ผลของวัสดุปลูกร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ต่อลักษณะทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมันระยะอนุบาลแรก

Effects of Growing Media Combined with Bioproducts Application on Physiological Characteristic and Growth of Oil Palm Seedling in the Pre-Nursery Stage

ธนนต์ รุ่งนิลรัตน์ ธีรพล ฆังคมณี ประมวล หน่อสกุล และธีรภาพ แก้วประดับ*

Tanon Rungninrut Teerapol Kangkamanee Pramual Norsakul and Theerapap Kaewpradub*

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112

* Corresponding author: theerapap.k@psu.ac.th

(Received: 1 October 2024; Revised: 17 December 2024; Accepted: 20 January 2025)

Abstract

The objectives of this research were to study the growth of oil palm seedlings in different planting materials together with B-Palm and PSU Trichoderma bioproducts. The factorial completely randomized design was used in this study that had 2 factors. The first factor was the growing media, divided into 3 types: peat-moss, coconut coir, peat-moss mixed with oil palm male inflorescence (Ratio 1:1). The second factor was bioproducts, which divided into 5 types: control (without-bioproducts), B-Palm 5 grams per 10 liters of water, B-Palm 10 grams per 10 liters of water, B-Palm 20 grams per 10 liters of water and PSU Trichoderma bioproducts. It was found that all combinations of growing media and bioproducts affected the growth characteristics in terms of plant height, leaf length, root length, trunk fresh and dry weights, root fresh and dry weights and total fresh and dry weights. However, the use of peat moss mixed with oil palm male inflorescence resulted in the highest leaf greenness in oil palm seedlings. When considering with bioproduct factor, most treatments showed no significant differences in growth of first-stage nursery oil palm seedlings. This finding offers guidance to farmers on utilizing waste materials from oil palm plantations, such as oil palm male inflorescence or inexpensive coconut coir, as planting substrates to reduce production costs.

Keywords: Oil palm seedlings, growth characteristics, B-palm, PSU Trichoderma bioproducts

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของกล้าปาล์มระยะอนุบาลแรกในวัสดุเพาะต่าง ๆ ร่วมกับสารชีวภัณฑ์ B-Palm และไตรโคเดอร์มาของหน่วยชีวภัณฑ์ ม.อ. วางแผนการทดลองแฟคทอเรียลแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 2 ปัจจัย ปัจจัยแรก คือ วัสดุเพาะแบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่ พีทมอส ขุยมะพร้าว และพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน (อัตราส่วน 1:1) ปัจจัยที่สอง คือ สารชีวภัณฑ์แบ่งเป็น 5 ชนิด ได้แก่ ไม่ใช้สารชีวภัณฑ์ B-Palm 5 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร B-Palm 10 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร B-Palm 20 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร และไตรโคเดอร์มา จากการศึกษา พบว่า ทุกชนิดของวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ส่งผลต่อการเจริญเติบโตในลักษณะความสูงต้น ความยาวใบ ความยาวราก น้ำหนักสดและน้ำหนัก

แห้งต้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งราก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งรวม ในขณะที่การใช้วัสดุปลูกพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันส่งผลต่อลักษณะความเขียวใบของกล้าปาล์มน้ำมันสูงที่สุด อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาการใช้วัสดุปลูกร่วมกับสารชีวภัณฑ์ พบว่า ส่วนใหญ่ให้ผลการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มอนุบาลแรกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผลที่ได้นี้เป็นแนวทางแก่เกษตรกรในการนำสิ่งที่ไม่ใช้ประโยชน์ในสวนปาล์มน้ำมัน คือ ช่อดอกตัวผู้ หรือขุยมะพร้าวที่มีราคาถูกมาเป็นวัสดุปลูกเพื่อลดต้นทุนได้

คำสำคัญ: กล้าปาล์มน้ำมัน การเจริญเติบโตทางลำต้น B-Palm ไตรโคเดอร์มาของหน่วยชีวภัณฑ์ ม.อ.

