

# วัสดุปลูกกล้วยไม้จากสิ่งเหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อทดแทนกาบมะพร้าว Agricultural Waste Substitute for Coconut Growing Media of Orchid

พุทธินันท์ จารุวัฒน์<sup>1/</sup> บัณฑิต จิตรจางค์<sup>1/</sup> คุรุวรรณ งามาตย์<sup>1/</sup> นิวัต อาระวิล<sup>1/</sup>  
เทียนชัย เหลลาลา<sup>1/</sup> อุทัย ธาณี<sup>1/</sup> พีรพงษ์ ชาวนพงษ์<sup>2/</sup>  
Puttinun Jaruwat<sup>1/</sup> Bundit Jitjumnong<sup>1/</sup> Kuruwan Pramart<sup>1/</sup> Nivad Aravil<sup>1/</sup>  
Theinchai Laola<sup>1/</sup> Uthai Thani<sup>1/</sup> Peerapong Chaovanapong<sup>2/</sup>

## ABSTRACT

Dendrobium cut orchids have been produced and exported around 90 percent of total Thailand orchid exports. In orchid production, coconut husks were used as a key structure of orchid growing media. However, decrease of coconut planting areas and yield caused lack of coconut husk. This research aimed to used a substitute growing media which made from agricultural waste materials. In addition, the project conducted research and development on plant material compressed machine that can be used commercially. The result showed that acacia and oil palm branch were the suitable growing media for orchid when considered their physical and chemical properties. The orchid plants and owners responded to the new growing medias. The capable production of the media prototype were 30 pieces per hour. The shape of growing media was cube 22x36x8 cm and could be contained 4 orchid plants per cube. The substitute growing media can be used more than 5 years depending on the environment while the coconut growing medias only can used 3 years.

**Key words:** growing media, acacia, oil palm branch, the plant material compressed machine

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร อ.เมืองจันทบุรี จ.จันทบุรี 22000  
Chanthaburi Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Department of UmphoeMurg Chanthaburi, Chanthaburi, 22000

<sup>2/</sup> สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรกรมวิชาการเกษตร แขวงลาดยาว เขตจตุจักร ก.ท.ม. 10900.  
Agricultural production Sciences Research and Development Ofce, Department of Agriculture, Ladyao, Jatuchak, Bangkok, 10900.

## บทคัดย่อ

กล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกมีการผลิตและส่งออกประมาณร้อยละ 90 ของผลผลิตกล้วยไม้ทั้งหมด แต่ปัจจุบันประสบปัญหาการขาดมะพร้าวซึ่งเป็นวัสดุปลูกเดิมมีราคาสูงขึ้นมาก งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและทดสอบวัสดุปลูกจากสิ่งเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อนำมาเป็นวัสดุปลูกกล้วยไม้ทดแทนการใช้กาบมะพร้าว นอกจากนี้ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือสำหรับอัดก้อนวัสดุปลูกทดแทนที่สามารถนำไปใช้ได้เชิงพาณิชย์ ผลการศึกษาพบว่า ต้นกระถิน และทางปาล์มน้ำมันเป็นวัสดุปลูกทดแทนที่มีความเหมาะสม มีคุณสมบัติทางกายภาพดี ให้ธาตุอาหารสูง ต้นกล้วยไม้มีผลตอบสนองต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกที่ดีไม่แตกต่างจากวัสดุปลูกกาบมะพร้าว เครื่องอัดก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ต้นแบบมีความสามารถในการผลิต 30 ก้อน/ชม. ก้อนวัสดุปลูกมีขนาด 22x36x8 ซม. สามารถปลูกกล้วยไม้ได้ 4 ต้น และมีอายุการใช้งานมากกว่า 5 ปี ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ในขณะที่กระบะกาบมะพร้าวซึ่งเป็นวัสดุปลูกเดิมมีอายุการใช้งานเพียง 3 ปี เท่านั้น

**คำสำคัญ:** วัสดุปลูกกล้วยไม้, ต้นกระถิน, ทางปาล์มน้ำมัน, เครื่องอัดก้อนวัสดุปลูก

## บทนำ

อุตสาหกรรมกล้วยไม้สร้างรายได้เข้าประเทศจากการส่งออกเป็นอันดับ 1 ในกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับทั้งหมดที่ส่งออกในตลาดโลก โดยมีหลาย ๆ ปัจจัย ที่สนับสนุนทำให้ประเทศไทยมีจุดแข็ง ทั้งจากการส่งเสริมของภาครัฐและเอกชน ตลอดจนสมาคมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อผลักดันเป้าหมายการส่งออกกล้วยไม้ให้มีมูลค่า 10,000 ล้านบาท แต่ในปัจจุบันเกษตรกรยังพบปัจจัยเสี่ยง

