เอกสารองค์ความรู้ เรื่อง ถ่านชีวภาพ

เรียบเรียงโดย

ด.ต.พินิจภณ ปิตุยะ	ผบ.หมู่ ศอพ.บช.ตชด./ เจ้าหน้าที่งานวิชาการ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

คณะทำงาน

1. นายไววุฒิ ภู่ทอง	นักวิชาการเกษตร
2. นางสาวสายฝน สินสมุทรไทย	นักวิชาการเกษตร
3. นางสาวนัยนา พรมอุดม	นักศึกษาฝึกงาน
4. นางสาวปัญญารัตน์ สิงห์พยัคฆ์	นักศึกษาฝึกงาน
5. นางสาวภัทรมาศ มากมูล	นักศึกษาฝึกงาน
6. นายกิติพัทธ์ โพธิ์ศรี	นักศึกษาฝึกงาน
7. นายศุภกร คำงาม	นักศึกษาฝึกงาน
8. ด.ต.หญิง จริงใจ เพชรแก้ว	ผบ.หมู่ ศอพ.บช.ตชด. / เจ้าหน้าที่งานขยายผล

ที่ปรึกษา

1. พ.ต.อ.นพพล ชาติวงศ์	รอง ผบก.ศอพ.บช.ตชด./ผู้อำนวยการ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทราย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
2. พ.ต.อ.หญิง พัชรินทร์ ดิษบรรจง	ผกก.ศอพ.บช.ตชด./ รองผู้อำนวยการศูนย์ฯ
3. พ.ต.อ.นพคุณ บำรุงพงษ์	ผกก.ฝอ.7บก.อก.บช.ตชด.
4. พ.ต.ท.จำเริญ กันทาหงษ์	รอง ผกก.ศอพ.บช.ตชด./ รองผู้อำนวยการศูนย์ฯ
5. พ.ต.ท.ชาญ รามัญอุดม	สว.ศอพ.บช.ตชด.
6. รศ.ดร.ทวีวงศ์ ศรีบุรี	ผู้อำนวยการศูนย์บริการวิชาการ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7. อ.ดร.เสาวนีย์ วิจิตรโกสุม	อาจารย์ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ต.อ.นพพล ชาติวงศ์

รอง ผบก.ศอพ.บช.ตชด.
ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษาพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ทวีวงศ์ ศรีบุรี

ผู้อำนวยการศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่ปรึกษา

ด.ต.พินิจภณ ปิตุยะ

ผบ.หมู่ ศอพ.บช.ตชด./เจ้าหน้าที่งานวิชาการ
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
ผู้เรียบเรียง

สารบัญ Contents

กล่าวนำ 4

คำนำ 6

บทนำ 7

ถ่านชีวภาพ 8

ความเป็นมาของโครงการ 8

1. ความรู้เรื่องถ่านชีวภาพ 10
2. คุณสมบัติของถ่านชีวภาพ 11
3. วัตถุประสงค์ 13
4. การดำเนินงาน 13
5. การผลิตถ่านชีวภาพ 13
   - 5.1 วัสดุที่ใช้ผลิตถ่านชีวภาพ 13
   - 5.2 อุปกรณ์ผลิตเตาเผาถ่านชีวภาพ 14
   - 5.3 ขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านชีวภาพจากถังขนาด 200 ลิตร 15
   - 5.4 ขั้นตอนการเผาถ่านชีวภาพ 16
6. การปรับปรุงคุณภาพดินทรายและการเพิ่มผลผลิตพืช โดยใช้ถ่านชีวภาพ 19
   - 6.1 การปรับปรุงคุณภาพดินทรายและการเพิ่มผลผลิตพืชไร่ 19
   - 6.2 การปรับปรุงคุณภาพดินทรายและการเพิ่มผลผลิตพืชผัก 21
   - 6.3 การปรับปรุงคุณภาพดินทรายและการเพิ่มผลผลิตไม้ผล 23
7. ข้อเสนอแนะ 24

เอกสารอ้างอิง 25

สถานที่ติดต่อ 28

กล่าวนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่มีฐานะยากจน การทำเกษตรกรรมจึงเป็นแหล่งรายได้หลักเพื่อหาเลี้ยงชีพ ความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงมีผลโดยตรงต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิต ในการทำเกษตรกรรมที่ผ่านมาเกษตรกรจำเป็นต้องเพิ่มผลผลิตจึงใช้สารเคมีในการทำเกษตรกรรมทั้งสารเคมีในการปราบศัตรูพืช สารเคมีในการเร่งผลผลิต และสารเคมีที่ใช้ปรับปรุงและบำรุงดิน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพดิน การตกค้างในสิ่งแวดล้อม สุขภาพของเกษตรกร และต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น อันเป็นการทำเกษตรกรรมที่ไม่ยั่งยืน

ถ่านชีวภาพ (Biochar) เป็นวัสดุที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในการปรับปรุงคุณภาพดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งกักเก็บคาร์บอนลงสู่ดิน ถ่านชีวภาพสามารถผลิตได้จากวัตถุดิบที่หาได้โดยทั่วไป ทั้งเศษพืช เศษไม้ เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ของเสียจากครัวเรือน ฯลฯ โดยผ่านกระบวนการสลายตัวด้วยความร้อนในสภาวะไร้ก๊าซออกซิเจน (Pyrolysis) ซึ่งจะทำให้ลดการสูญเสียคาร์บอนในสถานะก๊าซจากถ่านชีวภาพ จึงทำให้ถ่านชีวภาพเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณคาร์บอนคงตัวสูงถึงร้อยละ 50 ของวัตถุดิบในการผลิต จากคุณสมบัติที่มีความคงตัวสูงของถ่านชีวภาพจึงส่งผลให้ ถ่านชีวภาพสามารถกักเก็บไว้ในดินเป็นระยะเวลายาวนาน นอกจากนั้น ถ่านชีวภาพยังมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ ความพรุนและพื้นที่ผิวภายในสูง ทำให้การใส่ถ่านชีวภาพลงในดินจึงสามารถปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและกักเก็บคาร์บอนในดินได้ดีการใช้ถ่านชีวภาพในพื้นที่เพาะปลูกพืชจึงเป็นประโยชน์ทั้งการเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน (Carbon Sink) โดยตรงจากถ่านชีวภาพที่เติมลงในดิน และเป็นวัสดุปรับปรุงคุณภาพดินซึ่งสามารถปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน เพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของจุลินทรีย์ในดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ช่วยในการดูดยึดน้ำและธาตุอาหารในดิน ส่งผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชเพิ่มขึ้น นอกจากนั้น การที่ถ่านชีวภาพสามารถผลิตได้ง่ายด้วยกระบวนการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ต้นทุนการผลิตไม่มาก จึงไม่เป็นภาระต่อเกษตรกรที่ใช้ อีกทั้งวัตถุดิบที่ใช้เป็นชีวมวล จึงไม่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของเกษตรกร

