

การใช้ถ่านชีวภาพปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์<sup>1/</sup>  
Biochar application for soil improvement and increased maize yield <sup>1/</sup>

ผู้ทำสัมมนา  
อาจารย์ที่ปรึกษา

นางสาวอริสรา วิโรจน์รัตน์<sup>2/</sup>

**บทคัดย่อ**

บทความฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพของถ่านชีวภาพที่ผลิตจากเศษวัสดุทางการเกษตรในการปรับปรุงสมบัติของดินและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อยู่ในบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พื้นที่ส่วนใหญ่มีปัญหาคุณภาพดิน เช่น ดินทรายจัด และดินเค็ม ผลการวิจัยรายงานว่า การใช้ถ่านชีวภาพสามารถปรับปรุงคุณภาพดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ถ่านชีวภาพยังมีคุณสมบัติช่วยเพิ่มค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช รวมถึงปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดิน เช่น เพิ่มความพรุน และลดความหนาแน่นรวม จากการวิจัยที่ผ่านมา รายงานว่าการใช้ถ่านชีวภาพมีส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดในสภาพดินทรายจัด โดยแปลงที่ปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพส่งผลให้สมบัติทางเคมีของดินสูงกว่าดินแปลงควบคุมและให้ผลผลิตเฉลี่ย 0.822 กิโลกรัม/ 1 ตารางเมตร ซึ่งมากกว่าแปลงที่ไม่ได้รับการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพ (ผลผลิตเฉลี่ย 0.719 กิโลกรัม/ 1 ตารางเมตร) และจากการศึกษาในสภาพดินเค็ม พบว่าการใช้ถ่านชีวภาพที่เผาไหม้ในอุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส ในอัตรา 1.6 ตัน/ไร่ มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงคุณสมบัติทางด้านชีวภาพมากที่สุด และส่งผลให้ในปีแรกผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นสูงถึง 25.32 เปอร์เซ็นต์ และปีต่อมาเพิ่มขึ้นเป็น 35.31 เปอร์เซ็นต์ เทียบกับแปลงควบคุมที่ไม่ใส่ถ่านชีวภาพอย่างไรก็ตามปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของถ่านชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ ชนิดของวัตถุดิบตั้งต้นที่นำมาผลิต (เช่น เหง้ามันสำปะหลัง เศษข้าวโพด) อุณหภูมิในกระบวนการผลิต และอัตราการใส่ที่เหมาะสมกับสภาพดินในแต่ละพื้นที่ การใช้ถ่านชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นอีกแนวทางที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ควบคู่ไปกับการปรับปรุงคุณภาพและรักษาความสมบูรณ์ของดินในระยะยาว

**คำสำคัญ:** ถ่านชีวภาพ; ปรับปรุงดิน; ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

<sup>1/</sup>เอกสารประกอบรายวิชา 1201 480 สัมมนาพืชไร่

<sup>2/</sup>นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

## 1. บทนำ

ถ่านชีวภาพ (biochar) ผลิตจากวัสดุที่ได้จากกระบวนการเผาแบบไม่ใช้ออกซิเจน (pyrolysis) จากวัสดุอินทรีย์ต่าง ๆ เช่น เศษใบไม้ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (สุรินทร์, 2564) ปัจจุบัน ถ่านชีวภาพเป็นที่สนใจของคนทั่วโลกเนื่องจากเป็นนวัตกรรมที่ช่วยแก้ไขปัญหาดินเสื่อมโทรม เนื่องจากคุณสมบัติของถ่านชีวภาพคือ มีรูพรุนเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก ทำให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มมากขึ้น เป็นแหล่งสำรองธาตุอาหารและแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์ ทั้งยังช่วยกระตุ้นให้พืชแลกเปลี่ยนประจุบวกได้ดียิ่งขึ้น ทั้งยังสามารถกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินได้นานหลายปี (พินิจ และ อนัญญา, 2560) จากคุณสมบัติที่กล่าวมาได้มีการนำมาปรับปรุงดินในการปลูกพืชหลายชนิด เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

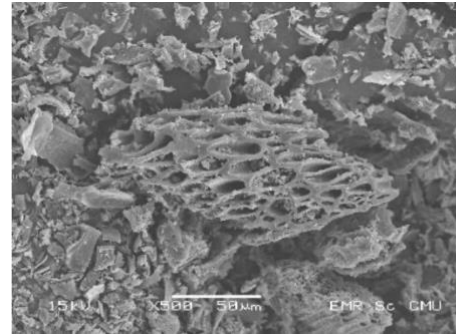
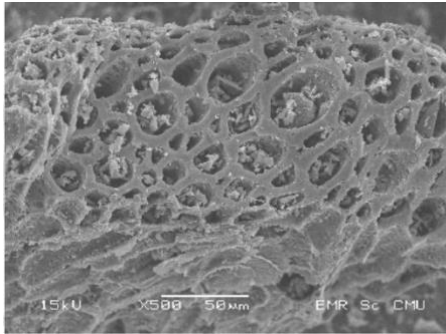
ความเสื่อมโทรมของดินคือ การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดินจนทำให้ดินนั้นมีคุณภาพลดลง และไม่สามารถใช้เพื่อการเกษตรได้อย่างถาวร โดยมีผลมาจากขาดการจัดการดินที่ถูกต้องและมีปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2540) ความเสื่อมโทรมของดิน ปรากฏขึ้นหลายรูปแบบ เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ดินทรายจัด ดินแน่นทึบ ความเสื่อมโทรมมาจากการชะล้างพังทลายของดินเป็นสาเหตุที่รุนแรงที่สุด ซึ่งมีผลให้ดินบน ซึ่งเป็นชั้นดินที่เหมาะสมที่สุดต่อการเกษตรสูญหายไป (สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, 2553) นอกจากนี้ยังมีการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่ต่ำมากจึงไม่สามารถยึดเหนี่ยวธาตุอาหารที่สำคัญของพืชได้ ส่งผลให้ธาตุอาหารน้อย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2540)