คำนำ

ปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) จัดเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในประเทศไทย เนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ให้น้ำมันต่อหน่วยพื้นที่สูงและสามารถให้ผลผลิตได้ในเขตร้อนชื้นเท่านั้น ประเทศที่สามารถปลูกปาล์มน้ำมันให้ได้ผลดี คือ ประเทศมาเลเซีย โคลัมเบีย ไทย และอินโดนีเซีย (Eksomtramage, 2015) สำหรับประเทศไทย ปาล์มน้ำมันได้ถูกนำเข้ามาปลูกในภาคใต้ของประเทศ และมีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างรวดเร็วไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศซึ่งในปี 2565 มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 6.42 ล้านไร่ พื้นที่ที่ให้ผลแล้ว 6.13 ล้านไร่ ผลผลิตรวมทั้งประเทศ 18.59 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ คือ 3,030 กิโลกรัมต่อไร่ (Office of Agricultural Economics, 2024) นอกจากนี้ยังมีการขยายตัวของธุรกิจการแปรรูปปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์มอย่างรวดเร็วเช่นกัน ทำให้ปัจจุบันปาล์มน้ำมันเป็นพืชน้ำมันที่มีศักยภาพในการผลิตน้ำมันเพื่อใช้สำหรับการอุปโภคและบริโภคในประเทศสูงสุด (Sanputawong *et al*., 2017) อย่างไรก็ตามเนื่องจากปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่มีอายุการเก็บเกี่ยวยาวนานมากกว่า 25 - 30 ปี ประกอบกับมีเกษตรกรรายใหม่หันมาปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มมากขึ้นทุกปี แต่ผลผลิตทะลายสดต่อพื้นที่ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกสร้างสวนปาล์มให้ประสบผลสำเร็จ ได้แก่ พันธุ์ปาล์มน้ำมันที่ใช้ปลูก การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน อีกปัจจัยที่สำคัญไม่แพ้กัน คือ กล้าปาล์มน้ำมันที่สมบูรณ์และผ่านกระบวนการคัดกล้าที่ผิดปกติออก (Eksomtramage, 2015) โดยทั่วไปมีขั้นตอนในการอนุบาลกล้าปาล์มน้ำมันแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะอนุบาลแรก (pre-nursery) เป็นการดูแลต้นกล้าประมาณ 3 เดือนแรกในเรือนเพาะชำ ซึ่งในระยะนี้มีการคัดกล้าที่มีความผิดปกติประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นจึงย้ายต้นกล้าลงถุงที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ระยะอนุบาลหลัก (main nursery) เป็นการดูแลรักษาต้นกล้าตั้งแต่อายุ 3 เดือนจนถึงนำไปปลูกในแปลงปลูกจริง ซึ่งในระยะนี้มีการคัดกล้าที่ผิดปกติอีกประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ (Hardon, 1976) ในระยะอนุบาลแรกการได้มาซึ่งต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์นั้นวัสดุเพาะมีส่วนสำคัญมาก การใช้วัสดุเพาะที่ดีซึ่งมีคุณสมบัติ คือ อุ้มน้ำร่วน โปร่ง ถ่ายเทอากาศ และมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช (Kaewpradub *et al*., 2020) ทำให้กล้าเจริญเติบโตสม่ำเสมอสามารถคัดกล้าผิดปกติได้ง่ายส่งผลให้เมื่อย้ายลงแปลงในระยะอนุบาลหลักมีการตั้งตัวที่เร็วขึ้นและเจริญเติบโตได้ดีเป็นกล้าที่มีคุณภาพ (Ekhator *et al*., 2018) ในปัจจุบันวัสดุเพาะกล้าปาล์มน้ำมันที่จำหน่ายโดยทั่วไปมีราคาสูง การหาวัสดุเพาะที่มีต้นทุนต่ำสามารถหาได้โดยทั่วไปในท้องถิ่นและทำให้กล้าปาล์มน้ำมันเจริญเติบโตได้ดีเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิตซึ่งวัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับวัสดุเพาะกล้าที่ดี คือ ขุยมะพร้าว และดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน นอกจากนี้ Kaewpradub *et al*. (2020) รายงานว่าวัสดุเพาะที่มีช่อดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันผสมมีส่วนทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดีกว่าพีทมอส มูลไส้เดือน ขุยมะพร้าว หน้าดิน นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าพื้นที่ใบและค่าความเขียวใบเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีอัตรา

การสังเคราะห์ด้วยแสงดีขึ้น ดังนั้น วัสดุเพาะที่มีดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันผสมอยู่ทำให้กล้าปาล์มน้ำมันในระยะอนุบาลแรกเจริญเติบโตได้ดี การศึกษาครั้งนี้เป็นการต่อเนื่องจากการเลือกวัสดุเพาะที่มีในท้องถิ่นโดยเพิ่มสารชีวภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเร่งรากเข้ามาช่วยในการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์เพิ่มขึ้น วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของกล้าปาล์มในระยะอนุบาลแรกในวัสดุเพาะต่าง ๆ และเพื่อศึกษาสารชีวภัณฑ์ B-Palm และไตรโคเดอร์มาของหน่วยชีวภัณฑ์ ม.อ. ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมัน

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมวัสดุปลูก

การเตรียมวัสดุปลูกจากดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน ทำโดยเก็บดอกตัวผู้มาจากต้นปาล์มน้ำมันแล้วตัดเอาส่วนก้านดอกออก จากนั้นหมักเป็นเวลา 1 เดือน เมื่อครบกำหนดเวลานำออกมาตากแห้งพอหมาด ๆ แล้วปั่นโดยใช้เครื่องปั่นทำขุยมะพร้าว จนละเอียดแล้วนำมาตากให้แห้งนำมาร่อยแล้วจึงนำมาใช้งาน (Kaewpradub *et al*., 2020)

เตรียมขุยมะพร้าว โดยนำขุยมะพร้าวที่อยู่ในกระสอบมาแช่น้ำเป็นระยะเวลา 3 วัน เมื่อครบกำหนดนำออกมาตั้งหมักในที่ร่มรดน้ำรักษาความชื้นในกระสอบทุก 2 วัน จนครบ 15 วันจึงนำมาผึ่งในที่ร่มเมื่อแห้งแล้วจึงนำมาร่อนผ่านตะแกรง เพื่อทำการแยกเส้นใยของขุยมะพร้าวออกเหลือแต่ตัวขุยมะพร้าวล้วนจึงนำมาใช้งาน

ใช้พีทมอส TS3 ของบริษัท วายวีพี อินเตอร์เทรด จำกัด เป็นวัสดุเพาะกล้าที่ใช้เพาะกล้าทั่วไป มีส่วนผสมของ White Peat/ Black Peat ในอัตรา 70/30 จึงทำให้โครงสร้างของวัสดุเพาะกล้ามีความสามารถในการอุ้มน้ำที่ดีและโปร่ง ระบบรากเจริญเติบโตได้ดี

