัติในการปรับปรุงดินของถ่านชีวภาพ จึงมีการนำถ่านชีวภาพมาต่อ ยอดงานวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของถ่านชีวภาพนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงดินกับวัสดุปรับปรุงดินอื่นๆสามารถสรุปได้ดังนี้

อิสริยาภรณ์ และคณะ (2559) ได้ศึกษาผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพและถ่านธรรมชาติต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนพบว่าต้นข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกโดยใส่ถ่านร่วมกับมูลไก่ไม่ว่าจะเป็นใส่ถ่านธรรมชาติ หรือถ่านชีวภาพให้ความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติในสัปดาห์ที่ 2 ถึง สัปดาห์ที่ 4 หลังย้ายปลูก แต่ในสัปดาห์แรกพบว่าการใส่ถ่านชีวภาพร่วมด้วยให้ความสูงมากที่สุด คือ 51.10 เซนติเมตร กรณีใส่ปุ๋ยเคมีนั้น การใส่ถ่านร่วมด้วยให้ความสูงมากกว่าไม่ใส่ถ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) การใส่ถ่านชีวภาพหรือถ่านธรรมชาติให้ความสูงใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของการปรับปรุงดินด้วยวิธีต่างๆต่อความสูงของต้นข้าวโพดฝักอ่อนในแต่ละสัปดาห์หลังย้ายปลูก

กรรมวิธี	ความสูงต้นข้าวโพดฝักอ่อน (เซนติเมตร)			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
ถ่านชีวภาพ+มูลไก่	51.10 ^a	68.98 ^a	106.40 ^a	146.90 ^a
ถ่านธรรมชาติ+มูลไก่	39.80 ^b	69.44 ^a	108.04 ^a	152.10 ^a
มูลไก่	36.40 ^b ^c	59.80 ^a	100.56 ^a	144.50 ^a
ปุ๋ยเคมี	23.40 ^d	37.86 ^c	61.44 ^c	77.86 ^c
ถ่านชีวภาพ+ปุ๋ยเคมี	28.34 ^b ^c	44.76 ^b	76.58 ^b	103.84 ^b
ถ่านธรรมชาติ+ปุ๋ยเคมี	25.04 ^d	46.00 ^b ^c	75.64 ^b	108.86 ^b
F-test	**	**	**	**
C.V.(%)	23.06	14.40	9.49	10.16

หมายเหตุ : ** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) อักษรที่ต่างกันในสัปดาห์เดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่มา : อสิริยาภรณ์ และคณะ (2559)

การใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ให้ความกว้างใบมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ กรรมวิธีอื่น ๆ การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้ความกว้างใบน้อยที่สุด เช่นเดียวกับความยาวใบ และพบว่า การใส่ถ่านร่วมกับปุ๋ยเคมี ให้ความกว้างใบและความยาวใบมากกว่าไม่ใส่ถ่าน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของการปรับปรุงดินด้วยวิธีต่างๆต่อความกว้างใบ และความยาวใบที่สมบูรณ์ที่สุดของข้าวโพดฝักอ่อนในสัปดาห์ที่ 4 หลังย้ายปลูก

กรรมวิธี	ความกว้างใบ (เซนติเมตร)	ความยาวใบ (เซนติเมตร)
ถ่านชีวภาพ+มูลไก่	10.32 ^a	77.96 ^a ^b
ถ่านธรรมชาติ+มูลไก่	8.72 ^b	84.28 ^a
มูลไก่	8.52 ^b	85.04 ^a
ปุ๋ยเคมี	5.52 ^b	52.80 ^c
ถ่านชีวภาพ+ปุ๋ยเคมี	8.28 ^b	67.74 ^b
ถ่านธรรมชาติ+ปุ๋ยเคมี	8.12 ^b	76.92 ^a ^b
F-test	**	**

C.V.(%)	7.21	10.63
---------	------	-------

หมายเหตุ : ** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) อักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่มา : อสิริยาภรณ์ และคณะ (2559)

การใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ให้จำนวนฝักเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3 ฝัก/ต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ถ่านธรรมชาติร่วมกับมูลไก่ และใส่มูลไก่เพียงอย่างเดียว แตกต่างจากกรณีใส่ปุ๋ยเคมีพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้จำนวนฝักเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.40 ฝัก/ต้น แต่เมื่อใส่ถ่านร่วมด้วยทำให้จำนวนฝักเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเมื่อใส่ถ่านชีวภาพ เช่นเดียวกับน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก และความยาวฝัก พบว่า กรณีใส่มูลไก่ ไม่ว่าจะใส่ถ่านหรือไม่ และระหว่างใส่ถ่านชีวภาพและถ่านธรรมชาติให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับถ่านให้ผลมากกว่าใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว โดยการใส่ถ่านชีวภาพหรือถ่านธรรมชาติให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของการปรับปรุงดินด้วยวิธีต่างๆต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