การใช้ถ่านชีวภาพเพื่อปรับปรุงคุณภาพดินและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรซึ่งได้ทำการศึกษาทดลองในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดินและคุณภาพดินเป็นอย่างมากนั้น ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การใช้ถ่านชีวภาพในการเพาะปลูกพืชสามารถเพิ่มผลผลิตพืชทั้งในด้านของปริมาณและคุณภาพของผลผลิต อีกทั้งยังสามารถปรับปรุงคุณภาพดินของพื้นที่ที่เป็นดินทรายจัดได้ จึงเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญในการทำเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนเพื่อให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองได้ ลดต้นทุนการผลิตจากการพึ่งพาสารเคมีต่าง ๆ ในการทำเกษตรกรรม อันเป็นการสร้างความมั่นคงทางอาหารในภาคครัวเรือนและชุมชน ตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง

(รศ.ดร.ทวีวงศ์ ศรีบุรี)
ผู้อำนวยการศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่ปรึกษาด้านวิชาการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
29 พฤษภาคม 2557

คำนำ

Huai Sai Royal Development Study Center

เอกสารองค์ความรู้เรื่องถ่านชีวภาพ เกิดจากความร่วมมือทางวิชาการระหว่างศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริกับศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ดำเนินการศึกษาวิจัย จนประสบผลสำเร็จ และนำผลการศึกษามาจัดทำเป็นองค์ความรู้ถ่ายทอดสู่ประชาชน เพื่อแก้ไขปัญหาในการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งถ่านชีวภาพผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและเศษไม้ นำมาผ่านกระบวนการเผาไหม้แบบมีการควบคุมอุณหภูมิและอากาศ ได้ผลผลิตถ่านชีวภาพที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการปรับปรุงคุณภาพดิน ลดการใช้น้ำและปุ๋ยให้กับเกษตรกร ช่วยให้พืชเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนการผลิต สร้างรายได้ ลดรายจ่าย สร้างความสมดุลให้กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ช่วยแก้ไขปัญหาระบบนิเวศในพื้นที่เกษตรกรรม เป็นการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับครัวเรือนและชุมชน ทำให้เกิดความมั่นคงในชีวิตและทรัพย์สิน ซึ่งเป็นการน้อมนำแนวพระราชดำริเรื่องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

ดังนั้น ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารองค์ความรู้เรื่องถ่านชีวภาพ จักเป็นประโยชน์กับผู้ที่สนใจ ในการประกอบอาชีพได้ไม่มากก็น้อย

พ.ต.อ.
(นพพล ชาติวงศ์)
ผู้อำนวยการ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
9 มิถุนายน 2557

บทนำ

ถ่านชีวภาพ เป็นถ่านที่ผลิตจากสารอินทรีย์ที่ได้จากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและเศษไม้ นำมาผ่านกระบวนการเผาไหม้ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและอากาศ (กระบวนการแยกสลายด้วยความร้อน) ซึ่งกระบวนการเผาไหม้ด้วยวิธีนี้มีอยู่ 2 แบบ คือ การเผาไหม้แบบช้าและการเผาไหม้แบบเร็ว ทำให้ได้ถ่านชีวภาพที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการปรับปรุงโครงสร้างของดินเสื่อมโทรม ขาดธาตุอาหาร ขาดน้ำ และอากาศ ดินที่จับตัวแน่น ดินที่เป็นกรดหรือมีสภาพเป็นทรายจัด ถ่านชีวภาพมีพื้นที่ผิวและรูพรุนจำนวนมากทำให้กักเก็บความชื้นและธาตุอาหารได้ดี ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินและน้ำ ช่วยทำให้ดินมีความร่วนซุย เป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์ และยังสามารถกักเก็บก๊าซเรือนกระจกไว้ในดิน ช่วยลดปัญหาการปลดปล่อยสู่บรรยากาศดีอีกทางหนึ่ง

เอกสารองค์ความรู้เรื่องถ่านชีวภาพเกิดจากผลการศึกษา วิจัยในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยความร่วมมือทางวิชาการระหว่างศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริกับศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งมีเนื้อหาสาระประกอบด้วยที่มาและสภาพปัญหา ความรู้เรื่องถ่านชีวภาพ คุณสมบัติของถ่านชีวภาพ วัตถุประสงค์ การดำเนินงาน การผลิตถ่านชีวภาพ การปรับปรุงคุณภาพดินทรายและการเพิ่มผลผลิตโดยใช้ถ่านชีวภาพ ตลอดจนข้อเสนอแนะ

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารองค์ความรู้เรื่องถ่านชีวภาพจะเป็นประโยชน์กับเกษตรกร นิสิต นักศึกษา และประชาชนที่สนใจ ในการนำถ่านชีวภาพไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ไม่มากก็น้อย

ด.ต.

(พินิจภณ ปิตุยะ)
เจ้าหน้าที่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
29 พฤษภาคม 2557

ถ่านชีวภาพ (Biochar)

Huai Sai Royal Development Study Center

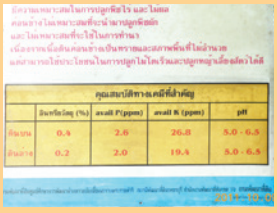
เรียบเรียงโดย ด.ต.พินิจภณ ปิตุยะ และคณะ

ความเป็นมาของโครงการ

การใช้ถ่านชีวภาพในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ได้รับคำแนะนำจาก รศ.ดร.ทวีวงศ์ ศรีบุรี กรรมการผู้อำนวยการศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในฐานะที่ปรึกษาด้านวิชาการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ซึ่งเห็นว่าบริเวณพื้นที่ศูนย์ฯ เกิดปัญหาดินเสื่อมโทรม (ภาพที่ 1) เนื้อดินมีลักษณะเป็นดินปนทรายถึงทรายจัด จับตัวแน่นแข็งเป็นดาน ขาดธาตุอาหารและขาดแคลนน้ำจึงได้แนะนำให้ใช้ถ่านชีวภาพปรับปรุงโครงสร้างของดินเสื่อมโทรม โดยถ่านชีวภาพช่วยกักเก็บน้ำ ธาตุอาหาร อากาศ และใช้เป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์กับพืชช่วยปรับสภาพความเป็นกรด ด่างของดินและน้ำ นอกจากนี้ถ่านชีวภาพซึ่งมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลักสามารถกักเก็บไว้ในดินได้นานหลายปี ช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศได้อีกทางหนึ่ง และได้ดำเนินการศึกษา วิจัย การใช้ถ่านชีวภาพในพื้นที่เกษตรกรรม เพื่อศึกษาความเหมาะสมกับชนิดของพืชที่ใช้ปลูกและสภาพดินต่อไป

