

หัวข้อเค้าโครงเรื่องของผลงาน

(สายงานวิชาการเกษตร)

(กรณีลักษณะงานวิจัย)

1. ชื่อผลงาน ศึกษาเปรียบเทียบวัสดุเพาะกล้าจากมูลไส้เดือนดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักสลัด

2. บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบวัสดุเพาะกล้าจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักสลัด เป็นการเปรียบเทียบวัสดุเพาะกล้าจากมูลไส้เดือน ปุ๋ยหมัก ถ่านแกลบ และพีทมอส ในอัตราส่วนต่างๆ นำมาเพาะกล้าผักสลัด โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลองจำนวน 8 การทดลอง การทดลองละ 3 ซ้ำดังนี้ การทดลองที่ 1 เพาะกล้าด้วยพีทมอส การทดลองที่ 2 เพาะกล้าด้วยมูลไส้เดือนสูตร 1 (ผลิตจากมูลวัว) การทดลองที่ 3 เพาะกล้าด้วยมูลไส้เดือนสูตร 2 (ผลิตจากมูลวัว : ผักผลไม้) อัตราส่วน 1 : 1 การทดลองที่ 4 เพาะกล้าด้วยถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตราส่วน 1 : 1 การทดลองที่ 5 เพาะกล้าด้วยถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตราส่วน 1 : 1 การทดลองที่ 6 เพาะกล้าด้วยถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตราส่วน 1 : 1 การทดลองที่ 7 เพาะกล้าด้วยถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 (ผลิตจากมูลวัว) อัตราส่วน 1 : 1 และการทดลองที่ 8 เพาะกล้าด้วยถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 (ผลิตจากมูลวัว : ผักผลไม้) อัตราส่วน 1 : 1 ผลการทดลองพบว่า มูลไส้เดือนสูตร 2 ปุ๋ยหมักสูตร 2 ที่ผลิตด้วยมูลวัวผสมกับผักผลไม้ มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ดีกว่าการใช้พีทมอส การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนสูตร 1 และปุ๋ยหมักสูตร 1 ที่ผลิตจากมูลวัวอย่างเดียวเป็นวัสดุเพาะกล้า เนื่องจากวัสดุที่ผลิตจากผักและผลไม้มีธาตุอาหาร และกรดอะมิโนต่างๆที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า การใช้วัสดุเพาะกล้าด้วยวิธีใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 ที่ผลิตจากมูลวัวผสมผักและผลไม้ เป็นวิธีที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของผักสลัดสูง ไม่ต่างกับการใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า และส่งผลต่อการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้าสูงสุด ผลผลิตน้ำหนักรากของต้นสูงสุด การใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1: 1 และถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1:1 เปอร์เซ็นต์ความงอก การเจริญเติบโตได้ผลผลิตน้ำหนักรากของต้นสูงสุด ให้ซึ่งไม่แตกต่างกับมูลไส้เดือนสูตร 2 แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรสามารถใช้ถ่านแกลบที่มีต้นทุนที่ถูกกว่ามาเป็นส่วนผสมกับมูลไส้เดือนสูตร 2 (T6) มาใช้เป็นวัสดุเพาะกล้าผักสลัดได้ เพราะมีต้นทุนผลิตต่ำกว่าการใช้พีทมอส และมีผลตอบแทนเศรษฐกิจที่สูง จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการนำไปถ่ายทอดขยายผลให้แก่เกษตรกรนำไปปรับใช้ได้

3. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันจำนวนขยะอินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่มาจากภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งของเสียที่มาจากบ้านเรือนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นการนำขยะอินทรีย์มาเป็นวัสดุเลี้ยงไส้เดือนดินเพื่อเปลี่ยนขยะให้กลายเป็นมูลไส้เดือนดิน (Vermicompost) เป็นการจัดการขยะวิธีหนึ่งที่นอกจากจะช่วยลดปัญหามลพิษของขยะต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์แล้วยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรและเชิงพาณิชย์ได้ (เสกสรร, 2555)

มีการศึกษาพบว่ามูลไส้เดือนดิน (Vermicompost) อุดมไปด้วยสารฮิวมัส (Humus) ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลินทรีย์ที่มีชีวิต ซึ่งเป็นประโยชน์ในดิน รวมทั้งฮอร์โมนสำคัญเพื่อการเจริญเติบโตของพืช (Sinhaและคณะ, 2010) มูลไส้เดือนดินจึงนับเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับใช้เพื่อลดหรือทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีทางการเกษตรในการทำเกษตรอินทรีย์ มีการศึกษาพบว่าคุณสมบัติของมูลไส้เดือนดิน (Vermicompost) จะแตกต่างกันตามวัสดุที่นำมาใช้เลี้ยงแต่โดยทั่วไปจะมีโครงสร้างที่คล้ายกัน คือมีส่วนประกอบของธาตุอาหารพืช ซึ่งอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้ง่าย มีส่วนประกอบของธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมเกือบทุกชนิดที่พืชต้องการ มีสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่จะช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของพืชได้ตามปกติ (Edwards and Burrows, 1988) อีกทั้งมีการนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมาใช้เป็นวัสดุปลูกทำให้พืชผัก เช่น มะเขือเทศ มะเขือม่วง กะหล่ำ และพืชดอกบางชนิด ทำให้มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการปลูกในวัสดุปลูกทางการค้า (Edwards and Burrows, 1988) petunias, Norman *et. al.*, 2008 พบว่าใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ผลิตจากมูลวัวมีผลต่อการเพิ่มการงอกของเมล็ด ประกอบกับปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้พีทมอสเป็นวัสดุในการเพาะกล้า ซึ่งพีทมอส (peatmoss) เป็นวัสดุที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมีราคาค่อนข้างแพง (สมเพียร, 2524) ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น

ลักษณะของวัสดุเพาะนั้นมีมีความสำคัญในการการเจริญเติบโตของพืช วัสดุเพาะช่วยค้ำยันต้นพืชให้ตั้งตัวได้ดี ช่วยแพร่กระจายและให้ระบบรากของต้นพืชทำหน้าที่ได้ดี ได้ต้นกล้าที่มีคุณภาพ เป็นแหล่งสะสมน้ำและสะสมธาตุอาหาร (วิทยา, 2533) วัสดุเพาะกล้าที่ดีต้องสามารถเก็บความชื้นได้ดี มีความโปร่งเพื่อให้ระบายน้ำออกได้ง่าย มีช่องอากาศเพียงพอ ค่า pH เป็นกลาง มีเกลือละลายอยู่ในปริมาณต่ำ สามารถเกาะตัวกันดีทั้งในสภาพเปียกและแห้ง ปราศจากโรคและแมลง และวัชพืช (สนั่น, 2526; นันทิยา, 2538)

การทดลองนี้จึงมีความสนใจและมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุเพาะกล้าที่ผลิตจากมูลไส้เดือนดินและวัสดุต่างๆ ที่ส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกล้าผักเพื่อเป็นตัวเลือกในการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกใช้วัสดุอื่นแทนพีทมอสที่มีราคาแพง ซึ่งจะเป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรที่จะสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ โดยในการทดลองครั้งนี้เป็นการทดสอบการงอกของเมล็ดผักสลัดซึ่งเป็นผักที่นิยมปลูกเป็นผักอินทรีย์

4. วัตถุประสงค์

4.1 เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุเพาะกล้าที่ผลิตจากมูลไส้เดือนดิน และวัสดุต่างๆที่ส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกล้าผักสลัด

4.2 เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนเศรษฐกิจ

5. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

5.1 ระยะเวลาดำเนินการ

1 ตุลาคม 2563 ถึง 30 กันยายน 2565

5.2 สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ หมู่ที่ 2 ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภोधุดธาราม จังหวัดราชบุรี

6. ผู้ดำเนินการ

6.1 นางสาวนันทพร กอบธัญญกิจ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

มีหน้าที่หัวหน้าโครงการ ดำเนินการวางแผน เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปรผล และจัดทำรายงานผลการดำเนินการ ปฏิบัติงานร้อยละ 80

6.2 นางสาวธัญญกานต์ แซ่เครือ ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

มีหน้าที่ร่วมดำเนินการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการดำเนินงาน ปฏิบัติงานร้อยละ 10

6.3 นางสาวบูรณา วงษาราม ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

มีหน้าที่ร่วมดำเนินการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ให้คำแนะนำและคำปรึกษาในการดำเนินงาน ปฏิบัติงานร้อยละ 10

