

ศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและวัสดุตัวเติม
ทดแทนขุยมะพร้าวและสเฟกนัมมอสต่อการผลิตวัสดุปลูกเชิงการค้า

Study and Development Physical and Chemical Properties of Agriculture Materials and
Filler and Renewable Materials for Coconut Coir and Sphagnum Moss in Commercial
Planting Medias

นายพีรพงษ์ เชาวนพงษ์ นายสมบูรณ์ ประภาพรรณพงศ์ นางสาวศิริลักษณ์ แก้วสุริยิต
นางสาวประไพ ทองระอา นางสาวสรัดนา เสนาะ นางสาวทิวาพร ผดุง
นายอนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์

บทคัดย่อ

ศึกษาและพัฒนาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและวัสดุตัวเติม
ทดแทนขุยมะพร้าวและสเฟกนัมมอสต่อการผลิตวัสดุปลูกเชิงการค้า ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัย
พัฒนาการผลิตและรูปแบบการใช้ปุ๋ย วางแผนการทดลองแบบ CRD ๔ ซ้ำ ๗ กรรมวิธี คือ (๑) กาบ
มะพร้าวสับ (๒) ขุยมะพร้าว (๓) ทะลายปาล์มน้ำมัน (๔) เปลือกไม้สับ (๕) สำหรับ *Azolla pinnata*
(๖) ลีโอนาไดท์ (Leonadite) (๗) สเฟกนัมมอส ผลการทดลอง พบว่า คุณสมบัติทางเคมี ปริมาณธาตุ
อาหารพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของสำหรับ *Azolla pinnata* มีค่าสูงสุด
เท่ากับ ๒.๔๒ ๑.๒๐ และ ๒.๑๘ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ ทะลายปาล์มน้ำมัน ลีโอนาไดท์
สเฟกนัมมอส ขุยมะพร้าว เปลือกไม้สับ และกากมะพร้าวสับ

คุณสมบัติทางกายภาพ สำหรับ *Azolla pinnata* มีความหนาแน่นต่ำที่สุดเท่ากับ ๑.๑๑ กรัม
ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสเฟกนัมมอส ที่มีความหนาแน่นเท่ากับ ๑.๑๓ กรัมต่อ
ลูกบาศก์เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ กาบมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว เปลือกไม้สับ ทะลายปาล์มน้ำมัน
และลีโอนาไดท์ และมีค่าการอุ้มน้ำเท่ากับ ๗๓.๔๐ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก น้อยกว่าและแตกต่างกันทาง
สถิติกับสเฟกนัมมอส ที่มีค่าการอุ้มน้ำเท่ากับ ๙๔.๐๑ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนา ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

