

กรณีศึกษาการใช้ถ่านชีวภาพ (Biochar) ร่วมกับฟางข้าวและน้ำหมักปลา ต่อการปรับปรุงดินเปรี้ยวใน ชุดดินรังสิต เขตอำเภอราชสาส์น จังหวัดฉะเชิงเทรา

พัชรนันท์ คชสิทธิ์¹ และ ไพลีน กิตติคุณ^{2*}

¹ศูนย์จัดการดินและปุ๋ยชุมชนบ้านเตาอิฐ ตำบลบางคา อำเภอราชสาส์น จังหวัดฉะเชิงเทรา ประเทศไทย

²สำนักงานเกษตรอำเภอราชสาส์น ตำบลบางคา อำเภอราชสาส์น จังหวัดฉะเชิงเทรา ประเทศไทย

*Corresponding author: applebluesky1@gmail.com

บทคัดย่อ

ปัญหาดินเปรี้ยวเป็นปัญหาสำคัญของอำเภอราชสาส์น เนื่องจากพื้นที่ตั้งอยู่ในชุดดินกรดจัด ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตในระดับต่ำ ประกอบกับปริมาณน้ำและต้นทุนของปูนที่ค่อนข้างสูง กรณีศึกษานี้ได้นำเสนอวิธีของเกษตรกรที่ทำการทดสอบในแปลง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการใช้ของถ่าน ไบโอชาร์จากถ่านไม้ร่วมกับการหมักฟางและน้ำหมักปลาในดินเปรี้ยวว่ามีผลต่อระดับการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ของดินตามระยะเวลา 3 และ 6 เดือนตามลำดับโดยแปลงเกษตรกรได้ใช้ไบโอชาร์ร่วมกับการหมักฟาง ร่วมกับน้ำหมักปลาจำนวน 3 ไร่ โดยไถแปลงแล้วหว่านไบโอชาร์ในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อ 3 ไร่ โดย ร่วมกับการหมักฟางพร้อมด้วยรดด้วยน้ำหมักปลา จนฟางย่อยครบ 3 เดือนแล้วไถกลบ ทำซ้ำกรรมวิธีอีกครั้ง จากนั้นทำการไถกลบทำการสูมเก็บตัวอย่างดินจำนวน 10 จุดในแต่ละแปลง และวัดค่า pH ทุก 3 เดือนหลังจากนั้นทำการปลูกปอเทืองแล้วไถกลบแล้วจึงปลูกพืชในแปลง พบว่า แปลงที่ใช้ไบโอชาร์ร่วมกับการหมักฟางสามารถเพิ่มค่า pH ของดินจาก 3 เป็น 4.5 ภายใน 3 เดือน และเพิ่มเป็น 5 ภายใน 6 เดือน และไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการทดสอบ กรณีศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า แนวโน้มการใช้ไบโอชาร์ร่วมกับการหมักฟางมีศักยภาพเพิ่มค่า pH ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและขยายผลการประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นต่อไป

คำสำคัญ: ดินเปรี้ยว / ไบโอชาร์ / การหมักฟาง / น้ำหมักปลา / การปรับปรุงดิน

Case study on the use of biochar combined with rice straw and fish emulsion for improving acidic soil in the Rangsit soil series, Ratchasathit District, Chachoengsao Province

Pattanan Kotchasre¹ and Pailin Kittikun^{2*}

¹Community Soil and Fertilizer Management Center (CSMC) Ban Tao-it, Bang Kha Subdistrict, Ratchasan District, Thailand

