การทำปุ๋ยหมักและวัสดุปลูกจากวัชพืชน้ำและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

The Utilization of Aquatic Weeds and Agricultural Residues for Composting and Planting Material in Pakphanang River Basin, Nakhon Si Thammarat

สุภาพร บัวชุม [1], รองศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ โตวัฒนะ [2]
[1]นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชา การจัดการทรัพยากรเกษตรเขตร้อน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
[2]รองศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผักตบชวาและผักกระเฉดในการทำปุ๋ยหมักและวัสดุปลูก อันจะนำมาซึ่งวิธีการควบคุมกำจัดและการกำหนดนโยบายสำหรับการควบคุมการเจริญเติบโตของวัชพืชน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราชต่อไป การทดลองทำปุ๋ยและวัสดุหมัก ได้กำหนด 7 สิ่งทดลอง โดยจัดการทดลองแบบ CRD สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ดังนี้ Tr.1 = ผักตบชวา 100% Tr.2 = วัชพืชน้ำ (ปุ๋ยหมักผักตบชวา 30% : ผักกระเฉด 70%) Tr.3 = วัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ด Tr.4 = ผักตบชวา + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15% Tr.5 = วัชพืชน้ำ + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15% Tr.6 = วัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ด + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15% และ Tr.7= ตัวควบคุม (ดิน) ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนใบ และความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางใบ ของสิ่งทดลองต่าง ๆ เมื่ออายุ 40 วัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยพบว่า Tr.5 มีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด (ความสูง 32.51 ซม. จำนวนใบ 12.69 ใบ ความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางใบ 9.16 ซม.) ในขณะที่ Tr.7 มีค่าต่ำสุด (ความสูง 27..57 ซม. จำนวนใบ 11.73 ใบ ความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางใบ 8.89 ซม.) ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ของ Tr.5 ซึ่งมีทั้งธาตุอาหารหลักและรองที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช การนำวัชพืชน้ำไปใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย ในการทำปุ๋ยหมักและวัสดุปลูกนี้ จะเป็นเทคนิควิธีอย่างหนึ่งในการจัดการสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : ปุ๋ยหมัก / วัสดุปลูก / วัชพืชน้ำ

Abstract

This study aimed to determine the appropriate ratio of water hyacinth and water mimosa using in a composting and planting material which will be alternative and policy tools to control their growth at Pakphanang River Basin, Nakhon Si Thammarat. Seven treatments were applied to plots in a CRD with 4 replications. The treatments consisting of aquatic weed in preparing composting manure and agricultural residues; water hyacinth (WH), water mimosa (WM)) and rice husk ash (RHA) were Tr.1 = 100% WH, Tr.2 = 70%WH: 30%MM, Tr.3 = WHM (water hyacinth residue substrate for mushroom

cultivation), Tr.4 = 100%WH + 15%RHA, Tr.5 = 70%WH: 30%MM + 15%RHA, Tr.6 = WHM+ 15%RHA and Tr.7 = control (local soil). The results showed that there were significant differences ($p<0.05$) among treatments for plant height, number of leaves, and basal diameter of plant at 40 days. It appeared to be highest (32.51 cm.- height, 12.69 leaves, 9.16 cm.- diameter) in the Tr. 5 and the lowest (27..57 cm.- height, 11.73 leaves, 8.89 cm.- diameter) in Tr.7. This occurs can be attributed to the physical and chemical properties of Tr.5 which contained Macro and Micro plant nutrients suitable for plant growth. This large-scale utilization of these weeds in preparing planting material and compost can be a potential technique for environmental management.

Keywords: Aquatic weed / Compost / Planting Material

บทนำ

ผักตบชวา (Eichornia crassipes (Mart.) Solms) และ ผักกระเฉด (Neptunia oleracea Lour.) เป็นวัชพืชน้ำที่กำลังระบาดและสร้างปัญหาเป็นอย่างมากในลุ่มน้ำปากพนัง และแหล่งน้ำจืดอื่น ๆ ในประเทศไทย อย่างไรก็ตาม ได้มีความพยายามที่จะนำวัชพืชน้ำเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ เนื่องจากพืชทั้งสองชนิดมีศักยภาพสำหรับใช้เป็นวัสดุในการนำมาทำเป็นปุ๋ยทั้งในรูปของปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมัก และวัสดุปลูก มีองค์ประกอบทางเคมีที่อุดมไปด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชในการเจริญเติบโต ทั้งนี้ปุ๋ยหมักมีคุณประโยชน์ และบทบาทในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ และชีวเคมีของดิน นอกจากนี้วัสดุทางการเกษตรที่มีอยู่ในท้องถิ่นอย่างขี้เถ้าแกลบ มูลโค ยังเป็นวัสดุที่มีศักยภาพและมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการใช้เป็นปุ๋ยบำรุงดินเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการวิจัยอย่างจริงจัง เพื่อให้ได้องค์ความรู้เฉพาะด้านที่เหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งหากนำวัชพืชน้ำเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ได้ จะช่วยแก้ไขปัญหาในแหล่งน้ำได้ในระดับหนึ่ง และสามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชน อันเป็นที่มาของการวิจัยในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวัสดุหมักและอัตราส่วนที่เหมาะสม รวมทั้งปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการที่เกี่ยวข้องในการใช้วัชพืชน้ำทำปุ๋ยหมักและวัสดุปลูก
2. เพื่อศึกษาปริมาณของวัชพืชน้ำที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการควบคุมปริมาณวัชพืชน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

มีรายงานผลการศึกษาถึงศักยภาพของวัชพืชน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผักตบชวาในการทำมาทำปุ๋ยหมัก โดย Bates และ Hentges (1976) รายงานว่าหากนำผักตบชวาผสมกับดิน มูลโค และเนื้อไม้ ซึ่งเป็นวิธีการโดยทั่วไปที่เกษตรกรใช้ จะประกอบด้วยธาตุอาหาร คือ Total N 2.05%, P (as P2O5) 1.1% K (as K2O) 2.5% และ Ca (as CaO) 3.9% ค่าดังกล่าวใกล้เคียงกับการศึกษาของ Inciong (1996) ที่ใช้วิธีการเดียวกันนี้ในการทำปุ๋ยหมัก และพบว่า มีปริมาณธาตุอาหาร คือ มี Total N 2.00%, P (as P2O5) 1.16% K (as K2O)

