ผลของวัสดุปักชำต่อการเกิดไรโซมและรากจากการปักชำแผ่นใบกวักมรกต

Effects of Rooting Media on Rhizome and Adventitious Root Formation of *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl. Leaf Blade Cuttings

รชต สินทนะโยธิน,[1] กฤษณา กฤษณพุกต์[1] และ ลพ ภวภูตานนท์[1]*

Rachada Sinthanayothin,[1] Krisana Krisanapook[1] and Lop Phavaphutanon[1*]

ABSTRACT

Zamioculcas zamiifolia (Lodd.) Engl. is an ornamental plant commonly propagated by leaf blade cutting. From a leaf blade itself, a small tuber-like, succulent rhizome and adventitious roots normally form at the base of a cutting. A new shoot develops from a growing rhizome after its size has become larger. A study on rhizome formation and rooting of leaf blade cuttings with the average leaf area of 33.9 cm^2 in four rooting media was conducted. The rooting media were: 1) sand and rice hull charcoal mix (1:1 v/v), 2) sand and coir dust mix (1:1 v/v), 3) coir dust and rice hull charcoal mix (1:1 v/v) and 4) peat moss. It was found that each of all leaf blade cuttings produced a rhizome and adventitious roots in all four rooting media within 60 days. Leaf blade cuttings in peat moss and sand and rice hull charcoal combination had comparable root quality score and rhizome size which were greater than those in coir dust and rice hull charcoal mix and sand and coir dust mix, respectively. Each rooted cutting was then transplanted into a 6-inch plastic pot filled with soil mix. Sixty days after transplantation, leaf blade cuttings from peat moss and sand and rice hull charcoal mix had the highest and higher percentages (69.6% and 60.9%, respectively) of the first shoot emergence than those from coir dust and rice hull charcoal mix (47.8%) and sand and coir dust mix (43.5%), while the sizes of the new shoots from all media were not statistically different. Peat moss and sand and rice hull charcoal mix which were the most effective rooting media in this study were statistically different in bulk density, pH, electrical conductivity, total porosity, water-filled pore percentage and air-filled pore percentage suggesting that rhizome formation and rooting of *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl. leaf blade cuttings were adjustable and well adapted to a range of rooting media properties.

Keywords: rooting media, sand, rice hull charcoal, coir dust, peat moss

บทคัดย่อ

กวักมรกตเป็นไม้ประดับที่โดยทั่วไปขยายพันธุ์ด้วยการปักชำแผ่นใบ เกิดไรโซมซึ่งมีลักษณะคล้ายหัวอวบน้ำขนาดเล็ก และรากใหม่จากรอยตัดที่โคนแผ่นใบ ยอดใหม่พัฒนาจากไรโซมที่เติบโตและมีขนาดใหญ่ขึ้น ศึกษาการเกิดไรโซมและรากจากการปักชำแผ่นใบขนาดพื้นที่ใบเฉลี่ย 33.9 ตร.ซม. ในวัสดุปักชำ 4 ชนิดคือ 1) ทราย ผสม ถ่านแกลบ (1:1 โดยปริมาตร) 2) ทราย ผสม ขุยมะพร้าว (1:1 โดยปริมาตร) 3) ขุยมะพร้าว ผสม

[1*] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.นครปฐม 73140

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Sean, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140,Thailand.