²Ratchasan District Agricultural Extension Office, Thailand

*Corresponding author: applebluesky1@gmail.com

Abstract

This study investigates the impact of biochar, derived from wood charcoal, combined with straw mulching and fish emulsion, on soil pH levels in acidic soil conditions prevalent in Ratchasima District. Given the challenges posed by high soil acidity, which results in low agricultural productivity, this research aims to evaluate the effectiveness of these amendments over 3 and 6 months. The farmer applied biochar in combination with rice straw mulching and fish amino acid fertilizer on a total area of 3 rai. Biochar was applied at a rate of 100 kilograms per 3 rai, and the plots were watered with fish emulsion. Soil pH was measured at ten random points in each plot every three months, following the initial amendments and subsequent planting of a cover crop, Sunn hemp (*Crotalaria juncea*). Results indicated a significant increase in soil pH in the biochar and straw mulching plot, rising from 3 to 4.5 within three months and reaching 5 by the six-month mark. These findings suggest that the integration of biochar with straw mulching is an effective strategy for improving soil pH in acidic soils, thereby enhancing agricultural productivity. Further research is recommended to explore the long-term effects and broader applicability of this approach in other agricultural contexts.

Keywords: Acidic soil / Biochar / Straw mulching / Fish Emulsion / Soil improvement

1. บทนำ

ปัญหาดินเปรี้ยว เป็นปัญหาสำคัญของอำเภอรราชสาส์น เนื่องจากในสมัยอดีตพื้นที่ส่วนใหญ่มีน้ำทะเลท่วมถึง ทำให้มีการสะสมของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ กลไกการดินเปรี้ยวเกิดการสะสมของตะกอนโลหะหนัก เช่น เหล็ก ซัลเฟอร์ อะลูมิเนียม [1] เป็นต้น จากลักษณะของพื้นที่ดังกล่าว ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของอำเภอรราชสาส์นมีปริมาณต่ำ เนื่องจากดินเป็นกรดจัดทำให้การปลดปล่อยของธาตุอาหารทำได้ยาก อีกทั้งการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นเวลายาวนานทำให้ปัญหามีแนวโน้มรุนแรงขึ้น แนวทางการจัดการดินเปรี้ยวจะใช้วัสดุปรับปรุงดินตามค่าความต้องการปุ๋ยในแต่ละพื้นที่นั้นหรือการใช้น้ำเป็นตัวชะล้างความเป็นกรดให้เจือจางลง [1] [2] แต่เนื่องจากในพื้นที่อำเภอรราชสาส์นบางบริเวณมีแหล่งน้ำจำกัด บางครั้งมีการรुक้าของน้ำเค็มในช่วงฤดูแล้ง อีกทั้งการใช้วัสดุปรับปรุงดิน เช่น ปูน ต้องนำภายนอกพื้นที่และมีราคาแพง ด้วยเหตุนี้ทางศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชนบ้านเตาอิฐ จึงได้พยายามหาแนวทางเลือกอื่นในการปรับปรุงดิน นั่นคืออินทรีย์วัตถุ และไบโอชาร์ มาเป็นทางเลือกในการจัดการดินกรดจัด

มีการศึกษาการใช้ถ่านไบโอชาร์ในการปรับปรุงดินทั้งในดินกรด และดินเค็ม เช่น การใช้ไบโอชาร์สามารถปรับปรุงดินกรดจัดให้ลดความเป็นกรดได้ ในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี [3]หรือการใช้ถ่านชีวภาพจากแกลบและเห้ง้ามันสำปะหลัง ปรับปรุงดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ [4] นอกจากนี้มีการศึกษาการใช้ฟางข้าวในอัตรา 1,000 กิโลกรัม, 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยคอก ยูเรีย หินฟอสเฟต สามารถทำให้ดินมีค่า pH เพิ่มขึ้น [5] ดังนั้นในการศึกษารั้งนี้ จึงได้นำไบโอชาร์จากถ่านไม้ และการใช้ฟางข้าวและปุ๋ยน้ำหมักปลามาใช้ในการศึกษา โดยติดตามความคงตัวของระดับ pH ที่ระยะ 3 และ 6 เดือน

2. วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการผลของการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ใช้ถ่านชีวภาพ (biochar) ร่วมกับฟางข้าวและน้ำหมักปลา ต่อการปรับปรุงดินเปรี้ยวใน ชุดดินรังสิต เขตอำเภอรราชสาส์น จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงค่า pH หลังปรับปรุงดิน ไประยะ 3 เดือน และ 6 เดือน

3. ขอบเขตของการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการทดสอบใช้ถ่านชีวภาพ (biochar) ร่วมกับฟางข้าวและน้ำหมักปลา ต่อการปรับปรุงดินเปรี้ยว โดยมีขอบเขตของการศึกษาดังนี้

1. ศึกษาในเขตพื้นที่ชุดดินรังสิต เขตอำเภอรราชสาส์น จังหวัดฉะเชิงเทรา
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของดินหลังปรับปรุง 3 เดือน และ 6 เดือน

4. วิธีการศึกษา

4.1 สถานที่ทำการเก็บข้อมูลวิจัย

นายมานพ ทรัพย์คง หมู่ 4 ตำบลบางคา อำเภอรราชสาส์น จังหวัดฉะเชิงเทรา พิกัดที่ตั้งแปลง 13.753747, 101.299353 ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกกลุ่มฯ มาขอคำแนะนำการปรับปรุงดินจากศูนย์ ศคปช บ้านเตาอิฐ

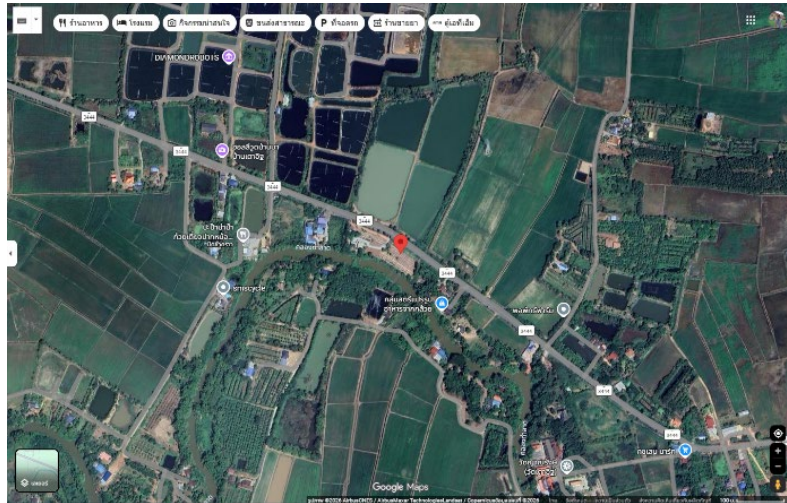
แปลงของนายมานพ ทรัพย์คง หมู่ 4 ตำบลบางคา อำเภอรราชสาส์น จังหวัดฉะเชิงเทรา พิกัดที่ตั้งแปลง 13.753747, 101.299353 ดังรูปที่ 1

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- ระยะเวลาเก็บข้อมูล มกราคม 2566 ถึง มกราคม 2567

วัสดุอุปกรณ์

- ชุดตรวจวิเคราะห์ดินมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ถ่านไบโอชาร์ถ่านไม้บด จากบริษัทชินแม็กซ์ อินเทอร์เน็ตเน็ลแนล จำกัด



รูปที่ 1 ที่ตั้งแปลงที่ใช้ในการศึกษา

4.2 สถิติที่ใช้ในการศึกษา

ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (\pm SD)

สูตรค่าเฉลี่ย (mean) คือผลรวมของข้อมูลหารด้วยจำนวนข้อมูล มีสูตรดังนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลรวมของข้อมูล}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}}$$

$$\text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน} = \sqrt{\frac{\text{จำนวนข้อมูลแต่ละตัว} - \text{ค่าเฉลี่ย}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} - 1}$$