๖. คำนำ

วัสดุปลูก (growing media) ที่ดีต้องสามารถค้ำยัน (support) ให้ต้นพืชดำรงอยู่ มีการระบายน้ำดี มีการหมุนเวียนของอากาศดี และสามารถอุ้มน้ำและอาหารสำหรับรากพืช วัสดุปลูกที่จำหน่ายในท้องตลาดสามารถแบ่งได้เป็น ๒ ชนิดตามวัสดุที่เป็นองค์ประกอบในส่วนผสม ชนิดแรกเป็นวัสดุปลูกที่มีดินเป็นองค์ประกอบ (potting soils) เป็นวัสดุปลูกที่มีจำหน่ายทั่วไป วัตถุดิบหาง่าย มีทุกท้องที่ แต่ปัญหาของการใช้ดินเป็นส่วนผสมก็คือ ความไม่สม่ำเสมอเนื่องจากดินที่ได้มาแต่ละครั้งไม่เหมือนเดิมทำให้ยากต่อการควบคุมคุณภาพ มักจะปนเปื้อนโรคและแมล็ดวัชพืช สามารถจำหน่ายได้เฉพาะในประเทศเท่านั้น ไม่สามารถส่งเป็นสินค้าออกหรือเป็นวัสดุปลูกไปกักกล้วยไม้กระถางได้เนื่องจากติดกฎระเบียบที่ห้ามนำดินเข้าประเทศ ชนิดที่สองเป็นวัสดุปลูกที่ไม่มีดินเป็นองค์ประกอบ (soiless media or soiless mixes) แต่ใช้วัสดุอื่นๆ เช่น พีทมอส, สเฟกนัมมอส, เปลือกไม้สับ, เปลือกมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย เป็นต้น ข้อดีของวัสดุปลูกประเภทนี้คือ น้ำหนักเบาและมีความสม่ำเสมอ ปลอดโรคและวัชพืช อุ้มน้ำและระบายน้ำดี สามารถส่งเป็นสินค้าออกหรือเป็นวัสดุปลูกไปกักกล้วยไม้กระถางได้ แต่ข้อด้อยคือ วัสดุบางชนิดหายากมีเฉพาะแหล่ง ต้องนำเข้าและมีราคาแพง เช่น พีทมอสและสเฟกนัมมอส บางชนิดมีสารที่เป็นพิษต่อรากพืชต้องมีกระบวนการชะล้างหรือหมักให้ย่อยสลายเบื้องต้นเสียก่อนเช่น ขุยมะพร้าว ขี้เลื่อย เปลือกไม้บางชนิด เป็นต้น และจากการที่กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา (๒๕๔๘) ได้สำรวจและวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการจากวัสดุอินทรีย์ที่ได้จากส่วนต่างๆ ของพืช พบว่า มีวัสดุหลายชนิด เช่น ขุยมะพร้าว ทะลายปาล์ม ฝักข้าวโพด ฯลฯ ที่สามารถให้ทั้งปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ และมี C/N ratio ในช่วง ๒๕-๓๐ ซึ่งย่อยสลายได้ดี สามารถนำมาเป็นวัสดุปลูกได้ นอกจากนั้นการศึกษาการผลิตปุ๋ยพืชสด แหนแดง พบว่า แหนแดงมีธาตุไนโตรเจนสูงถึง ๓-๕ เปอร์เซ็นต์ และมีอัตรา C:N ต่ำ (ประมาณ ๑๐) จึงสามารถย่อยสลายตัวและปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้พืชใช้ได้อย่างรวดเร็ว

วัสดุปลูกหรือเครื่องปลูก มีหน้าที่ให้รากเกาะยึดเพื่อให้ลำต้นของกล้วยไม้ตั้งตรง ไมโอนเอนหรือล้ม วัสดุปลูกยังทำหน้าที่เก็บความชื้นและธาตุอาหารเพื่อให้รากดูดไปใช้ ขณะเดียวกันวัสดุปลูกก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศรอบ ๆ ระบบราก การพิจารณาเลือกวัสดุปลูกต้องคำนึงถึงคุณสมบัติคือ ช่วยให้ระบบรากและต้นกล้วยไม้เจริญงอกงามดี หาได้ง่าย ต้นทุนต่ำ ทนทานไม่ย่อยสลายเร็วเกินไป ปราศจากสารพิษเจือปนและสะดวกต่อการใช้ปลูก (ชมรมส่งเสริมเกษตรชีวภาพ, ๒๕๕๔) วัสดุปลูกที่นิยมใช้ในการปลูกกล้วยไม้ได้แก่ ออสมันดำ ถ่าน กาบมะพร้าว อิฐหักหรือกระถางแตก และโฟมเป็นต้น โดยวัสดุปลูกที่เหมาะสมจะแบ่งตามลักษณะการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ กล้วยไม้ที่มีระบบรากกิ่งอากาศ เช่น หวาย ออนซีเดียม และ แคทลียา ต้องใช้เครื่องปลูกที่ระบายน้ำได้ดี และไม่อุ้มน้ำจนแฉะ หาได้ง่าย ราคาถูก และมีอายุใช้งานได้นานน้อยกว่า ๓ ปี เช่น กาบมะพร้าว หรือ แถ่งอัดกาบมะพร้าว เป็นต้น กล้วยไม้ที่มีระบบรากอากาศเช่น แวนด้า ช้าง กุหลาบ เครื่องปลูกที่ใช้ควรมีความทนทานไม่ผุเร็ว เป็นวัสดุที่หาง่ายมีราคาถูกและมีสภาพเหมาะกับการเจริญและแผ่ขยายของระบบราก วัสดุที่นิยมใช้ได้แก่ อิฐ กระถางแตก และถ่าน เป็นต้น ในปี ๒๕๔๘ ประเทศไทยได้มีการส่งออกดอกกล้วยไม้ ประมาณ ๒๑.๒ ล้านต้น มูลค่า ๒,๕๓๘ ล้านบาท มีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปี ๒๕๔๗ ๑๘.๖๓ ล้านต้น มูลค่า ๒,๑๓๖ ล้านบาทตามลำดับ และส่งออกต้นกล้วยไม้จำนวน ๓๐ ล้านต้น มูลค่า ๔๔๖.๖๗ ล้านบาท เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปี ๒๕๔๗ ซึ่งส่งออก ๒๖.๓ ล้านต้น มูลค่า ๓๔๔.๖ ล้านบาท คิดเป็นร้อยละที่เพิ่มขึ้น ๑๘.๘๒ และ ๒๙.๖ ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ประเทศไทยส่งออกดอกและต้นกล้วยไม้ไปยังประเทศญี่ปุ่น อเมริกา ฮองกง อิตาลี มากตามลำดับ (Kasetsart Agricultural and Agro-Industrial Product Improvement Institute, ๒๕๕๔) วัสดุปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญในประเทศไทยได้แก่

