วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน): 28-33, 2564
Songklanakarin Journal of Plant Science, Vol. 8, No. 1 (January - June): 28-33, 2021

Research article-ISSN: 2351-0846

ผลของวัสดุปลูกผสมมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและมเหสักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

The Effect of Planting Media of Vermicompost on Growth of Banana (*Musa* sp. cv. Namwa Mali-Ong) and Teak (Mahaesak) Plantlets from Tissue Culture

ทิพา จันทรนาคี[1] พงศกร นิตย์มี[2] พงษ์ศักดิ์ แก้วศรี[2] สุรสิทธิ์ วงศ์สัจจานันท์[2] และจักรกฤษณ์ ศรีแสง[2*]
Jantaranakee, T.[1], Nitmee, P.[2], Kaewsri, P.[2], Wongsatchanan, S.[2] and Sreesaeng, J.[2*]

[1] สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 30000
[1] Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima Province, 30000
[2] สถานีวิจัยลำตะคอง ศูนย์ความเชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จังหวัดปทุมธานี 12120
[2] Lamthaklong Research Station, Expert Centre of Innovative Agriculture, Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Pathum Thani, 12120

** Corresponding author: Jakkritoneku@gmail.com, Jakkrit@tistr.or.th*
Received 06 August 2019; Revised 28 May 2021; Accepted 17 June 2021

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของวัสดุปลูกร่วมกับมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหสักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อภายใต้การอนุบาลในสภาพโรงเรือนเพาะชำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design: CRD) โดยใช้วัสดุปลูกที่แตกต่างกัน จำนวน 7 ชนิด ประกอบด้วย (1) ขุยมะพร้าว (2) พีทมอส (3) ดินปลูก (4) มูลไส้เดือน (5) ขุยมะพร้าวผสมมูลไส้เดือน (อัตราส่วน 1:1) (6) พีทมอสผสมมูลไส้เดือน (อัตราส่วน 1:1) และ (7) ดินปลูกผสมมูลไส้เดือน (อัตราส่วน 1:1) โดยศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง จำนวน 10 ซ้ำต่อสิ่งทดลอง และต้นกล้ามเหสักข์ จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 6 ต้นต่อสิ่งทดลอง จากผลการศึกษา พบว่า การอนุบาลต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องในพีทมอสทำให้ต้นกล้ามีความสูงมากที่สุด และมีจำนวนรากมากที่สุดเมื่อปลูกในดินปลูกและดินปลูกผสมมูลไส้เดือน (อัตราส่วน 1:1) สำหรับต้นกล้ามเหสักข์ที่ปลูกในขุยมะพร้าว พีทมอส ขุยมะพร้าวผสมมูลไส้เดือน และพีทมอสผสมมูลไส้เดือนมีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด ขณะที่ วัสดุปลูกที่ผสมมูลไส้เดือนมีผลเชิงลบต่อการเจริญเติบโตของรากมเหสักข์ในลักษณะจำนวนและความยาวราก จากผลการทดลอง พบว่า การใช้มูลไส้เดือนผสมกับวัสดุปลูกชนิดอื่นในอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร ยังไม่เหมาะสมต่อการอนุบาลต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหสักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
คำสำคัญ: กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง, มเหสักข์, มูลไส้เดือน, การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช, วัสดุปลูก

Abstract

Effect of planting media on growth and development of banana (*Musa* sp. cv. Namwa Mali-Ong) and teak (Mahaesak) plantlets from tissue culture was studied. The experimental was designed as completely randomized design (CRD), using 7 different types of plant media, i. e., (1) vermicompost (2) soil (3) coir dust (4) peat moss (5) soil: vermicompost (1:1 v/v) (6) coir dust: vermicompost (1:1 v/v) and (7) peat moss: vermicompost (1: 1 v/v). The growth and development of banana "Namwa Mali-Ong" plantlets from tissue culture had 10 replications per treatment. The effect of planting media on growth and development of teak plantlets had 4 replications with 6 plantlets per replication. The results showed that banana "Namwa Mali-Ong" plantlets had the highest plant height when cultivated in commercial soil and commercial soil: vermicompost (1:1 v/v). Mahaesak plantlets were planted in coir dust, peat moss, coir dust: vermicompost (1:1 v/v) and peat moss: vermicompost (1:1 v/v) revealed the highest plant height. While, the planting media mixed with vermicompost had a negative effect on the root growth of mahaesak in terms of root number and root length. The resulted indicated that the planting media mixed with vermicompost at the ratio of 1:1 by volume was not suitable for banana "Namwa Mali-Ong" and Mahaesak plantlets from tissue culture.
Keywords: Banana (*Musa* sp. cv. Namwa Mali-Ong), teak (Mahaesak), vermicompost, tissue culture, growing media

Published by Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University. All rights reserved.
For Permissions, please e-mail: nr-sjps@group.psu.ac.th.