2.5% Bates และ Hentges (1976) ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเคมีบางประการของปุ๋ยหมักผักตบชวา ปุ๋ยเทศบาล และปุ๋ยคอก ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นปุ๋ยได้ดีกว่าปุ๋ยอีก 2 ชนิด ส่วน Sannigrahi (2009) ศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพของวัชพืชน้ำ 3 ชนิด ได้แก่ ผักตบชวา จอก และธูปฤาษี ในการทำปุ๋ยหมัก ผลการศึกษาพบว่า ปุ๋ยหมักจากผักตบชวามีค่าปริมาณธาตุอาหารสูงสุด เมื่อเทียบกับปุ๋ยหมักวัชพืชน้ำชนิดอื่น ๆ โดยมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม 1.36, 0.75 และ 1.44% ตามลำดับ ในขณะที่ปุ๋ยหมักจอกมีปริมาณ 0.71, 0.38 และ 0.94% ส่วนปุ๋ยธูปฤาษีมี 0.78, 0.41 และ 0.86% ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม การหมักปุ๋ยด้วยผักตบชวาเพียงอย่างเดียว อาจขาดธาตุอาหารหลัก อย่างโพแทสเซียม ทั้งนี้ Parr และคณะ (1978) กล่าวว่าพืชควรได้รับปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดอยู่ที่ 4-5% แต่ปุ๋ยหมักผักตบชวามีเพียง 0.48% เช่นเดียวกับการศึกษาของ Kafle และคณะ (2009) ที่พบว่าปุ๋ยหมักจากผักตบชวามีโพแทสเซียมเพียง 0.75% ดังนั้นจึงควรหาวัสดุหมักร่วมที่มีธาตุโพแทสเซียมสูง

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาทดลองการทำปุ๋ยหมักและวัสดุปลูกจากวัชพืชน้ำ จะศึกษาหาวัสดุหมัก และอัตราส่วนที่เหมาะสม และทดสอบศักยภาพของปุ๋ยโดยการปลูกพืช จากการศึกษาเบื้องต้นของผู้วิจัยเอง (Buachum et.al., 2011) พบว่า ผักตบชวา 100% และผักตบชวา: ผักกระเฉด ในสัดส่วน 3: 1 โดยน้ำหนัก มีศักยภาพในการนำมาทำวัสดุปลูก และวัสดุหมักได้ดี ดังนั้นจึงเลือกมาเป็นสิ่งทดลองในการทำปุ๋ยหมัก นอกจากนี้ วัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ด ที่เกิดจากการนำผักตบชวามาใช้ประโยชน์ น่าจะมีศักยภาพในการนำมาทำเป็นวัสดุปลูกและปุ๋ยเช่นกัน ส่วนวัสดุอินทรีย์ที่ใช้ในการหมักร่วมที่ต้องการทดสอบเพื่อเพิ่มศักยภาพการปลูกพืช คือ ขี้เถ้าแกลบ ซึ่งขี้เถ้าแกลบมีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือ มีปริมาณธาตุโพแทสเซียม และปริมาณอินทรีย์วัตถุในปริมาณที่สูง อุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดี และนิยมนำมาเป็นวัสดุปลูกสำหรับการปลูกโดยไม่ใช้ดินในเบื้องต้น ได้ศึกษาถึงสัดส่วนขี้เถ้าแกลบที่เหมาะสมในการทำเป็นวัสดุหมัก ซึ่งได้ทดสอบที่อัตราส่วนของวัสดุหมักหลัก: ขี้เถ้าแกลบ (โดยน้ำหนัก) ดังต่อไปนี้ 100: 0, 85: 15, 70: 30, 55: 45, 40: 60, และ 25: 75 ตามลำดับ และพบว่า ขี้เถ้าแกลบ 15% เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการหมักร่วมกันทั้งผักตบชวา 100% วัชพืชน้ำ (ผักตบชวา: ผักกระเฉด อัตราส่วน 3:1) และวัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ด (Buachum et al., 2013) จึงได้นำมาเป็นสิ่งทดลองสำหรับการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

กำหนดสิ่งทดลองที่ต้องการศึกษา ดังนี้

Tr.1 = ผักตบชวา 100%

Tr.2 = วัชพืชน้ำ (ปุ๋ยหมักผักตบชวา: ผักกระเฉด ในสัดส่วน 3:1)

Tr.3 = วัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ด

Tr.4 = ผักตบชวา + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15%

Tr.5 = วัชพืชน้ำ + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15%

Tr.6 = วัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ด + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15%

สิ่งทดลองที่เป็นปุ๋ยหมัก ได้แก่ ปุ๋ยหมักผักตบชวา (Tr.1 และ Tr.4 (ก่อนผสมขี้เถ้าแกลบ)) และปุ๋ยหมักวัชพืชน้ำ (Tr.2 และ Tr.5 (ก่อนผสมขี้เถ้าแกลบ)) จะหมักโดยใช้วัสดุหมักร่วมคือ มูลโคแห้ง ปุ๋ยยูเรีย และสารเร่ง พด.-1 ในอัตราส่วน คือ 100:20:0.2 ตามลำดับ และสาร พด.-1 (150 กรัม ต่อเศษพืช 1,000 กก.) หมักที่ 60 วัน ก่อนจะนำมาศึกษาตามสิ่งทดลองที่ได้กำหนดไว้