ที่มีผลกระทบต่อ การส่งออก ทั้งปัญหาด้านการตลาด ปัจจัยการผลิตที่สูงขึ้น การขยายพื้นที่เพาะปลูกยังทำได้จำกัด และปัญหาความเสี่ยงจากมาตรการกีดกันทางการค้าของประเทศคู่ค้าโดยเฉพาะในสหภาพยุโรป

วัสดุปลูกหรือเครื่องปลูกมีหน้าที่ให้รากเกาะยึด เพื่อให้ลำต้นของกล้วยไม้ตั้งตรง ไมโอนเอนหรือล้ม วัสดุปลูกยังทำหน้าที่เก็บความชื้นและธาตุอาหารเพื่อให้รากดูดยุติไปใช้ ขณะเดียวกันก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศรอบ ๆ ระบบราก ดังนั้น การเลือกวัสดุปลูกต้องคำนึงถึงคุณสมบัติ คือ ช่วยให้ระบบรากและต้นกล้วยไม้เจริญงอกงามดี หาได้ง่าย ต้นทุนต่ำ ทนทาน ไม่ย่อยสลายเร็วเกินไป ปราศจากสารพิษเชื้อปนและสะดวกต่อการใช้ปลูก (ชมรมส่งเสริมเกษตรชีวภาพ, 2554) วัสดุปลูกกล้วยไม้ที่ใช้ในประเทศไทยส่วนใหญ่ ได้แก่ กาบมะพร้าวและผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว โดยเฉพาะกล้วยไม้สกุลหวาย ซึ่งเป็นชนิดของกล้วยไม้ตัดดอก (cutting orchid) และกล้วยไม้กระถาง (pot plant orchid) ที่มีการผลิตและส่งออกมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ประมาณร้อยละ 90 ของผลผลิตทั้งหมดสืบเนื่องจากปัญหาผลผลิตมะพร้าวของไทยลดลงอย่างมากในปัจจุบัน จากพื้นที่การเพาะปลูกที่ลดลงและปัญหาเนื่องจากการระบาดของหนอนหัวดำด้วงวงและแมลงค้ำหนามมะพร้าว ทำให้ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย ซึ่งจำเป็นต้องใช้กาบมะพร้าวเป็นวัสดุปลูก ทำให้กาบมะพร้าวมีไม่เพียงพอและราคาสูงขึ้น โดยทั่วไปเกษตรกรที่ปลูกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย หลังจากปลูกไปแล้วทุก ๆ 3-5 ปี จะมีการรื้อต้นกล้วยไม้เก่าและกาบมะพร้าวที่เป็นวัสดุปลูกออกเพื่อปลูกต้นใหม่ เนื่องจากกล้วยไม้มีจำนวนลำลูกกล้วยมากหนาแน่น การระบายอากาศไม่ดีและมีการสะสม

ของโรคในลำเก่า ๆ และกาบมะพร้าวเริ่มฟูทำให้ เปื่อยยุ่ย ส่งผลให้ผลผลิตดอกกล้วยไม้ลดลง โดย เกษตรกรเจ้าของสวนกล้วยไม้จะต้องมีการ วางแผนในการหากาบมะพร้าวให้ได้แน่นอนก่อน ที่จะทำการรื้อแปลงเพาะ หากหากาบมะพร้าวไม่ ได้จะต้องทิ้งแปลงให้ว่างเปล่าส่งผลให้ขาดรายได้

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อหาชนิด ของวัสดุปลูกจากสิ่งเหลือทิ้งทางการเกษตรสำหรับ นำมาใช้ทดแทนกาบมะพร้าว ในการปลูกกล้วยไม้ ตัดดอกสกุลหวาย และผลิตเครื่องมือสำหรับผลิต วัสดุปลูกจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อแก้ ปัญหาการขาดแคลนมะพร้าว และช่วยลดต้นทุน การผลิตให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ตัดดอก สกุลหวาย ลดปริมาณการใช้กาบมะพร้าวและ ผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. การศึกษาวัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าว