บทนำ

กล้วยเป็นพืชที่อยู่ใกล้ตัวคู่กับคนไทยมาช้านาน จึงพบเห็นได้ทั่วไปตามท้องถิ่นต่าง ๆ รวมทั้งยังเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทยที่มีประโยชน์ทั้งทางด้านการอุปโภคและการบริโภค เป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง แต่ในปัจจุบันพื้นที่ปลูกกล้วยบางสายพันธุ์มีจำนวนลดลงมากเห็นได้อย่างชัดเจน โดยจากข้อมูลปี พ.ศ. 2559 พบว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้า 417,001 ไร่ ผลผลิตรวม 918,314 ตัน ซึ่ง 5 จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้ามากที่สุด ได้แก่ เลย เพชรบูรี ประจวบคีรีขันธ์ พิจิตรและอุตรดิตถ์ มีพื้นที่ปลูก 53,530 51,728 21,341 21,121 และ 19,214 ไร่ ตามลำดับ (DOAE, 2017) กล้วยน้ำว้ามะลิอ่องเป็นหนึ่งในสายพันธุ์กล้วยน้ำว้าที่มีคุณสมบัติบางอย่างที่โดดเด่นกว่ากล้วยน้ำว้าพันธุ์อื่น ๆ ได้แก่ ผลอ้วน เปลือกผลบาง มีกลิ่นหอม รสหวาน เนื้อเนียนนุ่ม ไส้ขาว ไม่มีเมล็ด เมื่อนำไปแปรรูปเป็นกล้วยตากจะได้กล้วยสีน้ำตาลคล้ายกล้วยอบน้ำผึ้ง ทำให้น่ารับประทาน รสชาติหวาน อร่อย เนื้อเหนียวนุ่ม จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั่วไป

มเหสักข์ เป็นต้นสักที่ใหญ่และมีอายุมากที่สุดในโลกมีอายุมากกว่า 1,500 ปี ได้รับชื่อพระราชทาน นามว่า มเหสักข์ อยู่ภายในวนอุทยานต้นสักใหญ่ บ้านปางเกลือ ตำบลน้ำไคร้ อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ มีความสูง 47 ม. เส้นรอบวงลำต้น 10.23 ม. ซึ่งถือว่าใหญ่กว่าต้นสักของพม่า ที่มีเส้นรอบวงเพียง 1 เมตร 30 ซม. ไม้สักเป็นไม้ที่มีชื่อเสียงรู้จักกันแพร่หลายทั่วโลก เนื่องมาจากเนื้อไม้มีคุณภาพสูง มีความแข็งแรงสูงถึง 1,000 กก./ตร.ซม. เป็นไม้ที่มีสีสันและลวดลายธรรมชาติที่งดงาม ไม้สักยังมีความต้านทานต่อปลวก มอด แมลง และเชื้อราต่าง ๆ ทนต่อกรด ไม่ทำให้เหล็กเป็นสนิม ตลอดทั้งทนทานต่อลมฟ้าอากาศที่จะทำลายเนื้อไม้ ดังจะเห็นได้จากสภาพของโบสถ์ วิหาร ที่มีอายุหลายร้อยปีที่สร้างขึ้นด้วยไม้สักในจังหวัดต่าง ๆ ทางภาคเหนือของประเทศไทย (Queen Sirikit Botanical Garden, 2019) ปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก ส่งผลให้ความต้องการการบริโภคและอุปโภคทรัพยากรเพิ่มสูงขึ้นด้วย ทั้งนี้ กล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและมเหสักข์ ก็มีความต้องการเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน จึงมีความจำเป็นต้องมีการวิจัยและเพิ่มปริมาณให้เพียงพอต่อความต้องการ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชวิธีหนึ่ง ที่นำชิ้นส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ยอด ลำต้น กิ่ง ตาข้าง ใบ และก้าน เป็นต้น มาเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารสังเคราะห์ภายใต้สภาวะควบคุมและปลอดเชื้อ จากนั้นชิ้นส่วนต่าง ๆ จะมีการพัฒนาเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์สามารถนำออกปลูกในสภาพธรรมชาติได้ สามารถผลิตต้นพันธุ์ได้เป็นจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น ตรงตามสายพันธุ์ที่ต้องการ และต้นพันธุ์ที่ได้ปลอดจากเชื้อสาเหตุของโรคพืช นอกจากนี้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อยังมีประโยชน์ด้านอื่น ๆ เช่นการเก็บรักษาพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช และการศึกษาทางด้านพันธุศาสตร์ ชีวเคมี และสรีรวิทยาของพืช เป็นต้น (Kawi Ta, 2002) อย่างไรก็ตาม การเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์กล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและมเหสักข์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นการขยายพันธุ์พืชเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องในการปลูกสำหรับเกษตรกร เมื่อสามารถขยายปริมาณในห้องปฏิบัติการได้แล้ว มีความจำเป็นต้องอนุบาลในในสภาพโรงเรือนก่อน จึงจะสามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก

วัสดุปลูกสำหรับการอนุบาลต้นกล้าพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นปัจจัยหลักที่มีบทบาทสำคัญต่อการอนุบาลต้นกล้าในสภาพโรงเรือน ช่วยในการค้ำจุนส่วนของพืชที่อยู่เหนือวัสดุปลูกให้ตั้งตรงอยู่ได้ ทำหน้าที่เก็บสำรองธาตุอาหารพืช กักเก็บน้ำเพื่อประโยชน์ต่อพืช และแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างรากพืชกับบรรยากาศเหนือวัสดุปลูกนั้น มีรายงานการใช้การใช้วัสดุปลูกขี้เถ้าแกลบ:ขุยมะพร้าว:ทราย ในอัตราส่วน 2:1:1 อนุบาลต้นอ่อนกล้วยน้ำว้ามะลิอ่องทำให้มีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด (Sudhanyaratana *et al*., 2016) สำหรับต้นสักที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่าการใช้วัสดุปลูกผสมระหว่างทรายหยาบ ดินปลูกและพีทมอส อัตราส่วน 1:1:1 ทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดี (Akram and Aftab, 2016) ในขณะที่มูลไส้เดือน (vermicompost) มีลักษณะเป็นเม็ดร่วนละเอียดสีดำ โปร่งเบา ถ่ายเทอากาศและน้ำได้ดี จุความชื้นสูง ความร่วนสูง เก็บน้ำได้ดี และมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช จึงเหมาะสำหรับนำไปผสมดินหรือปรับสภาพดินเพื่อให้ปลูกพืชได้ดีขึ้น สำหรับปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยมูลไส้เดือนจะผันแปรตามช่วงเวลา สภาพดินฟ้าอากาศ และวิธีการผลิต ชนิดของอินทรียวัตถุที่ใช้ในกระบวนการผลิต รวมทั้งภาชนะที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือน (Atiyeh *et al*., 2000) ซึ่งมีรายงานการใช้มูลไส้เดือนในการอนุบาลต้นกล้าพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รวมถึงการเพาะเมล็ดพืช เช่น เยอบีร่า กระเพรา โหระพา และผักโขม เป็นต้น (Singh *et al*., 2017; Samithiarporn and Pinjeen, 2014; Jala *et al*., 2012) อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาการอนุบาลต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหสักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในวัสดุปลูกที่ผสมมูลไส้เดือนในสภาพโรงเรือน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหสักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต่อการอนุบาลด้วยวัสดุปลูกรวมกับมูลไส้เดือนในสภาพโรงเรือนเพาะชำ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์มูลไส้เดือนและแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการอนุบาลต้นกล้าพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้สามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

1. การอนุบาลต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหสักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของการอนุบาลต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหสักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) เตรียมวัสดุปลูก 7 ชนิด ชนิดละ 10 ซ้ำ ประกอบด้วย (1) ขุยมะพร้าว (coir dust) (2) พีทมอส (peat moss) (3) ดินปลูก (commercial soil) (4) มูลไส้เดือน (vermicompost) (5) ขุยมะพร้าว: มูลไส้เดือน (1:1) (coir dust: vermicompost (1:1)) (6) พีทมอส: มูลไส้เดือน (1:1) (peat moss: vermicompost (1:1)) และ (7) ดินปลูก: มูลไส้เดือน (1:1) (commercial soil: vermicompost (1:1) นำต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องที่มีความสูงต้นเฉลี่ย 7.4 ซม. จำนวนใบเฉลี่ย 2.5 ใบ และต้นกล้ามเหสักข์ที่มีความสูงต้นเฉลี่ย 2.2 ซม. จำนวนใบเฉลี่ย 8.4 ใบ ล้างอาหารวุ้นที่ติดกับรากออกแล้วแช่คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ 3-5 นาที ย้ายต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องลงปลูกในกระถางพลาสติกขนาด 3 นิ้ว ที่บรรจุวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 7 ชนิด ๆ ละ 10 กระถาง ๆ ละ 1 ต้น สำหรับต้นกล้ามเหสักข์

