ผลของวัสดุเพาะกล้าจากแหนแดงและถ่านชีวภาพต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเปราะ

Effect of Seedling Media from Azolla and Biochar on Germination and Growth of Eggplant Seedling

ภานุมาศ ถือธรรม[1], เกศศิรินทร์ แสงมณี[1]*, และ อิสระ ตั้งสุวรรณ์[2]
Phanumas Thuatum[1], Katsirin Sangmanee[1]*, and Itsara Tangsuwan[2]

บทคัดย่อ

ผลของวัสดุเพาะกล้าจากแหนแดงและถ่านชีวภาพต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเปราะโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 ต้น มี 7 วิธีการ คือ 1) พีทมอส 2) พีทมอส : แหนแดง (1:1) 3) ขุยมะพร้าว : แหนแดง (1:1) 4) ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน : ปุ๋ยคอก (2:1:1) 5) ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน : แหนแดง (2:1:1) 6) ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากแกลบ : ปุ๋ยคอก (2:1:1) 7) ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากแกลบ : แหนแดง (2:1:1) บันทึกข้อมูลดัชนีความงอก เวลาเฉลี่ยในการงอก ความงอก ความสูงของลำต้น และความยาวรากเพาะเมล็ดเป็นเวลา 30 วัน ผลการศึกษาพบว่า ต้นกล้ามะเขือเปราะมีการเจริญของต้นได้ดีในวัสดุเพาะกล้าที่ประกอบด้วย ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากแกลบ : ปุ๋ยคอก (2:1:1) มีดัชนีความงอก (GI) มากที่สุด คือ 2.52 มีระยะเวลาเฉลี่ยในการงอกดีที่สุดคือ 10.74 วัน ร้อยละความงอกสูงที่สุดคือ 86.50 และยังมีจำนวนใบ น้ำหนักสดต้น และความยาวของลำต้นมากที่สุด ดังนั้นการใช้ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากแกลบ : ปุ๋ยคอก (2:1:1) ในการเพาะเมล็ดมะเขือเปราะ ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการงอกที่ดีและต้นกล้ามีความแข็งแรง และให้ผลเหมือนกับการใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า

คำสำคัญ: แหนแดง, ถ่านชีวภาพ, ดัชนีความงอก, เวลาเฉลี่ยในการงอก, การงอก

Abstract

Effect of seedling media from azolla and biochar on germination and growth of eggplant seedling. Data were analyzed statistically by Completely Randomized Design (CRD) by 7 treatments were 1) peat 2) peat: azolla (1:1) 3) coconut dust: azolla (1:1) 4)

[1] สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10220

[1]Department of Agriculture, Faculty of Science and Technology, Phranakorn Rajabhat University, Bangkok 10220

[2]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

[2]Environmental of Science, Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University, Phetchabun 67000

*Corresponding author: katsirinsangmanee@gmail.com

coconut dust : durian shell biochar : manure (2:1:1) 5) coconut dust: durian shell biochar: azolla (2:1:1) 6) coconut dust: rice husk biochar: manure (2:1:1) 7) coconut dust : rice husk biochar: azolla (2:1:1) each treatment was 4 replications. Data was recorded at 21 days in eggplant included: germination index (GI), mean germination time (MGT), percentage of germination, seedling height and root length. The eggplant seedling was the highest germination index at 2.52 due to the rapidly in MGT only 10.74 days after planted the highest percentage of germination, leaf No., shoot weight and shoot height in treatment using coconut dust: rice husk biochar: manure (2:1:1). Therefore, using coconut dust: rice husk biochar: Manure (2:1:1) in seeding of eggplant seeds, that make good preparation rates of seeds and strong and make the result as same as peat as seedling media.
Key words: Azolla, Biochar, Germination index, Mean germination time, Germination