หน้าตัดดิน
บริเวณแปลงทดลอง

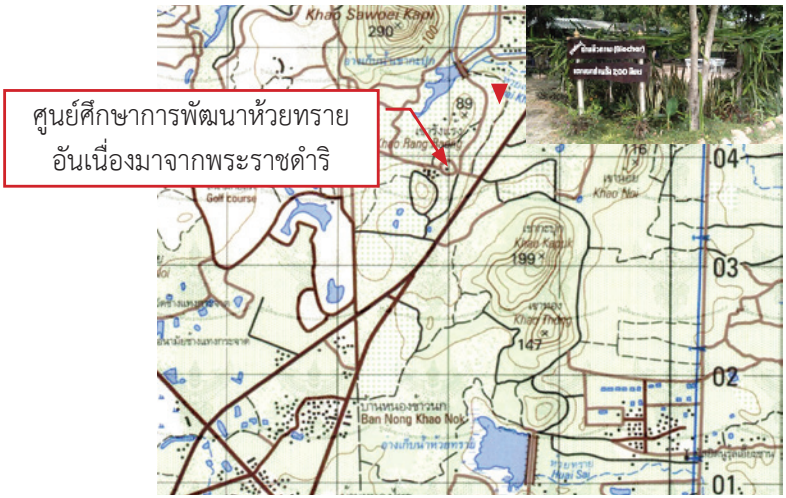
ลักษณะเนื้อดิน
ก่อนดำเนินการ



คุณสมบัติดิน
ในพื้นที่ห้วยทราย

ภาพที่ 1

ดังนั้น ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริได้ร่วมกับศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดำเนินการศึกษา ทดลอง การใช้ถ่านชีวภาพปรับปรุงโครงสร้างของดินและการนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ในเบื้องต้นได้มอบหมายให้นายดาบตำรวจพินิจภณ ปิตุยะ ตำแหน่งผู้บังคับหมู่ ศูนย์อำนวยการโครงการพัฒนาตามแนวพระราชดำริ กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน ปฏิบัติหน้าที่เจ้าหน้าที่ประสานงานศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ดำเนินการศึกษารูปแบบ วิธีการผลิตถ่านชีวภาพและทดลองใช้ในพื้นที่แปลงงานเกษตรผสมผสาน เนื้อที่ประมาณ 5 ไร่ (ภาพที่ 2) ซึ่งเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนเมษายน 2553 เป็นต้นมา โดยใช้งบประมาณสนับสนุนจากคลัสเตอร์วิจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นการผลิตถ่านชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้ในพื้นที่เกษตรกรรม กิ่งไม้ผลที่เกษตรกรตัดแต่งกิ่ง และเศษไม้โตเร็วที่ล้มขอนนอนไพรเป็นต้น โดยนำเศษวัสดุดังกล่าวมาตากให้แห้งแล้วเผาในเตาที่มีการควบคุมอุณหภูมิและอากาศ ซึ่งจะได้ถ่านชีวภาพที่มีคุณสมบัติที่ดี นำมาบดหรือย่อย ผสมกับธาตุอาหาร ทั้งปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี เพื่อทดลองปลูกพืชไร่ พืชผักและไม้ผล (ภาพที่ 3) จากการทดลองพบว่า การใส่ถ่านชีวภาพในอัตราส่วนที่เหมาะสม ช่วยทำให้พืชแต่ละชนิดมีการเจริญเติบโตได้ดีและเพิ่มผลผลิต นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาคุณสมบัติของดินก่อนและหลังการทดลอง พบว่าคุณสมบัติของดินในการทดลองที่ผสมถ่านชีวภาพ เนื้อดินมีความร่วนซุย ธาตุอาหารคงเหลือในดินมากกว่าชุดทดลองที่ไม่ได้ผสมถ่านชีวภาพ (ทวีวงศ์ ศรีบุรี. 2554)



ภาพที่ 2

พื้นที่ก่อนและหลังดำเนินโครงการศึกษา ทดลองถ่านชีวภาพ

สภาพพื้นที่ก่อนดำเนินโครงการ เม.ย. 2553	การใช้ถ่านชีวภาพร่วมกับปุ๋ยหมัก	สภาพพื้นที่ดำเนินโครงการ พ.ค. 2556

ภาพที่ 3

1. ความรู้เรื่องถ่านชีวภาพ

ถ่านชีวภาพ (Biochar) คือ ถ่านที่ผลิตจากมวลชีวภาพหรือสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้จากธรรมชาติ เช่น เศษไม้ ใบไม้ หรือ เศษวัสดุทางการเกษตร ไม่ว่าจะเป็น ตอซัง ซังข้าวโพด เปลือกถั่ว เปลือกผลไม้ แม้กระทั่งมูลสัตว์นำมาผ่านกระบวนการเผาไหม้ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและอากาศหรือจำกัดอากาศให้เข้าไปเผาไหม้น้อยที่สุดซึ่งกระบวนการเผาไหม้นี้เรียกว่า **“การแยกสลายด้วยความร้อน”** (Pyrolysis) มีการดำเนินการอยู่ 2 วิธี คือ การแยกสลายด้วยความร้อนแบบช้า (Slow Pyrolysis) และแบบเร็ว (Fast Pyrolysis) การแยกสลายด้วยความร้อนแบบช้า คือ การเผาไหม้ด้วยการแยกสลายสารอินทรีย์แบบช้า ๆ ใช้ระยะเวลาเป็นชั่วโมง และใช้อุณหภูมิระหว่าง 350-600 องศาเซลเซียส (°C) ในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน (EEDA, 2009) ซึ่งเตาเผาที่ประดิษฐ์ขึ้นเป็นเทคโนโลยีแบบดั้งเดิม นำมาพัฒนาร่วมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคมในปัจจุบัน ส่วนการแยกสลายด้วยความร้อนแบบเร็วจะใช้ระยะเวลาในการเผาไหม้เป็นวินาที ในกระบวนการเผาไหม้มีเครื่องมือและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานทุกขั้นตอน ใช้อุณหภูมิในการเผาตั้งแต่ 500-1,000 °C ซึ่งทั้ง 2 วิธีการนี้ จะได้ผลผลิตแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1. ส่วนที่เป็นน้ำมัน (Bio-Oil) 2. ส่วนที่เป็นแก๊ส (Bio-Gas) และ 3. ส่วนที่เป็นถ่านชีวภาพ (Bio-char) ซึ่งปริมาณผลผลิตที่ได้นี้จะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการผลิต (ตารางที่ 1)

มนุษย์รู้จักการใช้ประโยชน์จากถ่านชีวภาพมาเป็นเวลาหลายพันปีมาแล้วโดยชุมชนพื้นเมืองในแถบลุ่มน้ำอะเมซอนของทวีปอเมริกาใต้ได้ใช้เศษพืชจากพื้นที่เพาะปลูกและมูลสัตว์เผาให้กลายเป็นถ่านชีวภาพ ซึ่งเรียกชื่อตามภาษาท้องถิ่นว่า Terra Preta มีความหมายว่า

โลกดำ (black earth) หมายถึง สีของดินบริเวณนั้นมีสีคล้ำจนเกือบดำ เนื่องจากดินดังกล่าวมีปริมาณธาตุอาหารหรืออินทรียวัตถุในดินสูงกว่า พื้นที่ที่ไม่ใส่ถ่านชีวภาพถึง 3 เท่า ปัจจุบันพบว่าพื้นที่ที่เคยมีการใช้ถ่านชีวภาพในพื้นที่เกษตรกรรม เช่น เอกวาดอร์และเปรูในอเมริกาใต้ เบนินและไลบีเรียในแอฟริกาตะวันตกและทุ่งหญ้าสะวันนาในแอฟริกาใต้ (Lehmann และคณะ, 2003)