จากปัญหาดินเสื่อมโทรม และสมบัติของถ่านชีวภาพ ทำให้ถ่านชีวภาพเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน เนื่องจากคุณสมบัติของถ่านชีวภาพคือ มีลักษณะเป็นรูพรุนจำนวนมาก ส่งผลให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มมากขึ้น เป็นแหล่งสำรองธาตุอาหารและแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์ ทั้งยังช่วยกระตุ้นให้พืชแลกเปลี่ยนประจุบวกได้ดี และสมบัติทางเคมีของถ่านชีวภาพ มีความเป็นด่างเหมาะสมกับดินตามธรรมชาติที่มีความเป็นกรด (รัตถล และคณะ, 2567) ดังนั้นสัมมนานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่ออภิปรายเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ถ่านชีวภาพ เพื่อการปรับปรุงดินเสื่อมโทรมและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

## 2. ถ่านชีวภาพ

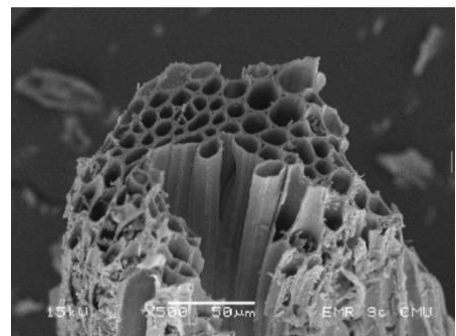
### 2.1 ถ่านชีวภาพ (biochar)

ถ่านที่ผลิตจากวัสดุเหลือทิ้งที่เป็นมวลชีวภาพ ชนิดต่างๆ เช่น กิ่งไม้ เปลือกผลไม้ หรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ชานอ้อย ชังข้าวโพด แกลบ ที่ผ่านกระบวนการไพโรไลซิส (pyrolysis) เป็นกระบวนการเผาไหม้ที่มีการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจนจำกัด ทำให้ถ่านชีวภาพมีคุณสมบัติและองค์ประกอบ คือ โครงสร้างมีรูพรุนสูง คาร์บอนสูงเหมาะสำหรับการลดการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ ด้วยคุณสมบัติและโครงสร้างดังกล่าว ทำให้ถ่านชีวภาพถูกใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน และความสามารถในการกักเก็บน้ำและคาร์บอนในดิน ทำให้เป็นที่อยู่ของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน (พินิจ และอนัญญา, 2560) ซึ่งถ่านชีวภาพที่เกิดจากวัสดุที่แตกต่างกันส่งผลต่อคุณสมบัติทางด้านกายภาพ ดังภาพ



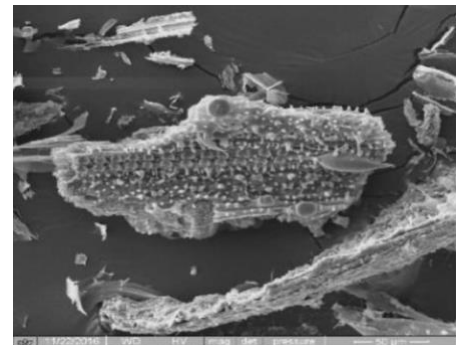
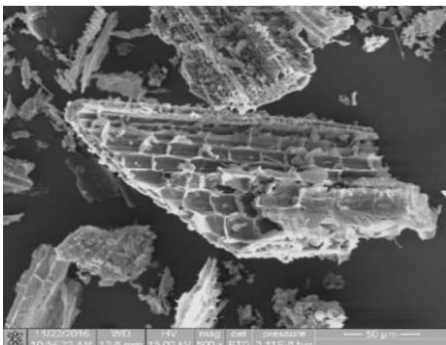
ที่มา: ณิชากัทร (2562)

ภาพที่ 1 ภาพถ่าย electron microscope ของถ่านชีวภาพจากซังข้าวโพดเผาที่อุณหภูมิ 500 และ 600 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



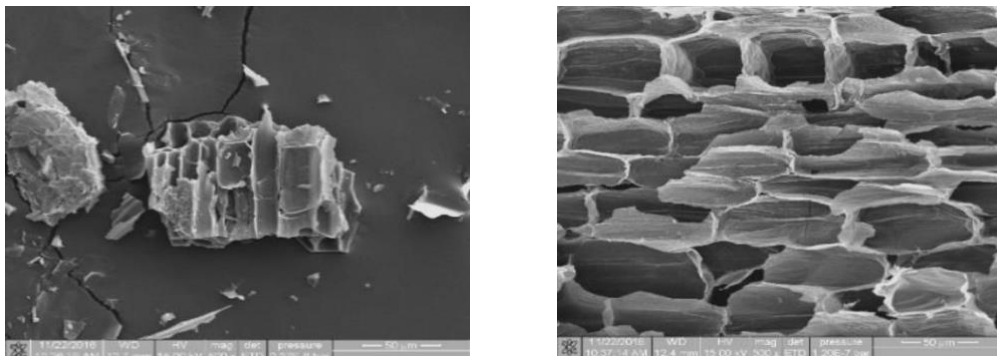
ที่มา: ณิชากัทร (2562)

ภาพที่ 2 ภาพถ่าย electron microscope ของถ่านชีวภาพจากไม้ไผ่เผาที่อุณหภูมิ 500 และ 600 องศาเซลเซียส ตามลำดับ



ที่มา: ณิชากัทร (2562)

ภาพที่ 3 ภาพถ่าย electron microscope ของถ่านชีวภาพจากฟางข้าวเผาที่อุณหภูมิ 500 และ 600 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

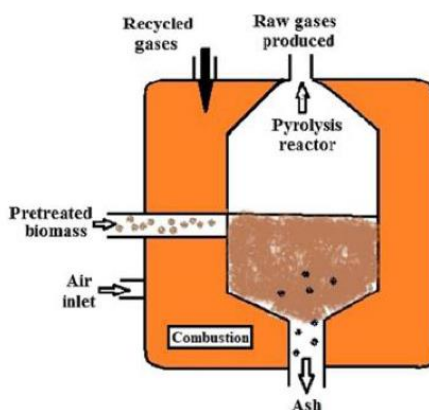


ที่มา: ณิชภัทร (2562)