บทนำ

การเพาะกล้าในปัจจุบันมีความสำคัญในการผลิตผักเพิ่มมากขึ้น เพราะเมล็ดพันธุ์มีราคาแพงขึ้นเนื่องจากเป็นพันธุ์ลูกผสมที่มีคุณภาพดี เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูง การเพาะกล้าก่อนการย้ายปลูกจึงช่วยให้ประหยัดเมล็ดพันธุ์และยังช่วยลดความเสียหายของต้นกล้า ลดค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาหลังต้นกล้างอก และยังสามารถคัดเลือกต้นกล้าที่ดีมีความแข็งแรง และมีความสม่ำเสมอดี (Kato, 1990) วัสดุเพาะกล้าจึงมีความสำคัญโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า ซึ่งปัจจุบันมีการนำเข้าวัสดุเพาะกล้าจากต่างประเทศมาใช้มากขึ้น ที่นิยมคือ พีทมอส เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดี ได้แก่ การอุ้มน้ำได้ดี ร่วนโปร่ง ถ่ายเทอากาศได้ดี มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช มี pH 5.5 – 6.5 ที่เหมาะสม และมีน้ำหนักเบา (Lee, 1974) แต่เนื่องจากพีทมอส เป็นวัสดุนำเข้าจากต่างประเทศ จึงมีต้นทุนสูงในการผลิตต้นกล้า ในขณะที่ประเทศไทยมีวัสดุอินทรีย์เหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมและครัวเรือน รวมทั้งวัสดุจากธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ แหนแดง ถ่านชีวภาพ ขี้เถ้าแกลบ ปุ๋ยคอก และขุยมะพร้าว ซึ่งเป็นวัสดุอินทรีย์ที่ให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตได้ และมีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพที่เหมาะสม เช่น แหนแดง สามารถตรึงไนโตรเจนได้จากอากาศ (ธงชัย, 2550) และศิริลักษณ์ (2559) รายงานว่า วัสดุเพาะกล้าผักสลัดโดยใช้แหนแดงแห้ง อัตรา 20 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม และแหนแดงแห้งมีคุณสมบัติไม่แตกต่างจากแหนแดงสด เพราะองค์ประกอบของแหนแดงมีไนโตรเจนค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับปุ๋ยยูเรีย แหนแดงแห้งเพียง 6 กิโลกรัม เท่ากับปุ๋ยยูเรียประมาณ 10 - 12 กิโลกรัม ซึ่งเพียงพอสำหรับการปลูกพืช ส่วนปุ๋ยคอกเป็นอินทรียวัตถุที่มีปริมาณธาตุอาหารหลัก (N P K) ที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า นอกจากนี้ยังมีถ่านชีวภาพ ซึ่งเป็นวัสดุปรับปรุงดินที่มีปริมาณช่องว่างและความพรุนรวมสูง อีกทั้งยังมีปริมาณธาตุอาหารหลัก (เกศศิรินทร์ และคณะ, 2560) สามารถนำมาใช้ผลิตเป็นวัสดุเพาะกล้าได้ ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้วัสดุอินทรีย์ในการนำมาเป็นวัสดุเพาะกล้ามะเขือเปราะพันธุ์เจ้าพระยา เพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมให้เกษตรกรได้ผลิตวัสดุเพาะกล้าใช้เอง และยังช่วยลดต้นทุนการผลิตพืชได้

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมวัสดุ

เตรียมวัสดุอินทรีย์ ขุยมะพร้าว ปุ๋ยคอก ถ่านชีวภาพ แหนแดง และพีทมอส นำมาผสมเป็นวัสดุเพาะกล้า หมักวัสดุเพาะกล้า 15 วัน โดยใช้น้ำหมักชีวภาพจากหน่อกล้วยอัตรา 1: 500 และไตรโคเดอร์ม่า อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 10 ลิตร การใช้ไตรโคเดอร์ม่า กำจัดโรคและยังสามารถกระตุ้นการงอกและส่งเสริมการเจริญเติบโต เมื่อผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วตักใส่กระสอบวางไว้ในที่ร่ม เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ เมื่อครบ 15 วัน นำมาเพาะเมล็ดมะเขือเปราะพันธุ์เจ้าพระยาเป็นเวลา 30 วัน โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design *(CRD)* มี 7 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำ ได้แก่ T1 = พีทมอส, T2 = พีทมอส : แหนแดง (2: 1), T3 = ขุยมะพร้าว : แหนแดง (2 : 1), T4 = ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน : ปุ๋ยคอก (2:1:1), T5 = ขุยมะพร้าว : แหนแดง : ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน (2:1:1), T6 = ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากแกลบ: ปุ๋ยคอก (2:1:1) และ T7 = ขุยมะพร้าว : แหนแดง : ถ่านชีวภาพจากแกลบ (2:1:1)