1.1 ทำการคัดเลือกวัสดุเหลือทิ้งจากภาค การเกษตรที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาเป็น วัสดุปลูกสำหรับกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย คือ หา ได้ง่าย ต้นทุนต่ำ ระบายน้ำได้ดี ไม่อุ้มน้ำจนแฉะ ช่วยให้ระบบรากและต้นกล้วยไม้เจริญงอกงามดี ปราศจากสารพิษเจือปน สะดวกต่อการใช้ปลูก โดยวัสดุที่นำมาทดสอบ 5 ชนิด ได้แก่ดินกระถิน ทางปาล์มน้ำมัน ทางสละ เศษเหลือทิ้งจาก สับปะรด ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันจากโรงสกัด น้ำมันปาล์มดิบ โดยมีวัสดุปลูกกาบมะพร้าวเป็น ตัวเปรียบเทียบในการทดสอบ

1.2 นำตัวอย่างวัสดุปลูกทั้ง 5 ชนิด ไปหั่นย่อยเพื่อลดขนาด ผสมกับตัวประสาน และอัดเป็นก้อนวัสดุสำหรับปลูกกล้วยไม้ตัดดอก สกุลหวาย ในขั้นตอนของการลดขนาด ได้ใช้เครื่อง หั่นย่อยกิ่งไม้และเครื่องหั่นพีชเส้นใยที่พัฒนา

โดยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการ เกษตร โดยเครื่องหั่นย่อยกิ่งไม้จะใช้ได้กับดิน กระถิน ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์เหมาะสม ประมาณ 1,000 รอบ/นาทิจ และเครื่องหั่นพีช เส้นใยจะใช้ได้กับทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน เศษเหลือทิ้งจากสับปะรด ทางปาล์มน้ำมันและ ทางสละ ที่ความเร็วรอบเครื่องยนต์เหมาะสม ประมาณ 800 รอบ/ นาทิจ วัสดุที่หั่นย่อยลดขนาด แล้วจะนำไปผสมกับปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นตัวประสาน ให้วัสดุเกษตรสามารถอัดขึ้นรูปเป็นก้อนวัสดุปลูก ได้โดยใช้อัตราส่วน วัสดุเหลือทิ้ง:ปูนซีเมนต์ เท่ากับ 1 กก. : 2.5 กก. ซึ่งสามารถขึ้นรูปเป็นก้อน วัสดุปลูกได้และมีความแข็งแรง

1.3 กระบวนการอัดขึ้นรูปเป็นก้อนวัสดุ สำหรับปลูกกล้วยไม้ จะใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกขึ้น งานเครื่องจักรกล มาทดสอบประยุกต์ใช้เบื้องต้น โดยทำการสร้างบล็อกโมเดลสำหรับอัดขึ้นรูปวัสดุหั่น ย่อยสำหรับปลูกกล้วยไม้ เพื่อให้ได้วัสดุปลูก ทดแทนที่มีขนาด 22x36x8 (กว้างxยาวxสูง) ซึ่งเป็นขนาดเดียวกับก้อนวัสดุปลูกกาบมะพร้าว สำหรับปลูกกล้วยไม้ที่มีใช้อยู่ทั่วไป จากนั้นนำก้อน วัสดุปลูกไปตากแดดให้แห้ง โดยกระบวนการผลิต ก้อนวัสดุปลูกแสดงไว้ใน Figure 1

1.4 นำตัวอย่างก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ ทั้งหมดที่ทำการศึกษาไปทำการวิเคราะห์คุณสมบัติ ทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความหนาแน่น (ก./ลบ.ซม.), ค่าการอุ้มน้ำ (%/น.น.) และคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่า pH, Electric Conductivity (EC; dS/m), Organic compound (OC; %/m), C/N ratio, Total N (%/m), Total P (%/m), Total K (%/m) โดยทำการวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐาน สำหรับการวิเคราะห์ดินและพืช (กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร, 2536)



**Figure 1** The production process of orchid growing medias by using agricultural waste  
**A and B** = agricultural waste chipping machine; **C** = mixed chipping plant with cement  
**D** = compressed the material; **E**= wet growing medias before sun drying  
**F** = dry growing media for orchids

1.5 นำก้อนวัสดุปลูกที่ทำการศึกษาทั้งหมดไปแช่น้ำเป็นเวลา 2-3 วัน เพื่อปรับค่า pH ให้ลดลงมาเป็นกลางและใกล้เคียงกับค่า pH ของกาบมะพร้าว จากนั้นนำก้อนวัสดุปลูกทุกชนิดไปทดสอบปลูกกล้วยไม้ที่โรงเรือนของเกษตรกรรมวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 30 ก้อน (ซ้ำ) /กรรมวิธี จำนวน 6 กรรมวิธี ได้แก่