กรรมวิธี	จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)	น้ำหนักฝักก่อนปอก เปลือก (กรัม/ฝัก)	น้ำหนักฝักหลังปอก เปลือก (กรัม/ฝัก)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)
ถ่านชีวภาพ+มูลไก่	3.00 ^a	72.54 ^a	20.02 ^a	11.56 ^a
ถ่านธรรมชาติ+มูลไก่	2.40 ^a	79.92 ^a	22.49 ^a	12.03 ^a
มูลไก่	2.80 ^a	72.81 ^a	19.66 ^a	10.81 ^a
ปุ๋ยเคมี	0.40 ^c	8.29 ^c	2.06 ^b	2.32 ^b
ถ่านชีวภาพ+ปุ๋ยเคมี	2.20 ^a	49.91 ^b	18.99 ^a	10.90 ^a
ถ่านธรรมชาติ+ปุ๋ยเคมี	1.80 ^b	60.86 ^{ab}	19.34 ^a	11.41 ^a
F-test	**	**	**	**
C.V.(%)	28.83	24.54	28.72	18.79

หมายเหตุ : ** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) อักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่มา : อสิริยาภรณ์ และคณะ (2559)

การใส่ถ่านทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงขึ้น ทั้งในกรณีใส่ร่วมกับมูลไก่หรือใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี พบว่า pH ดินในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีต่ำที่สุด การใส่ปุ๋ยเคมีทำให้ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินสูงกว่าใส่มูลไก่ และการใส่ถ่านร่วมด้วยทำให้ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ระหว่างการใส่ถ่านชีวภาพ และใส่ถ่านธรรมดาในแต่ละสภาพของการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลของการปรับปรุงดินด้วยวิธีต่างๆต่อความเป็นกรดต่าง (pH) ของดินหลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิต

กรรมวิธี	pH	สภาพการนำไฟฟ้า (มิลลิซีเมน/เซนติเมตร)
ถ่านชีวภาพ+มูลไก่	5.52 ^a	147.20c
ถ่านธรรมดา+มูลไก่	5.59 ^a	220.60bc
มูลไก่	5.20 ^b	121.80c
ปุ๋ยเคมี	4.08 ^c	319.20ab
ถ่านชีวภาพ+ปุ๋ยเคมี	4.23 ^c	423.40a
ถ่านธรรมดา+ปุ๋ยเคมี	4.22 ^c	384.00a
F-test	**	**
C.V.(%)	4.98	35.07

หมายเหตุ : ** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) อักษรที่ต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่มา : อสิริยาภรณ์ และคณะ (2559)

เกศศิรินทร์ และคณะ (2561) ได้ศึกษาผลของถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดพบว่า การใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนอัตรา 2000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิตรวมมีปริมาณมากที่สุดคือ 478.84 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับไม่ใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน และพบว่าอัตราถ่านชีวภาพ

2000 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มทำให้ความสูงของลำต้นข้าวโพดฝักอ่อน ความยาวของข้าวโพดฝักอ่อน เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก และน้ำหนักฝัก มีค่าสูงคือ 152.08, 12.88, 1.93 เซนติเมตร และ 25.94 กรัม** ตามลำดับ (ตารางที่ 5) และยังทำให้ดินเปรี้ยวจัดสามารถปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดิน ให้มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 3.5 เป็น 7.5* ภายในระยะเวลา 28 วัน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ผลของถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	เส้นผ่าศูนย์กลาง ฝัก (เซนติเมตร)	น้ำหนักฝัก (กรัม)	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)
ไม่ใส่ถ่านชีวภาพจาก เปลือกทุเรียน	142.83	12.22	1.91	23.49	417.15 ^b
ใส่ถ่านชีวภาพจาก เปลือกทุเรียน อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่	150.25	12.36	1.87	23.68	454.65 ^{ab}
ใส่ถ่านชีวภาพจาก เปลือกทุเรียน อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่	140.33	12.36	1.87	21.72	451.00 ^{ab}
ใส่ถ่านชีวภาพจาก เปลือกทุเรียน อัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่	152.08	12.88	1.93	25.94	487.84 ^a
F-test	ns	ns	ns	ns	*
LSD	18.82	1.54	0.42	8.25	15.42
C.V.(%)	6.40	6.26	11.22	17.61	17.61

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ (p<0.05)