7. อุปกรณ์การทดลอง

7.1 อุปกรณ์เลี้ยงไส้เดือนดิน ได้แก่ ตัวไส้เดือนดินพันธุ์ *Eudilus eugeniae* ชื่อสามัญ African Night Crawler (AF) กะละมังเจาะรู มูลวัวจากฟาร์มโคนมในพื้นที่ตำบลหนองโพ อำเภोधุดธาราม จังหวัดราชบุรี เศษผักและผลไม้ และโรงเลี้ยงไส้เดือนดินของศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

7.2 พีทมอส (Peat Moss)

7.3 ถ่านแกลบ (Rice Husk Ash)

7.4 เมล็ดพันธุ์ผักสลัด กรีนโอ๊ค รอยัล (Green Oak Royal)

- 7.5 อุปกรณ์ในการหาความหนาแน่น ได้แก่ แก้วพลาสติก ภาชนะตวง ภาชนะใส่น้ำ และเครื่องชั่ง
- 7.6 อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างวัสดุ ได้แก่ พลั่วตักวัสดุ ถังเก็บตัวอย่าง แกลลอนพลาสติก ตู้เย็น และตู้อบความร้อน
- 7.7 อุปกรณ์สำหรับปลูก และเก็บข้อมูล ได้แก่ ถาดเพาะขนาด 60 หลุม ตาชั่ง และที่คืบ
- 7.8 โรงเรือนมุ้งด้วยตาข่ายพลาสติก 50 เปอร์เซ็นต์ ติดตั้งระบบน้ำสปริงเกอร์
- 7.9 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ค่าทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ใช้ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน

8. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

8.1 วางแผนการทดลอง

ศึกษาวัสดุเพาะกล้าในอัตราต่างๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักสลัด โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 8 ดำรับการทดลอง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ดังนี้

- | | |
|--------------------|--|
| ดำรับการทดลองที่ 1 | พีทมอส |
| ดำรับการทดลองที่ 2 | มูลไส้เดือน สูตร 1 |
| ดำรับการทดลองที่ 3 | มูลไส้เดือน สูตร 2 |
| ดำรับการทดลองที่ 4 | ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตราส่วน 1 : 1 |
| ดำรับการทดลองที่ 5 | ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตราส่วน 1 : 1 |
| ดำรับการทดลองที่ 6 | ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตราส่วน 1 : 1 |
| ดำรับการทดลองที่ 7 | ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตราส่วน 1 : 1 |
| ดำรับการทดลองที่ 8 | ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตราส่วน 1 : 1 |

8.2 ผลิตมูลไส้เดือน

ผลิตมูลไส้เดือน จากวัสดุเลี้ยงไส้เดือน (Bedding) จำนวน 2 สูตร ดังนี้

มูลไส้เดือนสูตร 1 : วัสดุเลี้ยงไส้เดือน (Bedding) ผลิตจากมูลวัวอย่างเดียว

มูลไส้เดือนสูตร 2 : วัสดุเลี้ยงไส้เดือน (Bedding) ผลิตจากมูลวัวผสมเศษผัก อัตราส่วน 3:1 (โดยปริมาตร)

เตรียมวัสดุเลี้ยงไส้เดือนหรือที่อยู่ของไส้เดือน (Bedding) มูลไส้เดือนสูตร 1 มูลไส้เดือนสูตร 2 หมักเป็นระยะเวลา 1 เดือน

นำวัสดุเลี้ยงไส้เดือนหรือที่อยู่ของไส้เดือน (Bedding) ใส่ในภาชนะ(กะละมัง) ขนาด 40.5 x 12 เซนติเมตร ที่เจาะรูที่ก้นกะละมัง จำนวน 20 รู เรียบร้อยแล้ว

นำตัวไส้เดือนพันธุ์ *Eudilus eugeniae* ชื่อสามัญ African Night Crawler (AF) ปล่อยลงเลี้ยงในเลี้ยงในภาชนะ (กะละมัง) จำนวน 100 กรัมต่อกะละมัง

ตั้งไว้ในโรงเลี้ยงไส้เดือนดินของศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ดูแลรดน้ำตามความเหมาะสม เป็นระยะเวลา 2 เดือน ดำเนินการคัดแยกและเก็บเกี่ยวมูลไส้เดือนดินแล้วนำมูลไส้เดือนดินไปใช้เป็นเป็นวัสดุเพาะกล้าตามตำรับการทดลอง

8.3 ผลิตปุ๋ยหมัก

ผลิตปุ๋ยหมัก ที่หมักจากวัสดุชนิดเดียวกันกับวัสดุเลี้ยงไส้เดือน (Bedding) จำนวน 2 สูตร ตั้งกองหมักจนย่อยสลายสมบูรณ์ เป็นระยะเวลาประมาณ 4 เดือน เพื่อนำไปเป็นวัสดุเพาะกล้าตามตำรับการทดลอง

ปุ๋ยหมักสูตร 1 : ผลิตจากมูลวัวอย่างเดียว

ปุ๋ยหมักสูตร 2 : ผลิตจากมูลวัวผสมเศษผัก อัตราส่วน 3:1 (โดยปริมาตร)

8.4 การเพาะกล้าผักสลัด

ผสมวัสดุเพาะกล้าในอัตราส่วนโดยปริมาตรตามตำรับการทดลองให้เข้ากัน แล้วนำวัสดุเพาะกล้าใส่ถาดเพาะ ขนาดกว้าง 13 X 18 เซนติเมตร รดน้ำให้ความชื้นแก่วัสดุ

หยอดเมล็ดผักสลัดเป็นแถว จำนวนถาดละ 100 เมล็ด เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความงอกและจำนวนวันเฉลี่ยที่ใช้ในการงอก

ย้ายกล้าเมื่ออายุ 5 วัน ย้ายลงในถาดหลุมตามตำรับการทดลอง ขนาด 60 หลุม/ถาด หลุมละ 1 ต้น

นำถาดเพาะไว้ในโรงเรือนที่มุงด้วยตาข่ายพลาสติก 50 เปอร์เซ็นต์ ดูแลรดน้ำ ระบบน้ำสปริงเกอร์เข้า-เย็นอย่างสม่ำเสมอ

8.5 การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์

8.5.1 ข้อมูลวัสดุปลูก

1.) สมบัติทางเคมี

เก็บตัวอย่างปุ๋ยหมักสูตร 1 ปุ๋ยหมักสูตร 2 มูลไส้เดือนสูตร 1 มูลไส้เดือนสูตร 2 พีทมอส ถ่านแกลบ และวัสดุเพาะกล้า ก่อนเพาะกล้า และหลังเพาะกล้าตามตำรับการทดลอง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าพีเอช (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter : %OM) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total nitrogen : Total N) ปริมาณฟอสเฟสทั้งหมด (Total phosphate : Total P₂O₅) ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด (Total potass : Total K₂O) ปริมาณโซเดียมทั้งหมด (Total sodium : Total Na) และเปอร์เซ็นต์ดัชนีการงอกของเมล็ด (Percentage of germination index : %GI)

2.) สมบัติทางกายภาพ

นำตัวอย่างวัสดุทั้ง 3 ซ้ำ 8 ตำรับการทดลอง ทำการวัดความหนาแน่นรวม (bulk density) เปอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมดต่อปริมาตร (total porosity) เปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่ต่อปริมาตร (air-filled pore) และเปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็กต่อปริมาตร (water-filled pore) โดยดัดแปลงจากวิธีของ Spomer (1979)

8.5.2 ข้อมูลพืช

1.) ความสามารถในการงอกของเมล็ด ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ความงอก จำนวนวันเฉลี่ยที่ใช้ในการงอก

2.) การเจริญเติบโตของต้นกล้า นับเมื่ออายุ 7 วัน 14 วัน และ 21 วัน หลังเพาะเมล็ด ได้แก่ ความสูง โดยวัดความสูงจากโคนต้นถึงส่วนยอดของต้นกล้าผักสลัด ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนใบ

3.) ผลผลิตของกล้าผักสลัด ได้แก่ น้ำหนักสดส่วนยอด และน้ำหนักสดส่วนราก

8.5.3 ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

บันทึกต้นทุนการผลิต ได้แก่ ต้นทุนวัสดุ ค่าใช้จ่ายในการผลิตเพื่อหาต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และต้นทุนรวมในการผลิตกล้าผักสลัด อ้างอิงราคาวัสดุที่ใช้เป็นราคาขายทั่วไปตามท้องตลาดและราคาที่เกษตรกรใช้ในการผลิตกล้าผักสลัด