- กรรมวิธีที่ 1 วัสดุปลูกที่ผลิตจากต้นกระถิน
- กรรมวิธีที่ 2 วัสดุปลูกที่ผลิตจากทางปาล์มน้ำมัน
- กรรมวิธีที่ 3 วัสดุปลูกที่ผลิตจากทางสละ
- กรรมวิธีที่ 4 วัสดุปลูกที่ผลิตจากเศษเหลือทิ้งสับปะรด

- กรรมวิธีที่ 5 วัสดุปลูกที่ผลิตจากทะเลลายเปลาปาล์มน้ำมันโรงสกัดน้ำมันปาล์มดิบ
- กรรมวิธีที่ 6 วัสดุปลูกที่ผลิตจากกาบมะพร้าว

เก็บข้อมูลอายุการใช้งาน ความคงทนของก้อนวัสดุปลูก และข้อมูลการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ ได้แก่ จำนวนหน่อกล้วยไม้ ความยาวรากกล้วยไม้ ขนาดของลำต้นและใบกล้วยไม้ ความยาวก้านช่อดอก จำนวนช่อดอก จำนวนดอกต่อช่อและขนาดของดอกกล้วยไม้ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อเลือกชนิด

ของวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับทดแทนกาบมะพร้าว

## 2 การวิจัยและพัฒนาเครื่องมือผลิตวัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าว

2.1 ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบในการผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ทดแทนกาบมะพร้าว โดยใช้วัสดุปลูกทดแทนที่เหมาะสมซึ่งได้จากการทดลองในข้อ 1

2.2 ทดสอบเบื้องต้นและแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือต้นแบบ ให้มีความสามารถในการผลิตวัสดุปลูกได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเก็บข้อมูลเครื่องต้นแบบในการผลิตวัสดุปลูกสำหรับกล้วยไม้ ได้แก่ ความสามารถในการผลิต (ก้อน/ชม) การสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์/ชม.) และแรงอัดที่เหมาะสมในการขึ้นรูป (เมกะปาสคาล)

2.3 วิเคราะห์ผลการทดสอบและวิเคราะห์ต้นทุนเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมสำหรับการผลิตวัสดุปลูกด้วยเครื่องมือต้นแบบ

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. วัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าว

##### 1.1 คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี

จากการนำตัวอย่างก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ที่ผลิตจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร 5 ชนิด และกาบมะพร้าวไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีในภาพรวม พบว่า ก้อนวัสดุปลูกที่ศึกษาให้ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความหนาแน่น และค่าการอุ้มน้ำ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกาบมะพร้าว ทางปาล์มน้ำมัน ต้นกระถิน เศษเหลือทิ้งจากสับปะรด ทางสละ และทะเลายเปลาปาล์มน้ำมัน จะมีค่าความหนาแน่นของวัสดุ 1.16 1.47 1.49 1.63 1.68 และ 1.75ก./ตร.ชม. ตามลำดับ (Table 1) ขณะที่

กาบมะพร้าวจะมีค่าการอุ้มน้ำสูงที่สุด (72.91%/นน.) รองลงมา ได้แก่ ทางปาล์มน้ำมัน และทางสละ (42.64 และ 40.35 %/นน.) สำหรับคุณสมบัติทางเคมีของวัสดุปลูกทั้ง 6 ชนิด มีความแตกต่างกันดังแสดงใน Table 2

#### 1.2 การเจริญเติบโตของกล้วยไม้

จากข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกล้วยไม้ และการออกดอกของกล้วยไม้ในวัสดุปลูกแต่ละชนิด (Table 3) พบว่า วัสดุปลูกกาบมะพร้าว ต้นกระถิน และทางปาล์มน้ำมัน ให้ผลการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตของหน่อและใบกล้วยไม้ที่ดีที่สุดจัดเป็นกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ให้ผลการตอบสนองรองลงมาได้แก่ ทางสละ ทะลายเปลาปาล์มน้ำมัน และเศษเหลือทิ้งจากสับปะรด โดยแตกต่างกันที่ขนาดของหน่อกล้วยไม้ และขนาดของใบกล้วยไม้ ในขณะที่ข้อมูลด้านต่าง ๆ ของการออกดอกกล้วยไม้ในวัสดุปลูกแต่ละชนิดไม่แตกต่างกัน จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า กระถิน และทางปาล์มน้ำมันเป็นวัสดุปลูกที่เหมาะสมที่จะนำมาปลูกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายทดแทนกาบมะพร้าวซึ่งเป็นวัสดุปลูกเดิมที่ใช้