ที่มา : เกศศิริรินทร์ และคณะ (2561)

ตารางที่ 6 ผลของถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนต่อการเปลี่ยนแปลงของดินในช่วง 56 วัน หลังปลูก

กรรมวิธี	0 วัน	14 วัน	28 วัน	42 วัน	56 วัน
ก่อนใส่ถ่านปรับปรุงดิน	3.50				
ไม่ใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน	3.50	6.33	6.33	6.66	6.50b ^{1/}
ใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน อัตรา 500 กิโลกรัม/ไร่	3.50	6.16	6.66	6.83	6.66ab
ใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่	3.50	6.33	6.50	6.83	6.66ab
ใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน อัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่	3.50	6.66	7.50	7.00	7.00a
F-test	-	ns	ns	ns	*
LSD	-	1.36	1.27	0.74	0.44
C.V.(%)	-	10.7	9.48	5.45	3.29

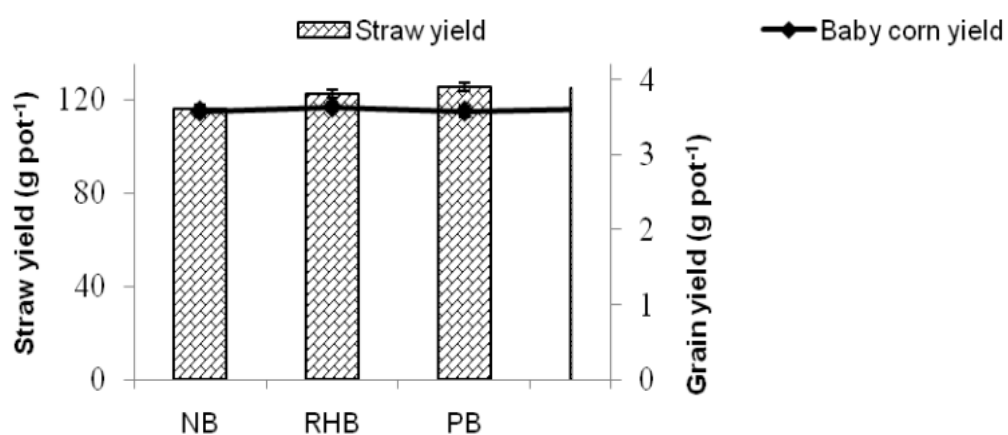
หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ (p<0.05)

ที่มา : เกศศิริรินทร์ และคณะ (2561)

Chattopadhyay and Patra (2020) ได้ศึกษาผลของการใช้ถ่านชีวภาพฟอสฟอรัสและไมคอร์ไรซาร่วมกันต่อผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนและคุณสมบัติของดินพบว่าการใช้ฟอสฟอรัสมีน้ำหนักรากสูงชันอย่างมีนัยสำคัญ (3.96 g pot⁻¹) ฟอสฟอรัส+ถ่านชีวภาพ มีน้ำหนักรากสูงที่สุด (4.02 g pot⁻¹) lantana biochar + 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ มีน้ำหนักรากต่ำสุด (3.30 g pot⁻¹) rice husk biochar + 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ มีน้ำหนักรากต่ำสุด (104 g pot⁻¹) (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 7 คุณสมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยว (pH)

Treatment	pH
NB	6.7
RHB	7.3
PB	7.4
LB	7.3
Sem $\pm$	0.05
CD (0.05)	0.14



NB คือ ไม่ใส่ถ่านชีวภาพ

RHB คือ ถ่านชีวภาพจากแกลบ

PB คือ พาร์ทิเนียมไบโอชาร์

LB คือ ถ่านชีวภาพจากผลกากรอง

ที่มา : Chattopadhyay and Patra (2020)