บันทึกผลตอบแทนการผลิต ได้แก่ ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย รายได้จากการขายต้นกล้า รายได้หลังหักต้นทุนเพื่อนำมาวิเคราะห์วิเคราะห์ผลตอบแทนการผลิตจากการเพาะกล้าผักสลัด 1,000 เมล็ด ราคาขายผลผลิตกล้าผักสลัดที่นำมาคำนวณเป็นราคาขายของเกษตรกรปลูกผักสลัดอินทรีย์จำหน่าย

8.5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธีโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

9. ผลการทดลองและวิจารณ์

9.1 คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุเพาะกล้า

ความหนาแน่นรวม (bulk density) ของวัสดุเพาะกล้าทั้ง 8 การทดลอง มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1) กล่าวคือ การใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า (T1) การใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 เป็นวัสดุเพาะกล้า (T3) มีค่าความหนาแน่นรวมสูงสุด เท่ากับ 0.42 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมาคือ การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) มีค่าความหนาแน่นรวมน้อยสุด คือ 0.30 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร การใช้ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) และถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) และ การใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) มีค่าความหนาแน่นรวม 0.31 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร 0.32 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร และ 0.37 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับ สังเกตได้ว่าการทดลองที่มีถ่านแกลบเป็นส่วนผสมในวัสดุเพาะกล้าที่จะมีค่าความหนาแน่นรวมต่ำลง

เปอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมดต่อปริมาตร (total porosity) ของวัสดุเพาะกล้าทั้ง 8 การทดลอง มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1) กล่าวคือ การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) มีค่าเปอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมดต่อปริมาตรสูงสุด การใช้พีทมอสอย่างเดียวเป็นวัสดุเพาะกล้า (T1) มีค่าเปอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมดต่อปริมาตรต่ำสุด ส่วนการใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T6) ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T8) มีค่าเปอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมดต่อปริมาตรไม่มีความแตกต่างกัน

เปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่ต่อปริมาตร (air-filled pore) ของวัสดุเพาะกล้าทั้ง 8 การทดลอง มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1) กล่าวคือ การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) มีค่าเปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่ต่อปริมาตร (air-filled pore) ต่ำสุด ไม่แตกต่างกับ พีทมอส (T1) ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T3) ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) การใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) มีเปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่ต่อปริมาตรสูงสุด ซึ่งวัสดุเพาะกล้าที่มีเปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่ต่อปริมาตรสูงจะมีความสามารถในการถ่ายเทอากาศได้ดี แต่ถ้าสูงมากเกินไปจะทำให้ความสามารถดูดซับน้ำและธาตุอาหารพืชลดลง

เปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็กต่อปริมาตร (water-filled pore) ของวัสดุเพาะกล้าทั้ง 8 การทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1) กล่าวคือ การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมัก

สูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) มีเปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็กต่อปริมาตรสูงสุด ใกล้เคียงกับถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) และมูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) มีเปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็กต่อปริมาตรต่ำสุด ซึ่งวัสดุเพาะกล้าที่มีเปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็กต่อปริมาตรสูงจะมีความสามารถในการดูดซับกักน้ำและธาตุอาหารพืชได้ดี

จากการศึกษาสมบัติทางกายภาพของวัสดุเพาะกล้าพบว่า วัสดุเพาะกล้าที่มีการใช้พีทมอส มูลไส้เดือนสูตร 1 มูลไส้เดือนสูตร 2 เป็นส่วนประสมในวัสดุเพาะกล้า มีค่าความหนาแน่นรวมค่อนข้างสูง เปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่ต่อปริมาตรสูง เปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็กต่อปริมาตรต่ำ ส่งผลให้มีความสามารถในการเก็บน้ำและความชื้นได้น้อย และการทดลองที่ใช้ถ่านแกลบมาเป็นส่วนผสมในวัสดุเพาะกล้าทำให้ค่าความหนาแน่นรวมต่ำลง ซึ่งทำให้เปอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมดต่อปริมาตรมีค่าสูงขึ้น ทำให้วัสดุเพาะกล้าเก็บความชื้น น้ำ ธาตุอาหารพืช และมีความสามารถในการถ่ายเทอากาศได้ดีขึ้น

และสังเกตจากการทดลองที่ 7 การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 พบว่าความหนาแน่นรวมมีค่าต่ำสุด ส่งผลให้มีช่องว่างทั้งหมดต่อปริมาตรสูงสุด ช่องว่างขนาดใหญ่ต่อปริมาตรต่ำ มีช่องว่างขนาดเล็กต่อปริมาตรสูง ทำให้วัสดุมีความโปร่งร่วนซุย มีความสามารถในการเก็บความชื้น น้ำ อากาศ และธาตุอาหารพืชได้ดี ซึ่งออกซิเจน แสง ความชื้น อุณหภูมิ เป็นปัจจัยสำคัญในการงอกของเมล็ดผักสลัด

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุเพาะกล้าตามตำรับวิธีการทดลองก่อนปลูก

ตำรับการทดลอง	ความ หนาแน่นรวม (bulk density) (g/cm ³)	%ช่องว่าง ทั้งหมดต่อ ปริมาตร (total porosity)	%ช่องว่าง ขนาดใหญ่ต่อ ปริมาตร(air- filled pore)	%ช่องว่าง ขนาดเล็กต่อ ปริมาตร (water-filled pore)
T1 พีทมอส	0.42a	48.71c	12.39c	36.32c
T2 มูลไส้เดือนสูตร 1	0.37b	62.33b	17.81a	44.53bc
T3 มูลไส้เดือนสูตร 2	0.42a	54.73bc	21.96a	32.77c
T4 ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1:1	0.31d	59.19bc	11.17c	48.03b
T5 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1:1	0.32cd	63.58b	10.81c	52.77ab
T6 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1:1	0.35bc	61.95bc	14.29b	47.69b
T7 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1:1	0.30d	69.34a	10.66c	58.68a
T8 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1:1	0.38b	63.52b	13.74b	49.78b
F-Test	**	**	**	**
CV	2.92	2.92	2.92	2.92

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

9.2 คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุเพาะกล้า

9.2.1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุเพาะกล้า

จากการศึกษาสมบัติทางเคมีของวัสดุเพาะกล้า พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (PH) ของวัสดุเพาะกล้าก่อนปลูกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 2) กล่าวคือ การใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดคือ 8.87 ไม่แตกต่างกับ ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 8.73 มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 8.80 แตกต่างกับการใช้พีทมอส (T1) ที่ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ต่ำสุดคือ 6.17 ซึ่งความเป็นกรดเป็นด่างมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชในวัสดุเพาะกล้า ส่งผลการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของกล้าผักสลัดมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 6.5-7.5

สำหรับค่าการนำไฟฟ้าพบว่าวัสดุเพาะกล้าที่มีพีทมอส (T1) มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าวัสดุเพาะกล้าชนิดอื่นๆ ดิเรก (2546) รายงานว่าค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุปลูกควรอยู่ที่ในช่วง 1-4 dS/m ถ้าสูงเกินจะเป็นอันตรายต่อพืชได้ เพราะมีผลต่อการดูดน้ำและธาตุอาหารพืชที่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการที่ลองที่ใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) เพียงอย่างเดียว มีค่าการนำไฟฟ้ามากที่สุดคือ 5.54 dS/m และการทดลองที่ใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) มีค่าการนำไฟฟ้า 5.36 dS/m ซึ่งส่งผลต่อการงอกของเมล็ดต่ำสุด (ตารางที่ 2 และตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุเพาะกล้าของวัสดุเพาะกล้าก่อนปลูก

ตำรับการทดลอง	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง pH	ค่าการนำไฟฟ้า EC (dS/m)
T1 พีทมอส	6.17f	0.71e
T2 มูลไส้เดือนสูตร 1	8.70b	5.54a
T3 มูลไส้เดือนสูตร 2	7.93d	5.36a
T4 ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา1:1	6.80e	0.51e
T5 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1:1	8.87a	2.98d
T6 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา1:1	7.90d	2.93d
T7 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1:1	8.73ab	3.49c
T8 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1:1	8.37c	3.90b
F-Test	**	**
CV	2.92	2.92

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

9.2.2 ปริมาณธาตุอาหารหลักของวัสดุเพาะกล้า

จากการศึกษาสมบัติทางเคมีของวัสดุเพาะกล้า พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 3) กล่าวคือ การใช้พีทมอส (T1) มีค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุดคือ 79.96% รองลงมาคือการใช้มูลไส้เดือนดินสูตร 1 (T2) มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 54.10% 44.92% และ 40.81% ตามลำดับ และพบว่า การทดลองที่ใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T6) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำสุด เท่ากับ 26.06% ไม่แตกต่างกับการทดลองที่มีส่วนผสมของถ่านแกลบเป็นวัสดุเพาะกล้า T5 T7 และ T8 ที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำเช่นเดียวกัน โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 29.30% 29.25% และ 29.56% ตามลำดับ