โดยให้คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี รวมถึงผลการตอบสนองของพืชที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับวัสดุปลูกทั้งหมดที่ทำการศึกษา นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาถึงการอุ้มน้ำที่มากเกินไปของวัสดุปลูกกาบมะพร้าว ซึ่งจะทำให้เป็นแหล่งสะสมของโรคและวัชพืช และส่งผลต่ออายุการใช้งานของวัสดุปลูกทำให้วัสดุปลูกกาบมะพร้าวมีอายุการใช้งานประมาณ 3 ปี โดยหลังจากปีที่ 3 กาบมะพร้าวบางส่วนจะผุย่อยสลายและร่วงหล่นสู่พื้น ในขณะที่วัสดุปลูกกระถินและทางปาล์ม มีวัชพืชสะสมน้อยกว่า และมีอายุการใช้งานมากกว่า 5 ปี ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม (Figure 2)

**Table 1** The physical properties of substituted growing media and coconut husk

| Growing media                        | Bulk density<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | Water holding<br>(%/m) |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 1. Acacia+cement                     | 1.49 c                               | 30.63 d                |
| 2. Oil palm branch+cement            | 1.47 c                               | 42.64 b                |
| 3. Salaka branch+cement              | 1.68 ab                              | 40.35 b                |
| 4. Pineapple waste+cement            | 1.63 b                               | 36.20 c                |
| 5. Empty oil palm fruit bunch+cement | 1.75 a                               | 19.02 e                |
| 6. Coconut husk                      | 1.16 d                               | 72.91 a                |

Mean in the column , follow by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

**Table 2** The physical - chemicals properties of substituted growing media and coconut husk

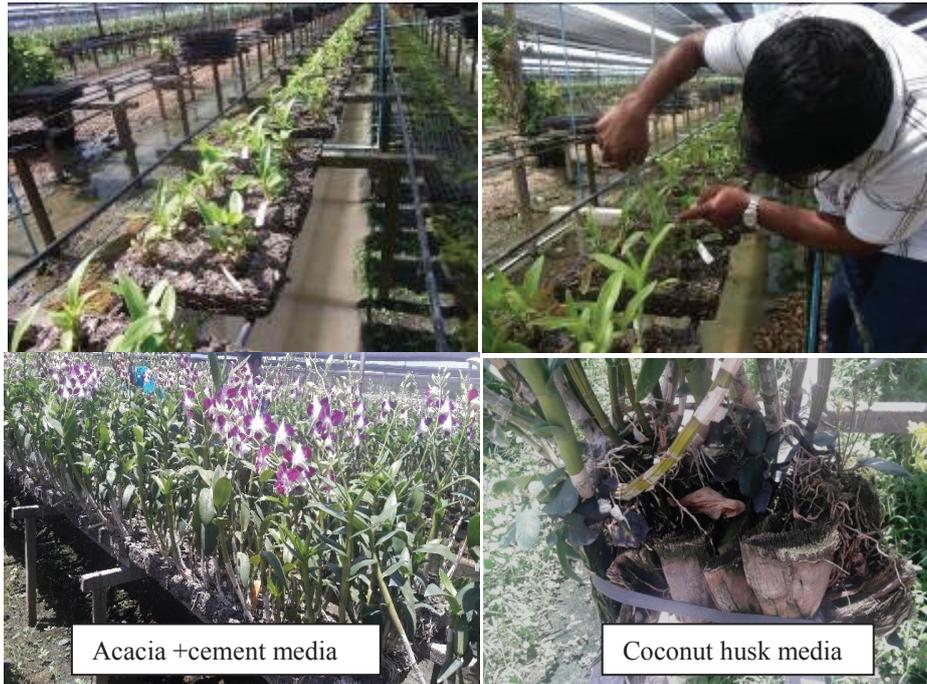
| Growing media                        | pH      | EC<br>(dS/m) | OC<br>(%/m) | C/N      | T-N<br>(%/m) | T-P<br>(%/m) | T-K<br>(%/m) |
|--------------------------------------|---------|--------------|-------------|----------|--------------|--------------|--------------|
| 1. Acacia+cement                     | 11.37 c | 0.87 c       | 9.55 b      | 51.12 bc | 0.19 b       | 0.11 a       | 0.28 b       |
| 2. Oil palm branch+cement            | 11.34 b | 1.48 b       | 8.99 b      | 44.36 c  | 0.20 b       | 0.04 c       | 0.31 a       |
| 3. Salaka branch+cement              | 11.61 d | 1.57 b       | 7.71 bc     | 56.13 b  | 0.14 cd      | 0.08 b       | 0.26 c       |
| 4. Pineapple waste+cement            | 11.90 e | 1.69 a       | 5.28 c      | 36.42 d  | 0.15 c       | 0.10 a       | 0.25 c       |
| 5. Empty oil palm fruit bunch+cement | 12.00 f | 1.76 a       | 7.28 bc     | 58.14 b  | 0.13 d       | 0.08 b       | 0.25 c       |
| 6. Coconut husk                      | 6.52 a  | 0.24 d       | 48.79 a     | 114.73 a | 0.43 a       | 0.07 b       | 0.02 d       |