นำสิ่งทดลอง มาดำเนินการหมักปุ๋ย สิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ โดยหมักในโรงเรือน ในการทดลองนี้จะศึกษาถึงระยะเวลาที่เหมาะสมในการหมักปุ๋ย โดยวิเคราะห์พารามิเตอร์ในระหว่างที่มีการหมักปุ๋ย ดังนี้ ค่าความชื้น อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดด่าง อินทรีย์คาร์บอนและอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน โดยวัดที่ 0, 15, 30, 45 และ 60 วัน เมื่อสิ้นสุดการหมัก นำปุ๋ยและวัสดุปลูกที่ได้มาเกลี่ยและผึ่งในที่ร่มเป็นเวลา 3 วัน (เป็นปุ๋ยที่พร้อมใช้งาน) วิเคราะห์พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับมาตรฐานปุ๋ยหมัก เมื่อสิ้นสุดการหมัก ได้นำสิ่งทดลองต่างๆ ไปวิเคราะห์พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับมาตรฐานปุ๋ยหมัก สำหรับขนาดของสิ่งทดลอง หรือขนาดของเม็ดปุ๋ยที่ผลิตได้ จะวัดด้วยวิธี sieve analysis

การทดลองปลูกพืช ใช้กวางตุ้ง (Brassica chinensis Jusl var parachinensis) ปลูกลงในกระถาง นำปุ๋ยมาทดลองปลูกพืช สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ นำมาจัดการทดลองแบบ CRD ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของพืช โดยวัดความสูง จำนวนใบ รวมทั้งบันทึกลักษณะอาการที่แสดงออกของพืช

วิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One Way Analysis of Variance: ANOVA) เพื่อทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลอง จะทดสอบด้วย Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ($p< 0.05$)

ผลและอภิปรายผล

ก่อนทดสอบหาสูตรปุ๋ยหมักที่เหมาะสม ได้ศึกษาลักษณะทางกายภาพและเคมีของวัสดุหมักที่ใช้ ได้แก่ ปุ๋ยหมักผักตบชวา ปุ๋ยหมักวัชพืชน้ำ และวัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ด รวมทั้งวัสดุหมักร่วมคือ มูลโค และขี้เถ้าแกลบ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการหมักปุ๋ย ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของวัสดุหมักร่วม ได้แก่ มูลโค ขี้เถ้าแกลบ

พารามิเตอร์	มูลโค	ขี้เถ้าแกลบ
ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ; 1:5 H2O	8.40	7.92
ความชื้น (%) ; AOAC	27.43	11.50
ค่าการนำไฟฟ้า (mS/cm) (EC); EC meter	0.28	1.84
ค่าอินทรียวัตถุ (%) (OM); Walkly and Black method	62.40	64.30
ปริมาณคาร์บอน; %C = %N x C:N ratio	31.2	32.15
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (%) (TKN); Kjeldahl method	1.31	0.47
อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N ratio)	23.82	68.40
ฟอสฟอรัส (%) (P2O5); AOAC	0.38	0.17
โพแทสเซียม (%) (K2O) ; AAS	0.56	0.89
แคลเซียม (%) (CaO) ; AAS	0.43	1.08
แมกนีเซียม (%) (MgO) ; AAS	0.70	0.41
ซัลเฟอร์ (%) ; AOAC	0.46	0.26

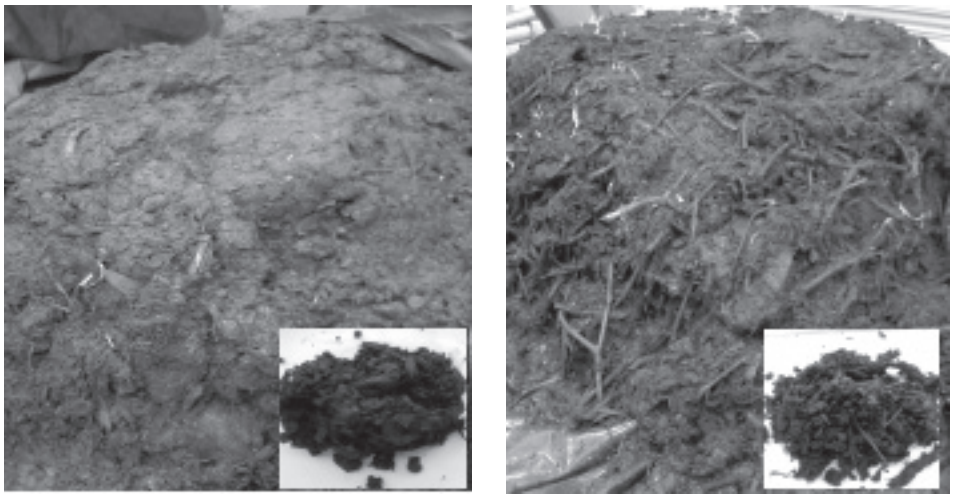
ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ต่างๆ ได้แก่ ค่าความชื้น อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดด่าง อินทรีย์คาร์บอนและอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ที่ 0, 15, 30, 45 และ 60 วัน ในแต่ละสิ่งทดลอง ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าพารามิเตอร์คุณสมบัติทางกายภาพเคมีของสิ่งทดลองต่าง ๆ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)ในทุก ๆ พารามิเตอร์ โดยเมื่อพิจารณาค่าความชื้น พบว่าความชื้นจะลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วง 30 วันแรกของการหมัก แต่จะเพิ่มขึ้นในช่วงวันที่ 30-45 เนื่องจากผู้ทดลองได้รดน้ำกองปุ๋ยเพื่อเพิ่มความชื้นและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของจุลินทรีย์จนเมื่อกองปุ๋ยหมักจนครบ 60 วัน พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 (วัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ด) มีความชื้นต่ำสุด (32.70%) ในขณะที่สิ่งทดลองที่ 1 (ผักตบชวา 100%) มีความชื้นสูงสุด (52.23%)

ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในกองปุ๋ย จะเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วง 15 วันแรกของการหมัก (ยกเว้นสิ่งทดลองที่ 3 และ 6) และอุณหภูมิจะลดลง เมื่อมีการกลับกองปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหมัก และพบว่า สิ่งทดลองที่ 5 มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดในแต่ละช่วงเวลา

ส่วนค่าความเป็นกรดด่างของสิ่งทดลองนั้น พบว่า จะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 15 วันแรกของการหมัก เช่นเดียวกับค่าการนำไฟฟ้า จากนั้นค่า pH จะลดลงอย่างต่อเนื่องจนวันที่ 30 แล้วจึงค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในระหว่างวันที่ 30-45