จะย้ายลงปลูกในกระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว ที่บรรจุวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 7 ชนิด ๆ ละ 4 กระถาง ๆ ละ 6 ต้น นำกระถางที่ย้ายปลูกเรียบร้อยใส่ลงในถุงพลาสติกใสขนาด 30x50 นิ้ว นำไปวางอนุบาลในสภาพโรงเรือนพรางแสง 60 เปอร์เซ็นต์

2. การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหลักษ์

ดำเนินการเก็บข้อมูลจำนวน 2 ครั้ง ที่อายุกล้า 15 และ 30 วันหลังย้ายปลูก (Day after transplanted; DAT) ที่อายุ 15 DAT บันทึกและเก็บข้อมูลจำนวนยอด จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความสูงต้น และที่อายุ 30 DAT เก็บข้อมูลจำนวนยอด จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ความสูงลำต้น จำนวนราก ความยาวราก และความเขียวใบ (leaf greenness) โดยใช้เครื่อง Chlorophyll meter (SPAD 502, Minolta, Japan) คำนวณค่าอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเปรียบเทียบกับข้อมูลลักษณะของต้นกล้าที่อายุ 15 วันหลังย้ายปลูก จากสูตรเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโต = $[(C_{30DAT} - C_{15DAT})/ C_{30DAT}]\times 100$ โดยที่ C_{30DAT} คือ ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่เก็บข้อมูลที่อายุ 30 วันหลังย้ายปลูก และ C_{15DAT} คือ ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่เก็บข้อมูลที่อายุ 15 วันหลังย้ายปลูก ในส่วนของวัสดุปลูก ดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในวัสดุปลูกทั้ง 7 ชนิด ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้า (electrical conductivity; EC) อินทรียวัตถุ (organic matter; OM) ไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus; P_2O_5) และโพแทสเซียมที่ละลายน้ำ (water soluble potassium; K_2O) โดยวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนตามแผนการทดลองแบบ CRD เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป R

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลของวัสดุปลูกผสมมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

จากผลการศึกษาวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง พบว่า วัสดุปลูกที่ใช้ในการทดลองทั้ง 7 แบบ มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P\leq0.01$) แต่ไม่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนยอดของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องที่อายุ 15 และ 30 DAT โดยที่อายุ 15 DAT พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีการเจริญเติบโตในด้านจำนวนใบเฉลี่ยดีที่สุดเมื่อปลูกในพีทมอสขุยมะพร้าว และดินปลูก (5.3, 5.0 และ 4.8 ใบ ตามลำดับ) การเจริญเติบโตด้านความกว้างใบ พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีใบกว้างที่สุดเมื่อปลูกในพีทมอส ขุยมะพร้าว ดินปลูก และขุยมะพร้าวผสมมูลไส้เดือน (1:1) (2.3, 2.0, 1.9 และ 1.7 ซม. ตามลำดับ) ด้านความยาวใบ พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีใบยาวที่สุด เมื่อปลูกในขุยมะพร้าว พีทมอสและดินปลูก (8.9, 8.0 และ 7.7 ซม. ตามลำดับ) ความสูงต้น พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด เมื่อปลูกในพีทมอส ขุยมะพร้าว ดินปลูก และขุยมะพร้าวผสมมูลไส้เดือน (1:1) (14.1, 14.4, 12.8 และ 11.6 ซม. ตามลำดับ) (Table 1) และผลการศึกษาที่อายุ 30 DAT พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีการเจริญเติบโตในลักษณะจำนวนใบเฉลี่ยดีที่สุด เมื่อปลูกในพีทมอส และขุยมะพร้าว (6.6 และ 5.7 ใบ ตามลำดับ) ความกว้างใบ พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีใบกว้างที่สุด เมื่อปลูกในพีทมอส และดินปลูก (4.4 และ 3.6 ซม. ตามลำดับ) ด้านความยาวใบ พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีใบยาวที่สุด เมื่อปลูกในพีทมอสทำให้ (16.1 ซม.) ขณะเดียวกัน พีทมอสก็ทำให้มีลักษณะเจริญเติบโตด้านความสูงต้นสูงที่สุด (29.0 ซม.) ที่อายุ 30 DAT ดำเนินการเก็บข้อมูลด้านความยาวราก จำนวนราก และความเขียวใบ จากผลการศึกษา พบว่า จำนวนรากของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องที่ปลูกในดินปลูกผสมมูลไส้เดือนและดินปลูกมีจำนวนรากมากที่สุด (7.1 และ 6.8 ราก ตามลำดับ) ด้านความยาวราก พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีการเจริญเติบโตด้านความยาวรากมากที่สุดเมื่อปลูกในขุยมะพร้าวและดินปลูก (14.4 และ 13.7 ซม.) ด้านความเขียวใบ พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีการเจริญเติบโตด้านความเขียวใบมากที่สุด เมื่อปลูกในพีทมอส มูลไส้เดือน และพีทมอสผลมมูลไส้เดือน (1:1) (35.38, 31.70 และ 33.20 SPAD unit) (Table 2)