การใช้มูลไส้เดือนดินสูตร 2 (T3) มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 1.66% รองลงมาคือการใช้มูลไส้เดือนดินสูตร 1 (T2) การใช้พีทมอส (T1) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 1.57% และ 1.53% แตกต่างกับการทดลองที่ใช้ถ่านแกลบมาเป็นส่วนผสม (T4 T5 T6 T7 และ T8) ส่งผลให้มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่ำ เท่ากับ 0.82% 0.94% 0.88% 0.92% และ 0.96% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การใช้มูลไส้เดือนดินสูตร 2 (T3) มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงสุด เท่ากับ 1.20% รองลงมาคือการใช้มูลไส้เดือนดินสูตร 1 (T2) มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 1.07% การใช้พีทมอส (T1) ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดต่ำสุดคือ 0.1% แตกต่างกับการทดลองที่ใช้ถ่านแกลบมาเป็นส่วนผสม (T4 T5 T6 T7 และ T8) ส่งผลให้มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดต่ำ เท่ากับ 0.48% 0.63% 0.78% 0.70% และ 0.78% ตามลำดับ

การใช้มูลไส้เดือนดินสูตร 1 (T2) มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดสูงสุด เท่ากับ 3.32% รองลงมาคือการใช้มูลไส้เดือนดินสูตร 2 (T3) มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 2.37% การใช้พีทมอส (T1) ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดต่ำสุดคือ 0.30% แตกต่างกับการทดลองที่ใช้ถ่านแกลบมาเป็นส่วนผสม (T4 T5 T6 T7 และ T8) ส่งผลให้มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดต่ำ เท่ากับ 0.81% 1.64% 1.31% 1.65% และ 1.69%

จากการศึกษาพบว่า การใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า (T1) มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดไม่แตกต่างกับการใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) การใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดและโพแทสเซียมทั้งหมดต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองอื่นๆ ซึ่งถือว่าปริมาณน้อยมากอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตและน้ำหนักผลผลิตของกล้าผักสลัด และสังเกตได้ว่าวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของมูลไส้เดือนดินสูตร 1 และสูตร 2 มีปริมาณธาตุอาหารพืชสูง เนื่องจากมูลไส้เดือนดินได้มาจากการย่อยสลายเศษผัก ผลไม้และขยะอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีธาตุอาหารในปริมาณสูง เมื่อผ่านกระบวนการย่อยสลายในลำไส้ของไส้เดือนดิน ธาตุอาหารเหล่านี้ยังคงอยู่ และอยู่ในรูปที่พร้อมใช้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืชได้เป็นอย่างดี Edwards and Burrows (1988) ยังกล่าวอีกว่าปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมีส่วนประกอบของธาตุอาหารพืชอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้ได้มีส่วนประกอบของธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมเกือบทุกชนิดที่พืชต้องการ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งจะช่วยให้เสริมสร้างการเจริญเติบโตของพืชให้เกิดขึ้นได้อย่างปกติ

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุเพาะกล้าก่อนปลูก

ตำรับการทดลอง	OM (%w/w)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)
T1 พีทมอส	79.96a	1.53a	0.10c	0.30e
T2 มูลไส้เดือนสูตร 1	54.10b	1.57a	1.07ab	3.32a
T3 มูลไส้เดือนสูตร 2	44.92c	1.66a	1.20a	2.37b
T4 ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา1:1	40.81c	0.82b	0.48bc	0.81de
T5 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1:1	29.30d	0.94b	0.63abc	1.64c
T6 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา1:1	26.06d	0.88b	0.78ab	1.31cd
T7 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1:1	29.25d	0.92b	0.70ab	1.65bc
T8 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1:1	29.56d	0.96b	0.78ab	1.69bc
F-Test	**	**	**	**
CV	2.92	2.92	2.92	2.92

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

9.3 ความสามารถในการงอกของเมล็ดผักสลัด

การเพาะกล้าด้วยวิธีต่างๆตามตำรับการทดลอง มีผลต่อการงอกของผักสลัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 4) กล่าวคือ การใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า (T1) มีผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดเท่ากับ 88.33% รองลงมาคือการใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T8) ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T6) ที่มีเปอร์เซ็นต์การงอก 85.33% 81.33% 76.33% 75.00% และ 70.00% ตามลำดับ แตกต่างกับการใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) และการใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ความงอกน้อยที่สุดคือ 51.00% และ 21.33% ตามลำดับ

การใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า (T1) มีผลให้กล้าผักสลัดงอกเร็วที่สุด มีวันเฉลี่ยในการงอกน้อยที่สุดเท่ากับ 2.83 วัน มีเปอร์เซ็นต์การงอกมากที่สุดเท่ากับ 88.33% การใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) มีวันเฉลี่ยในการงอกมากที่สุด เท่ากับ 3.94 วัน แสดงว่าต้นผักสลัดงอกช้าสุด สอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์การงอกที่น้อยสุดเท่ากับ 21.33% และถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) มีเปอร์เซ็นต์ในการงอกน้อยเช่นกัน สังเกตได้ว่าวัสดุเพาะที่มีส่วนผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 (T2 และ T7) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างและค่าการนำไฟฟ้าที่สูงมาก (ตารางที่ 3) ซึ่งมีผลต่อการงอกของเมล็ด ดังนั้นวัสดุที่มีส่วนผสมจากมูลไส้เดือนสูตร 1 อาจเป็นวัสดุที่ไม่เหมาะสมในการนำมาเพาะกล้าผักสลัด

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การงอกและจำนวนวันเฉลี่ยในการงอกของผักสลัดที่เพาะในวัสดุเพาะกล้า

ตำรับการทดลอง	ความงอก (%)	วันเฉลี่ยที่ใช้ในการงอก (วัน)
T1 พีทมอส	88.33a	2.83c
T2 มูลไส้เดือนสูตร 1	21.33c	3.94a
T3 มูลไส้เดือนสูตร 2	81.33a	3.20bc
T4 ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา1:1	75.00a	3.09bc
T5 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1:1	51.00b	3.26b
T6 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา1:1	70.00ab	3.15bc
T7 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1:1	85.33a	3.40b
T8 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1:1	76.33a	3.27b
F-Test	**	**
CV	2.92	2.92

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

9.4 การเจริญเติบโตของต้นกล้าผักสลัด

การเพาะกล้าด้วยวิธีต่างๆตามตำรับการทดลอง มีผลต่อความสูงของต้นกล้าผักสลัดในระยะกล้าอายุ 21 วันก่อนย้ายปลูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 5) กล่าวคือ การใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) ส่งผลให้ต้นกล้าผักสลัดอายุ 21 วัน มีความสูงที่มากที่สุด คือ 4.60 เซนติเมตร รองลงมาคือ การใช้พีทมอส (T1) ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T6) ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T8) ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) เท่ากับ 4.40 เซนติเมตร 3.63 เซนติเมตร 3.43 เซนติเมตร 3.20 เซนติเมตร และ 3.06 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างกับการใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) และการใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร1 อัตรา 1 : 1 (T7) มีความสูงที่อายุ 21 วันต่ำสุด คือ 2.56 เซนติเมตร และ 2.46 เซนติเมตร ตามลำดับ

จำนวนใบของกล้าผักสลัดที่การเพาะกล้าด้วยวิธีต่างๆ ตามตำรับการทดลอง อายุกล้า 21 วัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กล่าวคือ การใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) มีจำนวนใบมากที่สุด เท่ากับ 7.46 ใบ รองลงมาคือการใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T6) การใช้พีทมอส (T1) ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T8) ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) และมูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) เท่ากับ 7.26 ใบ 7.06 ใบ 7.00 ใบ 6.93 ใบ และ 6.73 ใบ ตามลำดับ แตกต่างกับการใช้ถ่านแกลบผสม

พีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) มีจำนวนใบน้อยสุด เท่ากับ 5.93 ใบ และ 5.73 ใบตามลำดับ

จากการทดลองสังเกตได้ว่าการใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า (T1) ส่งผลให้ความสูงและจำนวนใบของต้นกล้าอายุ 7 วัน และ 14 วัน สูงสุด แต่เมื่อต้นกล้า อายุ 21 วัน มีการเจริญเติบโตที่ต่ำกว่าการทดลองที่ใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) เป็นวัสดุเพาะกล้า