ตารางที่ 1 ผลผลิตที่ได้จากกระบวนการแยกสลายด้วยความร้อน

กระบวนการแยกสลายด้วยความร้อน	ถ่าน (Char)	ของเหลว (Liquid)	แก๊ส (Gas)
แบบช้า (Slow pyrolysis) - ใช้อุณหภูมิต่ำ (ต่ำกว่า 500 °C) - ใช้เวลานานเป็นชั่วโมง	35%	30%	35%
แบบเร็ว (Fast pyrolysis) - ใช้อุณหภูมิปานกลาง (500 – 600 °C) - ใช้เวลาน้อยหรือสั้น (เป็นวินาที)	12%	75%	13%

หมายเหตุ : อุณหภูมิโดยเฉลี่ยในการเผาไหม้ประมาณ 500°C จะได้ผลผลิตที่เป็นถ่านชีวภาพมากกว่า 50 % (winsley, 2007)

ที่มา : http:// International Biochar Initiative.org

สำหรับประเทศไทยได้เริ่มมีการศึกษาวิจัยเรื่องถ่านชีวภาพตามสถาบันการศึกษาต่าง ๆ มากขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 แต่การดำเนินการในพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม ถือว่ายังน้อยมาก ตัวอย่างหนึ่งที่มีการดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรรมคือ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาป่าเด็งตั้งอยู่ที่หมู่ที่ 7 ตำบลป่าเด็ง อำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี และที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ที่ดำเนินการศึกษาวิจัยเชิงลึก และจัดทำแปลงสาธิต เพื่อให้เกษตรกรสามารถเข้ามาศึกษาเรียนรู้วิธีการผลิตและการใช้ประโยชน์จากถ่านชีวภาพ

2. คุณสมบัติของถ่านชีวภาพ

วัสดุที่เป็นสารอินทรีย์ เมื่อนำมาผ่านกระบวนการแยกสลายด้วยความร้อน หรือผ่านกระบวนการเผาไหม้แล้ว จะได้ถ่านชีวภาพที่มีองค์ประกอบของคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ และขี้เถ้า แต่จะเปลี่ยนแปลงได้ตามชนิดของวัตถุดิบที่นำมาทำถ่านชีวภาพ เมื่อนำมาใช้ในพื้นที่เกษตรกรรม ถ่านชีวภาพช่วยปรับสภาพดินมีสถานะเป็นประจุลบ สามารถ

ดูดซับหรือจับธาตุอาหารที่เป็นบวกได้ดี ช่วยทำให้ดินมีธาตุอาหารที่อุดมสมบูรณ์เมื่อทำการเพาะปลูกพืชจะช่วยทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี นอกจากนี้ถ่านชีวภาพยังมีคุณสมบัติ (ตารางที่ 2) ที่สำคัญคือมีพื้นที่ผิวภายในมาก โดยมีค่าประมาณ 10-400 ตารางเมตรต่อกรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบและอุณหภูมิในการเผาถ่านชีวภาพมีความคงตัวสูงย่อยสลายได้ช้าจึงช่วยกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินได้ยาวนานและไม่ทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ ด้วยลักษณะทางกายภาพมีประจุไฟฟ้าและมีความพรุนสูง (ภาพที่ 4) สามารถกักเก็บน้ำและเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ซึ่งเป็นตัวสร้างสารอาหารในดินทำให้ดินชุ่มชื้นและอุดมสมบูรณ์ ปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้า ๆ เพิ่มคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์ให้สูงขึ้นสร้างความสมดุลให้กับระบบนิเวศน์

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของถ่านชีวภาพ

ถ่านชีวภาพ	คุณสมบัติ
1. องค์ประกอบของธาตุ	- คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์
2. ความคงตัว	- สลายตัวได้ช้ามีอายุการใช้งานได้ยาวนาน
3. พื้นที่ผิวจำนวนมาก	- ช่วยดูดซับธาตุอาหารไว้บนพื้นที่ผิวทั้งภายนอกและภายในรูพรุนได้
4. มีความพรุนจำนวนมาก	- ช่วยกักเก็บน้ำทำให้ดินมีรูพรุนไม่จับตัวแน่นและเป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์
5. มีสถานะเป็นประจุลบ	- ช่วยดูดซับธาตุอาหารที่มีประจุบวกทำให้มีธาตุอาหารที่อุดมสมบูรณ์ ช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชอย่างช้าๆ ช่วยปรับค่า pH ของดินและน้ำ และช่วยดูดซับก๊าซเรือนกระจก ลดปัญหาโลกร้อน

ถ่านชีวภาพจากไม้ไผ่รวก | ลักษณะเนื้อของถ่านชีวภาพ | ลักษณะโครงสร้างและรูพรุน

ภาพที่ 4

3. วัตถุประสงค์

1) เพื่อสนองแนวพระราชดำริในการพัฒนาพื้นที่ดินเสื่อมโทรมให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนและเหมาะสมกับภูมิสังคม

2) เพื่อนำวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3) เพื่อเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ของประชาชน นักเรียน นักศึกษา ข้าราชการและนักวิชาการได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และพัฒนาองค์ความรู้สู่การปฏิบัติจริง

4. การดำเนินงาน

ระยะที่ 1 ปี 2553-2556 ดำเนินงานโครงการนำร่อง โดยใช้พื้นที่บริเวณแปลงงานเกษตรผสมผสาน เนื้อที่ประมาณ 5 ไร่ เพื่อทดลองปลูกพืชไร่ พืชผักและไม้ผล

ระยะที่ 2 ปี 2556-2557 ดำเนินการศึกษา วิจัยเชิงลึก เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ให้เหมาะสมกับชนิดของพืชและสภาพดินในแต่ละพื้นที่

5. การผลิตถ่านชีวภาพ

5.1 วัสดุที่ใช้ผลิตถ่านชีวภาพ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตถ่านชีวภาพ สามารถหาได้ในแต่ละท้องถิ่น โดยเฉพาะในประเทศไทย มีพืชพรรณไม้ที่หลากหลายชนิดในแต่ละภูมิภาค ซึ่งประชาชนนิยมปลูกตามหัวไร่ปลายนา เพื่อไว้ใช้ประโยชน์ เช่น ปลูกไว้เป็นอาหาร พืชสมุนไพร ซ่อมเครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน สิ่งก่อสร้างที่ไม่ถาวร แต่พอถึงระยะเวลาหนึ่งต้นไม้เจริญเติบโตเต็มที่ ต้องมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้เกิดความสวยงามของพื้นที่ หรือรูปทรงของต้นไม้ สิ่งที่เหลือเหล่านั้นประชาชนจะนำไปทิ้งหรือไม่ก็เผาไฟทิ้ง ซึ่งไม่เกิดประโยชน์กับพื้นที่ และยังก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ตัวอย่าง (ภาพที่ 5) ได้แก่ ประเภทไม้โตเร็ว ไม้กระถิน นนทรี จามจุรี หางนกยูงขี้เหล็ก สะเดา สน ไม้ไผ่ ยูคาลิปตัสประเภทไม้ผลที่สามารถใช้ได้ทั้งกิ่งก้านและเปลือกผลไม้ ได้แก่ มังคุด ทุเรียน เงาะ มะม่วง กระท้อน หรือวัสดุทางการเกษตร เช่น ซังข้าวโพด ต้นข้าวฟ่าง เปลือกถั่วลิสง เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถใช้มูลสัตว์ที่แห้งแล้ว เช่น มูลวัว มูลแพะ เป็นต้น