Mean in the column , follow by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

**Table 3** The growth of orchid plants and owering quality when grew on different growing medias

| Growing media                           | Orchid shoot |               |                | Orchid root | Orchid leaf |               |                | Peduncle length<br>(cm) | Stalk length<br>under<br>rst<br>ower<br>(cm) | Bouquet | Flower/<br>bouquet | Average size of<br>petal |                |
|---|--------------|---------------|----------------|-------------|-------------|---------------|----------------|-------------------------|--|---------|--------------------|--------------------------|----------------|
|   | shoot        | width<br>(cm) | length<br>(cm) |             | leaf        | width<br>(cm) | length<br>(cm) |                         |  |         |                    | width<br>(cm)            | length<br>(cm) |
| 1. Acacia+cement                        | 3.00         | 1.34 ab       | 15.15 a        | 6           | 3           | 2.86          | 1.97 b         | 30.83                   | 20.17  | 1.00    | 5                  | 2.57                     | 4.49           |
| 2. Oil palm branch+cement               | 3.00         | 1.32 b        | 12.91 b        | 6           | 3           | 2.79          | 2.10 b         | 29.17                   | 19.67  | 1.00    | 5                  | 2.59                     | 4.58           |
| 3. Salaka branch+cement                 | 3.00         | 1.29 bc       | 12.83 b        | 6           | 3           | 2.62          | 1.63 b         | 31.17                   | 19.50  | 1.00    | 4                  | 2.49                     | 4.44           |
| 4. Pineapple waste+cement               | 3.00         | 1.13 c        | 12.51 b        | 7           | 2           | 2.54          | 0.50 c         | 28.17                   | 18.83  | 1.00    | 4                  | 2.48                     | 4.31           |
| 5. Empty oil palm<br>fruit bunch+cement | 3.00         | 1.23 bc       | 12.53 b        | 6           | 3           | 2.72          | 0.92 c         | 29.17                   | 19.17  | 1.00    | 5                  | 2.52                     | 4.37           |
| 6. Coconut husk                         | 3.00         | 1.52 a        | 14.67 a        | 5           | 3           | 2.90          | 3.48 a         | 32.17                   | 17.00  | 1.00    | 5                  | 2.55                     | 4.22           |

Mean in the column , follow by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT



**Figure 2** Quality of substituted growing medias compared to coconut husk media when testing at orchid farm

## 2. วิจัยและพัฒนาเครื่องมือผลิตวัสดุปลูกทดแทนกาบมะพร้าว

เครื่องต้นแบบผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ทดแทนกาบมะพร้าว ตามกระบวนการจัดการที่ศึกษาจากการทดลองที่ 1 เครื่องต้นแบบมีขนาด 0.5x1.4x1 ม. (กว้างxยาวxสูง) ส่วนของช่องอัดวัสดุปลูกกล้วยไม้มีขนาด 22x36x20 ซม. แรงดันที่ใช้ในการอัด 10 เมกะปาสคาล เพื่อให้ได้ขนาดวัสดุปลูกที่มีขนาดเดียวกับวัสดุปลูกแบบเดิม คือ กาบมะพร้าวซึ่งมีขนาด 22x36x8 ซม. (กว้างxยาวxสูง) สามารถปลูกกล้วยไม้ได้ 4 ต้น/ก้อนวัสดุปลูก และได้เลือกกระบอกอัดไฮดรอลิกที่มีระยะชัก 20 ซม. เพื่อรองรับการอัดก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้