ภาพที่ 4 ภาพถ่าย electron microscope ของถ่านชีวภาพจากตอซังข้าวโพดเผาที่อุณหภูมิ 500 และ 600 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

## 2.2 การผลิตถ่านชีวภาพ

ถ่านชีวภาพ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยสลายเชิงความร้อนผ่านกระบวนการไพโรไลซิสของชีวมวลหรือสารอินทรีย์ เช่น เศษไม้ กิ่งไม้ และเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยอุณหภูมิจะเป็นปัจจัยหลักในการกำหนดประสิทธิภาพของถ่านชีวภาพ ซึ่งหากเพิ่มอุณหภูมิมากขึ้นจะได้ผลผลิตถ่านชีวภาพน้อยลง กระบวนการไพโรไลซิสถือเป็นหนึ่งเทคนิคของการเปลี่ยนแปลงเคมีทางความร้อน และสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ ไพโรไลซิสแบบช้าและแบบเร็ว ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราเร็วในการให้ความร้อน อุณหภูมิ เวลาการเผา และความดัน ดังนี้ ไพโรไลซิสแบบเร็ว คือ การเพิ่มอุณหภูมิให้กับชีวมวลอย่างรวดเร็ว (>100 องศาเซลเซียส/นาท) จากนั้นเติมชีวมวลและควันแก๊ส ไพโรไลซิสเพิ่มในช่วงเวลาสั้นๆ ( 0.5-2 วินาที) ที่อุณหภูมิสูง และรักษาอุณหภูมิไพโรไลซิสที่อุณหภูมิปานกลาง (400-600 องศาเซลเซียส) ไพโรไลซิสแบบช้า คือ การเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 300-700 องศาเซลเซียส อัตราการให้ความร้อนน้อยกว่ามาก เช่น ประมาณ 500-700 องศาเซลเซียส/นาท และมีระยะเวลาในการเผานานกว่า 1 ชั่วโมง (กรกนก, 2566) ดังภาพที่ 5



ที่มา: กรกนก (2566)

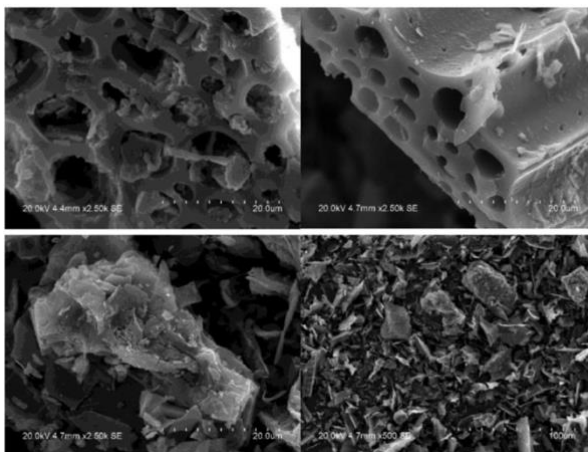
ภาพที่ 5 กระบวนการไพโรไลซิส

## 2.3 คุณสมบัติของถ่านชีวภาพ

### 2.3.1 คุณสมบัติทางกายภาพของถ่านชีวภาพ

1) องค์ประกอบและโครงสร้าง ปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อองค์ประกอบของโครงสร้างคือวัตถุดิบ อุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ในการผลิตโดยกระบวนการไพโรไลซิส ทำให้ได้ถ่านชีวภาพที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักที่มากที่สุด เป็นคาร์บอนที่มีการเรียงตัวแบบวงแหวนอะโรมาติก (aromatic ring) ทำให้คาร์บอนมีความเสถียรสูง (Downie et al., 2009) จากรูปแบบของการเรียงตัวของอะตอมคาร์บอน มีผลทำให้ถ่านชีวภาพมีลักษณะรูพรุนเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังมีธาตุอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบ เช่น ไฮโดรเจน ไนโตรเจน ออกซิเจน ฟอสฟอรัส เป็นต้น

2) ความพรุนและพื้นที่ผิว ในการผลิตถ่านชีวภาพด้วยกระบวนการไพโรไลซิส ทำให้โครงสร้างของถ่านชีวภาพ มีลักษณะเป็นรูพรุนเล็กๆ จำนวนมาก (Downie et al., 2009) ที่มีคุณสมบัติกักเก็บน้ำ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับคาร์บอน และธาตุอาหารได้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ในดิน ทำให้จุลินทรีย์สามารถทำกิจกรรมได้ดีขึ้น (พินิจ และอนัญญา , 2560) นอกจากนี้รูพรุนยังมีความสัมพันธ์กับค่าพื้นที่ผิว เนื่องจาก พื้นที่ผิวมีผลต่อความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหาร รวมทั้งการเกิดปฏิกิริยาต่างๆในดิน กล่าวคือ หากถ่านชีวภาพมีพื้นที่ผิวเพิ่มขึ้น จะมีความสามารถในการดูดซับจะเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 6



ที่มา: รัตถชล (2567)

ภาพที่ 6 ภาพถ่ายพื้นผิวของไบโอชาร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

### 2.3.2 คุณสมบัติทางเคมีของถ่านชีวภาพ

1) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ส่งผลต่อการดูดซับธาตุอาหารของพืช (ณัฐมณ และศุภธิดา, 2557) ดังนั้น ค่า pH ของดินจึงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ถ่านชีวภาพมีค่าความเป็นกรดต่าง 7.6 ซึ่งถือว่ามีความเป็นด่างเล็กน้อยซึ่งสามารถช่วยปรับปรุงค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่มีความเป็นกรดเล็กน้อยได้ (รัตถชล, 2567)

2) มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เนื่องจากในกระบวนการไพโรไลซิสไม่ผ่านการสัมผัสกับออกซิเจน ทำให้คาร์บอนไม่เกิดการแปรสภาพเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการไพโรไลซิสสูงขึ้น (วิณัฐ และคณะ, 2553)

3) ปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณธาตุอาหารในถ่านชีวภาพประกอบด้วย ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เป็นต้น ซึ่งปริมาณธาตุอาหารในถ่านชีวภาพขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารที่อยู่ในวัตถุดิบที่นำมาผลิตถ่านชีวภาพ โดยที่ถ่านชีวภาพที่ผลิตจากมูลสัตว์จะมีปริมาณธาตุอาหารที่สูงกว่าถ่านชีวภาพที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (Huang et al.,2011)

ถ่านชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุที่แตกต่างกันส่งผลต่อให้ปริมาณธาตุอาหารที่ได้มีความแตกต่างกันด้วยและส่งผลต่อปริมาณธาตุอาหารในดินที่อยู่ในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ (available) โดยพบว่าถ่านชีวภาพที่ทำมาจากปุยคอก จะมีธาตุอาหารที่มากกว่าถ่านชีวภาพที่ผลิตมาจากวัสดุประเภทโนเซลลูโลส (lignocellulose) (ณิชาภัทร, 2562) ดังที่แสดงในตาราง 1

**ตารางที่ 1** คุณสมบัติของถ่านชีวภาพที่ผลิตจากฟางข้าว ตอซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กะลามะพร้าว เปลือกถั่วลิสง เปลือกมะพร้าวและ prosopis wood

| ชนิดถ่านชีวภาพ          | สมบัติของถ่านชีวภาพ |      |     |                   |                   |                   |                    |                   |                   |
|-------------------------|---------------------|------|-----|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|                         | pH                  | EC   | OC  | Total N<br>(g/kg) | Total P<br>(g/kg) | Total K<br>(g/kg) | Total Na<br>(g/kg) | Total<br>Ca(g/kg) | Total<br>Mg(g/kg) |
| ฟางข้าว                 | 9.68                | 2.41 | 540 | 10.5              | 1.2               | 2.4               | 14                 | 4.5               | 6.2               |
| ตอซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ | 9.42                | 4.18 | 830 | 9.2               | 2.9               | 6.7               | 21.5               | 5.6               | 4.3               |
| กะลามะพร้าว             | 9.18                | 0.73 | 910 | 9.4               | 3.2               | 10.4              | 16.8               | 8.5               | 5.8               |
| เปลือกถั่วลิสง          | 9.30                | 0.39 | 770 | 11.0              | 0.6               | 6.2               | 5.2                | 3.2               | 2.1               |
| เปลือกมะพร้าว           | 9.40                | 3.25 | 760 | 89.4              | 1.5               | 5.3               | 9.6                | 1.8               | 1.4               |
| Prosopis wood           | 7.57                | 1.30 | 940 | 83.9              | 1.06              | 29                | 38                 | 11                | 0.36              |

ที่มา: ดัดแปลงจาก Shenbagavalli and Mahimairaja (2012)

## 2.4 ประโยชน์ของถ่านชีวภาพต่อสมบัติของดิน

### 2.4.1 ประโยชน์ของถ่านชีวภาพต่อสมบัติทางกายภาพของดิน

1) การกักเก็บน้ำในดิน ถ่านชีวภาพมีความสามารถในการกักเก็บน้ำในดิน โดยอาศัยลักษณะที่เป็นรูพรุนในการดูดซับน้ำ ซึ่งถ่านชีวภาพที่ผลิตจากเศษไม้สามารถดูดซับน้ำได้มากถึง 2-4 เท่าของน้ำหนักเดิม (ทวิวงศ์, 2554) ส่งผลให้ดินที่ผสมถ่านชีวภาพสามารถอุ้มน้ำได้สูงขึ้น อีกทั้งการที่ถ่านชีวภาพมีพื้นที่ผิวจำเพาะรวมสูง เมื่อใส่ถ่านชีวภาพลงในดินทำให้ดินสามารถดูดซับน้ำ และสามารถกักเก็บน้ำในเขตรากพืชได้มากขึ้นอีกด้วย

2) การระบายน้ำของดิน ถ่านชีวภาพทำให้สมบัติทางกายภาพของดินเปลี่ยนแปลงเนื่องจากช่องว่างระหว่างเม็ดดิน รูปร่าง ลักษณะ และขนาดที่แตกต่างกันของถ่านชีวภาพ ทำให้ดินมีความพรุนเพิ่มขึ้น และลดความหนาแน่นของดินลง ส่งผลให้การไหลของน้ำผ่านชั้นดินทำได้สะดวกขึ้น

3) การลดความแน่นทึบของดิน คุณสมบัติของถ่านชีวภาพที่มีความพรุนสูง สามารถปรับปรุงโครงสร้างดิน แก้ปัญหาการถ่ายเทอากาศของดินเนื้อละเอียด และดินที่มีการอัดแน่นสูง ลด

ความหนาแน่นและจับตัวเป็นก้อนของดินได้ (เสาวนีย์ และทวิวงศ์, 2564)

#### 2.4.2 ประโยชน์ของถ่านชีวภาพต่อสมบัติทางเคมีของดิน (รัตถพล, 2567)

1) ปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ถ่านชีวภาพมีความเป็นด่างเล็กน้อยเมื่อนำไปปรับปรุงดินที่มีความเป็นกรดเล็กน้อย สามารถปรับค่าความเป็นกรดของดินให้ต่างเพิ่มขึ้น

2) การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากโครงสร้างของไบโอชาร์ มีลักษณะเป็นรูพรุนเล็กๆ และโครงสร้างที่ประกอบด้วยช่องว่างขนาดเล็ก พื้นที่ผิวสูง ส่งผลให้ไบโอชาร์ช่วยส่งเสริมความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหารในดินได้ดีขึ้น สามารถยึดเหนี่ยวธาตุอาหารของพืชได้ดียิ่งขึ้น เช่น ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม นอกจากนี้ยังมีปริมาณคาร์บอนสูง จึงสามารถช่วยเพิ่มปริมาณคาร์บอนและอินทรีย์วัตถุได้โดยตรง