การบันทึกข้อมูล

วัสดุเพาะกล้า ได้แก่ pH, แอมโมเนียม (NH_4), ไนเตรท (No_3^-), ฟอสฟอรัส *(P)* และโพแทสเซียม *(K)* ส่วนการเจริญเติบโตและการงอกต้นกล้า ได้แก่ ความงอก, ดัชนีการงอก *(GI)*, ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก *(MGT)*, จำนวนใบ, น้ำหนักสดต้น, ความยาวต้น และความยาวราก

ความงอก คือ การนับจำนวนต้นกล้าที่งอกปกติ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอก จากสูตร เปอร์เซ็นต์ความงอก (%) = (จำนวนต้นกล้าปกติ x 100)/จำนวนเมล็ดทั้งหมด

ดัชนีความงอก (germination index *:* GI) คือ เป็นการวัดความเร็วในการงอกของเมล็ด ตรวจนับต้นกล้าปกติทุกวัน แล้วคำนวณค่าดัชนีความงอกจากสูตร ดัชนีความงอกของเมล็ดพันธุ์ (GI*)* = ผลรวมของจำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน/จำนวนวันหลังเพาะ

ผลการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยการวัด seed of germination จะได้ค่าตัวเลขของดัชนีความงอกหรือความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งหากค่าดังกล่าวสูงจะแสดงว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรง

ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time: MGT) คือ การตรวจนับจำนวนต้นกล้าปกติที่งอกทุกวันหลังเพาะเมล็ด คำนวณจากสูตร ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก (MGT*)* = ผลรวมของ (จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน x จำนวนวันที่นับหลังจากวันเพาะเมล็ด)จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกทั้งหมด

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลอง Completely Randomized Design *(CRD)* และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองและวิจารณ์

สมบัติทางเคมีของวัสดุเพาะกล้า

การผสมวัสดุเพาะกล้า จะต้องนำมาหมักด้วยน้ำหมักชีวภาพจากหน่อกล้วยและไตรโครเดอร์ม่า เพื่อป้องกันและกำจัดเชื้อราที่ติดมากับวัสดุ และเพื่อเพิ่มกระบวนการทำงานของจุลินทรีย์ให้ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมา ซึ่งกระบวนการหมักที่ดีควรหมักวัสดุอย่างน้อย 15 วัน เพื่อช่วยลดอุณหภูมิ