ภาพที่ 1 ผลของถ่านชีวภาพต่อผลผลิตและน้ำหนักแห้งต้นของข้าวโพดฝักอ่อน

สรุป

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชที่ตลาดต้องการมากขึ้นทุกปี โดยมีรายงานว่ามีการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนถึงร้อยละ 90 ในรูปแบบอุตสาหกรรมแปรรูปบรรจุกระป๋อง และผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่ผลิตได้ในแต่ละปียังไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานแปรรูป จึงมีการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนให้ได้เพียงพอับความต้องการ จากการเพาะปลูกที่ผ่านมาจึงมุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตและมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรหลายชนิดเพื่อดูแลรักษาผลผลิต ซึ่งการใช้สารเคมีในปริมาณที่มากและติดต่อกันเป็นเวลานานส่งผลให้ดินที่ขาดการปรับปรุงบำรุงดินมีสภาพเสื่อมโทรม เช่น การขาดอินทรีย์วัตถุในดิน เพื่อจัดการกับปัญหาดินที่เกิดขึ้นเกษตรกรจึงควรทำการปรับปรุงดิน ถ่านชีวภาพเป็นอีกหนึ่งวัสดุที่มีการนำมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน เนื่องจากถ่านชีวภาพมีคุณสมบัติในการหมุนเวียนธาตุอาหาร และเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำในดิน และปรับปรุงคุณสมบัติทางชีวภาพของดินจึงส่งผลเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตพืช ดังนั้นการใช้ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ให้ผลผลิตจำนวนฝักเฉลี่ยมากที่สุด (3 ฝัก/ต้น) แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตจำนวนฝักน้อยที่สุด (0.40 ฝัก/ต้น) ความเป็นกรดต่างของดินและสภาพการนำไฟฟ้าของดินที่ใส่ถ่านชีวภาพมีค่าสูงขึ้น โดยการใช้ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนในอัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุด (417.15 กิโลกรัม/ไร่) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่ไม่ใส่ถ่านชีวภาพ และการใส่ถ่านชีวภาพทำให้ดินเปรี้ยวจัดสามารถปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้น สำหรับการใช้ฟอสฟอรัสร่วมกับถ่านชีวภาพมีน้ำหนักแห้งสูงที่สุด คือ 4.02 กรัม เมื่อเปรียบเทียบกับถ่านชีวภาพจากผกากรอง มีน้ำหนักแห้งต่ำที่สุด คือ 3.30 กรัม และการใส่ถ่านชีวภาพจากผกากรองสามารถทำให้สมบัติทางชีวภาพและสมบัติทางเคมีของดินเพิ่มสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2560. พด.แนะปรับปรุงบำรุงดินคืนความสมบูรณ์เพิ่มผลผลิตให้แก่พืช. https://www.ddd.go.th/www/lek_web/news.jsp?id=19262. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มกราคม 2564.
- กุลธิดา สะอาด. 2560. ถ่านชีวภาพ. นิตยสาร สสวท. 45 (205): 14-17.
- เกศศิริรินทร์ แสงมณี, อีรรัตน์ ชินแสน และดารณี ยุพิน. 2561. ผลของถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 49 (2) (พิเศษ): 401-404.
- วันชัย ถนอมทรัพย์, สุขพงษ์ วายุภาพ, วิไลวรรณ พรหมคำ, เสน่ห์ เครือแก้ว, สันติ พรหมคำ, พัทธราภา หนูวิสัย, วัชรรา ชุนหวงค์ และสุวิมล ถนอมทรัพย์. 2557. เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. กรมวิชาการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่.
- สมชาย สุกนธสิงห์, อำภา ตันตีสระ, เฉลิมเกียรติ โกศาวัฒนา และภัสรา ชวประดิษฐ์. 2535. การผลิตข้าวโพดฝักอ่อน. กรมส่งเสริมการเกษตร.
- อารีย์ คล่องขยัน. ม.ป.ป. ถ่านชีวภาพ. <https://www.pandinthong.com/knowledgebase-dwlth/401391791816>. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มกราคม 2564.
- อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์, พัลลภ ไชโยโป, ภูมิ จันทร์อุทัย และเสน่ห์ พงศาปาน. 2554. ผลของถ่านและปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนในดินทรายจัด. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 6 (1): 36-49.
- อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์, มะรุติง มุขอ และอาซูวัน เบ็ญมะ. 2559. ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน, 545-553. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5.
- จิราลักษณ์ ภูมิไธสง, พิศพงษ์ เขาวนพงษ์, บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์, ศรีสุดา รื่นเจริญ, ชัชชนพร เกื้อหนุน, รัฐกร สืบคำ และพัชรินทร์ นามวงศ์. 2559. การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน.
- รักศักดิ์ เสริมศักดิ์, บัญญัติ เศรษฐจิติ, สมพงษ์ เจษฎาธรรมสถิต และกฤตภัทร คล้ายรัศมี. ม.ป.ป. ผลของวิธีการให้น้ำต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน.
- เสาวคนธ์ เหมวงศ์, ประเสริฐ บุญพิทักษ์กิจ และยุทธนา มูลสุวรรณ. 2559. การผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อใช้ในครัวเรือนและการผลิตพืช. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

Arghya chattopadhyay , A.P. singh and Abhik patra. (2020). Impact of combined use of biochar, phosphorus and mycorrhiza on baby corn (*Zea mays* L.) yield and soil properties. *Annals of Plant and Soil Research* 22(3): 254-259.