ส่วนการใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) เป็นวัสดุเพาะกล้า ส่งผลให้ความสูงและจำนวนใบของต้นกล้า ที่อายุ 7 วัน 14 วัน และ 21 วัน ต่ำที่สุด แสดงให้เห็นการใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) ส่งผลให้ต้นกล้าเจริญเติบโตช้าต้นกล้าไม่สมบูรณ์

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของกล้าผักสลัด อายุ 7 วัน 14 วันและ 21 วันก่อนย้ายปลูก

ตัวรับการทดลอง	ความสูง(เซนติเมตร)			จำนวนใบ		
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน
T1 พีทมอส	2.49a	2.79a	4.40a	3a	5.06a	7.06ab
T2 มูลไส้เดือนสูตร 1	1.68b	1.82c	2.56b	3a	4.53a	6.73abc
T3 มูลไส้เดือนสูตร 2	2.22ab	2.46abc	4.60a	3a	5a	7.46 a
T4 ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา1:1	2.28ab	2.62abc	3.43ab	3a	5.06a	5.93bc
T5 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1:1	2.02ab	2.19abc	3.06ab	3a	4.60a	6.93abc
T6 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา1:1	2.07ab	2.39abc	3.63ab	3a	4.93a	7.26a
T7 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1:1	1.88ab	1.92bc	2.46b	3a	4.20a	5.73c
T8 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1:1	1.62b	2.08abc	3.20ab	2.94a	4.45a	7.00abc
F-Test	**	**	**	ns	ns	**
CV	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

9.5 ผลผลิต

การเพาะกล้าด้วยวิธีต่างๆตามตัวรับการทดลอง มีผลผลิตน้ำหนักสดของผักสลัดในระยะกล้าอายุ 21 วันก่อนย้ายปลูก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6) กล่าวคือ การใช้วัสดุเพาะกล้า

มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) น้ำหนักสดของต้นสูงสุด คือ 101.91 (กรัม/60ต้น) รองลงมาคือการใช้ถ่านแกลบผสม มูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T6) ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T8) ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือน สูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) ซึ่งมีน้ำหนักสด 78.21 กรัม/60ต้น 75.54 กรัม/60ต้น และ 58.39 กรัม/60ต้น ตามลำดับ แตกต่างกับการใช้พีทมอส (T1) มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) การใช้ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดต้นต่ำที่สุดคือ 50.43 กรัม/60ต้น 44.85 กรัม/60ต้น 44.37 กรัม/60ต้น และ 26.37 กรัม/60ต้น ตามลำดับ

พบว่าการใช้วัสดุเพาะกล้าที่มีพีทมอสต้นกล้าจะเจริญเติบโตดีในระยะแรก แต่เมื่ออายุกล้ามากขึ้น มีผลต่อการเจริญเติบโตที่ลดลง เนื่องธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตมีจำกัดทำให้ผลผลิตต้นกล้า ไม่สมบูรณ์ (ตารางที่ 3) ต่างจากการมูลไส้เดือนดินสูตร 2 และปุ๋ยหมักสูตร 2 ที่ผลิตจากมูลวัวผสมเศษผักและ ผลไม้ มีผลต่อการเจริญเติบโตและน้ำหนักผลผลิตของกล้าผักสลัดดีที่สุด และไม่แตกต่างกับการใช้ถ่านแกลบ มาผสมอัตราส่วน 1 : 1 ดังนั้นเกษตรกรสามารถให้ถ่านแกลบมาผสมกับไส้เดือนสูตร 2 (T6) มาใช้ในการเพาะ กล้าผักสลัดได้เพื่อการประหยัดต้นทุน

ตารางที่ 6 น้ำหนักสดส่วนต้นและส่วนรากที่อายุกล้าผักสลัด 21 วันก่อนย้ายปลูก

ตัวรับการทดลอง	น้ำหนักสดต้น (กรัม/60ต้น)	น้ำหนักสดราก (กรัม/60ต้น)
T1 พีทมอส	50.43bc	22.74a
T2 มูลไส้เดือนสูตร 1	44.85bc	12.45abc
T3 มูลไส้เดือนสูตร 2	101.91a	20.73ab
T4 ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา1:1	26.37c	10.17abc
T5 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1:1	58.39abc	4.17c
T6 ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา1:1	78.21ab	21.39a
T7 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1:1	44.37bc	7.17c
T8 ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1:1	75.54ab	8.43bc
F-Test	**	*
CV	2.92	2.12

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

9.6 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

9.6.1 ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนปุ๋ยหมักสูตร 1 100 กิโลกรัม (มูลวัว 100%)

1.) ค่าวัสดุ

- มูลวัว จำนวน 130 กิโลกรัม เป็นเงิน 250 บาท (10 กระสอบ)
- จอบ 1 อัน เป็นเงิน 150 บาท
- บัวรดน้ำ 1 อัน เป็นเงิน 80 บาท
- พลั่ว 1 อัน เป็นเงิน 150 บาท

2.) ค่าแรงงาน (ไม่เป็นเงินสด)

- ผสมวัสดุ พลิกกลับกอง และเก็บปุ๋ยหมัก แรงงาน 1 แรง 1 วันทำงาน

เป็นเงิน 300 บาท

3.) ต้นทุน

- ต้นทุนคงที่ $380.- / 100 = 3.8$ บาท/กิโลกรัม
- ต้นทุนผันแปร $550.- / 100 = 5.5$ บาท/กิโลกรัม
- รวมต้นทุน 930 บาท เฉลี่ยต้นทุนรวม 9.3 บาท/กิโลกรัม

ต้นทุนปุ๋ยหมักสูตร 2 100 กิโลกรัม มูลวัว : เศษผักผลไม้ (3 : 1 โดยปริมาตร)

1.) ค่าวัสดุ

- มูลวัว จำนวน 120 กิโลกรัม เป็นเงิน 238 บาท (9.5 กระสอบ)
- จอบ 1 อันเป็นเงิน 150 บาท
- บัวรดน้ำ 1 อัน เป็นเงิน 80 บาท
- พลั่ว 1 อัน เป็นเงิน 150 บาท

2.) ค่าแรงงาน (ไม่เป็นเงินสด)

- เศษผักและผลไม้ 50 กิโลกรัม เป็นเงิน 50 บาท (ค่าขนส่ง)
- ผสมวัสดุ พลิกกลับกอง และเก็บปุ๋ยหมัก เป็นเงิน 300 บาท

3.) ต้นทุน

- ต้นทุนคงที่ $380.- / 100 = 3.8$ บาท/กิโลกรัม
- ต้นทุนผันแปร $588.- / 100 = 5.88$ บาท/กิโลกรัม
- รวมต้นทุน 968 บาท เฉลี่ยต้นทุนรวม 9.68 บาท/กิโลกรัม

ต้นทุนปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน สูตร 1 100 กิโลกรัม (มูลวัว 100%)

1.) ค่าวัสดุ

- มูลวัว จำนวน 150 กิโลกรัม เป็นเงิน 287.5 บาท (11.5 กระสอบ)

- จอบ 1 อัน เป็นเงิน 150 บาท
- บั้วรดน้ำ 1 อัน เป็นเงิน 80 บาท
- กะละมัง 25 ใบๆละ 25 บาท เป็นเงิน 625 บาท
- ตะแกรงร่อนไส้เดือน 1 อัน เป็นเงิน 150 บาท
- พลั่ว 1 อัน เป็นเงิน 150 บาท
- ตัวไส้เดือน 5 กิโลกรัมๆละ 400 บาท เป็นเงิน 2,000 บาท

2.) ค่าแรงงาน (ไม่เป็นเงินสด)

- ผสมวัสดุ พลิกกลับกอง ปล่อยเลี้ยงไส้เดือน รดน้ำ และเก็บมูลไส้เดือน

เป็นเงิน 600 บาท

3.) ต้นทุน

- ต้นทุนคงที่ $1,155.- / 100 = 11.55$ บาท/กิโลกรัม
- ต้นทุนผันแปร $2,887.5.- / 100 = 28.88$ บาท/กิโลกรัม
(มูลวัว ตัวไส้เดือน และค่าแรง)
- รวมต้นทุน 4,043 บาท เฉลี่ยต้นทุนรวม 40.43 บาท/กิโลกรัม

ต้นทุนปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน สูตร 2 100 กก มูลวัว : เศษผักผลไม้ (3 : 1 โดยปริมาตร)