เศษไม้โตเร็ว	เศษไม้ไผ่	ฝักหางนกยูง
มูลสัตว์	ซังข้าวโพด	ฝักสำโรง

ภาพที่ 5

5.2 อุปกรณ์ในการทำเตาเผาถ่านชีวภาพ

อุปกรณ์ในการทำเตาเผาถ่านชีวภาพ (ภาพที่ 6) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาด (ตารางที่ 3) เนื่องจากประชาชนนิยมนำมาประดิษฐ์เป็นเตาเผาถ่านและผลิตน้ำส้มควันไม้ เพื่อนำน้ำส้มควันไม้ที่สกัดได้ มาใช้เป็นสารไล่แมลง กำจัดมดและปลวก ซึ่งเตาเผาถ่านชีวภาพที่ประดิษฐ์ขึ้นมานี้สามารถควบคุมอุณหภูมิและอากาศที่จะเข้าสู่เตาได้ ส่งผลให้ได้ถ่านชีวภาพที่มีคุณภาพดี

ตารางที่ 3 อุปกรณ์ในการทำเตาเผาถ่านชีวภาพและราคาโดยประมาณ

ราคาอุปกรณ์	จำนวนเงิน (บาท)
ถังเหล็กขนาด 200 ลิตร (เตาเผา)	450.00
ถังเหล็กขนาด 50 ลิตร (บรรจุวัสดุ)	200.00
ท่อใยหินขนาด 6 นิ้ว ยาว 1 เมตร	100.00
มีดตัดไม้ หรือเลื่อยมือ	250.00
รวมทั้งสิ้น	**1,000.00**

ถังขนาด 200 ลิตร	ถังขนาด 50 ลิตร	ท่อใยหิน

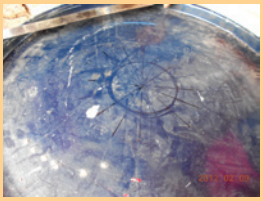
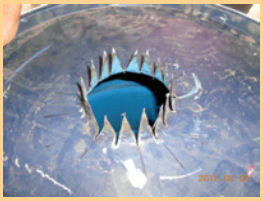
ภาพที่ 6

5.3 ขั้นตอนการทำเตาเผาถ่านชีวภาพจากถังขนาด 200 ลิตร

1) การเจาะฝาถัง 200 ลิตร เพื่อระบายควัน กำหนดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 4-5 นิ้ว

2) การเจาะรูถังขนาด 200 ลิตร ให้สูงจากขอบด้านล่างประมาณ 15 เซนติเมตร จำนวน 16 รู โดยใช้สว่านไฟฟ้าเจาะ หลังจากนั้นใช้เหล็กสกัดปลายแหลม ตอกขยายให้มีขนาด 1.50 เซนติเมตร

3) การเจาะรู เพื่อระบายแก๊ส ขณะเผาไหม้ภายในเตา ถังขนาดความจุ 50 ลิตร จำนวน 4 รู ขนาด 1 เซนติเมตร โดยให้ห่างจากขอบถังด้านล่างประมาณ 5 เซนติเมตร ขั้นตอนตามภาพที่ 7

		
กำหนดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-5 นิ้ว	ใช้ใบตัดตามเส้นที่กำหนด	ใช้คีมดัดให้ตั้งฉาก
กำหนดจุดเจาะรูควบคุมอากาศ	ใช้สว่านขนาด 3/8 นิ้ว เจาะรู	จำนวน 16 รู ขนาด 1.5-2.0 ซม.

รูระบายแก๊ส	สูงจากขอบถังด้านล่าง 5 ซม.	จำนวนรูระบายแก๊ส 4 รู

ภาพที่ 7

5.4 ขั้นตอนการเผาถ่านชีวภาพ

1) นำวัสดุที่ต้องการจะเผาถ่านชีวภาพมาตากแดดให้แห้งหรือมีความชื้นน้อยที่สุด

2) ตัดให้มีขนาดความยาวไม่เกินขนาดความสูงของถัง กรณีที่วัสดุเป็นเนื้อไม้ เช่น ไม้สะเดา สน ยูคาลิปตัส ขี้เหล็ก ฯลฯ ควรตัดไม้ให้มีความยาวไม่เกิน 20-30 เซนติเมตร (ภาพที่ 8) ขึ้นอยู่กับขนาดของไม้ ถ้าไม้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 2 นิ้ว ควรผ่าไม้ให้มีขนาดเล็กลง เช่น ผ่าไม้ให้เป็น 4 ส่วน หรือ 6 ส่วน โดยให้มีขนาดใกล้เคียงกัน นำไม้มาบรรจุในถังวางเรียงในแนวตั้ง ให้เต็มถังแล้วปิดฝาล็อกให้แน่น

3) ใช้ก้อนอิฐ หรือขาเหล็ก วางรองด้านล่างของตัวถัง ให้อยู่สูงจากพื้นประมาณ 3 เซนติเมตร เพื่อให้ความร้อนผ่านได้ ซึ่งจะทำให้ถังที่บรรจุวัสดุได้รับความร้อนอย่างทั่วถึง

4) นำถังที่บรรจุวัสดุใส่ด้านในถังที่เป็นเตาเผาถ่านชีวภาพ

5) นำวัสดุที่เป็นเชื้อเพลิงมาใส่ให้รอบและพยายามเรียงไม้เชื้อเพลิงในแนวนอนให้แน่น เพื่อให้ความร้อนกระจายในเตาเผาได้อย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ อัตราส่วนของเชื้อเพลิงกับน้ำหนักของวัสดุที่ใช้ผลิตถ่านชีวภาพ 1 : 1 ส่วน

6) จุดไฟในเตาด้านบนของวัสดุเชื้อที่เป็นเพลิงให้รอบจนไฟติดเชื้อเพลิงหลักเสียก่อน โดยใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที

7) ปิดฝาถังเตาเผา

8) นำท่อใยหินมาสวมด้านบนของฝา เพื่อให้เป็นปล่องระบายควันขณะเผา

ขั้นตอนการเผาถ่านชีวภาพ

การเรียงไม้ใส่ถัง

ไม่ควรใช้เศษไม้ใหญ่เกินไป

ปิดฝาล็อกก่อนใส่ในเตาเผา

ใช้ก้อนอิฐรองก้นถัง

นำถังบรรจุวัสดุใส่ด้านในถัง

นำเชื้อเพลิงมาใส่ด้านข้าง

การจุดไฟด้านบน

เชื้อเพลิงติดไฟรอบปากถัง

ทำการปิดฝาและสวมปล่อง

ภาพที่ 8

กรณีที่เป็นไม้เนื้อแข็ง ต้องตัดให้มีขนาดเล็กลง เพราะจะใช้เวลาในการเผาไหม้นานเกินไป และทำการเผาจะต้องสังเกตควันไฟที่ออกจากปล่อง ถ้าไม่มีควันลอยขึ้นหรือมีน้อย ต้องแก้ไขโดยเร็ว เพื่อไม่ให้ไฟดับ โดยสังเกตที่ช่องอากาศด้านล่าง ถ้ามีเศษไม้ปิดช่องอากาศ ต้องทำให้อากาศเข้าได้ โดยปกติการเผาถ่านชีวภาพใช้เวลาประมาณ 4-6 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่ใช้ เพื่อความปลอดภัยในการทำงานควรปล่อยให้เตาเผาเย็นในสภาพอากาศปกติก่อนที่จะเปิดฝาเตา

9) นำถังที่อยู่ด้านในออกจะได้ถ่านชีวภาพน้ำหนัก ประมาณ 1/3 ของน้ำหนักวัสดุก่อนทำการเผา

10) เนื่องจากถ่านชีวภาพมีน้ำหนักเบา การนำไปใช้ในพื้นที่การเกษตร ต้องทำให้มีขนาดเล็กลง โดยการบดหรือย่อยให้มีขนาด ประมาณ 3-5 มิลลิเมตร ขั้นตอนตามภาพที่ 9 เมื่อผสมคลุกเคล้ากับดินจะกระทำได้ง่ายและทำหน้าที่ดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้เร็วขึ้น ถ้าขนาดของถ่านชีวภาพใหญ่เกินไป ภายในมีรูพรุนมาก กว่าถ่านชีวภาพจะดูดซับน้ำจนอิ่มตัวต้องใช้เวลานาน หรือมีอากาศอยู่ภายใน เมื่อให้น้ำพืชมากเกินไปหรือมีฝนตกหนัก จะทำให้ก้อนของถ่านชีวภาพจะลอยอยู่หน้าดินและถูกน้ำพัดพาได้ง่าย

<table>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>ยกถังด้านในออก</td><td>ถ่านชีวภาพจากวัสดุการเกษตร</td><td>ถ่านชีวภาพจากเศษไม้ไผ่</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>ไม้สะเดา</td><td>ฝักหางนกยูง</td><td>มูลสัตว์</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>เครื่องย่อยกิ่งไม้</td><td>ทำการย่อยถ่านชีวภาพ</td><td>ถ่านชีวภาพพร้อมใช้</td></tr>
</table>

ภาพที่ 9

6. การปรับปรุงคุณภาพดินทรายและการเพิ่มผลผลิตพืชโดยใช้ถ่านชีวภาพ

เนื่องจากสภาพพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายฯ ประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำ ดินเป็นดินร่วนปนทราย บางพื้นที่เป็นทรายจัด เมื่อขาดน้ำ เนื้อดินจับตัวแน่นแข็งเป็นดาน การทดลองในระยะแรกจึงใช้พื้นที่ขนาดเล็ก การให้น้ำพืชใช้วิธีการจ่ายน้ำด้วยสปริงเกอร์ และการใช้ถ่านชีวภาพช่วยปรับปรุงสภาพดิน ใช้พื้นที่ทดลองจำนวน 3 พื้นที่ คือครั้งที่ 1 ใช้พื้นที่ขนาด 1 x 1 เมตร จำนวน 5 ครั้ง ครั้งที่ 2 ใช้พื้นที่ขนาด 1 x 10 เมตร จำนวน 3 ครั้ง และครั้งที่ 3 ใช้พื้นที่ขนาด 4 x 5 เมตร จำนวน 5 ครั้ง ทดลองใช้ถ่านชีวภาพผสมกับปุ๋ยหมักและสารสกัดชีวภาพ โดยใช้ถ่านชีวภาพจากเศษไม้โตเร็ว อัตราส่วนโดยน้ำหนัก (กิโลกรัม) ต่อ พื้นที่ (ตารางเมตร) คือ 1, 2 และ 3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ดำเนินการดังนี้

6.1 การปรับปรุงคุณภาพดินทรายและการเพิ่มผลผลิตพืชไร่

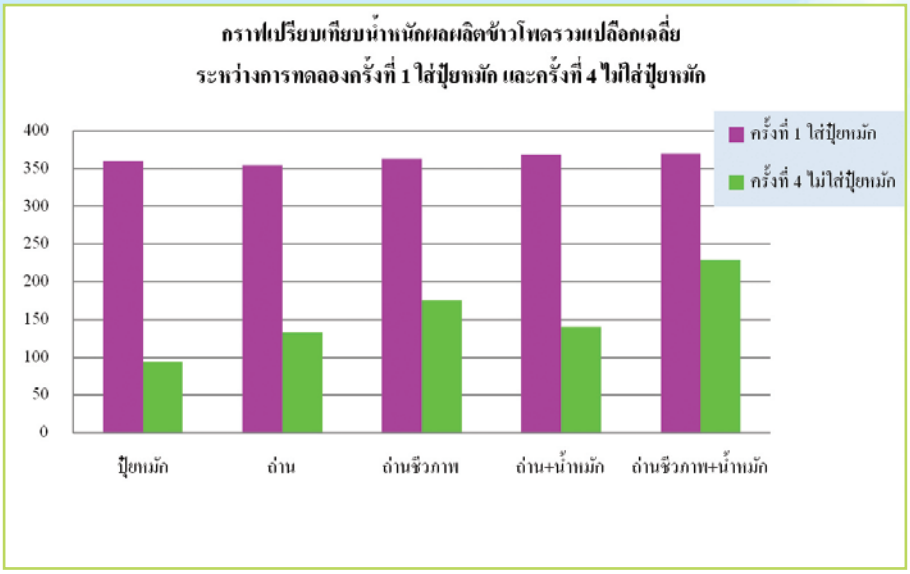
ดำเนินการทดลองปลูกข้าวฟ่าง ข้าวโพดหวาน ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว โดยศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชแต่ละชนิด (ตัวอย่าง ภาพที่ 10)

ผลการทดลอง

แปลงปลูกพืชไร่ที่ใช้ถ่านชีวภาพในอัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมักและสารสกัดชีวภาพ พืชไร่แต่ละชนิดมีอัตราการเจริญเติบโตได้ดีกว่าแปลงที่มีอัตราส่วนผสมของถ่านชีวภาพ 2 และ 3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และเจริญเติบโตกว่าแปลงทดลองที่ไม่ได้ใช่ถ่านชีวภาพอย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ปลูกพืชมีธาตุอาหารค่อนข้างต่ำ การทดลองครั้งแรกผลผลิตอาจเกิดการคลาดเคลื่อน แต่ครั้งที่ 2 และ 3 ดำเนินการทดลองโดยใช้พืชตระกูลถั่วปลูกแทรกระหว่างแถวปลูกข้าวฟ่างและข้าวโพด ซึ่งพบว่าแปลงข้าวฟ่างและข้าวโพด ที่ผสมถ่านชีวภาพในอัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีอัตราการเจริญเติบโตและมีน้ำหนักผลผลิตมากกว่าแปลงที่ใส่ถ่านชีวภาพในอัตราส่วน 2 และ 3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และแปลงทดลองที่ไม่ได้ใส่ถ่านชีวภาพ ดังการเปรียบเทียบในภาพที่ 11

แปลงปลูกข้าวฟ่าง	การติดช่อดอก	ขนาดของช่อดอกแตกต่างกัน
แปลงปลูกข้าวโพดหวาน	ผลผลิตแปลงผสมถ่านชีวภาพ	ความสมบูรณ์ของฝัก
การติดฝักของข้าวโพดเทียน	ขนาดผลผลิตแต่ละแปลงทดลอง	ความสมบูรณ์ของเมล็ด
ถั่วลิสง	ถั่วเหลือง	ข้าวโพดร่วมกับถั่วลิสง

ภาพที่ 10



ภาพที่ 11

6.2 การปรับปรุงคุณภาพดินทรายและการเพิ่มผลผลิตพืชผัก

ในการศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการทดลองปลูกหอมแดงพันธุ์บางช้างหรือหอมแดงศรีสะเกษเป็นหอมแดงที่มีเปลือกนอกสีม่วงปนแดง เปลือกหนาและเหนียว ขนาดหัวใหญ่สม่ำเสมอ หัวมีลักษณะกลมใน 1 หัว มี 1-2 กลีบ กลิ่นฉุนจัด มีรสหวาน ระหว่างการเจริญเติบโต จะสร้างดอกและเมล็ดมาก ซึ่งจะต้องหมั่นตรวจดูและเด็ดทิ้งให้หมด มิฉะนั้นจะทำให้ได้ขนาดหัวเล็ก และจำนวนหัวน้อย โดยทั่วไปเมื่อปลูก 1 หัวจะแตกกอให้หัวประมาณ 8-10 หัว การแตกกอและลงหัวช้ากว่าหอมบั่วเล็กน้อย มีอายุเมื่อหัวแก่เต็มที่ ในช่วงฤดูหนาวประมาณ 100 วันขึ้นไป และฤดูฝน 45 วัน ให้ผลผลิตแตกต่างกันไปตามฤดูปลูกและการดูแลรักษาผลผลิต ได้ประมาณ 1,000-5,000 กิโลกรัม/ไร่ คุณภาพในการเก็บรักษาดีกว่าหอมบั่ว

แหล่งเพาะปลูก : แหล่งเพาะปลูกหอมแดง มากที่สุดคือ ภาคอีสาน ได้แก่ ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ นครราชสีมา รองลงมาคือ ภาคเหนือ ได้แก่ ลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย และอุตรดิตถ์ นอกจากนี้ยังมีปลูกกันที่ราชบุรี กาญจนบุรี และนครปฐม ด้วย

ฤดูปลูก : ปลูกได้ตลอดปี ช่วงที่เหมาะสมที่สุดคือ เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ดำเนินการเมื่อเดือน ธันวาคม 2555-เมษายน 2556

หอมแดงเป็นพืชที่มีลำต้นอยู่ใต้ดิน ชอบดินที่มีลักษณะเป็นทราย ใช้ธาตุอาหารน้อย ไม่ชอบน้ำแช่ขัง ลักษณะดินเป็นกรดเล็กน้อย

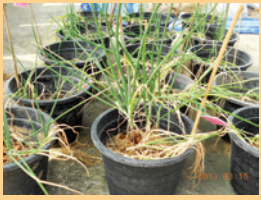
การทดลองปลูกหอมแดงพันธุ์ศรีสะเกษในกระถางโดยใช้ถ่านชีวภาพผสมกับดินและปุ๋ยหมักในอัตราส่วน ถ่านชีวภาพ 5, 10,15 และ 20% ต่อน้ำหนักดินแห้ง โดยมีระยะการเจริญเติบโต ดังภาพที่ 12

การทดลองปลูกหอมแดง

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโต

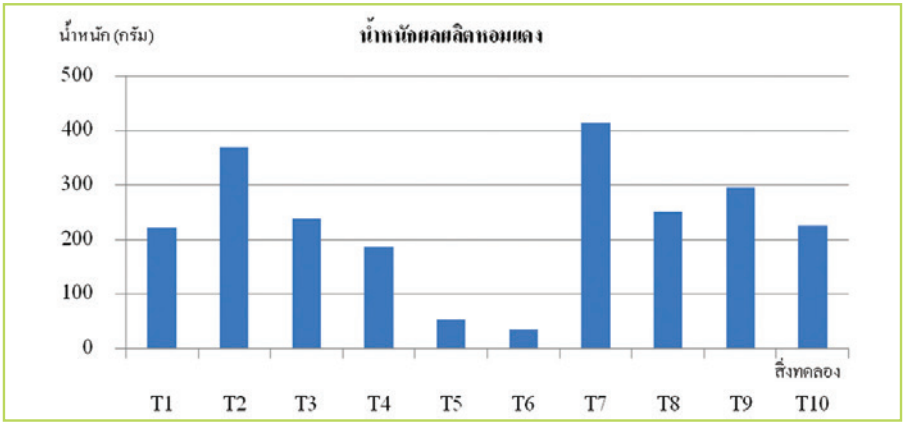
การแตกกอของหอมแดง



ระยะใกล้เก็บผลผลิต

ระยะเก็บผลผลิต

ภาพที่ 12



ภาพที่ 13

หอมแดงที่ปลูกในดินทดลองผสมถ่านชีวภาพ 5% ร่วมกับปุ๋ยหมัก มีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ ดินทดลองผสมปุ๋ยหมัก และดินทดลองผสมถ่านชีวภาพ 15% ร่วมกับปุ๋ยหมัก และชุดทดลองที่ให้น้ำหนักผลผลิตน้อยที่สุดคือ ดินทดลองผสมถ่านชีวภาพ 20% ผลการทดลองดังภาพที่ 13

6.3 การปรับปรุงคุณภาพดินทรายและการเพิ่มผลผลิตไม้ผล

การทดลองปลูกไม้ผล เริ่มดำเนินการในปีที่ 2 หลังจากทดลองปลูกพืชไร่ เพื่อทดลองการกักเก็บธาตุอาหารของถ่านชีวภาพที่อยู่ในดิน โดยเริ่มดำเนินการเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2555 ซึ่งไม้ผลและพืชสมุนไพรที่ทดลองปลูก (ภาพที่ 14) ใช้วิธีปลูกผสมผสานเพื่อลดอัตราการแพร่ระบาดของโรคและแมลง การปลูกไม้ผล เริ่มดำเนินการในช่วงฤดูแล้ง การใช้ถ่านชีวภาพใช้วิธีผสมกับปุ๋ยหมักและสารสกัดชีวภาพ ผสมให้เข้ากันแล้วใส่รองก้นหลุม ๆ ละ 500 กรัม เพื่อเปรียบเทียบและสังเกตการณ์เจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด

น้อยโหน่ง	น้อยหน่า	มะละกอพันธุ์ปักไม้ลาย
มะรุมอินเดีย	ฝรั่งกิมจู	สะตอ
หม่อนพันธุ์เชียงใหม่	ชมพู่ทับทิมจันทร์	หมากเม่าภูพาน