เก็บข้อมูลวัสดุปลูกก่อนทำการทดลอง โดยสุ่มเก็บตัวอย่าง 5 จุดนำมาวิเคราะห์ข้อมูลที่ศูนย์ปฏิบัติการวิเคราะห์กลางคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ข้อมูลที่วิเคราะห์ ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง อินทรียวัตถุ อินทรีย์คาร์บอน และธาตุอาหารหลักในวัสดุเพาะ

B-Palm เป็นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถควบคุมเชื้อราในดินที่เข้าทำลายรากจนเป็นสาเหตุโรคลำต้นเน่า เป็นชีวภัณฑ์แกรนูลพร้อมใช้ 2 สูตร คือ ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus* sp. (B-Palm 1) สำหรับควบคุมโรคลำต้นเน่า และชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus* sp. (B-Palm 2) ซึ่งใช้ในการทดลองนี้ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของราก มีประโยชน์ คือ กำจัดและป้องกันเชื้อกาโนเดอร์มา ควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อกาโนเดอร์มาและช่วยเร่งราก

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลโดยใช้การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 2 ปัจจัย ปัจจัยแรก คือ วัสดุเพาะแบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่ ขุยมะพร้าว พีทมอส ผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน (อัตราส่วน 1:1) และพีทมอส ปัจจัยที่สอง คือ สารชีวภัณฑ์ซึ่งแบ่งเป็น 5 ชนิด ได้แก่ ไม่ใส่สารชีวภัณฑ์ B-Palm 5 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร B-Palm 10 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร B-Palm 20 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร และไตรโคเดอร์มาของหน่วยชีวภัณฑ์ ม.อ. การเก็บข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกบันทึกลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบไม่ทำลายต้นโดยสุ่มต้น ใช้กล้าที่ปกติ 5 ซ้ำ ๆ ละ 5 ต้น ได้แก่ ลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความสูงต้น จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ การบันทึกลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบทำลายต้น โดยสุ่มต้นกล้าที่ปกติ 3 ซ้ำ ๆ ละ 3 ต้น เพื่อบันทึกความยาวราก น้ำหนักสดน้ำหนักแห้งของใบ ลำต้น และราก ส่วนที่ 2 บันทึกลักษณะทางสรีรวิทยา 5 ซ้ำ ๆ ละ 5 ต้น ได้แก่ พื้นที่ใบ และความเขียวใบ โดยการทดลองนี้ใช้เมล็ดงอกพันธุ์โกเด้นเทเนอรา จำนวน 480 เมล็ด เพาะเมล็ดงอกในถาดเพาะขนาด 32 หลุม จำนวน 15 ถาด วางในโรงเรือนที่มีการพรางแสง 60 เปอร์เซ็นต์ ให้น้ำ 2 ครั้ง เช้าเย็น การกำจัดวัชพืชโดยใช้มือ การใช้สารชีวภัณฑ์ใส่เดือนละ 1 ครั้ง ในพื้นที่

แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในการทดลองนี้ไม่มีการใส่ปุ๋ยให้กับต้นกล้าปาล์มน้ำมันเพื่อศึกษาศักยภาพของวัสดุเพาะชนิดต่าง ๆ (คุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของวัสดุเพาะ) ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมันและสารชีวภัณฑ์ที่สามารถทำให้กล้าปาล์มน้ำมันในระยะอนุบาลแรกเจริญเติบโตได้ดีเพื่อผลิตกล้าที่มีคุณภาพต่อไป

ข้อมูลการเจริญเติบโต

บันทึกการเจริญเติบโตในเดือนที่ 3 หลังเพาะลงในวัสดุปลูกชนิดต่าง ๆ โดยสุ่มจากต้นกล้าที่มีลักษณะปกติ เพื่อบันทึกลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ ขนาดของโคนวัดสูงจากบริเวณผิวดินรอบโคนต้นกล้าปาล์มน้ำมัน 0.5 เซนติเมตร ความสูงของต้นวัดจากผิวดินถึงบริเวณข้อใบที่ยาวที่สุดของต้นปาล์มน้ำมัน จำนวนใบนับใบที่โผล่และแผ่กางออกทุกใบ ความยาวใบวัดจากโคนก้านใบของทางใบที่ยาวที่สุดของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน การวัดพื้นที่ใบโดยใช้เครื่องวัด รุ่น CID CI-202 และบันทึกลักษณะทางสรีรวิทยา ได้แก่ ค่าความเขียวใบ SPAD meter รุ่น 502 Plus โดยเลือกวัดใบที่ 1 ที่บานเต็มที่

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลองและวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม R (R-language and environment for statistical computing and graphics) version 2.14.0 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ปริมาณธาตุอาหารในวัสดุปลูก

จากผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ขุยมะพร้าว พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันและ พีทมอส พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างของวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิดมีค่าสูงที่สุด 4.91 ในพีทมอส ในขณะที่ขุยมะพร้าว มีค่าต่ำที่สุด 4.61 พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันมีค่าปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด มีค่า 38.99 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนขุยมะพร้าวมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำที่สุดมีค่า 28.43 กรัมต่อกิโลกรัม พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันมีค่าปริมาณคาร์บอนในดินสูงที่สุด 22.67 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนขุยมะพร้าวมีปริมาณคาร์บอนในดินต่ำที่สุด มีค่า 16.53 กรัมต่อกิโลกรัม นอกจากนั้นยังพบว่า พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันมีค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงที่สุดเท่ากับ 0.68 กรัมต่อกิโลกรัม 0.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดขุยมะพร้าวมีค่าสูงที่สุด 0.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 1) Kaewpradub *et al.* (2020) รายงานว่า วัสดุเพาะที่มีอัตราส่วนของดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันผสมอยู่ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของลักษณะการเจริญเติบโตและลักษณะทางสรีรวิทยาได้ดี เช่น พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน หน้าดินผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน ขุยมะพร้าวผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน มูลไส้เดือนผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันและดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน เนื่องจากดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันมีปริมาณธาตุอาหารหลักสูง โดยต้นกล้าปาล์มน้ำมันในอายุ 3 เดือน เป็นระยะที่มีการใช้อาหารภายในเมล็ดหมดไปจึงมีการนำอาหารจากวัสดุปลูกมาใช้ในการเจริญเติบโต นอกจากนั้นยังพบว่า วัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันส่งผลให้มีพื้นที่ใบและค่าความเขียวใบเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ปาล์มน้ำมันมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงดีขึ้นด้วยแสดงว่าพื้นที่ใบและค่าความเขียวใบสามารถนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้สำหรับการประเมินการเจริญเติบโตในระยะอนุบาลแรกของปาล์มน้ำมันได้