กาบมะพร้าวและผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว โดยเฉพาะกัล้วยไม้สกุลหวาย ซึ่งเป็นชนิดของกัล้วยไม้ตัดดอกที่มีการผลิตและส่งออกมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศประมาณร้อยละ ๙๐ ของผลผลิตทั้งหมด นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์จากมะพร้าวยังเป็นวัสดุปลูกที่สำคัญสำหรับพืชในสกุลกัล้วยไม้และไม้ดอกอื่นอีกด้วย เช่น หน้าวัว ปทุมมา ดาวเรือง เป็นต้น ปัจจุบันสืบเนื่องจากปัญหาผลผลิตมะพร้าวของไทยลดลงอย่างมาก จากพื้นที่การเพาะปลูกที่ลดลงและปัญหาเนื่องจากการระบาดของแมลงดำหนาม ทำให้ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ปลูกกัล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย ซึ่งจำเป็นต้องใช้กาบมะพร้าวเป็นวัสดุปลูก ทำให้กาบมะพร้าวมีไม่เพียงพอและราคาสูงขึ้น จากเดิมกระบะปลูกกัล้วยไม้ ราคา ๕-๗ บาท ขยับเป็น ๑๒-๑๕ บาท หรือ กาบมะพร้าวเหมารถ ๖ ล้อต่อคัน ๒,๕๐๐ บาท เพิ่มขึ้นเป็น ๔,๘๐๐ บาท โดยทั่วไปเกษตรกรที่ปลูกกัล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย หลังจากปลูกไปแล้วทุก ๆ ๓-๕ ปี จะต้องมีการรื้อต้นกัล้วยไม้เก่าและกาบมะพร้าวที่เป็นวัสดุปลูกออกเพื่อปลูกต้นใหม่ เนื่องจากกัล้วยไม้มีจำนวนลำลูกกัล้วยมากและหนาแน่น การระบายอากาศไม่ดี และมีการสะสมของโรคในลำเก่า ๆ ประกอบกับกาบมะพร้าวจะเริ่มผุและเปื่อยยุ่ย ส่งผลให้ผลผลิตดอกกัล้วยไม้ลดลง โดยเกษตรกรเจ้าของแปลงกัล้วยไม้ต้องมีการวางแผนในการหา กาบมะพร้าวให้ได้แน่นอนก่อนที่จะทำการรื้อแปลง เพราะหากหากาบมะพร้าวไม่ได้จะต้องทิ้งแปลงให้ว่างเปล่าส่งผลให้ขาดรายได้ (หนังสือพิมพ์เดลินิวส์, ๒๕๕๔) การวิจัยและพัฒนาชนิดของวัสดุปลูก เครื่องมือสำหรับผลิตวัสดุปลูกและวิธีการจัดการที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการปลูกกัล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย เพื่อนำมาทดแทนกาบมะพร้าว จะเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ช่วยลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรผู้ปลูกกัล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายและลดปริมาณการใช้กาบมะพร้าวและผลิตภัณฑ์จากมะพร้าวซึ่งประสบปัญหาภาวะขาดแคลน เป็นปัญหาที่สำคัญในปัจจุบันของเกษตรกรผู้ปลูกกัล้วยไม้

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตกัล้วยไม้ ไม้ดอกไม้ประดับเมืองร้อนมากมายหลายชนิดที่มีการส่งออกในรูปของไม้กระถาง (pot plant) และไม้ชำ (cutting) ซึ่งไม้เหล่านี้หลายชนิดจำเป็นต้องมีวัสดุปลูกหุ้มรากไปด้วยในระหว่างขนส่ง วัสดุปลูกที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีเพียง ๒ ชนิดคือ sphagnum moss และขุยมะพร้าว ซึ่งนับวันจะหายาก และมีราคาแพง โดยเฉพาะ sphagnum moss ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และบางประเทศมีนโยบายห้ามส่งออกในอนาคตอันใกล้