[*]Corresponding author: agrlpv@ku.ac.th

ถ่านแกลบ (1:1 โดยปริมาตร) และ 4) พีทมอส พบว่า แผ่นใบที่ปักชำในวัสดุทั้ง 4 ชนิด เกิดไรโซม และรากใหม่ 100% ภายใน 60 วัน หลังจากปักชำ แผ่นใบที่ปักชำในพีทมอส และ ทราย ผสม ถ่านแกลบ ให้คะแนนคุณภาพรากที่ดี มีขนาดไรโซมใหญ่ใกล้เคียงกัน และมีค่ามากกว่าแผ่นใบที่ปักชำใน ขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ และทราย ผสม ขุยมะพร้าว ตามลำดับ นำแผ่นใบกวักมรกตที่ออกรากแล้วไปปลูกในกระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว โดยใช้ดินผสมเป็นวัสดุปลูก พบว่าหลังการย้ายปลูก 60 วัน แผ่นใบที่ได้จากการปักชำในพีทมอส และในทราย + ถ่านแกลบ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดใหม่ยอดแรกใกล้เคียงกันคือ 69.6 และ 60.9% ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการเกิดยอดใหม่ของแผ่นใบที่ได้จากการปักชำใน ขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ (47.8%) และ ทราย ผสมขุยมะพร้าว (43.5%) ตามลำดับ ขณะที่ขนาดของยอดใหม่ที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ พีทมอส และ ทราย ผสม ถ่านแกลบ ซึ่งเป็นวัสดุปักชำที่ให้ผลดีในการทดลองนี้ มีค่าความหนาแน่น ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า ความพรุนรวม สัดส่วนช่องว่างขนาดเล็กที่เกี่ยวข้องกับการอุ้มน้ำ และสัดส่วนช่องว่างขนาดใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการระบายน้ำและอากาศแตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเกิดไรโซมและรากจากการปักชำแผ่นใบกวักมรกตมีความยืดหยุ่น สามารถปรับตัวได้ดีในวัสดุปักชำที่มีสมบัติต่างกัน

คำสำคัญ: วัสดุปักชำ ทราย ถ่านแกลบ ขุยมะพร้าว พีทมอส

คำนำ

กวักมรกต (*Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl.) เป็นไม้ประดับเมืองร้อนในวงศ์ Araceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตะวันออกของทวีปแอฟริกา จัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวอายุหลายปีที่ไม่มีลำต้นเหนือดิน ความสวยงามของต้นกวักมรกตคือใบย่อยสีเขียวเป็นมันวาวที่เรียงสลับกันบนก้านใบที่ยาว อวบอ้วนตรงส่วนโคน ซึ่งพัฒนาออกมาจากลำต้นใต้ดินที่มีลักษณะคล้ายหัวมันฝรั่ง แต่จัดเป็นลำต้นใต้ดินประเภทไรโซมอวบน้ำ (succulent rhizome) ทำหน้าที่สะสมน้ำและอาหาร รวมทั้งใช้เป็นส่วนขยายพันธุ์ กวักมรกตเป็นพืชที่ทนทานต่อสภาพแสงน้อย และสภาพแห้งแล้งได้ดี มีปัญหาโรค-แมลงศัตรูน้อย จึงเป็นไม้ประดับที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง (Chen and Henny, 2003)

กวักมรกตสามารถขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ง่ายโดยการแยกไรโซมที่มีใบติดอยู่ออกจากต้นแม่แล้วนำไปปลูก แต่เป็นวิธีที่ได้จำนวนต้นใหม่น้อย การปักชำส่วนต่างๆ ของต้นกวักมรกตไม่ว่าจะเป็นใบ (ใบย่อย + ก้านใบ) แผ่นใบย่อย ชิ้นส่วนของแผ่นใบย่อย และชิ้นส่วนของก้านใบ สามารถเกิดรากและต้นใหม่ได้ (Cutter, 1962) วิธีการขยายพันธุ์เชิงการค้าที่ให้ต้นใหม่จำนวนมากคือการปักชำแผ่นใบย่อย ซึ่งจะเกิดไรโซมขนาดเล็กบริเวณรอยตัดที่โคนก้านใบก่อน และมีรากใหม่พัฒนาออกจากไรโซมในเวลาต่อมา เมื่อไรโซมมีขนาดใหญ่ระดับหนึ่ง จะผลิยอดใหม่แทงขึ้นมาเหนือวัสดุปักชำและคลี่ออกเป็นใบใหม่ (Chen and Henny, 2003) การปักชำชิ้นส่วนใบครึ่งบนที่ได้จากการตัดแบ่งครึ่งแผ่นใบย่อยตามขวางตั้งฉากกับเส้นกลางใบ สามารถเกิดไรโซมขนาดเล็กได้ 3-5 ไรโซมต่อชิ้น ขณะที่การปักชำชิ้นส่วนครึ่งล่างของแผ่นใบหรือปักชำทั้งแผ่นใบมักเกิดเพียง 1 ไรโซมต่อชิ้น และในสภาพความเข้มแสงต่ำแต่จัดให้ความยาวของช่วงวันนานขึ้นเป็น 16 ชั่วโมง ชิ้นส่วนใบที่ปักชำมีจำนวนไรโซมเพิ่มขึ้น (Lopez *et al*., 2009) แม้ว่ากวักมรกตจะสามารถขยายพันธุ์ได้ง่าย แต่มีการเติบโตช้า การเริ่มปลูกจากแผ่นใบปักชำที่เกิดไรโซมและรากแล้วใช้เวลา 8-12 เดือน จะได้ต้นกวักมรกตที่มีจำนวนใบและขนาดพร้อมจำหน่าย (Chen and Henny, 2003) ใบใหม่ชุดแรกที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็ก ก้านสั้น มีใบย่อยเพียง 1 คู่ต่อก้าน เมื่อไรโซมเติบโตมีขนาดใหญ่ขึ้น จะผลิใบได้มากขึ้น ใบชุด

ต่อมามีขนาดใหญ่ขึ้น และมีจำนวนใบย่อยต่อก้านมากขึ้น (Cutter, 1962) ดังนั้นขนาดของไรโซมจำนวนไรโซมต่อกระถาง และขนาดของกระถางที่ใช้เป็นปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตต้นกวักมรกตจนได้ขนาดพร้อมจำหน่าย (Chen and Henny, 2003)

วัสดุปักชำ และวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับกวักมรกตซึ่งมีรายงานในต่างประเทศมีพีทมอสเป็นส่วนประกอบหลักในสัดส่วน 55-60% โดยปริมาตร ส่วนประกอบอื่นๆ ได้แก่ เพอร์ไลท์ เวอร์มิคูไลท์ เปลือกไม้ และขุยมะพร้าว เป็นต้น ซึ่งวัสดุผสมดังกล่าวควรมีความหนาแน่นของวัสดุขณะแห้งระหว่าง 0.15-0.8 ก./ลบ.ซม. ความพรุนรวมระหว่าง 50-75% โดยปริมาตร มีช่องว่างขนาดใหญ่เพื่อการระบายน้ำ และอากาศ 10-15% โดยปริมาตร ความจุความชื้นของวัสดุปลูกในภาชนะมีค่าระหว่าง 20-60% โดยปริมาตร ค่า pH 5.5-6.5 และค่าการนำไฟฟ้า 1-2 มิลลิซีเมนส์/ซม. เมื่อสกัดสารละลายออกมาจากวัสดุปลูกด้วยวิธี pour through (Yeager *et al*., 1983; Chen and Henny, 2003) การทดลองใช้พีท Gaoyao ซึ่งมีมากในสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นส่วนผสมหลักในวัสดุปลูกกวักมรกต ให้ผลด้อยกว่าการปลูกในวัสดุปลูกทั่วไปที่มีพีทมอสเป็นส่วนผสมหลัก ต้นกวักมรกตที่ได้มีใบ ก้านใบ และน้ำหนักแห้งของใบและรากน้อยกว่า ขณะที่น้ำหนักแห้งของไรโซมไม่แตกต่างกัน พีท Gaoyao เป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นมากกว่าพีทมอส แต่มีความพรุนรวม และสัดส่วนของช่องว่างขนาดใหญ่น้อยกว่า รวมทั้งมีธาตุอาหารสำคัญน้อยกว่า (Qian *et al*., 2012) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสมบัติของวัสดุปลูกมีผลต่อการเติบโตของกวักมรกต