Table 1 Growing media chemical characteristics of pre-nursery stage oil palm seedlings

Chemical properties	Growing media		
	Coco-peat	Peat-moss+ Male inflorescence	Peat-moss
Soil pH (1:5 H_2O)	4.61	4.82	4.91
OM (g/kg)	28.43	38.99	38.77
OC (g/kg)	16.53	22.67	22.54
Total N (g/kg)	0.28	0.68	0.54
Total P (mg/kg)	0.06	0.07	0.06
Total K (mg/kg)	0.58	0.13	0.13

Remarks: OM = Organic matter, OC = Organic carbon, Total N = Total nitrogen content, Total P = Total phosphorus, Total K = Total potassium

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะต่าง ๆ ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยของสารชีวภัณฑ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญแสดงให้เห็นว่าอัตราของสารชีวภัณฑ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อลักษณะความกว้างใบ น้ำหนักสดใบ น้ำหนักแห้งใบ และพื้นที่ใบ ปัจจัยของวัสดุปลูกก็มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในลักษณะความเขียวใบ แสดงว่าวัสดุปลูกที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อการให้ลักษณะความเขียวใบ สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารชีวภัณฑ์กับวัสดุปลูกมีอิทธิพลทำให้ลักษณะทุกลักษณะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าสารชีวภัณฑ์ต่าง ๆ (ในการทดลองนี้ใช้สารชีวภัณฑ์ 2 ชนิด โดย B-Palm มีการใช้ในอัตราที่แตกต่างกัน) ตอบสนองแตกต่างกันในแต่ละวัสดุปลูก (Table 2)

Table 2 Analysis of variation in agricultural growth of oil palm seedlings

Treatment	Mean square				
	Bioproducts	Media	Bio*Med	Error	CV%
Plant height	0.614^{ns}	1.867^{ns}	0.319*	0.278	10.37
Leaf length	14.354^{ns}	13.783^{ns}	4.475*	2.997	9.46
Leaf width	0.350*	0.436^{ns}	0.152**	0.069	6.51
Trunk diameter	0.156^{ns}	0.544^{ns}	0.351*	0.246	8.14
Root length	7.861^{ns}	5.333^{ns}	5.456*	2.258	10.87
Leaf fresh weight	0.627*	1.562^{ns}	0.230*	0.137	16.19
Trunk fresh weight	0.162^{ns}	0.323^{ns}	0.024**	0.033	12.89
Root fresh weight	0.297^{ns}	0.624^{ns}	0.064*	0.153	20.65
Sum fresh weight	2.641^{ns}	5.868^{ns}	0.480*	0.789	15.90
Leaf dry weight	0.036*	0.077^{ns}	0.007**	0.005	14.88
Trunk dry weight	0.007^{ns}	0.006^{ns}	0.003**	0.002	14.44
Root dry weight	0.007^{ns}	0.009^{ns}	0.005**	0.004	18.20
Sum dry weight	0.118^{ns}	0.187^{ns}	0.030*	0.027	14.83
SPAD value	32.977^{ns}	1051.567*	52.327**	10.622	7.80
Leaf area	1812.408*	1540.485^{ns}	370.561**	256.490	16.08

Remarks: * = significant at $p \leq 0.05$, ** = significant at $p \leq 0.01$, ns = not significant at $p > 0.05$

ความสูงต้นและความยาวใบ

พบว่า ที่วัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ในลักษณะความสูงต้นและความยาวใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ พบว่า ปฏิสัมพันธ์ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) Rungninrut and Eksomtramage (2021) รายงานว่า ความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้น ขึ้นอยู่กับอัตราการผลิตทางใบของกล้าปาล์มน้ำมัน โดยความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันเกี่ยวข้องกับการเพิ่มพื้นที่ใบและ Sujitto *et al.* (2017) รายงานว่า หากต้นปาล์มมีความสูงเพิ่มขึ้นก็ย่อมมีโอกาสเป็นไปได้ที่จะให้ผลผลิตทะลายเพิ่มขึ้นด้วย ในลักษณะความยาวใบเมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ พบว่า พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 20 ขุยมะพร้าว+ไตรโคเดอร์มา พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 5 พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 10 และพีทมอส+B-Palm 20 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 3)

Table 3 Effects of growing media and bioproduct on plant height and leaf length of oil palm in pre-nursery stage