4.3 วิธีดำเนินการ

1. เก็บตัวอย่างดินจำนวน 15 จุดทั่วแปลง ช่วงเดือน มกราคม 2566
2. ทำการไถแปลงโดยใช้ผานไถ 2 ครั้ง ตากดินไว้ 1 อาทิตย์ แล้วหว่านไบโอชาร์ที่บดเป็นผง จำนวน 100 กก./3 ไร่ รดปุ๋ยปลาในอัตราส่วน 1 ต่อ 50 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วแปลง และทำการ ห่มฟางหนา 8 เซนติเมตร (1,500 กก./3 ไร่) ดังรูปที่ 2
3. จากนั้นครบระยะเวลา 3 เดือน ทำการไถพลิก 1 ครั้ง เก็บตัวอย่างดินจำนวน 15 จุดทั่วแปลง เพื่อนำไปตรวจการเปลี่ยนแปลงค่า pH ในดินโดยใช้ชุดตรวจวิเคราะห์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทำการหว่านไบโอชาร์อีก 100/3 ไร่ รดปุ๋ยปลา รดปุ๋ยปลาในอัตราส่วน 1 ต่อ 50 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วแปลง และทำการห่มฟางหนา 8 เซนติเมตร (1,500 กก./3 ไร่)
4. จากนั้นเมื่อครบระยะ 6 เดือน ทำการไถพลิกหน้าดิน 1 ครั้ง เก็บตัวอย่างดิน จำนวน 15 จุดทั่วแปลง ทำการตรวจวัดระดับ pH ที่เปลี่ยนแปลง จากนั้นทำการหว่านเมล็ดปอเทืองอัตรา 20 กิโลต่อไร่ แล้วไถกลบ
5. ทำการยกร่องแปลงเพื่อปลูกพืชต่อไป



รูปที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการในแปลงวิจัย ดำเนินการ มิถุนายน 2566 - มกราคม 2567

5. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

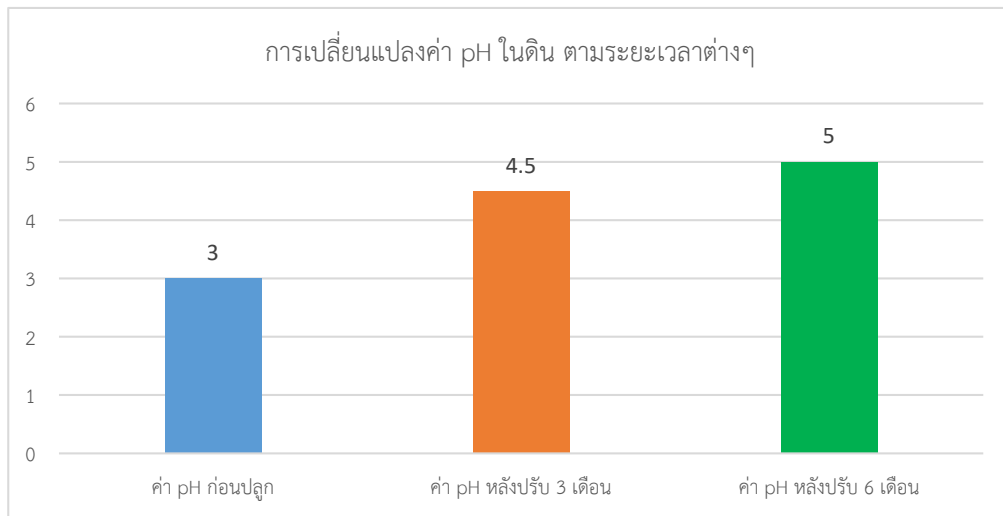
ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินภายหลังการปรับปรุงด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ตารางที่ 1 และ ดังรูปที่ 3 พบว่า ค่า pH เพิ่มขึ้นจาก 3 เป็น 4.5 ภายในระยะเวลา 3 เดือน และเพิ่มขึ้นเป็น 5 เมื่อครบ 6 เดือน แสดงให้เห็นว่าการใช้ถ่านชีวภาพ (biochar) ร่วมกับฟางข้าวและน้ำหมักปลา มีประสิทธิภาพในการเพิ่ม pH สาเหตุที่ระดับ pH เพิ่มขึ้น อาจจะเป็นเพราะ ฟางข้าว และน้ำหมักปลา ย่อยสลายเป็นสารอินทรีย์ทำให้เกิดอินทรีย์วัตถุในดินจึงทำให้ระดับ pH เพิ่มขึ้น [6] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พงษ์พันธุ์ (2548) ที่ศึกษาการใช้ฟางข้าวในอัตรา 1,500 กก./ไร่ และ 2,000 กก./ไร่ ร่วมกับร่วมกับปุ๋ยคอก ยูเรีย หินฟอสเฟต สามารถเพิ่มค่า pH และปริมาณผลผลิตฝัก นอกจากนี้ยังเพิ่มกิจกรรมจุลินทรีย์ให้มากขึ้น [5] นอกจากนี้ ไบโอสถียังมีความสามารถเพิ่มระดับ pH ในดินได้ เนื่องจากไบโอสถียังมีฤทธิ์เป็นด่าง เมื่อทำปฏิกิริยากับดินกรดจัด จะเกิดปฏิกิริยาปล่อย H^+ ทำให้ระดับ pH สูงขึ้น [2,6] นอกจากนี้ ไบโอสถียังสามารถเพิ่มการนำไฟฟ้าของดินได้ และเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก ในขณะที่ลดความเป็นกรดของดินลง [7] และจากการศึกษานี้การใช้ปริมาณฟางข้าวน้อยกว่า ของพงษ์พันธุ์ มากในการศึกษานี้ใช้ในอัตรา 1,500 กก./3ไร่ เหตุด้วยวัสดุทั้งฟางข้าว น้ำหมักปลา และไบโอสถียังสามารถเพิ่ม pH ในดินได้ การใช้ทั้งวัสดุทั้งฟางข้าวร่วมกันช่วยส่งเสริมกิจกรรมในจุลินทรีย์ในดินจึงสามารถเพิ่ม pH ในดินได้ [5] และนอกจากนี้ถ่านชีวภาพยังสามารถเป็นที่ยูคอสายให้จุลินทรีย์ในดินได้ จึงทำให้ pH ไม่ได้ลดลงหลังผ่านระยะเวลาไป 6 เดือน [8] อย่างไรก็ตาม ในช่วงระยะเวลา 3 และ 6 เดือนหลังทำการปรับดิน พบว่าอัตราการเพิ่มของค่า pH ลดลง (เพิ่มขึ้นเพียง 0.5 หน่วย) ซึ่งอาจบ่งชี้ว่าดินเริ่มเข้าสู่สภาวะสมดุลใหม่ หรืออาจจะปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เติมลงไปเริ่มมีการสลายตัวตามระยะเวลา ซึ่งต้องมีการเก็บข้อมูลระดับของ pH ในระยะยาวต่อไป

5.1 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับ pH

ผลการศึกษาพบวาระดับค่า pH มีค่าที่เพิ่มขึ้นหลังจากปรับดินด้วยถ่านไบโอสถีย น้ำหมักปลา และฟางข้าว เมื่อครบระยะเวลา 3 เดือน และคงที่ ในระดับที่ pH 5 ในระยะเวลา 6 เดือน

ตารางที่ 1 ผลการของ pH เรื่องการใช้ไบโอสถียในการปรับดินเปรี้ยวในพื้นที่ดินรกร้าง (สวนเก่า) แปลงของนายมานพ ทรัพย์คง หมู่ 4 ตำบลบางคา อำเภอรสาธิต จังหวัดฉะเชิงเทรา พิกัดที่ตั้งแปลง 13.753747, 101.299353 (ชุดดินรังสิต)