ในประเทศไทย มีการปักชำแผ่นใบกวักมรกตในทรายล้วน หรือในวัสดุปักชำที่มีส่วนผสมของ ทราย ถ่านแกลบ ขุยมะพร้าว หรือปักชำในดินผสม เมื่อเกิดไรโซมและรากใหม่แล้ว อาจทำการย้ายปลูกลงกระถาง และใช้ดินผสมเป็นวัสดุปลูก หรือรอจนเกิดใบใหม่ก่อนจึงย้ายปลูก ระยะเวลาที่แผ่นใบอยู่ในวัสดุปักชำจึงแตกต่างกันไป ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุที่มีสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าพีทมอสในการใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูกพืช โดยเฉพาะการอุ้มน้ำ การระบายอากาศ ความคงตัว สะอาดปราศจากโรคและแมลง และมีค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง (Meerow, 1994) ส่วนถ่านแกลบเป็นวัสดุที่ได้จากการเผาแกลบดิบแบบไม่สมบูรณ์ มีความพรุนมาก อุ้มน้ำได้ดีกว่าแกลบดิบ และสะอาด มีการนำมาใช้เป็นส่วนผสมของวัสดุปลูก และเป็นวัสดุปักชำอย่างแพร่หลาย (Kämpf and Jung, 1991) ยังไม่มีรายงานว่าวัสดุปักชำที่แตกต่างกันนั้นมีผลต่อการเกิดไรโซม และราก รวมทั้งขนาดไรโซม และคุณภาพของรากใหม่ที่ได้อย่างไร การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมบัติบางประการของวัสดุปักชำ คือ พีทมอส และวัสดุปักชำที่มีส่วนผสมของ ทราย ถ่านแกลบ ขุยมะพร้าว และผลของวัสดุปักชำต่อการเกิดไรโซม และรากใหม่จากการปักชำแผ่นใบกวักมรกต และการเกิดใบใหม่ชุดแรกหลังการย้ายแผ่นใบที่ออกรากแล้วลงปลูกในกระถาง

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุปักชำ

ทดสอบวัสดุปักชำ 4 ชนิดคือ 1) ทราย ผสม ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร 2) ทราย ผสม ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร 3) ขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1 และ 4) พีทมอส โดยทรายแม่น้ำ ขุยมะพร้าว และถ่านแกลบที่ใช้เป็นส่วนผสม วางกองในช่องเก็บกลางแจ้ง ผ่านการชะล้างจากน้ำฝน ไม่มีการร่อนหรือล้างก่อนนำมาใช้ ส่วนพีทมอสเป็นวัสดุนำเข้าที่มีจำหน่ายเป็นการค้าเพื่อใช้เพาะเมล็ด เป็นชนิดที่มีสีคล้ำ เนื้อค่อนข้างละเอียด บรรจุในถุงพลาสติกในสภาพที่ชื้น พร้อมใช้ได้ทันที บรรจุวัสดุปักชำแต่ละชนิดในตะกร้าพลาสติกขนาดกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 20.0 x 27.5 x 6 ซม. จำนวน 3 ตะกร้าต่อชนิดวัสดุปักชำ โดยบรรจุให้มีความหนาของวัสดุ 4 ซม.