Treatment	Plant height (cm)			Avg.[2]	Leaf length (cm)			Avg.[2]
	C[3]	P+M[3]	P[3]		C[3]	P+M[3]	P[3]	
B-Palm 5	4.33c	5.33a-c	4.67bc	4.78A	16.23c	18.63a-c	16.30c	17.06A
B-Palm 10	4.73bc	5.77a	5.00a-c	5.17A	18.27bc	21.60a	17.30bc	19.06A
B-Palm 20	5.50ab	5.83a	5.10a-c	5.48A	18.17bc	21.63a	20.40ab	20.07A
Trichoderma*	4.83a-c	5.33a-c	5.00a-c	5.06A	18.53a-c	18.07bc	17.50bc	18.03A
Control	5.37a-c	5.17a-c	4.33c	4.96A	17.83bc	17.07bc	16.90c	17.27A
Avg.[1]	4.95A	5.49A	4.82A		17.81A	19.40A	17.68A	

Remarks: [1] Mean within the same row followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT,

[2] Mean within the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT,

[3] Mean interaction followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT

C= coconut coir, P+M = peat-moss mixed with oil palm male inflorescence, P = peat-moss, * PSU Trichoderma bioproducts

ความกว้างใบและเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากทุกวัสดุปลูกในลักษณะความกว้างใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่สารชีวภัณฑ์ในลักษณะความกว้างใบ พบว่า B-Palm 20 B-Palm 10 ไตรโคเดอร์มา และที่ไม่ผสมสารชีวภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในลักษณะเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกสารชีวภัณฑ์ เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ของลักษณะความกว้างใบและเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า ปฏิสัมพันธ์ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 4)

Table 4 Effects of growing media and bioproduct on leaf width and trunk diameter of oil palm in pre-nursery stage

Treatment	Leaf width (cm)			Avg.[2]	Trunk diameter (mm)			Avg.[2]
	C[3]	P+M[3]	P[3]		C[3]	P+M[3]	P[3]	
B-Palm 5	3.60g	4.23a-e	3.77d-g	3.87B	5.70b	6.13ab	6.00ab	5.94A
B-Palm 10	3.73e-g	4.40ab	3.83c-g	3.99AB	6.13ab	6.83a	5.57b	6.18A
B-Palm 20	4.23a-e	4.53a	4.30a-c	4.36A	6.20ab	6.30ab	6.33ab	6.28A
Trichoderma*	3.97b-g	4.27a-d	4.07a-g	4.10AB	5.57b	6.27ab	6.30ab	6.04A
Control	3.87c-g	3.67fg	4.17a-f	3.90AB	5.97ab	5.93ab	6.20ab	6.03A
Avg.[1]	3.88A	4.22A	4.03A		5.91A	6.29A	6.08A	

Remarks: [1] Mean within the same row followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT,
[2] Mean within the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT,
[3] Mean interaction followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT
C= coconut coir, P+M = peat-moss mixed with oil palm male inflorescence, P = peat-moss, * PSU Trichoderma bioproducts

ความยาวรากและน้ำหนักสดใบ

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทุกวัสดุปลูกในลักษณะความยาวรากและน้ำหนักสดใบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่สารชีวภัณฑ์ของความยาวราก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในส่วนของลักษณะน้ำหนักสดใบ พบว่า B-Palm 20 B-Palm 5 B-Palm 10 และไตรโคเดอร์มาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อดูที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ในลักษณะความยาวรากพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+ไตรโคเดอร์มาให้ลักษณะความยาวรากสูงที่สุด (Table 5) Nur and Badaluddin (2020) รายงานว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและไตรโคเดอร์มาสามารถควบคุมโครงสร้างรากได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มความยาวของรากฝอยและรากหลักส่งผลให้พืชดูดซึมสารอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้แก่ อุณหภูมิ ความเข้มของแสง ปริมาณธาตุอาหาร และจุลินทรีย์บริเวณรากพืช สามารถให้ประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ พืชสามารถสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บริเวณไรโซสเฟียร์ ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาและการดูดซึมสารอาหารของพืช ลักษณะน้ำหนักสดใบ พบว่า พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 20 ส่งผลต่อน้ำหนักสดใบสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 5)

Table 5 Effects of growing media and bioproduct on root length and leaf fresh weight of oil palm in pre-nursery stage

Treatment	Root length (cm)			Avg.[2]	Leaf fresh weight (g)			Avg.[2]
	C[3]	P+M[3]	P[3]		C[3]	P+M[3]	P[3]	
B-Palm 5	12.17b	13.33b	13.67b	13.06A	1.83c	2.51bc	2.19bc	2.18AB
B-Palm 10	14.33b	14.17b	12.00b	13.50A	2.04c	2.78b	2.21bc	2.34AB
B-Palm 20	13.77b	13.87b	13.33b	13.66A	2.35bc	3.53a	2.23bc	2.70A
Trichoderma*	13.67b	18.33a	14.33b	15.44A	2.16bc	2.23bc	2.15bc	2.18AB
Control	13.67b	12.83b	13.83b	13.44A	1.80c	2.18bc	2.03c	2.01B
Avg.[1]	13.52A	14.51A	13.43A		2.04A	2.65A	2.16A	

Remarks: [1] Mean within the same row followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [2] Mean within the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [3] Mean interaction followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT

C= coconut coir, P+M = peat-moss mixed with oil palm male inflorescence, P = peat-moss, * PSU Trichoderma bioproducts

น้ำหนักสดต้นและน้ำหนักสดราก

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ในลักษณะของน้ำหนักสดต้นและน้ำหนักสดรากพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ในลักษณะน้ำหนักสดต้น พบว่า พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 20 กับพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 10 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับลักษณะน้ำหนักสดราก พบว่า ปฏิสัมพันธ์ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติยกเว้นขุยมะพร้าวไม่ผสมสารชีวภัณฑ์และพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 5 (Table 6)