### 3. สถานการณ์การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (*Zea mays* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร สัตว์เพิ่มขึ้นทุกปี แต่สถานการณ์การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากประสบปัญหา ราคาปุ๋ยเคมีและเมล็ดพันธุ์ที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ทำให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นทดแทนที่มีต้นทุนที่ต่ำกว่าและราคาอยู่ในเกณฑ์ดี โดยในปี 2567/68 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดทั้งหมด 6.46 ล้านไร่ ลดลงจาก 6.55 ล้านไร่ ในปี 2566/2567 ร้อยละ 1.73 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2567) ดังตาราง 2

**ตารางที่ 2** การใช้ในประเทศ การส่งออก และการนำเข้าของไทย ปี 2562-2566

| ปี   | การใช้ในประเทศ (ล้านตัน) | การส่งออก        |                  | การนำเข้า        |                  |
|------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|      |                          | ปริมาณ (ล้านตัน) | มูลค่า (ล้านบาท) | ปริมาณ (ล้านตัน) | มูลค่า (ล้านบาท) |
| 2562 | 8.51                     | 0.002            | 17.85            | 0.68             | 4,772.17         |
| 2563 | 8.54                     | 0.001            | 6.41             | 1.59             | 8,687.96         |
| 2564 | 8.57                     | 0.027            | 256.79           | 1.83             | 12,722.42        |
| 2565 | 8.11                     | 0.001            | 11.17            | 1.48             | 15,022.42        |
| 2566 | 8.44                     | 0.0001           | 2.24             | 1.33             | 15,187.93        |

ที่มา: ดัดแปลงจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2568)

การศึกษาของ กรมพัฒนาที่ดิน (2556) พบว่าพื้นที่แยกตามเขตเหมาะสมพืชเศรษฐกิจข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งประเทศเป็น 7,839,843 ไร่ โดยมีพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อยทั้งหมด 1,323,444 ไร่ และพื้นที่ไม่เหมาะสม 895,852 ไร่ รวมเป็น 2,219,296 ไร่ คิดเป็น 28.30 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อยู่ในบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คิดเป็น 91.58 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่ส่วนใหญ่มีปัญหาคุณภาพดิน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพด จากการศึกษาของ กรมพัฒนาที่ดิน (2541) และ กรมพัฒนาที่ดิน (2558) ดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสามารถในการดูดซับน้ำต่ำ ดินในบางพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มักมีเนื้อเป็นพ

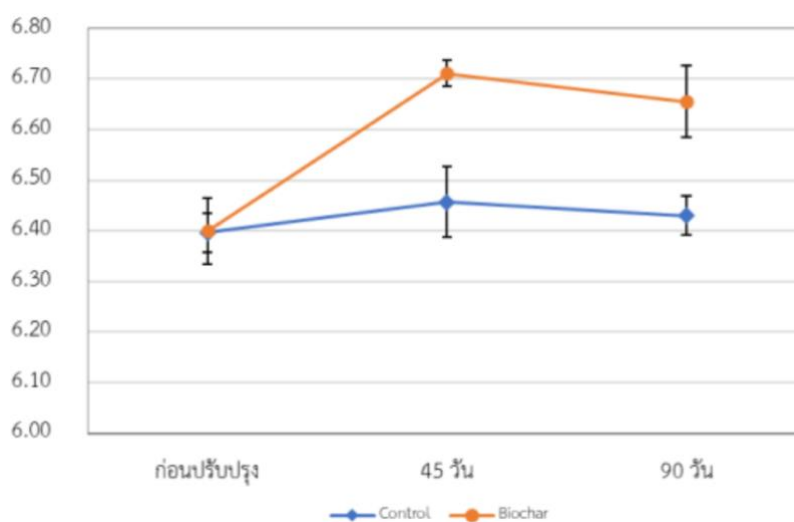
ทรายหรือทรายจัด ส่งผลต่อความสามารถในการ อุ้มน้ำต่ำ นอกจากนี้ดินเหล่านี้ยังมีปริมาณ อินทรีย์วัตถุต่ำ และมีสภาพเป็นกรด ดังนั้นจึงควรจะมีการจัดการปรับปรุงบำรุงรักษาดินเพื่อเพิ่ม ศักยภาพของพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

#### 4. ผลของการใช้ถ่ายชีวภาพปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

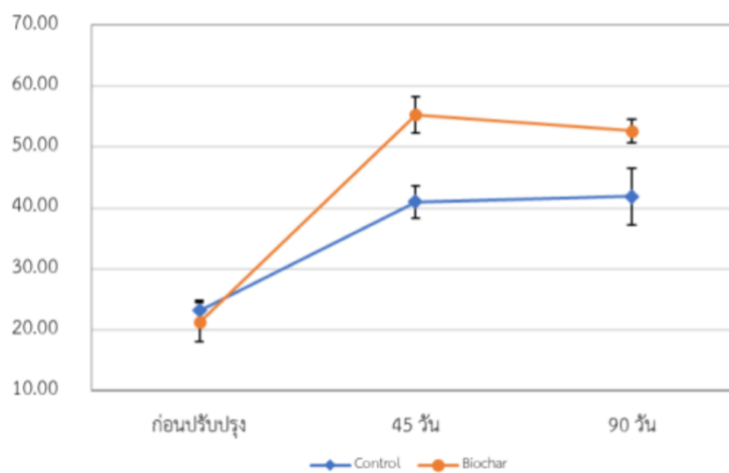
อินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบสำคัญซึ่งจะส่งผลต่อสมบัติดิน เช่น การแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูงขึ้น ความเป็นกรดต่ำ การปลดปล่อยธาตุอาหาร โครงสร้างและการอุ้มน้ำของดิน แต่ดินที่ทำการ เพาะปลูกในเขตร้อนชื้น พบว่าเป็นกรด ความอุดมสมบูรณ์และอินทรีย์วัตถุต่ำ (อิสริยาภรณ์ และคณะ , 2559)