๗. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

๑. กาบมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว สเฟกนัมมอส ทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกไม้สับ สาหร่าย *Azolla pinnata* และลีโอนาร์ไต์ (Leonardite)
๒. ถุงตาข่ายขนาด ๕๐ ซม. x ๗๕ ซม. สำหรับใช้ในการเก็บตัวอย่างวัสดุทดลอง
๓. ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก
๔. สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ เช่น กรดเปอร์คลอริก กรดไนตริก กรดซัลฟิวริก โซเดียมไฮดรอกไซด์ เพอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟต โพแทสเซียมไดโครเมต ฟีนานโทรีนอินดิเคเตอร์ กรดบอริก ซีลีเนียมมิกซ์เจอร์ แอมโมเนียมอะซีเตต เป็นต้น
๕. เครื่องแก้วสำหรับการวิเคราะห์
๖. วัสดุวิทยาศาสตร์

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) มี ๔ ซ้ำ ประกอบด้วย ๗ กรรมวิธี

- กรรมวิธีที่ ๑) กาบมะพร้าวสับ
- กรรมวิธีที่ ๒) ขุยมะพร้าว
- กรรมวิธีที่ ๓) ทะลายปาล์มน้ำมัน
- กรรมวิธีที่ ๔) เปลือกไม้สับ
- กรรมวิธีที่ ๕) สาหร่าย *Azolla pinnata*
- กรรมวิธีที่ ๖) ลีโอนาดิท์ (Leonadite)
- กรรมวิธีที่ ๗) สเฟกนัมมอส

สำรวจเก็บตัวอย่างวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร และเหมืองแร่ เช่น ขุยมะพร้าว ทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกไม้สับ สาหร่าย *Azolla pinnata* และลีโอนาดิท์ (Leonardite) นำตัวอย่าง วัสดุมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และสมบัติทางกายภาพ แล้วนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของ กาบมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว และสเฟกนัมมอส

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เดือน ตุลาคม ๒๕๕๕ ถึงเดือน กันยายน ๒๕๕๖
สถานที่ทำการทดลอง กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

๘. ผลการทดลอง

คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูก (ตารางที่ ๑)

๑. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของปุ๋ยหมัก พบว่าทุกกรรมวิธีมีค่าอยู่ระหว่าง ๒.๕๐-๗.๑๐
๒. ค่าการนำไฟฟ้า (EC) พบว่า ทุกกรรมวิธีมีค่าระหว่าง ๐.๒๓๗-๑๐.๓๘ เดซิซีเมนต่อเมตร
๓. ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน พบว่า เปลือกไม้สับ มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนสูงสุดเท่ากับ ๕๐.๙๓ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ กาบมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว และทะลายปาล์มน้ำมัน ที่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเท่ากับ ๔๘.๗๙ ๕๐.๕๗ และ ๕๐.๘๕ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับ สาหร่าย *Azolla pinnata* ลีโอนาดิท์ และสเฟกนัมมอส ที่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนเท่ากับ ๓๒.๐๕ ๑๕.๗๗ และ ๔๔.๗๐ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ
๔. อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) พบว่า ทุกกรรมวิธีมีค่าอยู่ระหว่าง ๑๓.๒๔ - ๑๑๔.๗๓
๕. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด พบว่า สาหร่าย *Azolla pinnata* มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด สูงสุดเท่ากับ ๒.๔๒ เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ กาบมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว ทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกไม้สับ ลีโอนาดิท์ และสเฟกนัมมอส ที่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ ๐.๔๒๕ ๐.๔๖ ๐.๖๑๓ ๐.๒๘๕ ๐.๗๕๓ และ ๑.๐๙ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ
๖. ปริมาณฟอสเฟตทั้งหมด พบว่า สาหร่าย *Azolla pinnata* มีปริมาณฟอสเฟตทั้งหมดสูงสุด เท่ากับ ๑.๒๐ เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ กาบมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว ทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกไม้สับ ลีโอนาดิท์ และสเฟกนัมมอส ที่มีปริมาณฟอสเฟตทั้งหมดเท่ากับ ๐.๐๕ ๐.๐๕ ๐.๑๖ ๐.๓๑ ๐.๐๖ และ ๐.๓๐ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ
๗. ปริมาณโพแทชทั้งหมด พบว่า สาหร่าย *Azolla pinnata* มีปริมาณโพแทชทั้งหมดสูงสุด เท่ากับ ๒.๑๘ เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ กาบมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว ทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกไม้สับ ลีโอนาดิท์ และสเฟกนัมมอส ที่มีปริมาณโพแทชทั้งหมดเท่ากับ ๐.๐๕ ๐.๐๕ ๐.๑๖ ๐.๓๑ ๐.๐๖ และ ๐.๓๐ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