ในวัสดุปลูกให้ลดลง และเพิ่มปริมาณธาตุอาหาร โดยค่ามาตรฐานของวัสดุเพาะกล้าจะมี pH อยู่ระหว่าง 4.5 – 6.50, Nitrate 0.050 – 0.100 g/l และ Phosphorus 0.037 – 0.055 g/l (SNA, 2005) ซึ่งวัสดุเพาะกล้าในการทดลองนี้ จากการศึกษาพบว่า หลังจากหมักทุก ๆ 7 วัน พบว่า มีปริมาณธาตุอาหารเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะ pH แอมโมเนียม และฟอสฟอรัส ที่เพิ่มขึ้นทุกสูตรของวัสดุเพาะกล้า หลังจากหมักได้ 15 วัน ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานของวัสดุเพาะกล้า วัสดุเพาะกล้าจากพีทมอสมีปริมาณแอมโมเนียมสูงที่สุด 49.33 mg/kg และวัสดุเพาะกล้าจากพีทมอส และพีทมอส : แหนแดง (2 : 1) มีไนเตรทสูงที่สุดและไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเท่ากับ 30.00 และ 28.83 mg/kg ตามลำดับ เนื่องจากพีทมอสเกิดจากการย่อยสลายของมอสสายพันธุ์สแฟคนัม (*Sphagnum* sp.) ซึ่งตายทับถมกันมานานเป็นเวลาหลายพันปี ทำให้มีปริมาณธาตุอาหารที่สะสมไว้ในปริมาณที่สูง อีกทั้งการทับถมกันจะเกิดกระบวนการย่อยสลายโดยมีจุลินทรีย์ช่วยจึงทำให้มีปริมาณธาตุอาหารที่สูง (มุกดา, 2561) และปริมาณฟอสฟอรัส พบว่า วัสดุเพาะกล้าที่ผสมแหนแดงมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงกว่าวัสดุเพาะกล้าที่ไม่ใส่แหนแดง พบว่าพีทมอสผสมแหนแดง (2:1) และ ขุยมะพร้าวผสมแหนแดง (2:1) มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงกว่าพีทมอส คือ 16.50 และ 14.16 mg/kg ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 1) เนื่องจากธาตุฟอสฟอรัสมีผลต่อการเจริญเติบโตของแหนแดงมากที่สุด จะพบมากที่เนื้อเยื่อและยังช่วยในการตรึงไนโตรเจนในอากาศอีกด้วย (กมลวรรณ และคณะ, 2554) ซึ่งในการนำแหนแดงมาใช้ จะใช้แหนแดงที่มีสีเขียวเข้ม ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าในแหนแดงมีปริมาณฟอสสฟอรัสที่สูง เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุเพาะกล้าจึงมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงไปด้วย ส่วนปริมาณโพแทสเซียมพบว่า ไม่พบในวัสดุปลูกทุกสูตร

การงอกและระยะเวลาเฉลี่ยในการงอกของต้นกล้ามะเขือเปราะ

การใช้พีทมอสหรือขุยมะพร้าว: ถ่านชีวภาพจากแกลบ: ปุ๋ยคอก (2:1:1) ทำให้ต้นกล้ามะเขือเปราะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากที่สุด และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้พีทมอส : แหนแดง (2 : 1) หรือ ใช้ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน : ปุ๋ยคอก (2:1:1) หรือ ใช้ขุยมะพร้าว : แหนแดง : ถ่านชีวภาพจากแกลบ (2:1:1) เป็นวัสดุเพาะกล้า ซึ่งวัสดุเพาะกล้าทั้งหมดมี pH ที่เหมาะสมกับการงอกของเมล็ดพืช และมีลักษณะทางกายภาพที่ร่วน เมื่อโดนน้ำสามารถดูดซับน้ำได้ดี ซึ่งการงอกของเมล็ดนั้นถ้าวัสดุมีความชื้นและระบายน้ำได้ดี จะส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ ส่วนดัชนีความงอก (GI) พบว่า มีความสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์การงอก เป็นการวัดความเร็วในการงอกของเมล็ด โดยยึดหลักการที่ว่าเมล็ดที่แข็งแรงจะงอกได้เร็วและสม่ำเสมอ ถ้าค่าที่ได้มีค่ามากจะบ่งบอกว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรง ซึ่งการใช้วัสดุสูตรขุยมะพร้าวผสมถ่านชีวภาพจากแกลบปุ๋ยคอก (2:1:1) มีค่าที่มากกว่าการใช้พีทมอส โดยมีค่าเท่ากับ 2.52 และยังมีระยะเวลาเฉลี่ยในการงอกเร็วที่สุด 10.74 วัน เป็นค่าที่แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์จะงอกได้ดีและงอกสม่ำเสมอจะต้องมีค่าที่น้อย และยังแสดงถึงวันที่เมล็ดพันธุ์งอกที่เยอะที่สุดภายในกี่วัน (Table 2) ซึ่งวัสดุเพาะกล้าสูตรนี้จะให้การงอกของเมล็ดที่ดีที่สุด เพราะมีขุยมะพร้าวและถ่านชีวภาพมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำที่ดี ในช่วงแรกของการงอกของเมล็ดต้องการน้ำเพื่อกระตุ้นการงอก (ลพ, 2543) และเมื่อเติมปุ๋ยคอกที่มีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอโดยเฉพาะ N P K จะส่งเสริมให้เมล็ดงอกได้เร็ว เมื่อเทียบกับพีทมอสพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฐิติพร (2554) ที่ศึกษาปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินกับพีทมอส เพื่อเป็นวัสดุเพาะกล้าพริก พบว่า การใช้มูลไส้เดือนดินผสมกับขี้เถ้าแกลบ ทำให้ต้นกล้าพริกมีเปอร์เซ็นต์การงอกและระยะเวลาเฉลี่ยในการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้พีทมอส ดังนั้นการใช้ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากแกลบ : ปุ๋ยคอก (2:1:1)