รัตถล (2567) ได้ศึกษาการใช้ไบโอชาร์ปรับปรุงดินทรายจัดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ใน ตำบลทับพริก อำเภอรัฐประเทศ จังหวัดสระแก้ว วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) โดยแบ่งกลุ่มของแปลงทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ แปลงทดลองที่ปรับปรุงดินด้วยไบโอชาร์ในอัตราส่วน 1,000 กิโลกรัม/ไร่ จำนวน 3 แปลง ทดลอง (B1, B2, B3) และแปลงทดลองที่ไม่มีการปรับปรุงดิน หรือแปลงควบคุมจำนวน 3 แปลง ทดลอง (C1, C2, C3) โดยปริมาณที่ใช้ในการปรับปรุงดินจำนวน 1,000 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งอาจมีสาเหตุ มาจากการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินที่ปรับปรุงด้วยถ่านชีวภาพ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าการ นำไฟฟ้า ปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ที่เป็นประโยชน์สูงกว่าดินแปลง ควบคุม ดังภาพ

ที่มา : รัตถล (2567)

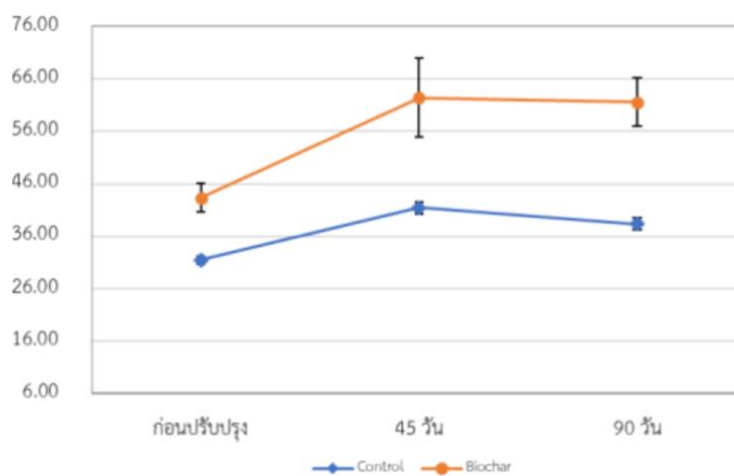


ภาพที่ 7 ความเป็นกรดต่างของดิน



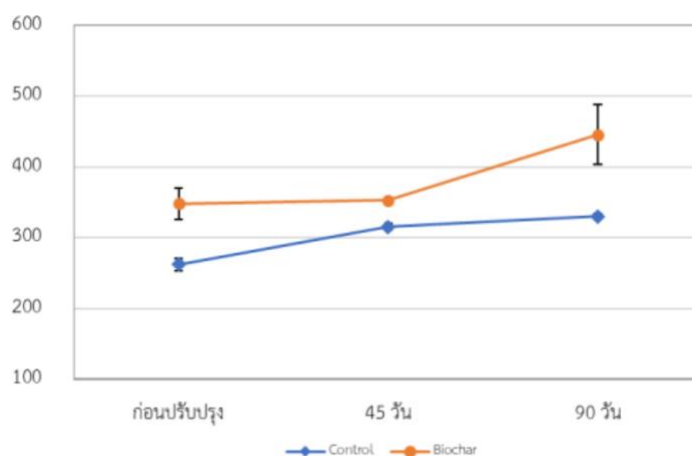
ที่มา : รัตถชล (2567)

ภาพที่ 8 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)



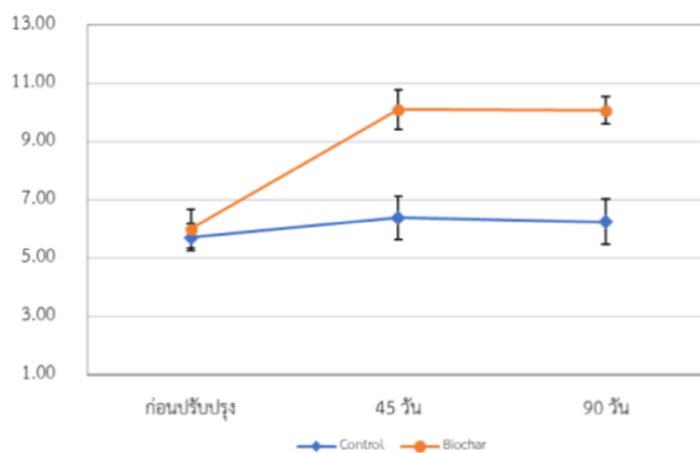
ที่มา : รัตถชล (2567)

ภาพที่ 9 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)



ที่มา : รัตถชล (2567)

ภาพที่ 10 ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)



ที่มา : รัตถชล (2567)

ภาพที่ 11 ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)

พรรณญาภาและคณะ (2568) ได้ศึกษาผลของการใช้ไบโอชาร์จากเหง้ามันสำปะหลังในการรักษา ระดับผลผลิตของข้าวโพดลูกผสม 3 พันธุ์ที่ปลูกในดินนา จังหวัดลพบุรี วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 Main-plots ได้แก่ ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5720 (SW5720) นครสวรรค์ 3 (NW3) และ ซีพีเอ็ม 26 (CP.M26) การทดลองมี 2 กรรมวิธี คือ การใช้ ถ่านชีวภาพจากเหง้ามันสำปะหลัง อัตรา 750 กก./ไร่ (รองพื้นก่อนปลูก หลังปลูก 10 วัน และ หลัง ปลูก 40 วัน แบ่งใส่ครั้งละ 250 กก./ไร่) และไม่ใช้ถ่านชีวภาพจากเหง้ามันสำปะหลัง ทดลองวันที่ 7 มีนาคม ถึง 28 มิถุนายน 2567 ณ สถานีวิจัยลพบุรี พบว่า ข้าวโพดพันธุ์ซีพีเอ็ม 26 ให้ผลผลิตเฉลี่ย ต่อไร่สูงที่สุด รองลงมาคือ นครสวรรค์ 3 และลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5720 (887, 717 และ 573 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ภายใต้การปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพ ข้าวโพดพันธุ์ซีพีเอ็ม 26 และข้าวโพด ลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5720 มีแนวโน้มเฉลี่ย/ไร่เพิ่มขึ้น 12 และ 6.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังตาราง

**ตารางที่ 3** อิทธิพลของข้าวโพดลูกผสม (H) และ 2 วิธีการปรับปรุงบำรุงดินดิน (B) ต่อผลผลิตต่อไร่ (kg) และผลผลิตต่อต้น (g) ที่ปลูกในฤดูแล้งปี 2566/7

| Factor | Yield/rai (kg)       |                      |                      | Yield/Plant (g)    |                    |                    |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|        | WOB                  | WB                   | Mean                 | WOB                | WB                 | Mean               |
| SW5720 | 504.06 <sup>b/</sup> | 573.36 <sup>b</sup>  | 556.80 <sup>b</sup>  | 33.65 <sup>c</sup> | 40.32 <sup>c</sup> | 36.99 <sup>c</sup> |
| NS3    | 723.39 <sup>ab</sup> | 716.60 <sup>ab</sup> | 719.90 <sup>ab</sup> | 50.17 <sup>b</sup> | 53.07 <sup>b</sup> | 51.62 <sup>b</sup> |
| CP.M26 | 790.09 <sup>a</sup>  | 886.70 <sup>a</sup>  | 838.30 <sup>a</sup>  | 65.50 <sup>a</sup> | 71.50 <sup>a</sup> | 67.00 <sup>a</sup> |
| Mean   | 684.40               | 725.60               |                      | 48.77              | 54.97              |                    |
| F-test | H                    | **                   |                      | **                 |                    |                    |
|        | B                    | ns                   |                      | ns                 |                    |                    |
|        | H x B                | **                   |                      | **                 |                    |                    |
| LSD    | H                    | 214.60               |                      | 7.46               |                    |                    |
|        | B                    | 99.09                |                      | 5.84               |                    |                    |
|        | H x B                | 303.60               |                      | 20.14              |                    |                    |
| CV (%) | H                    | 26.40                |                      | 22.59              |                    |                    |
|        | B                    | 8.67                 |                      | 10.59              |                    |                    |

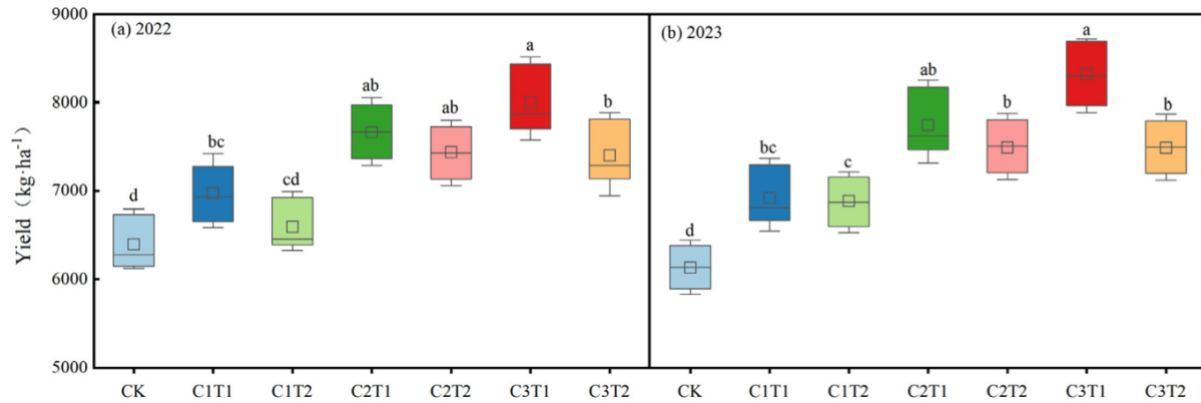
ที่มา: พรรณญาภาและคณะ (2568)

หมายเหตุ: 1/ = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรเดียวกันตามหลังไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $P < 0.05$  โดยวิธี Fisher's LSD

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $P < 0.01$

\*\* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $P < 0.01$

Zhou et al. (2024) ได้ศึกษาผลของถ่านชีวภาพที่ผลิตจากการเผาไหม้ในอุณหภูมิที่แตกต่างกันต่อคุณภาพของดินและผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่ชลประทานที่มีปัญหาดินเค็ม ทำการทดลองแบบ Factorial Design ประกอบด้วยการเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 300 500 และ 700 องศาเซลเซียส (C1 C2 C3 ตามลำดับ) อัตราการใส่ถ่านชีวภาพ คือ 1.6 ตัน/ไร่ และ 3.2 ตัน/ไร่ (T1 T2) และชุดควบคุมรวมเป็น 7 ทรีตเมนต์ การทดลองและเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม (ไม่ใส่ถ่านชีวภาพ) เมินต์ พบว่าการใช้ถ่านชีวภาพที่เผาไหม้ที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส ในอัตรา 1.6 ตัน/ไร่ (C3T1) มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงคุณภาพดินที่สุด ดังภาพ โดยสามารถลดความหนาแน่นของดิน เพิ่มความพรุน ความชื้น และลดความเค็มของดิน



ที่มา : Zhou et al. (2024)

ภาพที่ 12 เปรียบเทียบผลผลิตระหว่างปี 2565 และปี 2566

โดยในปี 2565 การใช้ถ่านชีวภาพส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดสูงขึ้นถึง 5038.08 กิโลกรัม/เฮกตาร์ คิดเป็น 25.32 เปอร์เซ็นต์ และในปี 2566 เพิ่มขึ้นเป็น 5411.29 กิโลกรัม/เฮกตาร์ คิดเป็น 35.31 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุมที่ไม่ใส่ถ่านชีวภาพ

## สรุป

พื้นที่ส่วนใหญ่ที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อยู่ในบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คิดเป็น 91.58 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่ส่วนใหญ่มีปัญหาคุณภาพดิน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุดมสมบูรณ์ของดิน ความสามารถในการดูดซับน้ำและธาตุอาหาร และน้ำต่ำ ดินในภาคเหนือมีการชะล้างพังทลายสูง ดินในบางพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มักมีเนื้อดินเป็นทรายและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่งผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ นอกจากนี้ดินเหล่านี้ยังมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ และมีสภาพเป็นกรด ดังนั้นจึงมีการนำถ่านชีวภาพ (Biochar) มาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน เนื่องจากโครงสร้างของถ่านชีวภาพมีรูพรุนขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก สามารถเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ โครงสร้างของถ่านชีวภาพมีพื้นผิวที่สามารถยึดจับกับประจุบวก ช่วยให้ลดการสูญเสียธาตุอาหารในดินจากการชะล้าง อีกทั้งถ่านชีวภาพมีความเป็นด่าง จะช่วยปรับสภาพดินที่เป็นกรด และสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากงานวิจัยที่อ่านมาพบรายงานว่าถ่านชีวภาพสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ อย่างไรก็ตามการปรับปรุงบำรุงดินในแต่ละสภาพภูมิประเทศ คุณสมบัติดิน และสภาพภูมิอากาศในการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดิน ควรคำนึงถึงปริมาณและค่าวิเคราะห์ดิน