Table 1 The effect of planting media of vermicompost on growth and development of banana (*Musa* sp. cv. Namwa Mali-Ong) tissue culture plantlets during 15 days after transplanting

Treatments	Number of shoots	Number of leaves	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Plant height (cm)
T_1	1.0	$5.0^{ab1/}$	2.0^{ab}	8.0^{a}	14.4^{a}
T_2	1.0	5.3^{a}	2.3^{a}	8.9^{a}	14.1^{a}
T_3	1.0	4.8^{ab}	1.9^{abc}	7.7^{ab}	12.8^{a}
T_4	1.0	3.0^{c}	1.4^{c}	4.2^{c}	9.2^{bc}
T_5	1.0	4.2^{b}	1.7^{abc}	5.8^{bc}	11.6^{ab}
T_6	1.0	3.0^{c}	1.4^{c}	4.3^{c}	8.8^{bc}
T_7	1.0	3.1^{c}	1.5^{bc}	4.8^{c}	8.3^{c}
F-test	ns	**	**	**	**
C.V. (%)	1.95	24.88	32.77	33.68	28.01

[1/]values followed by the same letters within each column are not significantly different according to DMRT ($P\leq0.05$)

ns = not-significantly different, ** = highly significantly different ($P\leq0.01$)

T_1 = coir dust, T_2 = peat moss, T_3 = commercial soil, T_4 = vermicompost, T_5 = coir dust: vermicompost (1:1), T_6 = peat moss: vermicompost (1:1), T_7 = commercial soil: vermicompost (1:1)

Table 2 The effect of planting media of vermicompost on growth and development of banana (*Musa* sp. cv. Namwa Mali-Ong) tissue culture plantlets during 30 days after transplanting

Treatments	Number of shoots	Number of leaves	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Plant height (cm)	Number of root	Root length (cm)	Leaf greenness (SPAD unit)
T_1	1.0	5.7$^{ab1/}$	3.3^{bc}	12.1^{b}	23.0^{b}	3.6^{c}	14.4^{a}	28.11^{bc}
T_2	1.0	6.6^{a}	4.4^{a}	16.1^{a}	29.0^{a}	5.1^{b}	9.3^{b}	35.38^{a}
T_3	1.0	5.2^{bc}	3.6^{ab}	11.7^{b}	22.1^{b}	6.8^{a}	13.7^{a}	25.95^{c}
T_4	1.0	3.2^{d}	1.3^{d}	5.6^{d}	12.5^{d}	2.2^{d}	3.0^{c}	31.70^{ab}
T_5	1.0	5.1^{bc}	2.5^{c}	9.4^{bc}	18.8^{bc}	3.1^{cd}	5.1^{bc}	21.02^{d}
T_6	1.0	3.3^{d}	2.3^{c}	6.9^{cd}	15.0^{cd}	2.4^{d}	5.0^{bc}	33.20^{a}
T_7	1.0	4.4^{c}	2.4^{c}	8.0^{cd}	12.8^{d}	7.1^{a}	9.3^{b}	24.12^{cd}
F-test	ns	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	16.43	22.20	35.40	28.51	23.57	27.10	56.47	15.97

[1/]values followed by the same letters within each column are not significantly different according to DMRT (P≤0.05)
ns = not-significantly different, ** = highly significantly different (P≤0.01)
T_1 = coir dust, T_2 = peat moss, T_3 = commercial soil, T_4 = vermicompost, T_5 = coir dust: vermicompost (1:1), T_6 = peat moss: vermicompost (1:1), T_7 = commercial soil: vermicompost (1:1)

2. ผลของวัสดุปลูกผสมมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามเหลักช์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามเหลักช์ พบว่า วัสดุปลูกที่ใช้ในการทดลองทั้ง 7 แบบ ทำให้การเจริญเติบโตของต้นกล้ามเหลักช์มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกลักษณะ ยกเว้นความสูงต้น โดยที่อายุ 15 DAT พบว่า ต้นกล้ามเหลักช์มีการเจริญเติบโตในด้านจำนวนยอดเฉลี่ยมากที่สุดเมื่อปลูกในขุยมะพร้าวและขุยมะพร้าวผสมมูลไส้เดือน (1.95 และ 1.48 ยอด ตามลำดับ) ต้นกล้ามเหลักช์มีการเจริญเติบโตในลักษณะจำนวนใบมากที่สุดเมื่อปลูกในขุยมะพร้าว ขุยมะพร้าวผสมมูลไส้เดือน และพีทมอสผสมมูลไส้เดือน (15.48, 13.61 และ 13.17 ใบ ตามลำดับ) ส่วนลักษณะความกว้างใบที่ปลูกในขุยมะพร้าว พีทมอส มูลไส้เดือน และดินปลูกผสมมูลไส้เดือน มีการเจริญเติบโตด้านความกว้างใบมากที่สุด(0.57, 0.57, 0.65 และ 0.77 ซม. ตามลำดับ) ด้านความยาวใบ พบว่า มีการเจริญเติบโตดีที่สุดเมื่อย้ายปลูกในขุยมะพร้าว พีทมอส และดินปลูกผสมมูลไส้เดือน (1.54, 1.42 และ 1.72 ซม. ตามลำดับ) ลักษณะความสูงต้น พบว่า ต้นกล้ามเหลักช์ที่ปลูกในวัสดุทั้ง 7 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) ในขณะที่ ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้ามเหลักช์ที่อายุ 30 DAT พบว่า จำนวนยอดของต้นกล้ามเหลักช์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และความสูงต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนลักษณะจำนวนรากและความยาวราก พบว่า วัสดุปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามเหลักช์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) โดยที่วัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามเหลักช์ในลักษณะจำนวนใบเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ขุยมะพร้าว พีทมอส มูลไส้เดือน ขุยมะพร้าวผสมมูลไส้เดือน และพีทมอสผสมมูลไส้เดือน (17.83, 16.71, 16.25, 16.96 และ 19.79 ใบ ตามลำดับ) ความกว้างใบ พบว่า มูลไส้เดือนมีผลต่อการเจริญเติบโตในลักษณะความกว้างใบน้อยที่สุด (0.80 ซม.) ในขณะที่ ความยาวใบ พบว่า ต้นกล้ามเหลักช์มีความยาวใบมากที่สุดเมื่อปลูกในพีทมอส และพีทมอสผสมมูลไส้เดือน (3.46 และ 2.75 ซม. ตามลำดับ) ความสูงต้นของต้นกล้ามเหลักช์ พบว่า เจริญเติบโตได้ดีเมื่อปลูกในขุยมะพร้าว พีทมอส ขุยมะพร้าวผสมมูลไส้เดือนและพีทมอทผสมมูลไส้เดือน (6.13, 8.07, 5.60 และ 7.16 ซม. ตามลำดับ) ลักษณะจำนวนราก พบว่า ขุยมะพร้าวทำให้ต้นกล้ามเหลักช์มีการเจริญเติบโตของจำนวนรากมากที่สุด (16.71 ราก) ส่วนของความยาวราก พบว่า ขุยมะพร้าว พีทมอสและดินปลูกมีผลทำให้ต้นกล้ามเหลักช์มีความยาวรากมากที่สุด (3.69, 4.76 และ 5.10 ซม. ตามลำดับ) (Table 4)

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาระบบการย้ายต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและมเหลักช์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยวัสดุปลูกผสมมูลไส้เดือน ยังไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงสูตรหรืออัตราส่วนให้เหมาะสม เนื่องจาก ต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อยังมีการพัฒนาของระบบรากสำหรับดูดซึมธาตุอาหารยังไม่เต็มประสิทธิภาพ และเซลล์ยังพัฒนาไม่เต็มที่ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารระหว่างวัสดุปลูกแต่ละชนิด พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นปริมาณอินทรียวัตถุและค่าการนำไฟฟ้า ซึ่งเมื่อผสมมูลไส้เดือนกับวัสดุปลูกชนิดอื่น จะทำให้ทั้งสองลักษณะมีค่าสูงขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืชที่แตกต่างกัน (Table 5) อย่างไรก็ตาม มีการใช้มูลไส้เดือนในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยมีการทดลองใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต้นพรมมิ (*Bacopa monnier*) ด้วยการใช้สารสกัดมูลไส้เดือนสำหรับเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่า สารสกัดมูลไส้เดือนส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นพรมมิดีที่สุด แต่เมื่อผสมกับฮอร์โมนและวิตามินกลับมีผลเชิงลบต่อการเจริญเติบโตของต้นพืชที่เพาะเลี้ยง (Kashyap *et al*., 2015) อีกทั้ง มีการใช้มูลไส้เดือนในการผสมกับวัสดุปลูกเพื่ออนุบาลต้นกล้าพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เช่น เยอบีร่า (*Gerbera jamesonii*) เป็นต้น พบว่า วัสดุมูลไส้เดือนมีผลเชิงส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าได้ดี (Singh *et al*., 2017; Jala *et al.,* 2012) ซึ่งต่างจากผลการศึกษาในครั้งนี้ ที่มูลไส้เดือนและวัสดุปลูกที่ผสมมูลไส้เดือนมีผลเชิงลบต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหลักช์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อย่างไรก็ตาม Samithiarporn and