ในการเพาะเมล็ดมะเขือเปราะ ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการงอกที่ดีและต้นกล้ามีความแข็งแรง และให้ผลเหมือนกับการใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า

การเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเปราะ

การเจริญเติบโตของต้นกล้ามะเขือเปราะเจ้าพระยาที่เพาะในวัสดุเพาะกล้าทั้ง 7 สูตร พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การใช้พีทมอส : แหนแดง (2 : 1), ขุยมะพร้าว : แหนแดง (2 : 1), ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากแกลบ: ปุ๋ยคอก (2:1:1) และ ขุยมะพร้าว : แหนแดง : ถ่านชีวภาพจากแกลบ (2:1:1) ให้จำนวนใบ น้ำหนักสดต้นและความยาวส่วนยอดไม่มีความแตกต่างจากการใช้พีทมอส แต่การใช้ขุยมะพร้าว : แหนแดง : ถ่านชีวภาพจากแกลบ (2:1:1) ทำให้ต้นกล้ามะเขือเปราะพันธุ์เจ้าพระยา มีจำนวนใบ ความยาวต้น และน้ำหนักสดต้นมากที่สุดเท่ากับ 4 ใบ 5.67 เซนติเมตร และ 6.10 กรัมต่อต้น (ตามลำดับ) การใช้ขุยมะพร้าว : แหนแดง (2 : 1) ทำให้มีความยาวส่วนยอดมากที่สุดคือ 6.10 (Table 3) จากการศึกษา สังเกตได้ว่าการใช้ขุยมะพร้าวร่วมกับถ่านชีวภาพจากแกลบ และมีการเติมแหนแดงหรือปุ๋ยคอกลงไป จะส่งผลให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตที่ดี เพราะทั้งแหนแดงและปุ๋ยคอกมีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอต่อการเจริญของต้นกล้า อีกทั้งแหนแดงช่วยในการตรึงไนโตรเจนและยังมีปริมาณฟอสฟอรัสที่สูง รวมทั้งถ่านชีวภาพจากแกลบมีความพรุนและช่วยการระบายน้ำและอากาศได้ดี และเมื่อนำมาใช้ร่วมกับขุยมะพร้าวที่มีคุณสมบัติทางกายภาพคล้ายกับพีทมอสจึงทรงผลให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตที่ดี และจากการหมักวัสดุเพาะกล้าสูตรที่ขุยมะพร้าว : แหนแดง : ถ่านชีวภาพจากแกลบ (2:1:1) ทิ้งไว้ 30 วัน วัสดุเพาะมีลักษณะคล้ายพีทมอสมาก เมื่อนำมาเพาะกล้าทดสอบอีกครั้งพบว่า ต้นกล้ามะเขือเปราะมีอัตราการงอก 90 เปอร์เซ็นต์ และต้นกล้ามีลักษณะที่สมบูรณ์แข็งแรง เทียบได้กับการใช้พีทมอส