ในขณะที่ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุ ค่าเฉลี่ยปริมาณคาร์บอน และค่าเฉลี่ยคาร์บอนต่อไนโตรเจน นั้นจะลดลงอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดกระบวนการหมัก แต่จะพบการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในสิ่งทดลองที่ 3 และ 6 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยไนโตรเจน จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในช่วง 30-60 วันของการหมัก (ยกเว้นในสิ่งทดลองที่ 3 และ 6)



ภาพประกอบที่ 1 การหมักปุ๋ย และตัวอย่างปุ๋ยหมักในสิ่งทดลองผักตบชวา 100% และสิ่งทดลองผักตบชวา: ผักกระเฉด 70: 30%

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในสิ่งทดลองของการหมักปุ๋ย ในระหว่าง 0, 15, 30, 45 และ 60 วัน

วันที่	สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ยความชื้น (%)	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ (°c)	ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดด่าง	ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุ (%)	ค่าเฉลี่ยไนโตรเจน (%)	ค่าเฉลี่ยคาร์บอนต่อไนโตรเจน	ค่าการนำไฟฟ้า (mS/cm)	ค่าเฉลี่ยปริมาณคาร์บอน (%)
0	Tr.1	67.63 (0.51) a	28.07 (0.38)	8.55 (0.04) ac	57.00 (0.43) a	0.55 (0.01) a	51.50 (0.69) a	0.58 (0.04) ab	28.50 (0.22) a
	Tr.2	61.03 (0.57) bc	28.13 (0.31)	8.36 (0.05) b	53.23 (0.89) b	0.61 (0.02) ab	43.63 (1.00) b	0.55 (0.01) a	26.61 (0.45) b
	Tr.3	60.49 (0.49) b	31.70 (0.36)	7.18 (0.11) d	38.42 (0.24) c	0.75 (0.03) cd	25.61 (0.87) c	0.24 (0.01) c	19.21 (0.12) c
	Tr.4	62.63 (0.42) d	28.37 (0.15)	8.66 (0.09) c	59.74 (0.39) d	0.65 (0.13) abc	46.19 (8.76) ab	0.62 (0.02) d	29.87 (0.20) d
	Tr.5	61.67 (0.38) cd	28.20 (0.17)	8.42 (0.10) ab	54.84 (0.33) e	0.67 (0.02) bc	41.13 (1.07) b	0.59 (0.01) bd	27.42 (0.17) e
	Tr.6	57.90 (0.82) e	31.83 (0.12)	7.46 (0.04) e	40.70 (0.43) f	0.78 (0.01) d	26.09 (0.07) c	0.34 (0.01) e	20.35 (0.22) f
15	Tr.1	62.83 (0.25) a	42.23 (0.06) a	6.36 (0.13) a	51.40 (0.18) a	0.62 (0.01) a	41.23 (0.29) a	0.44 (0.01) a	25.70 (0.09) a
	Tr.2	56.13 (0.31) b	49.67 (0.15) b	5.46 (0.06) b	48.84 (0.28) b	0.67 (0.01) b	36.63 (0.42) b	0.40 (0.02) b	24.42 (0.14) b
	Tr.3	45.38 (0.62) c	32.27 (0.15) c	6.90 (0.03) c	37.05 (0.24) c	0.76 (0.02) c	24.48 (0.81) c	0.20 (0.01) c	18.53 (0.12) c
	Tr.4	61.00 (0.26) d	44.50 (0.17) d	6.55 (0.12) d	52.46 (0.28) d	0.64 (0.01) a	40.77 (0.56) a	0.46 (0.01) d	26.23 (0.14) d
	Tr.5	54.83 (0.25) e	50.13 (0.21) e	5.75 (0.06) e	49.44 (0.60) b	0.67 (0.01) b	36.72 (0.45) b	0.42 (0.01) e	24.72 (0.30) b
	Tr.6	43.47 (0.55) f	33.07 (0.15) f	6.36 (0.13) c	38.29 (0.54) e	0.78 (0.01) c	24.65 (0.52) c	0.22 (0.01) f	19.15 (0.27) e
30	Tr.1	52.20 (0.26) a	37.83 (0.31) a	4.60 (0.07) a	48.22 (0.09) a	0.64 (0.03) a	37.48 (1.52) a	0.45 (0.01) a	24.11 (0.05) a
	Tr.2	42.00 (0.26) b	41.23 (0.15 b	5.06 (0.13) b	44.07 (0.17) b	0.77 (0.05) b	28.62 (1.79) b	0.48 (0.01) b	22.04 (0.08) b
	Tr.3	35.00 (1.14) c	32.23 (0.12) c	6.82 (0.03) c	36.14 (0.32) c	0.77 (0.01) b	23.47 (0.43) c	0.20 (0.01) c	18.07 (0.16) c
	Tr.4	50.23 (0.15) d	39.20 (0.56) d	5.63 (0.18) d	50.72 (0.40) d	0.68 (0.03) a	37.48 (1.69) a	0.48 (0.01) b	25.36 (0.20) d
	Tr.5	43.33 (0.38) e	44.50 (0.75) e	5.48 (0.02) d	45.91 (0.20) e	0.78 (0.03) b	29.55 (1.39) b	0.49 (0.01) b	22.95 (0.10) e
	Tr.6	36.80 (0.60) f	33.20 (0.20) f	7.18 (0.07) e	37.87 (0.67) f	0.79 (0.03) b	23.97 (1.20) c	0.22 (0.01) d	18.93 (0.34) f
45	Tr.1	56.53 (0.15) a	37.87 (0.25) a	7.09 (0.02) a	40.19 (0.30) a	0.80 (0.03) a	25.01 (1.14) a	0.45 (0.01) a	20.10 (0.15) a
	Tr.2	46.83 (0.61) b	40.83 (0.46) b	7.02 (0.04) a	36.21 (0.39) b	0.92 (0.03) b	19.61 (0.33) b	0.53 (0.01) b	18.11 (0.20) b
	Tr.3	34.13 (0.40) c	30.47 (0.12) c	6.79 (0.08) b	35.92 (0.51) b	0.77 (0.02) a	23.22 (0.35) a	0.20 (0.01) c	17.96 (0.25) b
	Tr.4	54.63 (1.79) d	39.50 (0.61) d	7.32 (0.05) c	41.73 (0.56) c	0.84 (0.05) a	24.74 (1.71) a	0.48 (0.01) d	20.87 (0.28) c
	Tr.5	48.80 (0.36) e	45.33 (0.51) e	7.19 (0.05) d	38.33 (1.23) d	1.02 (0.07) c	18.79 (1.77) b	0.57 (0.01) e	19.17 (0.62) d
	Tr.6	36.93 (0.99) f	30.57 (0.40) c	7.27 (0.08) cd	37.95 (1.10) d	0.81 (0.03) a	23.52 (1.36) a	0.23 (0.01) f	18.98 (0.56) d
60	Tr.1	52.23 (0.91) a	31.17 (0.21) a	7.18 (0.04) a	33.68 (0.20) ac	1.06 (0.04) a	15.84 (0.53) a	0.36 (0.01) a	16.84 (0.10) a
	Tr.2	41.27 (0.12) b	33.80 (0.36) b	6.63 (0.06) b	32.80 (0.30) a	1.25 (0.03) b	13.12 (0.31) b	0.48 (0.01) b	16.40 (0.15) a
	Tr.3	32.70 (0.70) c	29.73 (0.25) c	7.31 (0.04) c	35.46 (0.35) b	0.79 (0.03) c	22.35 (0.70) c	0.19 (0.02) c	17.73 (0.18) b
	Tr.4	49.97 (0.32) d	31.53 (0.23) a	7.37 (0.04) c	35.15 (0.73) b	1.13 (0.05) d	15.55 (0.80) a	0.39 (0.02) d	17.58 (0.37) b
	Tr.5	43.40 (0.92) e	32.47 (0.15) d	7.20 (0.06) a	34.25 (0.45) bc	1.30 (0.02) b	13.17 (0.34) b	0.51 (0.01) e	17.13 (0.23) b
	Tr.6	37.23 (0.51) f	29.37 (0.21) c	7.54 (0.06) d	37.45 (1.47) d	0.84 (0.05) c	22.29 (0.49) c	0.24 (0.01) f	18.73 (0.74) c