น้ำมัน เปลือกไม้สับ ลิโอไนต์ และสเฟกนัมมอส ที่มีปริมาณโพแทชทั้งหมดเท่ากับ ๐.๔๔ ๐.๖๘ ๑.๔๒ ๐.๔๒ ๑.๒๗ และ๐.๕๒ เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ ๑ แสดงคุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูก

กรรมวิธี	pH	EC (dS/m)	OC (%)	C/N	T-N (%)	T-P _๒ O _๕ (%)	T-K _๒ O (%)
๑. กาบมะพร้าวสับ	๖.๕๒	๐.๒๓๗	๔๘.๗๙ a	๑๑๔.๗๓	๐.๔๒๕ e	๐.๐๕ d	๐.๔๔ f
๒. ขุยมะพร้าว	๖.๗๑	๐.๒๔๑	๕๐.๕๗ a	๑๑๐.๒๕	๐.๔๖๐ e	๐.๐๕ d	๐.๖๘ d
๓. ทะลายปาล์มน้ำมัน	๗.๑๐	๔.๒๖	๕๐.๘๕ a	๘๓.๑๐	๐.๖๑๓ d	๐.๑๖ c	๑.๔๒ b
๔. เปลือกไม้สับ	๔.๙๑	๐.๗๙๕	๕๐.๙๓ a	๑๗๙.๑๐	๐.๒๘๕ f	๐.๓๑ b	๐.๔๒ f
๕. สาหร่าย <i>Azolla pinnata</i>	๖.๙๙	๑๐.๓๘	๓๒.๐๕ c	๑๓.๒๔	๒.๔๒ a	๑.๒๐ a	๒.๑๘ a
๖. ลิโอไนต์	๒.๕๐	๒.๒๙	๑๕.๗๗ d	๒๐.๙๖	๐.๗๕๓ c	๐.๐๖ d	๑.๒๗ c
๗. สเฟกนัมมอส	๔.๘๖	๐.๕๗๑	๔๔.๗๐ b	๔๑.๒๑	๑.๐๙ b	๐.๓๐ b	๐.๕๒ e
เฉลี่ย	๕.๖๕	๒.๖๘	๔๑.๙๕	๘๐.๓๗	๐.๘๖	๐.๓๐	๐.๙๙
F - test	-	-	*	-	*	*	*
CV. (%)	-	-	๔.๗๗	-	๒.๙๗	๑๐.๑๘	๓.๒๔

๑/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูก (ตารางที่ ๒)

๑. ความหนาแน่น พบว่า สาหร่าย *Azolla pinnata* มีความหนาแน่นต่ำที่สุดเท่ากับ ๑.๑๑ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสเฟกนัมมอส ที่มีความหนาแน่นเท่ากับ ๑.๑๓ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แต่มีความแตกต่างกับกาบมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว ทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกไม้สับ และลิโอไนต์ ที่มีความหนาแน่นเท่ากับ ๑.๑๙ ๑.๒๐ ๑.๓๒ ๑.๒๓ และ๒.๑๔ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับ ความหนาแน่นต่ำแสดงถึงการที่วัสดุมีช่องว่างหรือความพรุนมาก

๒. การอุ้มน้ำ พบว่า สเฟกนัมมอส มีค่าการอุ้มน้ำได้สูงสุดเท่ากับ ๙๔.๐๑ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แตกต่างทางสถิติกับกาบมะพร้าวสับ ขุยมะพร้าว ทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกไม้สับ สาหร่าย *Azolla pinnata* และลิโอไนต์ ที่มีค่าการอุ้มน้ำได้เท่ากับ ๘๓.๕๕ ๘๘.๑๗ ๖๘.๒๖ ๗๑.๔๗ ๗๓.๔๐ และ ๓๖.๔๑ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักตามลำดับ

ตารางที่ ๒ แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ

กรรมวิธี	ความหนาแน่น (g/cm ^๓)	การอุ้มน้ำ (% โดยน้ำหนัก)
๑. กาบมะพร้าวสับ	๑.๑๙ b	๘๓.๕๕ c
๒. ขุยมะพร้าว	๑.๒๐ b	๘๘.๑๗ b
๓. ทะลายปาล์มน้ำมัน	๑.๓๒ d	๖๘.๒๖ e

๔. เปลือกไม้สับ	๑.๒๓ c	๗๑.๔๗ d
๕. สาหร่าย <i>Azolla pinnata</i>	๑.๑๑ a	๗๓.๔๐ d
๖. ลีโอนาดัท	๒.๑๔ e	๓๖.๔๑ f
๗. สเฟกนัมมอส	๑.๑๓ a	๙๔.๐๑ a
เฉลี่ย	๑.๓๓	๗๓.๖๑
F - test	*	*
CV. (%)	๑.๒๖	๒.๖๓

๑/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละคอลัมน์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ % โดยวิธี DMRT

๙. สรุปผลการทดลอง

คุณสมบัติทางเคมี ปริมาณธาตุอาหารพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ของสาหร่าย *Azolla pinnata* มีค่าสูงสุด เท่ากับ ๒.๔๒ ๑.๒๐ และ ๒.๑๘ เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ ทะลายปาล์ม น้ำมัน ลีโอนาดัท สเฟกนัมมอส ขุยมะพร้าว เปลือกไม้ และกากมะพร้าวสับ

คุณสมบัติทางกายภาพ สาหร่าย *Azolla pinnata* มีความหนาแน่นต่ำที่สุดเท่ากับ ๑.๑๑ กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสเฟกนัมมอส และมีการอุ้มน้ำเท่ากับ ๗๓.๔๐ เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับสเฟกนัมมอส ที่มีการอุ้มน้ำเท่ากับ ๙๔.๐๑ เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

๑๐. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

๑. สามารถใช้ประโยชน์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ทำเป็นวัสดุปลูกและวัสดุตัวเติมทดแทนขุยมะพร้าวและสเฟกนัมมอสสำหรับการผลิตกล้วยไม้กระถางสกุลอื่นๆในเชิงการค้าได้
๒. สามารถใช้ประโยชน์วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ทำเป็นวัสดุปลูกกับพืชชนิดอื่นๆได้
๓. ควรมีการพัฒนาารูปแบบของวัสดุปลูก ที่ได้จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

๑๑. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. ๒๕๔๔. คู่มือการวิเคราะห์ดินและพืช ISBN: ๙๗๔-๔๓๖-๐๕๔-๒. กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน

กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ๑๖๔ หน้า.

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา. ๒๕๔๘. วัสดุอินทรีย์และปุ๋ยคอก ในพื้นที่ทำการเกษตร. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการ

เกษตร.๑๙/๒๕๔๘.

ชมรมส่งเสริมเกษตรชีวภาพ, ๒๕๕๔. วัสดุปลูกและภาชนะปลูกกล้วยไม้. [Online], Available:

<http://orchids๒๑.tripod.com/Html/media.html>, [Accessed ๒๔ มกราคม พ.ศ.๒๕๕๓]

นิรนาม. ๒๕๕๓. ศูนย์ส่งเสริมการเกษตรและสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<http://dmxtechnology.blogspot.com/๒๐๑๐/๐๓/blog-post.html>

ศิริลักษณ์ แก้วสุริยิต ประไพ ทองระอา และสมปอง หมิ่นแจ้ง (๒๕๕๑) การศึกษาวิธีการผลิตปุ๋ยพืชสดแทนแฉะโดยใช้ ชีวภัณฑ์. รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี ๒๕๕๑ สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการ

ผลิตทางการเกษตร. ๒๕๕-๒๕๕.

หนังสือพิมพ์เดลินิวส์, ๒๕๕๔. มะพร้าวขาดแคลนกระทบชาวสวนกล้วยไม้.

[Online], Available: <http://www.dailynews.co.th/newstartpage/index.cfm?page=category&categoryId=๓๔๓>, [Accessed ๑๐ มิถุนายน พ.ศ.๒๕๕๔]

Ramahsamay, K.D. ๒๐๐๘. Oil Palm Waste and Sewage Sludge Composts as Potting Media For Chrysanthemum. Master Thesis, Universiti Putra Malaysia