Table 6 Effects of growing media and bioproduct on trunk fresh weight and root fresh weight of oil palm in pre-nursery stage

Treatment	Trunk fresh weight (g)			Avg.[2]	Root fresh weight (g)			Avg.[2]
	C[3]	P+M[3]	P[3]		C[3]	P+M[3]	P[3]	
B-Palm 5	1.19d	1.43b-d	1.31cd	1.31A	1.58ab	1.55b	1.72ab	1.62A
B-Palm 10	1.33cd	1.68ab	1.29cd	1.44A	1.61ab	1.97ab	1.92ab	1.83A
B-Palm 20	1.51b-d	1.88a	1.49b-d	1.63A	1.75ab	2.20ab	2.01ab	1.99A
Trichoderma*	1.21cd	1.55bc	1.31cd	1.36A	1.80ab	2.34a	2.14ab	2.09A
Control	1.28cd	1.34cd	1.31cd	1.31A	1.56b	2.06ab	2.23ab	1.95A
Avg.[1]	1.31A	1.58A	1.34A		1.66A	2.02A	2.00A	

Remarks: [1] Mean within the same row followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [2] Mean within the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [3] Mean interaction followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT

C= coconut coir, P+M = peat-moss mixed with oil palm male inflorescence, P = peat-moss, * PSU Trichoderma bioproducts

น้ำหนักสดรวมและน้ำหนักแห้งใบ

ค่าเฉลี่ยของลักษณะน้ำหนักสดรวมและน้ำหนักแห้งใบที่วัสดุปลูก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่สารชีวภัณฑ์พบว่า ในลักษณะน้ำหนักสดรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในส่วนของลักษณะน้ำหนักแห้งใบ B-Palm 20 B-Palm 10 และไตรโคเดอร์มาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ของลักษณะน้ำหนักสดรวม พบว่า พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 20 ให้น้ำหนักสดรวมแตกต่างทางสถิติกับทุกคู่ของปฏิสัมพันธ์ ยกเว้นปฏิสัมพันธ์เดียว คือ พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 5 ที่ไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ของลักษณะน้ำหนักแห้งใบ พบว่า พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 20 ส่งผลต่อน้ำหนักแห้งใบสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 7)

Table 7 Effects of growing media and bioproduct on sum fresh weight and leaf dry weight of oil palm in pre-nursery stage

Treatment	Total fresh weight (g)			Avg.[2]	Leaf dry weight (g)			Avg.[2]
	C[3]	P+M[3]	P[3]		C[3]	P+M[3]	P[3]	
B-Palm 5	5.12bc	6.66ab	5.51bc	5.76A	0.42cd	0.52bcd	0.44cd	0.46B
B-Palm 10	4.60c	5.48bc	5.22bc	5.10A	0.42cd	0.62b	0.46cd	0.50AB
B-Palm 20	5.66bc	7.76a	5.85bc	6.43A	0.55bc	0.75a	0.49b-d	0.59A
Trichoderma*	4.69c	5.49bc	5.26bc	5.15A	0.45cd	0.50b-d	0.45cd	0.47AB
Control	4.94bc	5.84bc	5.70bc	5.49A	0.40d	0.48b-d	0.41cd	0.43B
Avg.[1]	5.00A	6.25A	5.51A		0.45A	0.57A	0.45A	

Remarks: [1] Mean within the same row followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [2] Mean within the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [3] Mean interaction followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT

C= coconut coir, P+M = peat-moss mixed with oil palm male inflorescence, P = peat-moss, * PSU Trichoderma bioproducts

น้ำหนักแห้งต้นและน้ำหนักแห้งราก

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากทุกวัสดุและสารชีวภัณฑ์ของลักษณะน้ำหนักแห้งต้นและน้ำหนักแห้งราก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ในลักษณะน้ำหนักแห้งต้นพบว่า พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 20 ขุยมะพร้าว+B-Palm 20 พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 10 และพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันไม่ผสมสารชีวภัณฑ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักแห้งรากที่ปฏิสัมพันธ์ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างทางสถิติ (Table 8)

Table 8 Effects of growing media and bioproduct on trunk dry weight and root dry weight of oil palm in pre-nursery stage

Treatment	Trunk dry weight (g)			Avg.[2]	Root dry weight (g)			Avg.[2]
	C[3]	P+M[3]	P[3]		C[3]	P+M[3]	P[3]	
B-Palm 5	0.27b-d	0.25cd	0.28b-d	0.27A	0.32a-d	0.26cd	0.32a-d	0.30A
B-Palm 10	0.28b-d	0.33ab	0.27b-d	0.29A	0.32a-d	0.33a-d	0.31a-d	0.32A
B-Palm 20	0.33ab	0.37a	0.29b-d	0.33A	0.29b-d	0.39ab	0.33a-d	0.34A
Trichoderma*	0.28b-d	0.28b-d	0.27b-d	0.28A	0.35a-d	0.41a	0.36a-c	0.37A
Control	0.21d	0.32a-c	0.27b-d	0.27A	0.24d	0.38a-c	0.36a-c	0.33A
Avg.[1]	0.28A	0.31A	0.28A		0.31A	0.35A	0.34A	

Remarks: [1] Mean within the same row followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [2] Mean within the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [3] Mean interaction followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT

C= coconut coir, P+M = peat-moss mixed with oil palm male inflorescence, P = peat-moss, * PSU Trichoderma bioproducts