Pinjeen (2014) พบว่า การใช้มูลไส้เดือนในอัตราส่วนที่เหมาะสมและผสมลงในวัสดุหรือดินที่ใช้ในการปลูกพืชแต่ละชนิด สามารถเพิ่มศักยภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของโหระพาและกะเพราในสภาพโรงเรือนได้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาการใช้มูลไส้เดือนในอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการอนุบาลต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหลักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

Table 3 The effect of planting media of vermicompost on growth and development of teak (Mahaesak) plantlets from tissue culture during 15 days after transplanting

Treatments	Number of shoots	Number of leaves	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Plant height (cm)
T_1	1.95[a1/]	15.48[a]	0.57[ab]	1.54[ab]	3.89
T_2	1.02[b]	11.13[b]	0.57[ab]	1.42[ab]	3.94
T_3	1.00[b]	10.75[b]	0.47[b]	1.23[bc]	2.44
T_4	1.00[b]	10.75[b]	0.65[ab]	1.28[bc]	3.94
T_5	1.48[ab]	13.61[ab]	0.54[b]	1.13[bc]	3.55
T_6	1.17[b]	13.17[ab]	0.50[b]	0.94[c]	2.84
T_7	1.08[b]	12.13[b]	0.77[a]	1.72[a]	3.05
F-test	*	*	*	*	ns
C.V. (%)	31.18	14.97	22.57	20.91	24.00

[1/]values followed by the same letters within each column are not significantly different according to DMRT (P≤0.05)
ns = not-significantly different, * = significantly different (P≤0.05)
T_1 = coir dust, T_2 = peat moss, T_3 = commercial soil, T_4 = vermicompost, T_5 = coir dust: vermicompost (1:1), T_6 = peat moss: vermicompost (1:1), T_7 = commercial soil: vermicompost (1:1)

Table 4 The effect of planting media of vermicompost on growth and development of teak (Mahaesak) plantlets from tissue culture during 30 days after transplanting

Treatments	Number of shoots	Number of leaves	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Plant height (cm)	Number of root	Root length (cm)
T_1	2.13	17.83[a1/]	0.87[ab]	2.06[bc]	6.13[ab]	16.71[a]	3.69[a]
T_2	1.29	16.71[ab]	1.41[a]	3.46[a]	8.07[a]	9.88[b]	4.76[a]
T_3	1.58	15.13[b]	0.85[ab]	1.71[bc]	4.47[b]	3.56[b]	5.10[a]
T_4	1.83	16.25[ab]	0.80[b]	1.85[bc]	4.75[b]	0.00[c]	0.00[b]
T_5	1.69	16.96[ab]	0.92[ab]	1.48[c]	5.60[ab]	1.79[c]	0.83[b]
T_6	1.75	19.79[a]	1.33[ab]	2.75[ab]	7.16[ab]	1.75[c]	1.10[b]
T_7	1.71	13.67[b]	0.85[ab]	1.91[bc]	4.18[b]	2.54[c]	1.28[b]
F-test	ns	*	*	*	*	**	**
C.V. (%)	36.69	15.72	34.58	33.58	31.82	57.86	57.77

[1/]values followed by the same letters within each column are not significantly different according to DMRT (P≤0.05)
ns = not-significantly different, * = significantly different (P≤0.05), ** = highly significantly different (P≤0.01)
T_1 = coir dust, T_2 = peat moss, T_3 = commercial soil, T_4 = vermicompost, T_5 = coir dust: vermicompost (1:1), T_6 = peat moss: vermicompost (1:1), T_7 = commercial soil: vermicompost (1:1)