แบ่งตัวแทนวัสดุปักชำแต่ละชนิดมาวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าการนำไฟฟ้า โดยใช้สัดส่วนวัสดุปักชำต่อน้ำเท่ากับ 1:2.5 และ 1:5 โดยน้ำหนักตามลำดับ นำถาดหลุมพลาสติกสำหรับเพาะเมล็ดมาตัดแยกเป็นหลุมเดี่ยวๆ เพื่อดัดแปลงเป็นภาชนะในการทดสอบความหนาแน่นและสัดส่วนของช่องว่างในวัสดุปักชำ ภาชนะทรงสี่เหลี่ยมที่ได้มีขนาดกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 3 x 3 x 4 ซม. มีรูเปิดด้านล่าง บรรจุวัสดุปักชำแต่ละชนิดที่ผ่านการอบไล่ความชื้นแล้วในภาชนะที่ปิดรูด้านล่างด้วยเทปจนเต็ม เทวัสดุออกแล้วนำวัสดุไปชั่งน้ำหนัก เติมน้ำในภาชนะเดียวกันจนเต็มเพื่อประเมินปริมาตรของภาชนะ คำนวณความหนาแน่นของวัสดุปักชำขณะแห้งจากสัดส่วนของน้ำหนักและปริมาตรที่บันทึกไว้ ประเมินสัดส่วนช่องว่างโดยปริมาตรของวัสดุปักชำแต่ละชนิดในภาชนะทดสอบซึ่งมีปริมาตรดังกล่าวข้างต้นโดยวิธีการแทนที่น้ำ (Spomer, 1979) คำนวณเป็นสัดส่วนของช่องว่างขนาดเล็กซึ่งเกี่ยวข้องกับการอุ้มน้ำ (water-filled pore) ช่องว่างขนาดใหญ่ซึ่งเกี่ยวข้องกับการระบายน้ำ (air-filled pore) และช่องว่างรวมหรือความพรุนรวม (total porosity)

การปักชำแผ่นใบ การเกิดไรโซม รากใหม่ และยอดใหม่

ใช้ใบกวักมรกตที่สมบูรณ์จากต้นแม่พันธุ์ที่ปลูกในกระถางขนาดใหญ่ ซึ่งวางประดับอยู่ที่ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดสุพรรณบุรี (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง) มีจำนวนใบย่อย 18-20 ใบต่อก้าน เลือกแผ่นใบย่อยที่มีขนาดสม่ำเสมอกันจำนวน 12 แผ่นใบต่อก้านจากตำแหน่งล่างสุดของก้านขึ้นไปเพื่อเป็นตัวแทนในการปักชำ แผ่นใบย่อยมีขนาดพื้นที่ใบเฉลี่ย 33.9 ตร.ซม. แช่แผ่นใบย่อยในสารละลายไทแรม (สารการค้าชื่อ ฟลอร์แรม มีเนื้อสารออกฤทธิ์ tetramethythiuram disulfide ในรูปผงเปียกน้ำ 80%) อัตรา 1.5 ก./ล. เพื่อป้องกันกำจัดเชื้อโรคนาน 15 นาที แล้วผึ่งให้แห้งในที่ร่ม แล้วปักชำในวัสดุแต่ละชนิด จำนวน 12 ใบต่อตะกร้า โดยไม่มีการให้สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อกระตุ้นการเกิดราก วางตะกร้าทั้งหมดในโรงเรือนหลังคากระจก พรางแสง 70% ให้น้ำสม่ำเสมอทุกวัน เป็นเวลา 60 วัน จึงตรวจสอบการเกิดไรโซม และรากบันทึกขนาดความกว้าง และความยาวของไรโซม และประเมินคุณภาพของรากโดยการให้คะแนนระดับ 1-5 คะแนน พิจารณาจากจำนวนราก และความสมบูรณ์ของราก โดยรากคุณภาพต่ำได้แก่ รากที่มีขนาดเล็ก และมีความยาวเกิน 5 ซม. ซึ่งขาดง่ายเมื่อทำการย้ายปลูก และรากที่กุดสั้นมีพัฒนาการช้า ระดับคะแนน 1 หมายถึงรากคุณภาพต่ำมาก มีรากน้อยกว่า 3 ราก รากมีขนาดเล็ก และสั้นมาก ระดับคะแนน 2 หมายถึงรากมีคุณภาพต่ำ มีรากน้อยกว่า 3 ราก รากมีขนาดเล็ก และยาวมากกว่า 5 ซม. ระดับคะแนน 3 หมายถึงมีรากมีคุณภาพปานกลาง มีราก 3-5 ราก รากมีขนาดเล็กและยาวมากกว่า 5 ซม หรือรากมีขนาดใหญ่ แต่ยาวกว่า 5 ซม. ระดับคะแนน 4 หมายถึงมีรากมีคุณภาพดี มีรากมากกว่า 5 ราก รากมีขนาดใหญ่ แต่มีความยาวมากกว่า 5 ซม. หรือเป็นรากขนาดเล็ก มีความยาว 3-5 ซม. ระดับคะแนน 5 หมายถึงรากคุณภาพดีมาก มีรากมากกว่า 5 ราก รากขนาดใหญ่ แข็งแรง ความยาว 3-5 ซม.