น้ำหนักแห้งรวมและความเขียวใบ

จากน้ำหนักแห้งรวมและความเขียวใบทุกวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์จาก (Table 9) พบว่า ในลักษณะน้ำหนักแห้งรวมพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 20 และพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ Sampet (1999) รายงานว่า การสะสมน้ำหนักแห้ง เป็นดัชนีบ่งบอกระดับการเจริญเติบโตของพืช และในขณะเดียวกันก็สามารถใช้เป็นดัชนีบอกระดับการให้ผลผลิตของพืชได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะพบอยู่เสมอว่าผลผลิตกับน้ำหนักแห้งมีความสัมพันธ์ในทางบวก ส่วนลักษณะน้ำหนักสดและแห้ง ของใบ ลำต้น และราก มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญระหว่างลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น และผลผลิต (Rungninrut and Anothai, 2022) ลักษณะความเขียวใบ พบว่า พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 10 พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 5 พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 20 และพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันไม่ผสมสารชีวภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 9) สอดคล้องกับรายงานของ Kaewpradub *et al.* (2020) ดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันมีปริมาณธาตุอาหารหลักสูง โดยต้นกล้าปาล์มน้ำมันในอายุ 3 เดือนเป็นระยะที่มีการใช้อาหารภายในเมล็ดหมดไป จึงมีการนำอาหารจากวัสดุปลูกมาใช้ในการเจริญเติบโต

Table 9 Effects of growing media and bioproduct on sum dry weight and SPAD value of oil palm in pre-nursery stage

Treatment	Total dry weight (g)			Avg.[2]	SPAD value			Avg.[2]
	C[3]	P+M[3]	P[3]		C[3]	P+M[3]	P[3]	
B-Palm 5	0.98c	1.34ab	1.06bc	1.13A	36.90e-h	51.90ab	35.93f-h	41.58A
B-Palm 10	1.01c	1.02bc	1.04bc	1.03A	33.43gh	56.23a	39.97d-f	43.21A
B-Palm 20	1.23bc	1.53a	1.14bc	1.30A	43.10cd	51.30ab	38.13d-g	44.18A
Trichoderma*	1.01c	1.09bc	0.99c	1.03A	31.37h	46.93bc	42.13c-e	40.14A
Control	0.91c	1.20bc	1.08bc	1.06A	36.53e-h	50.67ab	32.03gh	39.74A
Avg.[1]	1.03A	1.24A	1.06A		36.27B	51.41A	37.64B	

Remarks: [1] Mean within the same row followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [2] Mean within the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [3] Mean interaction followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT

C= coconut coir, P+M = peat-moss mixed with oil palm male inflorescence, P = peat-moss, * PSU Trichoderma bioproducts

พื้นที่ใบ

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของวัสดุปลูก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาสารชีวภัณฑ์ พบว่า B-Palm 20 B-Palm 10 ไตรโคเดอร์มา และไม่ผสมสารชีวภัณฑ์มีค่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ พบว่า พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 20 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน+B-Palm 10 (Table 10) Eksomtramage (2015) รายงานว่า วัสดุเพาะกล้าที่มีธาตุอาหารสูง เช่น ค่าไนโตรเจนมากจะเพิ่มดัชนีพื้นที่ใบประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าไนโตรเจนน้อยจะส่งผลให้มีปริมาณคลอโรฟิลล์การชักนำปากใบ และอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเกิดขึ้นได้น้อยลง Corley *et al.* (1971) รายงานว่า การเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตและการพัฒนาของต้นกล้าปาล์มน้ำมันสังเกตชัดเจนที่สุด คือ จำนวนการสร้างใบใหม่โดยการให้พื้นที่ใบสูงแสดงว่า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นสูงจึงส่งผลให้มีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น โดยคาดว่าอาจทำให้ผลผลิตสูงตามไปด้วย เนื่องจากหนึ่งทางใบมีจำนวนทะลายหนึ่งทะลายหากจำนวนใบมากจำนวนทะลายก็จะมากตามเช่นกัน

Table 10 Effects of growing media and bioproduct on leaf area of oil palm in pre-nursery stage

Treatment	Leaf area			Avg.[2]
	C[3]	P+M[3]	P[3]	
B-Palm 5	77.76d	100.06b-d	78.11d	85.31B
B-Palm 10	92.02cd	124.01ab	106.03b-d	107.35AB
B-Palm 20	110.80bc	145.38a	105.35b-d	120.51A
Trichoderma*	80.85cd	96.88b-d	99.35b-d	92.36AB
Control	96.35b-d	88.56cd	92.36cd	92.42AB
Avg.[1]	91.56A	110.98A	96.24A	

Remarks: [1] Mean within the same row followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [2] Mean within the same column followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT, [3] Mean interaction followed by the same lowercase letters are not significantly different at $p>0.05$ by DMRT

C= coconut coir, P+M = peat-moss mixed with oil palm male inflorescence, P = peat-moss, * PSU Trichoderma bioproducts

การเปรียบเทียบต้นทุนของวัสดุปลูก

เมื่อดูที่ต้นทุนวัสดุปลูกต่อต้น พบว่า พีทมอสกระสอบละ 975 บาท ต่อ 210 ลิตร สามารถปลูกกล้าปาล์มน้ำมันได้ 31 ถาด หรือ 992 ต้น ตกต้นทุน 1 บาทต่อต้น ส่วนพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันซึ่งต้นทุนจะลดลงมาครึ่งหนึ่งคือ 0.5 บาทต่อต้น และขุยมะพร้าวกระสอบละ 80 บาท เมื่อนำมาปั่นและร่อนแล้วสามารถปลูกกล้าปาล์มน้ำมันได้ 6 ถาด หรือ 192 ต้น จะมีต้นทุนต่อต้นอยู่ที่ 0.42 บาท