Table 1 Chemical properties of plant materials

Medias	pH		NH_4 (mg/kg)		NO_3^- (mg/kg)		P (mg/kg)	
	7 Day	15 Day	7 Day	15 Day	7 Day	15 Day	7 Day	15 Day
1. Peat	6.16	6.50 c	39.5 a	49.3 a	14.3 b	30.0 a	6.5 b	13.0 ab
2. Peat: azolla (2:1)	6.16	6.50 c	8.5 b	17.0 b	27.7 a	28.8 a	11.0 ab	16.5 a
3. Coconut dust: azolla (2:1)	6.50	7.00 b	8.0 b	10.2 bc	2.2 c	5.0 b	7.5 ab	14.2 ab
4. Coconut dust: durian shell biochar: manure (2:1:1)	6.83	7.83 a	7.7 b	10.3 bc	0.0 c	0.0 b	7.5 ab	9.8 b
5. Coconut dust: durian shell biochar: azolla (2:1:1)	6.50	7.00 b	4.3 b	13.8 bc	0.0 c	0.0 b	11.2 a	10.2 b
6. Coconut dust): rice husk biochar: manure (2:1:1)	7.00	7.00 b	4.2 b	5.3 c	0.0 c	0.0 b	7.2 ab	9.5 bc
7. Coconut dust: rice husk biochar: azolla (2:1:1)	6.50	7.00 b	12.0 b	18.8 b	0.0 c	0.0 b	4.7 c	6.8 c
F-test	ns	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	5.8	1.6	23.3	22.9	47.3	50.4	19.9	16.0

[ab] Mean in the same column followed by the same letter are not significant different at $p \leq 0.05$ by DMRT

ฉะนั้นจากการศึกษาเมื่อพิจารณาหลายข้อมูลพบว่า การใช้ขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากแกลบ : ปุ๋ยคอก (2:1:1) ในการเพาะเมล็ดมะเขือเปราะเจ้า ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการงอกที่ดีและต้นกล้ามีความแข็งแรง และให้ผลเหมือนกับการใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะกล้า จากข้อมูลที่ได้ มีความสอดคล้องกับงานวิจัย ของ Zhang et al. (2020) ได้ศึกษาถ่านชีวภาพจากแกลบต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า

Table 2 Germination percentage, germination index (GI) and mean germination time (MGT) of egg-plant in different media.

Medias	Germination (%)	GI	MGT
1. Peat	88.00 a[1/]	2.29 a	11.74 b
2. Peat : azolla (2:1)	83.50 ab	2.16a bc	12.44 b
3. Coconut dust : azolla (1:1)	59.00 b	1.52 c	15.65 b
4. Coconut dust : durian shell biochar : manure (2:1:1)	70.00 ab	1.75 bc	13.50 b
5. Coconut dust: durian shell biochar : azolla (2:1:1)	8.50 c	0.21b	51.28 a
6. Coconut dust: rice husk biochar : manure (2:1:1)	86.50 a	2.52 a	10.74 b
7. Coconut dust : rice husk biochar : azolla (2:1:1)	63.00 ab	1.99 abc	13.25 b
F-test	**	**	**
C.V. (%)	17.12	15.70	34.22

[ab] Mean in the same column followed by the same letter are not significant different at p ≤ 0.01 by DMRT

Table 3 Growth of eggplant seedling planted in peat and different seedling media at 30 day seeding.

Medias	Leaf No.	Shoot weight (g/plant)	Shoot length (cm)	Root length (cm)
1. Peat	3.75 a[1/]	5.53 a	5.53 a	8.59 a
2. Peat : azolla (2:1)	3.75 a	5.34 a	5.41 a	6.64 ab
3. Coconut dust : azolla (2:1)	2.25 b	5.05 ab	6.10 a	4.94 bc
4. Coconut dust : durian shell biochar : manure (2:1:1)	1.25 bc	1.95 c	1.98 d	1.67 e
5. Coconut dust: durian shell biochar : azolla (2:1:1)	0.50 c	3.95 b	5.00 a	3.81 cd
6. Coconut dust): rice husk biochar : Manure (2:1:1)	3.50 a	6.00 a	5.67 ab	2.72 de
7. Coconut dust : rice husk biochar : azolla (2:1:1)	4.00 a	6.10 a	5.97 a	3.90 cd
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	17.98	10.44	27.07	19.66

[ab] Mean in the same column followed by the same letter are not significant different at p ≤ 0.01 by DMRT

มะเขือเทศ พบว่า การใช้ถ่านชีวภาพจากแกลบอัตรา 0.5 5 และ 50 mg/L ผสมกับวัสดุเพาะกล้า ส่งผลให้มะเขือเทศมีการงอกเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราของถ่านชีวภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งมีความงอกสูงสุดอยู่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเท่ากับการใช้พีทมอส เพราะว่าถ่านชีวภาพจากแกลบมีอินทรียวัตถุ อินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนที่สูง รวมทั้งมีรูพรุนขนาดเล็กจำนวนมาก ทำให้มะเขือเทศงอกได้ดี และยังพบว่ามีความยาวของรากและความยาวของยอดที่สูงกว่าการใช้พีทมอส ซึ่งวัสดุปลูกนี้เกษตรกรสามารถทำเองได้ และยังมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าการใช้พีทมอส แต่การงอกที่ดีก็ขึ้นอยู่กับเมล็ดพันธุ์ที่ดีด้วย ถ้าเมล็ดพันธุ์ยังใหม่ เพิ่มเก็บจะมีอัตราการงอกที่สูง แต่วัสดุเพาะกล้าก็ยังมีความจำเป็นต่อการงอกของเมล็ด วัสดุเพราะการที่ดีจะต้องปราศจากโรคและแมลง มีธาตุอาหารที่เพียงพอ จะส่งผลต่อการเพิ่มคุณภาพในด้านความสม่ำเสมอและความแข็งแรงของกล้าส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายและคุณภาพผลผลิตของพืชชนิดนั้นสูงขึ้น

สรุป

การศึกษาผลของวัสดุเพาะกล้าชนิดต่าง ๆ พบว่า เมล็ดมะเขือเปราะจะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในวัสดุเพาะกล้าที่ประกอบด้วยขุยมะพร้าว : ถ่านชีวภาพจากแกลบ : ปุ๋ยคอก (2: 1: 1) โดยมีดัชนีความงอกดีที่สุดคือ 2.52 มีระยะเฉลี่ยในการงอกดีที่สุดคือ 10.74 วัน ร้อยละความงอกสูงที่สุดคือ 86.50 และมีจำนวนใบ น้ำหนักสดต้น และความยาวลำต้นมากที่สุดอยู่ที่ 3.50 ใบ 6.00 กรัมต่อต้น และ 5.67 เซนติเมตร

เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ ศรีปลั่ง, สุรางค์รัตน์ พันแสง, และพวงผกา แก้วกรม. (2554). *การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของแหนแดงใน ห้องถิ่นและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว* (รายงานผลการวิจัย). เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

เกศศิรินทร์ แสงมณี, จิตรยา จารุจิตร์, และพิชย์ชัย ทองนวรัตน. (2560). *การศึกษาชนิดและอัตราส่วนของถ่านชีวภาพต่อสมบัติของดิน การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของกระเจี๊ยบเขียว ที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

ฐิติพร เต็มสังข์. (2554). *ผลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินต่อการงอก และการเจริญเติบโตของต้นกล้าพริกและมะเขือเทศ* (ปัญหาพิเศษปริญญาตรี). นครปรฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธงชัย มาลา. (2550). *ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์*. นครปฐม: คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มุกดา สุขสวัสดิ์. (2561). *วัสดุปลูกไม้ดอกไม้ประดับ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บ้านและสวน.

ลพ ภูวภูตานนท์. (2543). *เอกสารประกอบการสอน ตัวอย่างวัสดุปลูกที่นามา ใช้เป็นเครื่องปลูก ธาตุอาหาร และเครื่องปลูก*. นครปฐม: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Kato, T. (1990). Seedling technology. In Kato, T., N. Hashimoto, S. Yasawa, and Y. Nishimura (eds). *Development of commercial truck vegetable crop*. JICA. No. 46. (pp 25-84). Tsukuba.

Lee, Y.H. (1974). Comparison of media for seed germination and seed growth. *Nanyang University Journal, 8*(9), 101-106.

Zhang, K., Y. Wang, J. Mao, and B. Chen. (2020). Effects of biochar nanoparticles on seed germination and seedling growth. *Environmental Pollution, 256*, 1 – 11.