สรุป

การอนุบาลต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหลักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ด้วยวัสดุปลูกที่ผสมมูลไส้เดือน พบว่า ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในลักษณะความยาวใบและความสูงต้นเมื่อปลูกในพีทมอส อย่างไรก็ตาม ต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนรากมากที่สุดเมื่อปลูกในดินปลูก และดินปลูกผสมมูลไส้เดือน ในขณะที่ ต้นกล้ามเหลักข์มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในลักษณะความสูงต้นเมื่อปลูกในขุยมะพร้าว พีทมอส ขุยมะพร้าวผสมมูลไส้เดือน และพีทมอสผสมมูลไส้เดือน ต้นกล้ามเหลักข์มีการเจริญเติบโตของรากมากที่สุดเมื่อใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุปลูก จากผลการทดลองสรุปว่า พีทมอสและขุยมะพร้าวเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องและต้นกล้ามเหลักข์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในระยะแรกมากกว่าวัสดุอื่น ๆ ในขณะที่วัสดุปลูกที่ผสมมูลไส้เดือนมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของพืชทั้งสองชนิดลดลง โดยสามารถสรุปได้ว่า วัสดุปลูกที่ผสมมูลไส้เดือนในอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร ยังไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการอนุบาลต้นกล้าพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในระยะแรก เนื่องจากการพัฒนาระบบรากของต้นกล้ายังไม่เต็มที่และเซลล์รากยังไม่สามารถดูดซึมธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงอัตราส่วนให้เหมาะสมต่อการอนุบาลต้นกล้าพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต่อไป

Table 5 Nutrient analysis of 7 planting media for plant acclimations

Treatments	pH	Electrical Conductivity (dS/m)	Organic Matter (OM) (%)	Nitrogen (Total N) (%)	Phosphate (P_2O_5) (%)	Potassium (K_2O) (%)
T_1	6.15	0.42	83.00	0.63	0.05	0.66
T_2	5.44	1.51	72.16	1.20	0.34	0.25
T_3	6.49	0.98	11.11	0.36	0.45	0.59
T_4	6.38	2.89	29.28	1.70	1.34	0.91
T_5	5.64	2.84	49.98	1.28	0.74	0.88
T_6	5.48	2.03	60.04	1.34	0.54	0.45
T_7	6.57	2.03	18.87	0.82	0.67	0.76

T_1 = coir dust, T_2 = peat moss, T_3 = commercial soil, T_4 = vermicompost, T_5 = coir dust: vermicompost (1:1), T_6 = peat moss: vermicompost (1:1), T_7 = commercial soil: vermicompost (1:1)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถานีวิจัยลำตะคอง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ เครื่องมือและสารเคมีห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และขอขอบคุณนักวิจัยสถานีวิจัยลำตะคองทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินการทดลองในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Akram, M. and Aftab, F. 2016. Establishment of embryogenic cultures and efficient plant regeneration system from explants of forced softwood shoots of teak (*Tectona grandis* L.). Horticultural Plant Journal 2: 293–300.

Atiyeh, R.M., Subler, S., Edwards, C.A., Bachman, G., Metzger, J.D. and Shuster, W. 2000. Effect of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. Pedo biologia 44: 579–590.

DOAE. 2017. Musa ABB CV. Kluai "Namwa". Available from: http:// www. agriinfo. doae. go. th/ year60/ plant/ rortor/ fruit1 / banana3.pdf. [accessed on 25 June 2018].

Jala, A., Chakhatrakanand, S. and Chittawanij, A. 2012. The Effects of vermicomposts from 2 genus of earthworm on seedling growth of *Amaranthus tricolor*. Thai Journal of Science and Technology 1: 13-18.

Kashyap, S. N., Kapoor, N. and Kale, R. D. 2015. Effect of vermicompost extracts on the *in vitro* micropropagation of *Bacopa monnieri*. International Journal of Green Pharmacy 9: 63-68.

Kawi Ta, R. 2002. Plant Tissue Culture: Principles and Techniques, Type II. Bangkok. Kasetsart University .

Queen Sirikit Botanical Garden. 2019.Planting Project of Mahaesak and Sak Siamin. Available from: http://branch. phraetc. itbaseth. com/ 5/ public/ source/ 36/ BOTANICAL/ 037. pdf. [accessed on 25 June 2018].

Samithiarporn, S. and Pinjeen, J. 2014. Vermicomposts formulations for effective growth and yield in Sweet Basil (*Ocimum basilicum*) and Thai Holy Basil (*Ocimum tenuiflorum*). Agricultural Science Journal 45: 257-260.

Singh, V.K., Prasad, V.M., Kumari, S., Rajoria, P. and Misra, P. 2017. Identification of the suitable hardening protocol and hardening medium in micropropagation of Gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 6: 2476-2484.

Sudhanyaratana, N., Aoki, S. and Rattana, K. 2016. Tissue culture and the analysis of ploidy stability of Musa (ABB) 'Namwa Mali-Ong'. SDU Research Journal 9: 1-14.

SJPS-O-M-04-176