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิดได้แก่ พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมัน พีทมอส และขุยมะพร้าว พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างของวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิดมีค่าสูงที่สุด 4.91 - 4.61 พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันมีค่าปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณคาร์บอนในดิน ค่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงที่สุด ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดขุยมะพร้าวมีค่าสูงที่สุด จากการศึกษาพบว่าทุกชนิดของวัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ส่งผลต่อการเจริญเติบโตในลักษณะความสูงต้น ความยาวใบ ความยาวราก น้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดราก น้ำหนักสดรวม น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก และน้ำหนักแห้งรวมไม่ต่างกันสามารถใช้วัสดุปลูกและสารชีวภัณฑ์ได้ทุกชนิดส่งผลต่อการเจริญเติบโตของลักษณะดังกล่าวในต้นกล้าปาล์มน้ำมันอนุบาลแรกเหมือนกัน ลักษณะความกว้างใบและพื้นที่ใบการใช้สารชีวภัณฑ์ B-Palm 20 B-Palm 10 ไตรโคเดอร์มาและที่ไม่ใช้สารชีวภัณฑ์ให้ผลการเจริญเติบโตของต้นกล้าปาล์มสูงกว่า สารชีวภัณฑ์ B-Palm 5 ในด้านการใช้วัสดุปลูกพีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันส่งผลต่อลักษณะความเขียวใบของกล้าปาล์มน้ำมันสูงที่สุด เมื่อพิจารณาการใช้วัสดุปลูกร่วมกับสารชีวภัณฑ์ พบว่า ลักษณะการเจริญเติบโตส่วนใหญ่ให้ผลไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนวัสดุเพาะต่อต้น พบว่า พีทมอสมีต้นทุนมากที่สุด รองลงมา คือ พีทมอสผสมดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันและขุยมะพร้าวตามลำดับ ดังนั้น ในพื้นที่ ๆ มีสวนปาล์มน้ำมันสามารถนำดอกตัวผู้ปาล์มน้ำมันมาผสมกับพีทมอสเป็นวัสดุเพาะได้เป็นการลดต้นทุนลงได้อีกทั้งมี

ผลดี คือ ได้นำส่วนที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ในสวนปาล์มน้ำมันมาใช้ประโยชน์ได้อีกทางหนึ่ง ในส่วนของพื้นที่ ๆ สามารถหาขุยมะพร้าวได้ง่าย ขุยมะพร้าวก็เป็นอีกทางเลือกในการนำมาเป็นวัสดุเพาะเพาะมีต้นทุนที่ถูกที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินกองทุนวิจัยคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่อนุเคราะห์ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Corley, R. H. V., J. J. Hardon and G. Y. Tan. 1971. Analysis of growth of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) I. Estimation of growth parameters and application in breeding. Euphytica 20: 307-315.

Ekhator, F., O. A. Ogundipe, B. Gansah and C. E. Ikuenobe. 2018. Response of oil palm nursery seedlings to soil amended with oil palm mesocarp fibre. Journal of Agronomy and Agricultural Research 13(4): 7-14.

Eksomtramage, T. 2015. Oil Palm Breeding. 2nd Edition. O. S. Printing House, Bangkok. [in Thai]

Hardon, J. J. 1976. Oil palm breeding introduction. pp. 89-108. *In*: R. H. V. Corley, J. J. Hardon. and B. J. Wood (eds.). Oil Palm Research. Elsevier, Amsterdam.

Kaewpradub, T., T. Rungninrut, S. Apiratikorn, T. Kangkamanee and W. Suksaro. 2020. Effects of growing media on physiological characteristics and growth of pre-nursery stage oil palm seedlings. Journal of Agricultural Production 2(3): 25-36. [in Thai]

Nur, A. Z. and N. A. Badaluddin. 2020. Biological functions of *Trichoderma* spp. for agriculture applications. Journal of Annals of Agricultural Sciences 65(2): 168-178. Available: https://doi.org/10.1016/j.aoas.2020.09.003.

Office of Agricultural Economics. 2024. Oil palm: Planting area, fruit-bearing area, yield, and yield per rai for 2022. Available: https://catalog.oae.go.th/th/dataset/dataoae1504/resource/88de23f0-ee58-4c0e-acfb-dac17b69f7d8 (June 18, 2024). [in Thai]

Rungninrut, T. and J. Anothai. 2022. Study on vegetative growth, heritability, and correlation in seedling stage of oil palm hybrid variety SUB PSU 1. Journal of Agriculture 38(1): 41-50. [in Thai]

Rungninrut, T. and T. Eksomtramage. 2021. Evaluation of the severity of leaf spot disease on growth of oil palm seedlings in pre-nursery stage. Songklanakarin Journal of Plant Science 8(1): 2-9. [in Thai]

Sampet, C. 1999. Crop Physiology. Nopburee Press Company, Chiang Mai. [in Thai]

Sanputawong, S., K. Chansathean, N. Peakchantuk and C. Chuiruy. 2017. Study of proper fertilizer management on growth and yield of oil palm (*Eleais guineensis* Jacq.). International Journal of Agricultural Technology 13(7.3): 2631-2639. [in Thai]

Sujitto, S., T. Eksomtramage and S. Duangpan. 2017. Growth and proline content of oil palm seedling of hybrid tenera in water stress condition. Songklanakarin Journal of Plant Science 4(1): 14-18. [in Thai]