1.) ค่าวัสดุ

- มูลวัว จำนวน 140 กิโลกรัม เป็นเงิน 275 บาท (11 กระสอบ)
- จอบ 1 อัน เป็นเงิน 150 บาท
- บั้วรดน้ำ 1 อัน เป็นเงิน 80 บาท
- กะละมัง 25 ใบๆละ 25 บาท เป็นเงิน 625 บาท
- ตะแกรงร่อนไส้เดือน 1 อัน เป็นเงิน 150 บาท
- พลั่ว 1 อัน เป็นเงิน 150 บาท
- ตัวไส้เดือน 5 กิโลกรัมๆละ 400 บาท เป็นเงิน 2,000 บาท

2.) ค่าแรงงาน (ไม่เป็นเงินสด)

- เศษผักและผลไม้ 60 กิโลกรัม เป็นเงิน 60 บาท (ค่าขนส่ง)
- ผสมวัสดุ พลิกกลับกอง ปล่อยเลี้ยงไส้เดือน รดน้ำ และเก็บมูลไส้เดือน

เป็นเงิน 600 บาท

3.) ต้นทุน

- ต้นทุนคงที่ = $1,155.- / 100 = 11.55$ บาท/กิโลกรัม
- ต้นทุนผันแปร = $2,935.- / 100 = 29.35$ บาท/กิโลกรัม

(มูลวัว ตัวไส้เดือน และค่าแรง)

- รวมต้นทุน 4,090 บาท เฉลี่ยต้นทุนรวม 40.90 บาท/กิโลกรัม

ต้นทุนพีทมอส ราคาตามท้องตลาดยี่ห้อคลาสแมน ขนาด 70 ลิตร น้ำหนัก 14

กิโลกรัม ราคา 590 บาท เท่ากับ 42.14 บาท/กิโลกรัม

ต้นทุนถ่านแกลบ ราคาหน้าโรงสีจังหวัดราชบุรี รวมค่าขนส่ง ต้นละ 1,500 บาท

เท่ากับ 1.5 บาท/กิโลกรัม

ต้นทุนถาดเพาะกล้าผักสลัด ราคาตามท้องตลาด ขนาด 60 หลุม ราคา 15 บาท /ถาด

ต้นทุนผักสลัดกรีนโอ๊ค ราคาตามท้องตลาด 1 ซอง บรรจุ 1,000 เมล็ด ราคา 25 บาท

ค่าแรงการเพาะกล้าผักสลัด ค่าแรงจากเกษตรกร เท่ากับ 5 บาท/ถาด

นำราคาต้นทุนจากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นมาคำนวณต้นทุนการผลิตตามตำรับการทดลองพบว่า การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) มีต้นทุนรวมต่อการผลิตต้นกล้าผักสลัดต่อต้น ต่ำสุด เท่ากับ 0.45 บาท/ต้น รองลงมาคือ การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T8) การใช้ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) การใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) การใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T6) การใช้พีทมอส (T1) การใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) และ การใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) เท่ากับ 0.48 บาท/ต้น 0.74 บาท/ต้น 0.75 บาท/ต้น 1.25 บาท/ต้น และ 1.35 บาท/ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 7 และตารางที่ 8)

การใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) เป็นวัสดุเพาะกล้า และมูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) เป็นวัสดุเพาะกล้า มีต้นทุนการรวมต่อต้นสูงกว่าการใช้พีทมอสอย่างเดียว (T1) เป็นวัสดุเพาะกล้า การใช้ถ่านแกลบมาเป็นส่วนผสมในวัสดุเพาะกล้าผักสลัดส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง

9.6.1 ผลตอบแทน

จากการเพาะกล้าผักสลัดนำมาคำนวณปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อการเพาะกล้าผักสลัด 1,000 เมล็ด ที่คิดจากเปอร์เซ็นต์การงอก พบว่าการใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า (T1) มีผลผลิตต้นกล้ามีจำนวนมากที่สุด คือ 883.30 ต้น รองลงมา คือ การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) การใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T8) การใช้ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) การใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T6) การใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) เท่ากับ 853.30 ต้น 813.30 ต้น 763.30 ต้น 750.00 ต้น 700.00 ต้น และ 510.00 ต้น ตามลำดับ และการใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) มีผลผลิตต้นกล้ามีจำนวนน้อยสุด เท่ากับ 213.30 ต้น (ตารางที่ 7 และตารางที่ 8)

การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) ได้กำไรจากการเพาะกล้าผักสลัดขายมากที่สุด เท่ากับ 2,174.98 บาท/การเพาะกล้า 1,000 เมล็ด รองลงมาคือ การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T8) การใช้ถ่านแกลบผสมพีทมอส อัตรา 1 : 1 (T4) การใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร

2 อัตรา 1 : 1 (T6) การใช้พีทมอส (T1) การใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T5) การใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 (T3) เท่ากับ 1,921.59 1,696.00 1,558.40 1,542.43 1,146.98 1,344.63 บาท/การเพาะกล้า 1,000 เมล็ด และการใช้มูลไส้เดือนสูตร 1 (T2) เป็นวัสดุเพาะกล้าได้กำไรต่ำสุด คือ 367.46 บาท/การเพาะกล้า 1,000 เมล็ด (ตารางที่ 7 และตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 แสดงต้นทุนและตอบแทน การทดลองที่ 1 การทดลองที่ 2 การทดลองที่ 3 และการทดลองที่ 4

ตัวรับการทดลอง	T1	T2	T3	T4
1. ค่าวัสดุ				
- พีทมอส (บาท/ถาด)	53.10	-	-	21.07
- มูลไส้เดือนสูตร 1 (บาท/ถาด)	-	47.71	-	-
- มูลไส้เดือนสูตร 2 (บาท/ถาด)	-	-	58.49	-
- ปุ๋ยหมักสูตร 1 (บาท/ถาด)	-	-	-	-
- ปุ๋ยหมักสูตร 2 (บาท/ถาด)	-	-	-	-
- ถ่านแกลบ (บาท/ถาด)	-	-	-	0.75
- เมล็ดผักสลัดกรีนโอ๊ค (บาท/ถาด)	2.13	8.93	2.31	2.50
- ถาดหลุม ขนาด 60 หลุม	15	15	15	15
2. ค่าแรง (บาท/ต้น)	5	5	5	5
3. ต้นทุนรวม (บาท/ถาด) (60ต้นกล้า)	75.23	76.64	80.80	44.32
4. ต้นทุนรวม (บาท/ต้น)	1.25	1.28	1.35	0.74
5. ปริมาณผลผลิตจำนวนต้นเฉลี่ยต่อการเพาะกล้าผักสลัด 1,000 เมล็ด (ต้น)	883.30	213.30	813.30	750.00
6. ต้นทุนรวมต่อการเพาะกล้า 1,000 เมล็ด (บาท)	1,107.47	272.44	1,095.27	554.00
7. ราคาขาย (บาท/ต้น)	3	3	3	3
8. รายได้จากการเพาะกล้า 1,000 เมล็ด (บาท)	2,649.90	639.90	2,439.90	2,250.00
9. กำไร/ขาดทุน (บาท/การเพาะกล้า 1,000 เมล็ด)	(1,542.43)	(367.46)	(1,344.63)	(1,696.00)

หมายเหตุ : ราคาต้นทุนวัสดุจากผู้วิจัย 2564

ตารางที่ 8 แสดงต้นทุนและตอบแทน การทดลองที่ 5 การทดลองที่ 6 การทดลองที่ 7 และการทดลองที่ 8

ตัวรับการทดลอง	T5	T6	T7	T8
----------------	----	----	----	----

1. ค่าวัสดุ				
- พืชมอส (บาท/ภาค)	-	-	-	-
- มูลไส้เดือนสูตร 1 (บาท/ภาค)	20.62	-	-	-
- มูลไส้เดือนสูตร 2 (บาท/ภาค)	-	22.90	-	-
- ปุ๋ยหมักสูตร 1 (บาท/ภาค)	-	-	4.18	-
- ปุ๋ยหมักสูตร 2 (บาท/ภาค)	-	-	-	5.61
- ถ่านแกลบ (บาท/ภาค)	0.76	0.84	0.68	0.87
- เมล็ดผักสลัดกรีนโอ๊ค (บาท/ภาค)	3.68	2.68	2.21	2.47
- ภาตหลุม ขนาด 60 หลุม	15	15	15	15
2. ค่าแรง (บาท/ต้น)	5	5	5	5
3. ต้นทุนรวม (บาท/ภาค) (60ต้นกล้า)	45.06	46.42	27.07	28.95
4. ต้นทุนรวม (บาท/ต้น)	0.75	0.77	0.45	0.48
5. ปริมาณผลิตจำนวนต้นเฉลี่ยต่อการ เพาะกล้าผักสลัด 1,000 เมล็ด (ต้น)	510.00	700.00	853.30	763.30
6. ต้นทุนรวมต่อการเพาะกล้า 1,000 เมล็็ด (บาท)	383.02	541.60	384.92	368.31
7. ราคาขาย (บาท/ต้น)	3	3	3	3
8. รายได้จากการเพาะกล้า 1,000 เมล็ด (บาท)	1,530.00	2,100.00	2,559.90	2,289.90
9. กำไร/ขาดทุน (บาท/การเพาะกล้า 1,000 เมล็ด)	(1,146.98)	(1,558.40)	(2,174.98)	(1,921.59)