### 2.1 ผลการทดสอบเบื้องต้น

ผลการทดสอบเครื่องต้นแบบผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ ตามขั้นตอนการทำงานของเครื่อง

โดยวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมี 2 ชนิด คือ ดินกระถินสับย่อย และทางปาล์มน้ำมันสับย่อย อัตราส่วนผสมของก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ที่ได้จากการทดลองที่ 1 คือ ดินกระถินสับย่อย: ปูนซีเมนต์ (1 กก. : 2.5 กก.) ใช้น้ำประมาณ 1 ลิตร/ก้อน และทางปาล์มน้ำมันสับย่อย : ปูนซีเมนต์ (1 กก. : 2.5 กก.) ใช้น้ำประมาณ 1 ลิตร/ก้อน เช่นเดียวกัน เครื่องต้นแบบสามารถผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ได้ 25 ก้อน/ชม. ก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ที่อัดแล้วจะนำออกมาตากให้แห้งใช้เวลา 3-4 วัน

### 2.2 ปรับปรุงแก้ไขต้นแบบให้สมบูรณ์

ได้ปรับปรุงแก้ไขเครื่องต้นแบบให้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยเปลี่ยนการควบคุมระบบไฮดรอลิกของเครื่องมือผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้จากวาล์วคันโยกเป็นควบคุมด้วยวาล์วไฟฟ้าอัตโนมัติ ใช้ PLC (Programmable Logic Controller) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการสั่ง

เปิด-ปิดวาล์ว โดยใช้สัญญาณจากปุ่มควบคุมและ เซนเซอร์ (proximity sensor) ชูควาล์วไฟฟ้ามี วาล์วระบายแรงดัน (Relief valve) เพื่อตั้งค่าแรงดันไฮดรอลิกไม่ให้เกินค่าที่ต้องการใช้งาน คือ 10 เมกะปาสคาล การใช้ PLC ควบคุมการทำงานของเครื่องมือผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ เพื่อความสะดวกในการทำงานด้วยการกดปุ่ม Start Auto ครั้งเดียวเครื่องจะทำการอัดวัสดุปลูกกล้วยไม้จนเสร็จพร้อมนำออกไปตากให้แห้ง

ขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือผลิตวัสดุปลูกกล้วยไม้ควบคุมด้วย PLC (Figure 3) มีขั้นตอน ดังนี้

1. ใส่วัสดุปลูกที่ผสมแล้วลงในช่องอัด
2. ปิดฝาบน ไส้สลักล๊อคฝาบนเซนเซอร์ที่ใส่สลักจะส่งสัญญาณไปที่ PLC ทำให้เครื่องสามารถพร้อมอัดได้ ถ้าหากลืมใส่สลักล๊อคเซนเซอร์จะไม่ส่งสัญญาณไปที่ PLC เครื่องจะไม่สามารถทำการอัดได้ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยขณะทำงานหากไม่ใส่สลักล๊อคฝาบน
3. กดปุ่ม Start Auto ที่ตู้ควบคุม ระบบไฮดรอลิกจะทำการอัดก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้อัดโนมิติ โดยอัดจนแรงดันกระบอกไฮดรอลิกขึ้นไปที่ 10 เมกะปาสคาล แล้วจะเลื่อนกระบอกไฮดรอลิก ลงเป็นเวลา 2 วินาที จากนั้น จะอัดอีกครั้งที่แรงดัน 10 เมกะปาสคาล กระบอกไฮดรอลิกจะเลื่อนลงเล็กน้อยเพื่อย้ายชิ้นงาน
4. ถอดสลัก และเปิดฝาบนออก เซนเซอร์ที่ฝาบนจะส่งสัญญาณไปที่ PLC ทำให้กระบอก

ไฮดรอลิกเลื่อนขึ้นจนสุดเพื่อย้ายชิ้นงานออกด้านบนของตัวเครื่อง

5. นำก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ออกจากเครื่องเพื่อนำไปตากให้แห้ง

6. โยกฝาบนออกจากเซนเซอร์ฝาบนเล็กน้อย สัญญาณจะส่งไปที่ PLC ทำให้กระบอกไฮดรอลิกเลื่อนลงเพื่อทำการอัดวัสดุปลูกครั้งต่อไปจากการทดสอบการอัดก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้จากต้นกระถิน และทางปาล์มน้ำมันด้วยเครื่องต้นแบบ พบว่า การใช้ PLC ควบคุมการผลิตก้อนวัสดุปลูกของเครื่องต้นแบบ สามารถลดระยะเวลาการผลิตวัสดุปลูกต่อก้อนได้ ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตก้อนวัสดุปลูกได้เป็น 30 ก้อน/ชม. (Table 4)

### 2.3 การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

ผลการวิเคราะห์เครื่องต้นแบบทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม เพื่อหาต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ทดแทนก้ามพะราว จุดคุ้มทุนในการผลิตและระยะเวลาการคืนทุนจากการลงทุน พบว่า มีต้นทุนในการผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ 11.18 บาท/ก้อน รวมค่าใช้จ่ายตั้งแต่การตัด การรวบรวมวัสดุเกษตร การหั่นย่อย และการอัดก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ด้วยเครื่องต้นแบบมีจุดคุ้มทุนเมื่อทำการผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ 75,336 ก้อน/ปี และระยะเวลาการคืนทุนจากการลงทุนผลิตก้อนวัสดุปลูกกล้วยไม้ประมาณ 1 ปี



**Figure 3** The prototype compressed machine of orchid growing media from agricultural waste

**Table 4** The test result of the plant material compressed machine

| Topic of test  | Result of test |
|--|----------------|
| Working capacity (pieces/hr)                                 | 30             |
| Power consumption (kw/hr)                                    | 1.63           |
| Labour (man)   | 1              |
| Compressed force of machine (Mpa)                            | 10             |
| Weight of wet Growing medias (kg)                            | 4              |
| Weight of dry Growing medias (kg)                            | 3              |
| Thickness of Growing medias before/after compression (meter) | 0.2/0.08       |

### สรุปผลการทดลอง

วัสดุปลูกกล้วยไม้จากต้นกระถินและทางปาล์มน้ำมัน ที่มีซีเมนต์เป็นตัวประสาน เป็นวัสดุปลูกที่เหมาะสมที่จะนำมาปลูกกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวายทดแทนกาบมะพร้าวซึ่งเป็นวัสดุปลูกเดิม และเมื่อพิจารณาถึงความสะดวกในการนำมาใช้สำหรับเกษตรกรสวนกล้วยไม้ พบว่า ต้นกระถินเป็นพืชที่เจริญเติบโตง่าย มีอยู่ในทุกสภาพพื้นที่ของประเทศไทย เมื่อตัดลำต้นมาใช้งานก็สามารถเจริญเติบโตขึ้นได้อีก และทางปาล์มน้ำมัน

ก็หาได้ง่ายเช่นกัน โดยมีจำนวนมากในช่วงที่เกษตรกรชาวสวนปาล์มทำการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน ซึ่งมีรอบระยะเวลาการเก็บเกี่ยวประมาณ 15-20 วัน ต่อครั้ง ทำให้มีทางปาล์มน้ำมันตลอดทั้งปี และเครื่องอัดก้อนวัสดุปลูกต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมาในการทดลองนี้ สามารถนำไปใช้ได้เชิงพาณิชย์ เป็นทางเลือกให้กับชาวสวนกล้วยไม้สำหรับการผลิตก้อนวัสดุปลูกใช้เอง และผู้ประกอบการผลิตก้อนวัสดุปลูก สำหรับใช้ในการผลิตจำหน่ายให้กับเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้

### คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณสุวรรณ  
หิรัญวรรุตมิกุล สวนกล้วยไม้สุวรรณภูมิออร์คิด  
ต.หนองกระทุ่ม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม และ  
คุณศุภสิริ ศรีโพธิ์เจริญ สวนกล้วยไม้สุภาพาร์ม  
ต.คลองม่วง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา สำหรับการ  
ร่วมทดสอบการปลูกกล้วยไม้ด้วยวัสดุปลูกวิจัย  
และการอำนวยความสะดวกด้านอื่น ๆ ทำให้งาน  
วิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

กองปฏิวัติวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 2536. *คู่มือ  
การวิเคราะห์ดินและพืช*. เอกสารวิชาการ  
กรมวิชาการ เกษตร 164 หน้า.  
ชมรมส่งเสริมเกษตรชีวภาพ, 2554. วัสดุปลูกและ  
ภาชนะปลูกกล้วยไม้. แหล่งที่มา:  
[http://orchids21.tripod.com/Html/  
media.html](http://orchids21.tripod.com/Html/media.html), สืบค้น: 24 มกราคม 2561