แปลงทดลองที่	ค่า pH ก่อนปลูก	ค่า pH หลังปรับ 3 เดือน	ค่า pH หลังปรับ 6 เดือน
แปลงเรียนรู้หมักฟาง+ไบโอสถีย 100 กก (ต่อ 3ไร่)	3±0	4.5±0	5±0



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ในดิน ตามระยะเวลา 3 เดือน และ 6 เดือน

6. สรุปผลการศึกษา

การศึกษาการใช้ไบโอชาร์ร่วมกับการหมักฟางมีศักยภาพในเพิ่มค่า pH ได้อย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่กรดจัด เนื่องจากวัสดุทั้งสามชนิดมีส่วนช่วยเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน และจากการปรับดินด้วยวิธีการดังกล่าวพบว่า pH ขึ้นถึงระยะเวลา 6 เดือน แนวทางจากการศึกษาชี้ให้เห็นแนวทางใหม่ในการปรับปรุงดินกรดจัดด้วยการใช้วัสดุผสมผสาน ช่วยลดต้นทุนในการปรับปรุงดินและสามารถรักษาความคงตัวของ pH ได้ถึง 6 เดือน อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการรวบรวมเก็บข้อมูลเบื้องต้น ยังไม่ได้ศึกษาตามแนวทางวิจัยทางการเกษตร นอกจากนี้ติดตามความคงตัวของค่า pH ในดินในระยะยาว และขยายผลการประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการรวบรวมองค์ความรู้ของเกษตรกรในการปรับปรุงบำรุงดินในการปฏิบัติที่ทดสอบในดินพื้นที่กรดจัดเพาะปลูกไม่ได้และขาดแคลนแหล่งน้ำ โดยเน้นที่ประหยัดต้นทุนและเกษตรกรสามารถทำเองได้ มาเขียนนำเสนอเป็นงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมพัฒนาที่ดิน. (2560). ข้อมูลจัดการดิน. https://www.ddd.go.th/web_soil/acid.htm
- [2] Lehmann, J., & Joseph, S. (Eds.). (2015). Biochar for environmental management: Science, technology and implementation (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203762264>
- [3] อัจฉิมา ควรสงวน, ภิรพร แซ่เล่า, ธานี ศรีวงศ์ชัย, แลนรอต, โกติเย และแสงดาว เขาแก้ว. (2559). ผลของวัสดุปุ๋ยและถ่านกลบไบโอชาร์ต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสในดินและผลผลิตของข้าวที่ปลูกในดินกรดจัด: กรณีศึกษาชุดดินมหาโพธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 54. (น. 185-192). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. <https://doi.org/10.14457/KU.res.2016.40>
- [4] บัวหลวง ฝ่ายเยื่อ และ เสาวนีย์ วิจิตรโกสม. (2563). “ถ่านชีวภาพ (biochar)” วัสดุปรับปรุงดินเพื่อส่งเสริมการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 24 (ฉบับที่ 2).
- [5] พงษ์พันธุ์ กาวิลละ. (2548). ผลของการจัดการตอซังและฟางข้าวที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินและผลผลิตพืช. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากร การเกษตร และ สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้. <http://mdc.library.mju.ac.th/thesis/2566/phongphan-kawila/fulltext.pdf>
- [6] Brady, N. C., & Weil, R. R. (2017). The nature and properties of soils (15th ed.). Pearson Education.

- [7] กรรณกโกศล ศศิธร ศรีอ่อน พรณพวรรณจำปาแพง และ สายันต์แสงสุวรรณ (2566). ไบโอชาร์ (วัสดุมหัศจรรย์) : การสังเคราะห์ พิสูจน์เอกลักษณ์และศักยภาพการประยุกต์ใช้งาน Biochar (Magical Material) : Synthesis, Characterization and Potential Applications. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- [8] เสาวนีย์ วิจิตรโกสุม และทวีวงศ์ ศรีบุรี. (2564). ถ่านชีวภาพและการประยุกต์ใช้เพื่อเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย