

สารบัญ

คำนำ

สารบัญตาราง

สารบัญรูปภาพ

บทที่ 1	บทนำ	1
1.1	บทนำ	1
1.2	ความหมายและที่มาของถ่านชีวภาพ	2
1.3	การศึกษาคุณสมบัติของถ่านชีวภาพและการนำถ่านชีวภาพไปใช้เพื่อ การเกษตรกรรมที่ยั่งยืน	3
บทที่ 2	กระบวนการผลิตถ่านชีวภาพ.....	5
2.1	การผลิตถ่านชีวภาพด้วยกระบวนการไพโรไลซิส	5
2.1.1	กระบวนการไพโรไลซิสแบบช้า	6
2.1.2	กระบวนการไพโรไลซิสแบบเร็ว	7
2.2	เตาผลิตถ่านชีวภาพควบคุมอุณหภูมิในกระบวนการเปลี่ยนสภาพด้วย ความร้อนแบบช้า.....	7
2.2.1	การพัฒนาเตาผลิตถ่านชีวภาพควบคุมอุณหภูมิในกระบวนการเปลี่ยน สภาพด้วยความร้อนแบบช้า	8
2.2.2	การสร้างเตาผลิตถ่านชีวภาพและขั้นตอนการเผาถ่านชีวภาพด้วยเตา ควบคุมอุณหภูมิในกระบวนการเปลี่ยนสภาพด้วยความร้อนแบบช้า	9
2.2.3	ขั้นตอนการผลิตถ่านชีวภาพด้วยเตาผลิตถ่านชีวภาพควบคุมอุณหภูมิ ในกระบวนการเปลี่ยนสภาพด้วยความร้อนแบบช้า.....	11
2.3	วัตถุดิบและคุณสมบัติของวัตถุดิบในการผลิตถ่านชีวภาพ.....	13
2.3.1	วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	13
2.3.2	เศษไม้	19
บทที่ 3	ถ่านชีวภาพและคุณสมบัติของถ่านชีวภาพ	23
3.1	ถ่านชีวภาพ.....	23
3.2	คุณสมบัติทางกายภาพของถ่านชีวภาพ.....	24
3.2.1	องค์ประกอบและโครงสร้าง	24
3.2.2	พื้นที่ผิวจำเพาะ.....	25
3.2.3	ความพรุนและพื้นที่ผิวภายใน.....	27

สารบัญ (ต่อ)

3.3	คุณสมบัติทางเคมีของถ่านชีวภาพ	29
3.3.1	ความเป็นกรด-ด่าง.....	30
3.3.2	ปริมาณคาร์บอน	31
3.3.3	ปริมาณธาตุอาหาร.....	33
3.3.4	ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก.....	34
บทที่ 4	ประโยชน์ของถ่านชีวภาพเพื่อการเกษตรกรรมและสิ่งแวดล้อม.....	37
4.1	การปรับปรุงคุณภาพดิน.....	37
4.1.1	ผลของถ่านชีวภาพที่มีต่อสมบัติทางกายภาพของดิน	37
4.1.2	ผลของถ่านชีวภาพที่มีต่อสมบัติทางเคมีของดิน.....	41
4.1.3	ผลของถ่านชีวภาพที่มีต่อสมบัติทางชีวภาพของดิน	48
4.2	การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร.....	49
4.2.1	การเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุในสารละลายดิน.....	49
4.2.2	การปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน	50
4.2.3	การปรับสภาพโครงสร้างดิน	52
4.2.4	การลดการชะละลายของสารอาหารในดิน.....	53
4.2.5	การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการอยู่อาศัย การเจริญเติบโต และการทำกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน.....	54
4.3	การกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่เกษตรกรรม.....	54
4.3.1	การกักเก็บคาร์บอนในดิน	56
4.3.2	การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของพืช.....	58
บทที่ 5	การประยุกต์ใช้ถ่านชีวภาพเพื่อการเกษตรกรรมที่ยั่งยืน	61
5.1	การใช้ถ่านชีวภาพเป็นวัสดุปลูกเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร	61
5.1.1	การใช้ถ่านชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตของข้าวไร่.....	61
5.1.2	การใช้ถ่านชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตหัวไชเท้า.....	65
5.1.3	การใช้ถ่านชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตของผักกาดเขียวทางตุ้ง.....	68
5.1.4	การใช้ถ่านชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.....	72
5.2	การใช้ถ่านชีวภาพเป็นวัสดุปลูกเพื่อปรับปรุงคุณภาพดิน	76
5.2.1	การใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงคุณภาพดินเหนียวปนทราย.....	76
5.2.2	การใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงคุณภาพดินร่วนเหนียวปนทราย.....	79

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 6	บทสรุป	83
6.1	ถ่านชีวภาพและการผลิตถ่านชีวภาพ	83
6.2	การประยุกต์ใช้ถ่านชีวภาพเพื่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร.....	84
6.3	การประยุกต์ใช้ถ่านชีวภาพเพื่อการปรับปรุงคุณภาพดิน	85
6.4	การประยุกต์ใช้ถ่านชีวภาพเพื่อการกักเก็บคาร์บอนและลดการปล่อย ก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตรกรรม	86
6.5	แนวทางการขยายผลการนำถ่านชีวภาพไปใช้ประโยชน์และการวิจัย ถ่านชีวภาพในอนาคต	87
	บรรณานุกรม	89
	ดัชนีค้นคำ	122