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพเคมีบางประการของสิ่งทดลองปุ๋ยหมักที่แตกต่างกัน เมื่อสิ้นสุดการหมัก

พารามิเตอร์	สิ่งทดลอง					
	Tr1	Tr.2	Tr.3	Tr.4	Tr.5	Tr.6
ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	7.25	6.72	7.44	7.68	7.02	8.15
ความชื้น (%)	41.30	32.20	29.70	39.50	34.40	30.20
ค่าการนำไฟฟ้า (EC) (mS/cm)	0.37	0.45	0.21	0.43	0.57	0.26
ค่าอินทรียวัตถุ (%) (organic matter (OM))	34.86	31.94	35.22	37.31	35.10	38.58
ปริมาณคาร์บอน %C	17.43	15.97	17.61	18.66	17.55	19.29
ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (%) (TKN)	1.08	1.29	0.79	1.20	1.36	0.91
คาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N)	16.14	12.38	22.29	15.55	12.90	21.20
ฟอสฟอรัส (%) (P_2O_5)	0.83	0.77	0.30	0.86	0.78	0.41
โพแทสเซียม (%) (K_2O)	0.31	0.57	0.42	0.67	0.92	0.58
แคลเซียม (%) (CaO)	1.63	1.42	0.90	2.04	2.61	1.45
แมกนีเซียม (%) (MgO)	0.28	0.24	0.32	0.40	0.31	0.47
ซัลเฟอร์ (%)	0.22	0.25	0.34	0.28	0.30	0.39

ผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับมาตรฐานปุ๋ยหมัก (ตารางที่ 3) จะเห็นได้ว่าค่าความเป็นกรดด่างในทุกสิ่งทดลองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของปุ๋ยหมักในประเทศไทย ตามประกาศของกรมวิชาการเกษตร ปี 2548 (5.5-8.5) ในขณะที่ค่าความชื้น ในสิ่งทดลองที่ 1 และ 4 มีค่าเกินกว่ามาตรฐาน (เกินกว่า 35 %โดยน้ำหนัก) แต่จะสังเกตได้ว่าในสิ่งทดลองที่เพิ่มขี้เถ้าแกลบจะมีค่าความชื้นไม่เกินมาตรฐาน ส่วนค่าการนำไฟฟ้าและค่าอินทรีย์วัตถุของทุกสิ่งทดลองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ในขณะที่ปริมาณไนโตรเจนและทั้งหมด และฟอสฟอรัส ของสิ่งทดลองที่ 3 และ 6 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 1 และ 0.5 % ตามลำดับ) ทั้งนี้เนื่องจากสิ่งทดลองที่เป็นวัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ดนั้น ไม่ได้ผ่านกระบวนการหมักเหมือนกับสิ่งทดลองอื่น ๆ จึงทำให้การปลดปล่อยธาตุอาหารน้อยกว่าสิ่งทดลองอื่น ส่วนปริมาณโพแทสเซียมในสิ่งทดลองที่ 1 และ 3 มีค่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 0.5 %)

การเจริญเติบโตของพืชในปุ๋ยหมักที่แตกต่างกัน

หลังจากได้ปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมักเป็นเวลา 60 วัน แล้วนำมาตากในที่ร่ม จากนั้นนำมาทดลองปลูกกวางตุ้งในกระถาง เป็นเวลา 40 วัน และวัดการเจริญเติบโตของปุ๋ยแต่ละสิ่งทดลอง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนใบ และความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลางใบ

ของสิ่งทดลองต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 4 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยพบว่าการเจริญเติบโตด้านความสูงในสิ่งทดลองที่ 5 (วัชพืชน้ำ + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15%) มีค่าเฉลี่ยด้านความสูงสูงที่สุด เมื่อพืชอายุ 40 วัน รองลงมาคือสิ่งทดลองที่ 4 ผักตบชวา + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15% ในขณะที่สิ่งทดลองที่ 7 ที่ปลูกในดิน มีค่าการเจริญเติบโตด้านความสูงน้อยที่สุด (32.51 , 32.31 และ 27.57 เซนติเมตร ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม พบว่าสิ่งทดลอง ผักตบชวา 100% กับสิ่งทดลองวัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ดนั้น มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตด้านความสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เช่นเดียวกับ เจริญเติบโตด้านความสูงของสิ่งทดลองผักตบชวา + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15% กับสิ่งทดลองวัชพืชน้ำ + ขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 15% ที่มีการเจริญเติบโตด้านความสูงไม่แตกต่างกัน และพบว่าการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยในทุกสิ่งทดลองจะเริ่มหยุดตั้งแต่วันที่ 35

เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ ในวันที่ 40 ของสิ่งทดลองต่างๆ ที่พบว่าสิ่งทดลองที่ 5 มีการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ สิ่งทดลองที่ 4 ในขณะที่สิ่งทดลองที่ 7 มีจำนวนใบเฉลี่ยน้อยที่สุด (12.69, 12.63 และ 11.73 ใบ ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม พบว่าจำนวนใบเฉลี่ยจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จนหยุดการเจริญเติบโตในช่วงวันที่ 30 และมีแนวโน้มลดลงจนถึงวันที่ 40

ในขณะที่ความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางใบ ในวันที่ 40 ของการปลูกนั้น พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 มีการเจริญเติบโตสูงสุด (9.27 เซนติเมตร) ในขณะที่สิ่งทดลองที่ 7 มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (8.89 เซนติเมตร) และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปุ๋ยชนิดเดียวกันที่ใส่และไม่ใส่ขี้เถ้าแกลบ ก็พบว่าสิ่งทดลองที่ใส่ขี้เถ้าแกลบมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่า

ซึ่งเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพเคมีบางประการของสิ่งทดลองที่ 5 ที่พบว่าพืชเจริญเติบโตได้ดีที่สุดนั้น จะเห็นได้ว่า มีคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณธาตุอาหารหลักและรอง และจะพบว่า พืชที่ปลูกในวัสดุที่หมักร่วมกับแกลบจะมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าวัสดุที่ไม่ได้ใช้แกลบร่วมด้วย ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าการเพิ่มขี้เถ้าแกลบจะเพิ่มความร่วนซุยของดินช่วยเร่งการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของราก อีกทั้งขี้เถ้าแกลบมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูง ซึ่งโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารหลักในการจำกัดการเจริญเติบโตองพืชในการทดลองนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Yankaraddi และคณะ (2009) ที่พบว่าการเพิ่มขี้เถ้าแกลบและกากกาแฟ จะช่วยให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวสูงขึ้น เช่นเดียวกับ Gupta และ Sengar (2000) ที่พบว่า การเพิ่มขี้เถ้าแกลบจะช่วยปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียม ที่ช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ

เมื่อพิจารณาอัตราการรอดตาย เมื่อครบ 40 วัน ก็พบว่า สิ่งทดลองที่ 1, 2 และ 3 มีอัตราการรอดตายสูงสุด คือ 85% ในขณะที่ สิ่งทดลอง 6 และ 7 อัตราการรอดตายต่ำสุด คือ 75 %

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตด้านความสูง จำนวนใบ ความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางใบ และอัตราการรอดตายของผักกวางตุ้ง ในแต่ละสิ่งทดลอง ที่ระยะเวลา 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 และ 40 วัน