นำแผ่นใบที่เกิดไรโซมและรากใหม่จากการปักชำในวัสดุแต่ละชนิด ไปปลูกในกระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว (ปริมาตร 1,700 ลบ.ซม.) ใช้วัสดุปลูกที่ประกอบด้วย ดิน ทราย ขุยมะพร้าว และถ่านแกลบ ในอัตรา 1:1:1:1 โดยปริมาตร กระถางละ 1 ใบย่อย ให้น้ำวันเว้นวัน ให้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ในรูปสารละลาย อัตรา 2 ก./ล. สัปดาห์ละครั้ง พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น ติดตามการเกิดยอดใหม่ยอดแรกหลังการย้ายปลูก 60 วัน บันทึกจำนวนแผ่นใบเกิดยอดใหม่ และความยาวของยอดใหม่ที่เกิดขึ้นโดยวัดระยะจากโคนก้านใบที่ผิวดินถึงส่วนปลายยอด

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลและวิจารณ์

สมบัติบางประการของวัสดุปักชำ

วัสดุปักชากลุ่มที่มีทรายเป็นส่วนผสมมีความหนาแน่นมากกว่าพีทมอส และขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ (Table 1) ความหนาแน่นที่เหมาะสมของวัสดุปลูกประเภทไม่มีดินเป็นส่วนผสม (soilless media) สำหรับกวักมรกตที่เสนอไว้อยู่ในช่วง 0.15-0.8 ก./ลบ.ซม. (Chen and Henny, 2003) แม้ว่าความหนาแน่นของวัสดุปักชาแต่ละชนิดที่ทดสอบมีค่าแตกต่างกันในช่วงกว้าง แต่ระหว่างการปักชำ ไม่พบว่ามีแผ่นใบล้มหรือเอน แสดงให้เห็นว่า การใช้วัสดุที่มีความหนาแน่นต่ำ คือ พีทมอส และ ขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ ไม่มีปัญหาในการยึดพยุงแผ่นใบระหว่างการปักชำ

พีทมอส เป็นวัสดุชนิดเดียวที่มีสภาพเป็นกรดอ่อน (pH = 6.43) ขณะที่วัสดุปักชำที่มีส่วนผสมของทราย ขุยมะพร้าว และถ่านแกลบมีสภาพเป็นด่าง มีค่า pH สูงกว่า 7 (Table 1) สภาพความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมของวัสดุปลูกสำหรับกวักมรกตที่เสนอไว้อยู่ในช่วง 5.5-6.5 (Chen and Henny, 2003) ซึ่งเป็นสภาพที่ธาตุอาหารส่วนใหญ่มีการละลายได้ดี มีความเป็นประโยชน์ต่อพืชสูง แต่ไม่พบว่าสภาพความเป็นกรด-ด่างที่แตกต่างกันของวัสดุปักชำในการทดลองนี้มีผลเด่นชัดต่อการเกิดไรโซมและรากใหม่ในการปักชำแผ่นใบกวักมรกต