ภาพที่ 14

ผลการทดลอง

การทดลองปลูกไม้ผลชนิดต่าง ๆ จากสภาพดินที่ค่อนข้างเป็นทรายจัด พบว่า โครงสร้างของดินมีความร่วนซุย อินทรียวัตถุที่ได้จากการใช้ปุ๋ยหมัก ร่วมกับถ่านชีวภาพ ดินมีธาตุอาหารเพิ่มขึ้น ซึ่งจากการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินพบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้น เมื่อดำเนินการปลูกไม้ผล ทำให้ไม้ผลเจริญเติบโตได้ดี บางชนิดเริ่มให้ผลผลิต เช่น ฝรั่งกิมจู หมากเม่า หม่อนรับประทานผล มะรุมอินเดีย น้อยหน่า น้อยโหน่ง มะละกอพันธุ์ปักไม้ลาย (ฮอลแลนด์) และพันธุ์ไม้บางชนิดยืนต้นตาย เนื่องจากเกิดโรคและแมลงศัตรูพืชระบาด สภาพอากาศที่ร้อนชัด เช่น เลียง ชะมวง มะปราง เป็นต้น ดังนั้นจึงได้ดำเนินการปรับเปลี่ยนชนิดพันธุ์พืชใหม่ เพื่อทดสอบความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ต่อไป

7. ข้อเสนอแนะ

การศึกษาถ่านชีวภาพในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กรณีศึกษาการปรับปรุงดินเสื่อมโทรมที่มีลักษณะเป็นทรายจัด และจับตัวแน่นแข็งเป็นดาน พบว่าการใช้ถ่านชีวภาพสามารถปรับปรุงคุณภาพดินทรายและเพิ่มผลผลิตพืชได้ดี ซึ่งปริมาณการใช้ถ่านชีวภาพที่เหมาะสมกับพืชอายุสั้นเช่น พืชผัก พืชไร่ ควรใช้อัตราส่วนที่น้อยกว่า 1 กิโลกรัม/ตารางเมตร (<1 kg./m.^{2}) ส่วนไม้ผลควรมีการเติมหรือเพิ่มในฤดูกาลถัดไป (ปีต่อไป) เพื่อให้ถ่านชีวภาพทำหน้าที่เพิ่มประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนธาตุอาหารเพราะถ่านชีวภาพเปรียบเสมือนสะพานหรือตัวเชื่อมระหว่างธาตุอาหารไปยังพืชจึงทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Huai Sai Royal Development Study Center

จำนงค์ กาญจนบุรางกูร และ พิศาล วสุวานิช. 2539. วาไรตี้และระยะปลูกที่เหมาะสมของไม้กระถินยักษ์ ณ สถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าทองผาภูมิ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพมหานคร

พัฒนาที่ดิน, กรม. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่ม 1, 2. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพมหานคร

พัฒนาที่ดิน, กรม. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพมหานคร

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพมหานคร.

ทวีวงศ์ ศรีบุรี. 2554. การทดสอบคุณลักษณะของถ่านชีวภาพจากเศษไม้ก่อนนำไปปรับปรุงคุณภาพดิน. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนตามแนวพระราชดำริ.หน้า 1-19. 26 สิงหาคม 2554 ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี

วิษณุ มีอยู่. 2549. การใช้พลังงานจากชีวมวล. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :http://www.eng.mut.ac.th/upload_file/article/148.doc, สืบค้นเมื่อวันที่ 18 สิงหาคม 2554

อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์. 2552. การใช้ถ่านจากการเผาในสภาพอับอากาศในการปรับปรุงดิน. วารสารภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตรคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 4 (1) : 22-37

อรสา สุกสว่าง. 2552. ระบบพลวัตทางภูมิศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

East of England Development Agency (EEDA). 2009. Biochar and Carbon Sequestration : A Regional Perspective. [Online]. Available from : http://www.uea.ac.uk/polopoly_fs/ 1.118134!LCIC% 20EEDA%20BIOCHAR% 20REVIEW%2020-04-09.pdf [2012, March 16]

European Commission, Joint Research Centre-Institute for Environment and Sustainability (JRC- IES). Biochar Application to Soils : A Critical Scientific Reviewof Effects on Soil Properties, Processes and Functions. [Online]. 2010. Available from : http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/eusoils_docs/other/eur24099.pdf [2012, April 12]

Hunt J., DuPonte M., Sato Dwight, and Kawabata A., 2010. The Basics of Biochar : A Natural Soil Amendment. Soil and Crop Management. University of Hawai'i at Manoa.1-6.

IPCC. IPCC Fourth Assessment Report : Climate Change 2007 (AR4). [Online]. 2007. Available from : http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment _report_wg3_report_mitigation_of_climate_change.htm [2012, March 20]

Lehmann J, Kern D, German L, McCann J, Martins GC and Moreira L. 2003b. Soil fertility and production potential. Chapter 6. In : Lehmann J, Kern DC, Glaser B, Woods WI (eds) Amazonian dark earths : origin, properties, management. Kluwer Academic, Dordrecht, pp 105–124

Shafie Siti Thaiyiba, Mohamad Amran Mohd. Salleh, LauLek Hang, Md. Mukhlesur Rahman, and Wan Azlina Wan Abdul Karim Ghani. 2012. Effect of pyrolysis temperature on the biochar nutrient and water retention capacity. Journal of Purity, Utility Reaction and Environment 6 : 323-337

Sohi S., Krull E., Lopez-Capel, E. and Bol R. 2010. A review of biocharand its use and function insoil. Advances in Agronomy. 105, 47–82.

Taylor P. 2010. The Biochar RevolutionTransfroming Agriculture & Environment. Global Publishing Group : Australia.

UNCCD. Use of biochar (charcoal) to replenish soil carbon pools, restore soil fertility and sequester CO2. [Online]. 2008. Available from : http://www.biorefinery.uga.edu/docs/UNCCD20 Support%20of20Biochar%20.pdf [2013, February 2]

Uzoma K.C. Inoue M., Andry H., Zahoor A., and Nishihar E. 2011. Influence of Bio-char application on sandy soil hydraulic properties and nutrient retention. Journal of Food, Agriculture & Environment 9 : 1137-1143.

Winsley, 2007. Biochar and Bioenergy production for climate change mitigation New Zealand Science Review64 (1) : 2007

สถานที่ติดต่อ

Huai Sai Royal Development Study Center

ผู้สนใจสามารถติดต่อได้ที่ โครงการถ่านชีวภาพ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริเลขที่ 77 หมู่ 7 ถนนบายพาส ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี 76120 โทรศัพท์ 032-593252-3 หรือที่ ดาบตำรวจพินิจภณ ปิตุยะ ผู้บังคับหมู่ ศูนย์อำนวยการโครงการพัฒนาตามแนวพระราชดำริ กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน มือถือ 081 740 9794, 081 378 3065

E-mail : Biocharhuaysai@gmail.com, pinitpon. pituya@Facebook.com

รศ.ดร.ทวีวงศ์ ศรีบุรี กรรมการผู้อำนวยการศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร. 0-2218-2880 โทรสาร. 0-218-2859 ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาป่าเด็ง บ้านป่าเด็ง ตำบลป่าเด็ง อำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี มือถือ 081-840797 E-mail : sthavivo@chula.ac.th