หมายเหตุ : ราคาต้นทุนวัสดุจากผู้วิจัย 2564

10. สรุปผลการทดลอง

10.1 คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุเพาะกล้า

วัสดุเพาะกล้าที่มีการใช้พีทมอส มูลไส้เดือนสูตร 1 มูลไส้เดือนสูตร 2 เป็นส่วนผสมในวัสดุเพาะกล้ามีค่าความหนาแน่นรวมสูง เปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดใหญ่ต่อปริมาตรสูง เปอร์เซ็นต์ช่องว่างขนาดเล็กต่อปริมาตรต่ำ ส่งผลให้มีความสามารถในการเก็บน้ำและความชื้นได้น้อย การทดลองที่ใช้ถ่านแกลบมาเป็นส่วนผสมในวัสดุเพาะกล้า ทำให้ค่าความหนาแน่นรวมต่ำลง ซึ่งทำให้เปอร์เซ็นต์ช่องว่างทั้งหมดต่อปริมาตรมีค่าสูงขึ้น ทำให้วัสดุเพาะกล้าสามารถเก็บความชื้น น้ำ ธาตุอาหารพืช และถ่ายเทอากาศได้ดีขึ้น การใช้ถ่านแกลบจึงเป็นวัสดุที่เหมาะสมนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตวัสดุเพาะกล้าร่วมกับวัสดุอื่นๆได้

10.2 คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุเพาะกล้า

การใช้วัสดุเพาะกล้าที่มีส่วนผสมจากพีทมอส (T1 T4) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมคือ มีค่าเป็นกลาง มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำ ส่งผลต่อการดูดซับธาตุอาหารพืชของวัสดุเพาะกล้า สอดคล้องกับปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่ำ ฟอสฟอรัสทั้งหมดต่ำ และโพแทสเซียมต่ำ ส่วนวัสดุเพาะกล้าที่ผลิตจากมูลไส้เดือนสูตร 1 มูลไส้เดือนสูตร 2 (T2 T3) มีค่าความเป็นด่างสูง ค่าการนำไฟฟ้าสูงเกินกว่า 4 dS/m ส่งผลต่อการงอกของกล้าผักสลัด การทดลองที่มีถ่านแกลบเป็นส่วนผสม (T5 T6 T7 และ T8) มีผลให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของวัสดุสูงขึ้น ค่าการนำไฟฟ้า และธาตุอาหารพืชลดลง

10.3 ความสามารถในการงอกของเมล็ดผักสลัด

การใช้วัสดุเพาะกล้าผักสลัดด้วยพีทมอสเพียงอย่างเดียว (T1) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของผักสลัดสูงสุดและเจริญเติบโตดีในช่วงแรกหลังปลูกดีสุด แต่ในระยะต้นกล้า อายุ 21 วันก่อนย้ายปลูกแปลง มีการเจริญเติบโตช้า ต้นกล้าไม่แข็งแรง ได้ผลผลิตน้ำหนัสดของต้นต่ำสุด เนื่องจากพีทมอสมีปริมาณธาตุอาหารหลักของพืชไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของกล้าผักสลัดจนถึงอายุย้ายปลูก วัสดุเพาะกล้าที่มีส่วนผสมของมูลไส้เดือนสูตร 1 ที่ผลิตจากมูลวัว 100% (T2 T5) ส่งผลต่อการงอกของเมล็ดกล้าผักสลัด ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำสุดไม่ถึง 50% ซึ่งไม่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นวัสดุเพาะกล้า

10.4 การเจริญเติบโตของต้นกล้าผักสลัดและปริมาณผลผลิต

วัสดุเพาะกล้าที่มีส่วนผสมของมูลไส้เดือนสูตร 2 ปุ๋ยหมักสูตร 2 (T6 T8) ที่ผลิตด้วยมูลวัวผสมกับผักผลไม้มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ดีกว่าการใช้พีทมอส การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนสูตร 1 และปุ๋ยหมักสูตร 1 ที่ผลิตจากมูลวัวอย่างเดียวเป็นวัสดุเพาะกล้า เนื่องจากวัสดุที่ผลิตจากผักและผลไม้มีธาตุอาหารกรดอะมิโนต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเพียงพอต่อความต้องการของพืช

10.5 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนวิธีที่ 6 การใช้ถ่านแกลบผสมมูลไส้เดือนสูตร 2 อัตรา 1 : 1 เป็นวัสดุเพาะกล้า (T6) เป็นวิธีที่เหมาะสมแก่การนำไปส่งเสริมขยายผลให้เกษตรกรใช้เนื่องจากเป็นวิธีที่มีต้นทุนต่ำได้กำไรสูง มีคุณภาพต้นกล้าดี ต้นใหญ่ แข็งแรง มีน้ำหนักสดสูง เมื่อเทียบกับการใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า (T1) การใช้มูลไส้เดือนสูตร 2 เป็นวัสดุเพาะกล้าเพียงอย่างเดียว (T3) ส่วนการใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 1 อัตรา 1 : 1 (T7) เป็นวิธีที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและมีกำไรสูงสุด แต่หากพิจารณาน้ำหนักสดต้นกล้าพบว่า มีน้ำหนักที่ต่ำมาก แสดงให้เห็นว่าต้นกล้าไม่แข็งแรงส่งผลต่อผลผลิตตอนเก็บเกี่ยว การทดลองที่ 8 การใช้ถ่านแกลบผสมปุ๋ยหมักสูตร 2 อัตรา 1 : 1 (T8) เป็นวิธีที่มีต้นทุนต่ำและได้กำไรรองลงมาเป็นอันดับ 2 ซึ่งเกษตรกรสามารถเลือกใช้วิธีนี้ได้ แต่ต้องระวังค่าความเป็นกรมเป็นด่างที่สูงอาจส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชได้

11. ประโยชน์ที่ได้รับ

11.1 ได้องค์ความรู้ชนิดของวัสดุเพาะกล้าที่ผลิตจากมูลไส้เดือนดิน และวัสดุต่างๆที่ส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกล้าผักสลัด

11.2 ได้ทางเลือกให้แก่เกษตรกรที่ต้องการลดต้นทุนการผลิตผักสลัดอินทรีย์

11.3 ได้เทคโนโลยีในการถ่ายทอดไปยังเกษตรกรเครือข่ายฯ คณะศึกษาดูงาน และประชาชนทั่วไป โดยสาธิตในฐานเรียนรู้ไส้เดือนดินพื้นที่ศูนย์ศึกษาฯ เขาชะงุ้ม และสื่อประชาสัมพันธ์ออนไลน์

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 การศึกษาในครั้งนี้พบว่ามูลไส้เดือนดินสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุเพาะกล้าได้ดี ควรศึกษาสูตรวัสดุเลี้ยงไส้เดือน (Bedding) ให้หลากหลายมากขึ้นเพื่อให้คุณสมบัติของมูลไส้เดือนที่มีคุณภาพสูงขึ้น

12.2 พืชแต่ละชนิดมีการพักตัวและการงอกต่างกัน ปัจจัยในการงอกและการเจริญเติบโตของพืชมีหลายปัจจัย จึงควรศึกษาปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติม และพืชชนิดอื่น ๆ เพิ่มเติม

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ..... 

(นางสวานันทพร กอบธัญญกิจ)

ผู้เสนอผลงาน

วันที่..... ๒๗ ก.พ. ๒๕๖๖

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความ
จริงทุกประการ

ลงชื่อ..... 

(นางสาวธัญญกานต์ แซ่เครือ)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่..... ๒๗ ก.พ. ๒๕๖๖

ลงชื่อ..... 

(นางสาวบุรณา วงษาราม)

ผู้ร่วมดำเนินการ

วันที่..... ๒๗ ก.พ. ๒๕๖๖

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความ เป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ..... 