วัน	สิ่งทดลอง	การเจริญเติบโต			ร้อยละการรอดตาย	วัน	สิ่งทดลอง	การเจริญเติบโต			ร้อยละการรอดตาย
		ความสูง (ซ.ม)	จำนวนใบ (ใบ)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ใบ (ซ.ม)				ความสูง (ซ.ม)	จำนวนใบ (ใบ)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ใบ (ซ.ม)	
5	Tr.1	7.75 (0.60) a	5.15 (0.59) ab	2.04 (0.12) a	100	25	Tr.1	27.45 (1.07) a	10.59 (0.71) ab	8.14 (0.45) a	85
	Tr.2	7.63 (0.44) a	5.00 (0.65) a	2.05 (0.11) a	100		Tr.2	28.24 (0.76) b	10.83 (0.71) ab	8.21 (0.39) a	90
	Tr.3	7.77 (0.55) a	5.15 (0.67) ab	2.08 (0.12) a	100		Tr.3	27.71 (0.83) ab	10.50 (0.62) ab	8.23 (0.39) a	90
	Tr.4	8.14 (0.29) b	5.45 (0.51) b	2.07 (0.12) a	100		Tr.4	30.88 (0.96) cd	10.88 (0.78) ab	8.19 (0.26) a	85
	Tr.5	8.25 (0.45) b	5.25 (0.55) ab	2.05 (0.11) a	100		Tr.5	31.07 (1.34) d	10.94 (0.83) b	8.09 (0.30) a	85
	Tr.6	7.78 (0.49) a	5.35 (0.59) ab	2.07 (0.12) a	100		Tr.6	30.29 (0.94) c	10.69 (0.70) ab	8.18 (0.26) a	80
	Tr.7	5.81 (0.67) c	4.95 (0.69) a	1.92 (0.14) b	100		Tr.7	25.85 (1.01) e	10.35 (0.61) a	8.07 (0.39) a	85
10	Tr.1	11.20 (0.48) a	5.65 (0.49) a	3.54 (0.14) a	100	30	Tr.1	28.66 (1.09) a	12.12 (0.99) ab	9.06 (0.41) a	85
	Tr.2	11.57 (0.54) ab	5.70 (0.47) a	3.55 (0.14) a	100		Tr.2	29.62 (1.66) b	12.17 (0.86) ab	9.06 (0.47) a	90
	Tr.3	11.33 (0.54) ab	5.70 (0.47) a	3.58 (0.14) ab	100		Tr.3	27.96 (0.72) a	12.33 (0.97) ab	9.08 (0.42) a	90
	Tr.4	11.26 (0.53) a	5.55 (0.51) a	3.70 (0.12) c	100		Tr.4	31.76 (0.93) cd	12.47 (0.94) ab	9.16 (0.38) a	85
	Tr.5	11.66 (0.64) b	5.65 (0.49) a	3.70 (0.13) c	100		Tr.5	32.04 (0.97) d	12.69 (0.79) b	9.12 (0.37) a	80
	Tr.6	11.51 (0.63) ab	5.70 (0.47) a	3.65 (0.11) bc	100		Tr.6	31.12 (0.93) c	12.53 (0.87) ab	9.12 (0.34) a	85
	Tr.7	10.70 (0.41) c	5.40 (0.60) a	3.27 (0.14) d	100		Tr.7	27.14 (0.83) c	11.88 (0.72) a	8.86 (0.43) a	80
15	Tr.1	17.94 (1.00) a	6.95 (0.78) a	5.99 (0.44) a	95	35	Tr.1	29.09 (0.92) a	11.88 (0.86) a	9.02 (0.38) ab	85
	Tr.2	18.11 (0.71) a	6.75 (0.79) a	5.96 (0.37) a	100		Tr.2	29.87 (1.54) b	12.06 (0.80)a	9.03 (0.37) ab	90
	Tr.3	18.01 (0.92) a	6.84 0.76) a	6.04 (0.38) a	95		Tr.3	28.68 (0.77) a	12.24 (0.90)ab	9.03 (0.41) ab	85
	Tr.4	18.77 (0.61) b	7.21 (0.42) a	6.11 (0.38) a	95		Tr.4	32.18 (0.98) cd	12.47 (0.80) ab	9.21 (0.38) b	85
	Tr.5	18.27 (0.77) ab	7.05 (0.51) a	6.19 (0.31) a	100		Tr.5	32.44 (0.80) d	12.69 (0.79) b	9.13 (0.32) ab	80
	Tr.6	18.31 (0.66) ab	7.11 (0.57) a	6.13 (0.30) a	95		Tr.6	31.61 (0.97) c	12.38 (0.81) ab	9.14 (0.29) b	80
	Tr.7	14.73 (0.58) c	6.25 (0.55) b	5.43 (0.35) b	100		Tr.7	27.34 (0.83) e	11.88 (0.62) a	8.86 (0.38) a	80
20	Tr.1	23.14 (1.24) a	7.56 (0.51) ab	6.25 (0.38) ab	90	40	Tr.1	29.52 (0.98) a	12.00 (0.71) a	9.02 (0.38) ab	85
	Tr.2	23.84 (1.08) a	7.56 (0.51) ab	6.25 (0.38) ab	90		Tr.2	29.82 (1.56) a	12.06 (0.83) ab	9.07 (0.31) abc	85
	Tr.3	23.58 (1.32) a	7.42 (0.77) b	6.30 (0.39) b	95		Tr.3	28.58 (0.54) b	12.12 (0.78) abc	9.04 (0.32) abc	85
	Tr.4	25.03 (1.22) b	7.72 (0.46) ab	6.38 (0.27) b	90		Tr.4	32.31 (0.81) c	12.63 (0.81) bc	9.27 (0.27) c	80
	Tr.5	25.14 (1.22) b	7.94 (0.75) a	6.40 (0.31) b	85		Tr.5	32.51 (0.75) c	12.69 (0.70) c	9.16 (0.27) bc	80
	Tr.6	25.51 (1.08) b	7.65 (0.86) ab	6.46 (0.32) b	85		Tr.6	31.60 (0.94) d	12.20 (0.86) abc	9.17 (0.30) bc	75
	Tr.7	21.04 (1.02) c	7.26 (0.73) b	6.04 (0.28) a	95		Tr.7	27.57 (0.95) e	11.73 (0.80) a	8.89 (0.32) a	75

ผลการศึกษาปริมาณวัชพืชน้ำที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยหมัก

ปริมาณวัชพืชน้ำทั้งผักตบชวาและผักกระเฉดที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยหมักปรากฏผลดังตารางที่ 3 ในขณะที่ปริมาณวัชพืชน้ำที่ถูกใช้ไปในแหล่งน้ำต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยปุ๋ยหมักก่อนและหลังหมัก และร้อยละการกลายเป็นปุ๋ยของแต่ละสิ่งทดลอง

สิ่งทดลอง	น้ำหนักเฉลี่ยก่อนหมัก (กก.)	น้ำหนักเฉลี่ยหลังหมัก 60 วัน (กก.)	% การกลายเป็นปุ๋ย
Tr.1	245	88.33 (1.37) a	36.05
Tr.2	245	73.53 (1.16) b	30.01
Tr.3	245	167.01 (1.69) c	68.16
Tr.4	275	97.11 (1.19) d	35.31
Tr.5	275	78.61 (0.94) e	28.59
Tr.6	275	179.03 (1.32) f	65.10

ตารางที่ 6 ปริมาณวัชพืชน้ำ (น้ำหนักสดต่อตารางเมตร จำนวน และมวลชีวภาพ) ในแหล่งน้ำต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรที่ถูกใช้ประโยชน์ในการหมักปุ๋ย

	ผักตบชวา	ผักกระเฉด
น้ำหนักสดต่อตารางเมตร (กก/ตร.ม)		
ค่าเฉลี่ย	14.62	3.50
ค่าสูงสุด	19.22	4.14
จำนวนวัชพืชน้ำ (ต้น/ตร.ม)		
ค่าเฉลี่ย	32.42	12.31
ค่าสูงสุด	39.45	14.32
มวลชีวภาพเฉลี่ย (กก.น้ำหนักแห้ง/ตร.ม)	**3.78**	**2.05**

เมื่อพิจารณาจากปริมาณวัชพืชน้ำทั้งผักตบชวาและผักกระเฉดที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยหมัก พบว่าปุ๋ยหมักจากผักตบชวา 100% มีเปอร์เซ็นต์การกลายเป็นปุ๋ยมากกว่าปุ๋ยหมักจากผักตบชวา:

ผักกระเฉด 70: 30% ซึ่งอาจแก้ปัญหานี้ได้ด้วยการหมักร่วมกับกากน้ำตาล เพื่อเพิ่มจุลินทรีย์ที่จำเป็นในการย่อยสลาย (Duffy et al., 2004) ในขณะที่สิ่งทดลองที่เป็นวัสดุที่เหลือจากการเพาะเห็ดนั้น น้ำหนักก่อนและหลังหมักไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากน้ำหนักก่อนหมักที่นำมาพิจารณานั้น เป็นน้ำหนักที่ผ่านการย่อยสลายในขั้นตอนการของเพาะเห็ดไปแล้วเป็นเวลา 10 วัน จึงเป็นลักษณะของการนำมาหมักต่อให้เป็นปุ๋ย การนำผักตบชวาไปใช้ประโยชน์ในการหมักปุ๋ย 1 กอง ซึ่งมีน้ำหนักกอง 245 กิโลกรัม โดยมีผักตบชวาเป็นองค์ 200 กิโลกรัมนั้น (สำหรับสิ่งทดลองที่เป็นผักตบชวา 100%) สามารถเพิ่มพื้นที่น้ำ ได้ประมาณ 13.7 ตารางเมตร หรือกำจัดผักตบชวาไปได้ประมาณ 440 ต้น (จากตารางที่ 6 ในพื้นที่น้ำ 1 ตารางเมตร มีผักตบชวาเฉลี่ย 14.62 กิโลกรัม หรือ 32.42 ต้น) แต่หากนำผักตบชวาหมักร่วมกับผักกระเฉดตามอัตราส่วนที่เหมาะสม คือ 3: 1 นั้น จะสามารถเพิ่มพื้นที่แหล่งน้ำได้ประมาณ 9.57 ตารางเมตร หรือกำจัดผักตบชวาไปได้ประมาณ 310 ต้น ในขณะเดียวกัน สำหรับผักกระเฉด จะสามารถเพิ่มพื้นที่น้ำได้ 17.2 ตารางเมตร หรือกำจัดผักกระเฉดได้ประมาณ 210 ต้น (พื้นที่น้ำ 1 ตารางเมตร มีผักกระเฉดเฉลี่ย 3.50 กิโลกรัม หรือ 12.31 ต้น)

สรุปผล

วัชพืชน้ำอย่างผักตบชวาและผักกระเฉด รวมถึงวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอย่างขี้เถ้าแกลบ สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุในการทำปุ๋ยหมักและวัสดุปลูกได้เป็นอย่างดี โดยอัตราส่วนที่เหมาะสมคือ ผสมขี้เถ้าแกลบ 15% ซึ่งเมื่อนำมาทดลองปลูกกวางตุ้งแล้ว พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติทางกายภาพด้านขนาดของเม็ดปุ๋ยที่มีผักกระเฉดหมักร่วมด้วยนั้น ยังไม่เหมาะสม ต้องพัฒนาการหมัก โดยอาจเพิ่มระยะเวลาในการหมัก หรือใช้กากน้ำตาล เพื่อเพิ่มจุลินทรีย์ที่จำเป็นในการย่อยสลาย ส่วนผักตบชวา 100% หรือแม้แต่วัสดุที่เหลือใช้จากการเพาะเห็ด ก็สามารถทำมาทำปุ๋ยและวัสดุปลูกได้เช่นกัน แต่ต้องควบคุมปัจจัยบางประการให้เหมาะสม อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ ยังจำกัดการศึกษาเฉพาะกับผักกินใบอย่างกวางตุ้ง ยังไม่ได้ทดลองกับผักประเภทกินผล หัว หรือพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ เช่น ข้าว ปาล์มน้ำมัน ที่ปลูกกันมากในพื้นที่ปากพนังและจังหวัดอื่น ๆ การศึกษาครั้งต่อไปจึงควรศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นสูตรปุ๋ยหมักจากวัชพืชน้ำที่เหมาะกับพืชประเภทต่าง ๆ รวมถึงปริมาณความเข้มข้นของปุ๋ยที่เหมาะสมที่จะผสมกับดิน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

Bates R. P, and Hentges, J. F. (1976). **Aquatic weeds - Eradicate or cultivate?.** Economic Botany. (Vol.30, pp. 39-50).

Buachum, S., Towatana, P. and Boromthanarat, S. (2011). **Utilization of aquatic weeds obtained from Pak Phanang river basin for producing as composting and planting material.** In: Proceedings of the international conference on sustainable community development. 27-29 January 2011. (pp.47-52).

Buachum, S., Towatana, P and Boromthanarat, S. (2013). **Utilization of aquatic weeds and agricultural wastes from Pak Phanang River Basin as composting and planting materials.** International Journal of Tropical Agriculture. (Vol.31, pp. 95-101).

Duffy, B., C., Sarreal, Subbarao, R. and Stanker, L. (2004). **Effect of molasses on regrowth of E. coli O157:H7 and Salmonella in compost teas. Compost Science and Utilization**. (Vol.12, pp. 93-96).

Gupta, C.R. and Sengar, S.S. (2000). **Response of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) to nitrogen and potassium fertilization in acidic soil of Bastar.** Vegetable Science. (Vol.27, pp 94-95).

Inciong, N. B. (1996). **Uses of organic fertilizers in vegetables and other crops.** Retrieved 20 July 2009, from http://www2.rda.go.kr/kpms/ipsm/Korean/03_undp/morgue/in/inm01.htm.

Kafle, M. R., Kafle, G., Balla, M. K. and Dhakal, L. (2009). **Results of an experiment of preparing compost from invasive water hyacinth (Eichhornia crassipes) in Rupa lake area,** Nepal Journal of Wetlands Ecology. (Vol. 2, pp. 17-19).

Parr, J. F., Epstein, E. and Willson, G. B. (1978). **Composting sewage sludge for land application,** Agricultural Environmental. (Vol.4, pp.123-137).

Sannigrahi, A.K. (2009). **Biodegradation of leaf litter of tree species in presence of cow dung and earthworms.** Indian journal of Biotechnology. (Vol.8, pp.335-338).

Yankaraddi, H. M., Kumar, D. and Madaiah, D. (2009). **Effect of coffee pulp compost and rice hull ash on growth, yield and nutrient uptake in rice.** Karnataka Journal of Agricultural Sciences. (Vol.22, pp.751-754).