### เอกสารอ้างอิง

- กรรณกและคณะ. 2566. ไบโอดี (วัสดุหมักจรรยา) : การสังเคราะห์ พูจิน์เอกลักษณ์ และศักยภาพการประยุกต์ใช้งาน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 25 (1): 91
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2540. การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงดินอินทรีย์วัตถุต่ำ. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2541. การศึกษาทรัพยากรดิน ปัญหาและแนวทางการใช้เพื่อพัฒนาการเกษตรภาคเหนือ. แหล่งที่มา [http://oss101.ldd.go.th/osr\\_data&service/OSR\\_PDF/TB\\_SSK\\_Distribute/D\\_SSK421.pdf](http://oss101.ldd.go.th/osr_data&service/OSR_PDF/TB_SSK_Distribute/D_SSK421.pdf) สืบค้น ณ วันที่ 19 กรกฎาคม 2568.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2558. ศักยภาพทรัพยากรดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. แหล่งที่มา [http://www1.ldd.go.th/WEB\\_PSD/pdf/expert%20work/ex15/1.pdf](http://www1.ldd.go.th/WEB_PSD/pdf/expert%20work/ex15/1.pdf) สืบค้น ณ วันที่ 19 กรกฎาคม 2568.
- ณัฐมณ กัญธิยะ และ ศุภธิดา อ่ำทอง. 2557. ผลของชนิดของดินระดับความชื้นและค่า pH ของดินต่อความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในส่วนต่างๆ. วารสารแก่นเกษตร 42 (2): 314-321.
- ณิชภัทร. 2562. ผลของการใช้ถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน การกักเก็บน้ำในดินและการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์.
- ทวิวงศ์ ศรีบุรี. 2554. การทดสอบคุณลักษณะของถ่านชีวภาพจากเศษไม้ก่อนนำไปปรับปรุงคุณภาพดิน. ในการประชุมวิชาการการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและ การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนตามแนวพระราชดำริ. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, เพชรบุรี.
- พินิจภณ ปิตุยะ และอนัญญา โพธิ์ประดิษฐ์. 2560. การพัฒนาและฟื้นฟูดินทรายในเขตเงาฝนด้วยถ่านชีวภาพ. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ 12 (3): 27-38.
- พรรณญาฎาและคณะ. 2568. ผลของการใช้ไบโอชาจากหมักน้ำมันสำปะหลังในการรักษาระดับผลผลิตของข้าวโพดลูกผสม 3 พันธุ์ที่ปลูกในดินนา จังหวัดลพบุรี. การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 41: 25-27 กุมภาพันธ์ 2568. นวัตกรรมข้าวโพดและข้าวฟ่างไทยสู่การผลิตและการตลาดที่ยั่งยืน
- รัตถชล อ่างมณี. 2567. การใช้ไบโอดีปรับปรุงดินทรายจัดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในตำบลทับพริก อำเภอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระราชูปถัมภ์ 19 (1): 109-125.
- รัตถชล และคณะ. 2567. สมบัติของไบโอดีที่ผลิตจากเศษข้าวโพด และศักยภาพในการใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระราชูปถัมภ์. (12) 1: 53-63.
- วิมล สุตสุข, ศิริภัสสร เกียรติพิงพร และอภิญา ดวงจันทร์. 2553. การไฟโรไลซิสของใยผลปาล์มเปลือกเมล็ดกาแฟและไม้ยูคาลิปตัส. แหล่งที่มา: <http://www.research.eng.ku.ac.th/index.php>. สืบค้นเมื่อวันที่ สืบค้น ณ วันที่ 19 กรกฎาคม 2568.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2567. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2568 แหล่งที่มา <https://oae.go.th/home/article/393> สืบค้น ณ วันที่ 19 กรกฎาคม 2568.

- สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. 2553. ความเสื่อมโทรมของที่ดิน และการจัดการแก้ไข.  
แหล่งที่มา <https://www.ldd.go.th/Thai-html/Work12/Project3/PDF/All.pdf> สืบค้น  
ณ วันที่ 19 กรกฎาคม 2568.
- เสาวนีย์ วิจิตรโกสุม และทวิศ ศรีบุรี. 2554. ถ่านชีวภาพและการประยุกต์ใช้เพื่อเกษตรกรรมอย่าง  
ยั่งยืน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์, มะรุติง มุขอ และอาชูวัฒน์ เบ็นมะ. 2559. ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่าน  
ชีวภาพและถ่านธรรมชาติต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน. ในการ  
ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5: 24-26 เมษายน 2559. สถาบันวิจัยและ  
พัฒนาชายแดนภาคใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, ยะลา
- Downie, A., A. Crosky and P. Munroe. 2009. Physical properties of biochar. pp. 13-33.  
In J. Lehmann and S. Joseph, eds. Biochar for environmental management  
science and technology. Earthscan, London.
- Huang, Y., Z. Wei, Z. Qiu, X. Yin and C. Wu. 2001. Study on structure pyrolysis  
behavior of lignin derived from corncob acid hydrolysis residue. *Journal of  
Analytical and Applied Pyrolysis* 93: 153-159.
- Zhou, Hui, et al. Effects of Biochar Pyrolysis Temperature and Application Rate on  
Saline Soil Quality and Maize Yield. *Agronomy*, vol. 14, no. 7, 14 July 2024,  
pp. 1529–1529, [www.mdpi.com/2073-4395/14/7/1529](http://www.mdpi.com/2073-4395/14/7/1529).