(นายอนรรักษ์ บัวคลี่คลาย)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดิน

เสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

วันที่..... ๒๗ ก.พ. ๒๕๖๖

ลงชื่อ..... 

(นายอนวัชร โพธินาม)

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10

วันที่..... ๒๗ ก.พ. ๒๕๖๖

ข้อเสนอแนวความคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของ นางสาวนันทพร กอบธัญญกิจ

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ตำแหน่งเลขที่ ๑๑๔๒
ศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๐

๑. เรื่อง พัฒนาการความรู้และเทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อยกระดับแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ของศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

๒. หลักการและเหตุผล

โครงการศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นโครงการที่
พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร พระราชทานแนวพระราชดำริ
ให้จัดตั้งขึ้น เมื่อวันที่ ๔ มกราคม ๒๕๒๘ เพื่อเป็นสถานที่ ศึกษาทดลอง วิจัย วิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมให้
สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ทั้งด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์ดินและ
น้ำ การพัฒนาทางการเกษตร การปรับปรุงบำรุงดิน และการพัฒนาอาชีพด้านต่างๆ ของเกษตรกรในพื้นที่
ใกล้เคียง นอกจากนั้น พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ยังทรง
พระราชทานแนวพระราชดำริให้ดำเนินการสาธิต และขยายผลผลสำเร็จที่ได้จากการศึกษาทดลองวิจัย ให้แก่
เกษตรกรทั่วไปที่ประสบปัญหาในลักษณะเดียวกันสามารถนำไปปรับใช้ในพื้นที่ของตนเองได้

ศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มฯ ได้นำผลการศึกษาทดลอง วิจัย มาจัดทำเป็นแปลง
สาธิตและจัดแสดงไว้ในรูปแบบของ “พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติที่มีชีวิต” เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับเกษตรกร นักเรียน
นักศึกษา และประชาชนทั่วไปที่สนใจ ได้เข้ามาศึกษาดูงานและนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอาชีพให้เหมาะสม
กับสภาพพื้นที่และภูมิสังคมของตนเอง ซึ่งปัจจุบันศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้ม
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ถือว่าเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรที่สำคัญของจังหวัดราชบุรี มีสถิติผู้มาเยี่ยมชม
ในรอบ ๕ ปีที่ผ่านมา (ปี ๒๕๖๑-๒๕๖๕) จำนวน ๗๔๔,๗๒๓ ราย ซึ่งถือว่ามีความนิยมเพิ่มมากขึ้นทุกปี

ดังนั้นเพื่อพัฒนาศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริให้เป็น
แหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรที่มีความพร้อมในทุกๆด้าน และได้รับมาตรฐานคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร
จึงต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีการจัดการดิน ให้มีความถูกต้อง ทันสมัย มีการจัดเก็บอย่างเป็น
ระบบ ผู้รับบริการสามารถเข้าถึงได้ง่าย ครอบคลุมการนำไปใช้ประโยชน์ พร้อมทั้งบูรณาการกับหน่วยงานต่างๆ
ในพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกร นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปที่สนใจ สามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ ต่อเนื่องและยั่งยืน

๓. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

การยกระดับแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรเพื่อให้ได้มาตรฐานคุณภาพแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร มีปัจจัยที่เป็นตัวชี้วัดมาตรฐานคุณภาพ ๔ องค์ประกอบได้แก่ ศักยภาพการให้บริการองค์ความรู้และกิจกรรม ศักยภาพการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ศักยภาพการรองรับ และศักยภาพการดึงดูดใจ ซึ่งการพัฒนาศักยภาพเหล่านี้เป็นการยกระดับแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรให้ได้รับมาตรฐาน เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับ และสร้างความมั่นใจให้กับผู้เยี่ยมชมในระดับสากล

การขับเคลื่อนการดำเนินการเพื่อยกระดับแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรเขาชะงุ้มตามมาตรฐานการจัดการการท่องเที่ยวเชิงเกษตร มีปัญหาและอุปสรรค ดังนี้

๑. การเก็บข้อมูล การศึกษาทดลอง วิจัย ด้านเทคโนโลยีการจัดการดินขาดความต่อเนื่อง
๒. ความโดดเด่น ความหลากหลายของกิจกรรม ยังไม่ครอบคลุมทุกด้านและการติดตามประเมินผลขาดความต่อเนื่อง
๓. โครงสร้างพื้นฐาน สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ยังไม่เพียงพอต่อการบริการ
๔. ศักยภาพของบุคลากรด้านจำนวนต่อผู้รับบริการและการพัฒนาองค์ความรู้
๕. นโยบายและแผนการเพื่อเตรียมรับมือกับภัยพิบัติธรรมชาติ อุบัติเหตุ มาตรการด้านพลังงาน น้ำ ไฟฟ้า ขยะ สิ่งแวดล้อมยังไม่ชัดเจน
๖. การมีส่วนร่วมของชุมชน และการเชื่อมโยงเส้นทางการท่องเที่ยว

แนวความคิดและข้อเสนอแนะพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อยกระดับแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรของศูนย์ศึกษาวิธีการฟื้นฟูที่ดินเสื่อมโทรมเขาชะงุ้มอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีดังนี้

๑. ศึกษา ทดลอง วิจัย พัฒนาองค์ความรู้ และเทคโนโลยีด้านการจัดการดินให้ความถูกต้อง ต่อเนื่อง มีความทันสมัย และครอบคลุมการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงและจัดเก็บอย่างเป็นระบบ
๒. พัฒนาการถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านฐานเรียนรู้ แปลงสาธิต และสื่อประชาสัมพันธ์ออนไลน์ มีการบูรณาการกับหน่วยงานต่างๆ เพื่อสร้างกิจกรรมและฐานเรียนรู้ให้หลากหลาย มีความน่าสนใจ สามารถเรียนรู้ได้ทั้งทฤษฎีและการลงมือปฏิบัติ พร้อมทั้งพัฒนาให้มีการบริการแบบ Smart Service เพื่อความรวดเร็วและเข้าถึงได้ง่าย มีการติดตามประเมินผลที่ต่อเนื่อง
๓. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งอำนวยความสะดวก แผนการบริหารจัดการ โดยการวางแผนแม่บทให้ชัดเจน พัฒนาพื้นที่อย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการสนับสนุนงบประมาณ
๔. พัฒนาศักยภาพของบุคลากรให้ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริการ พัฒนาทีม จัดอบรม วิทยากรและพัฒนามัคคุเทศก์จิตอาสาอย่างต่อเนื่อง
๕. มีมาตรการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างคุ้มค่าเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีมาตรการด้านพลังงาน น้ำ ไฟฟ้า ขยะ การนำของในท้องถิ่นมาใช้เพื่อช่วยเหลือชุมชน และธรรมาภิบาลอย่างต่อเนื่อง
๖. สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก เช่น พัฒนาชุมชน การท่องเที่ยวและกีฬา จังหวัดราชบุรี และท้องถิ่น เพื่อจัดทำเส้นทางการท่องเที่ยวให้เกิดการกระจายรายได้สู่ชุมชน

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๑. องค์ความรู้ครอบคลุมการนำไปใช้ประโยชน์ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ เข้าถึงง่าย
๒. เป็นสถานที่ท่องเที่ยวเชิงเกษตรที่สามารถบริหารจัดการท่องเที่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสะดวกเป็นที่ยอมรับและสร้างความมั่นใจให้กับผู้รับบริการ ผู้รับบริการมีความประทับใจในการรับบริการในระดับสากล
๓. ผู้รับบริการมีการความรู้กลับไปต่อยอดพัฒนาพื้นที่ของตนเอง สร้างอาชีพพึ่งพาตนเองได้ มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืน
๔. เกิดเส้นทางการท่องเที่ยวการเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยว และพัฒนาเศรษฐกิจของจังหวัดราชบุรี เกิดการกระจายรายได้สู่ชุมชน เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑. ร้อยละของผู้เยี่ยมชมที่นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์
๒. จำนวนผู้เยี่ยมชม
๓. ได้รับมาตรฐานการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

ลงชื่อ.....*ณัทพร กอบธัญญกิจ*.....
(นางสาวณัทพร กอบธัญญกิจ)
นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ
ผู้เสนอแนวคิด
๒๓ / ก.พ. / ๒๕๖๖

ความเห็นของผู้บังคับบัญชาระดับกองหรือสำนัก

.....
.....

ลงชื่อ.....*อนันต์ โพนินาม*.....
(นายอนันต์ โพนินาม)
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต ๑๐
๒๓ / ก.พ. / ๒๕๖๖