พีทมอส และขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ มีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากันคือ 0.15 มิลลิซีเมนส์/ซม. ซึ่งมีค่าสูงกว่าที่พบในทราย ผสม ถ่านแกลบ และทราย ผสม ขุยมะพร้าว (Table 1) อย่างไรก็ตาม วัสดุปักชำทั้ง 4 ชนิดมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการนำไฟฟ้าที่เหมาะสมของวัสดุปลูกทั่วไปที่ไม่มีดินเป็นส่วนผสม (1–2 มิลลิซีเมนส์/ซม.) (Yeager *et al.*, 1983) แสดงว่าวัสดุปักชำที่ทดสอบมีเกลือที่ละลายได้ รวมถึงธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่ในระดับที่ต่ำ จึงไม่มีปัญหาความเค็มที่จะเป็นผลเสียต่อพืช การปักชำแผ่นใบกวักมรกตโดยทั่วไปมักรอให้เกิดยอดใหม่ยอดแรกสมบูรณ์ก่อนจึงย้ายปลูกลงกระถาง ซึ่งอาจใช้เวลาหลายเดือนในวัสดุปักชำหลังจากแผ่นใบเริ่มเกิดไรโซมและรากใหม่ (ข้อมูลจากการสอบถาม - ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดสุพรรณบุรี (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง)) การให้ปุ๋ยหลังจากแผ่นใบเกิดไรโซมและรากแต่ยังคงอยู่ในวัสดุปักชาที่มีธาตุอาหารต่ำ อาจช่วยให้มีพัฒนาการของไรโซม รากใหม่ และยอดใหม่ รวดเร็วและดีขึ้น ซึ่งยังไม่มีการศึกษาในเรื่องนี้

ขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ เป็นวัสดุที่มีค่าความพรุนรวมมากที่สุด รองลงมาคือ พีทมอส ทราย ผสม ขุยมะพร้าว และทราย ผสม ถ่านแกลบ ตามลำดับ (Table 1) Chen and Henny (2003) เสนอค่าความพรุนรวมที่เหมาะสมของวัสดุปลูกประเภทไม่มีดินเป็นส่วนผสมสำหรับกวักมรกตไว้ที่ 50-75% โดยปริมาตร ซึ่งวัสดุปักชำที่ทดสอบในครั้งนี้มีค่าความพรุนรวมเข้าเกณฑ์ดังกล่าวหรือต่ำกว่าเล็กน้อย ค่าความพรุนรวมของวัสดุแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับค่าสัดส่วนช่องว่างขนาดเล็กที่เกี่ยวข้องกับการอุ้มน้ำของวัสดุ โดยขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบมีสัดส่วนช่องว่างขนาดเล็กมากที่สุด รองลงมาคือ พีทมอส ทราย ผสม ขุยมะพร้าว และทราย ผสม ถ่านแกลบ ตามลำดับ (Table 1) สัดส่วนช่องว่างขนาดเล็กของวัสดุปักชาแต่ละชนิดมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าระหว่าง 40-64% โดยปริมาตร แต่ยังคงอยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับวัสดุปลูกทั่วไปคือ 20-60% โดยปริมาตร (Poole *et al*., 1981)

การระบายน้ำและอากาศของวัสดุปักชาเกี่ยวข้องกับสัดส่วนของช่องว่างขนาดใหญ่ พบว่าทราย ผสม ถ่านแกลบมีสัดส่วนช่องว่างขนาดใหญ่มากที่สุด รองลงมาคือ พีทมอส ทราย ผสม ขุยมะพร้าว และขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ ตามลำดับ (Table 1) Chen and Henny (2003) เสนอค่าสัดส่วนช่องว่างขนาดใหญ่ที่เหมาะสมของวัสดุปลูกประเภทไม่มีดินเป็นส่วนผสมสำหรับกวักมรกตไว้ที่ 10-20% โดยปริมาตร แต่ในการทดลองนี้วัสดุปักชาทุกชนิดมีค่าสัดส่วนช่องว่างขนาดใหญ่

ต่ำกว่า 10% เป็นผลจากขนาดและรูปทรงของภาชนะที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งดัดแปลงโดยการตัดถาดหลุมพลาสติกสำหรับเพาะเมล็ดแยกออกเป็นหลุมเดี่ยว มีลักษณะเป็นภาชนะทรงสี่เหลี่ยม ความสูงใกล้เคียงกับระดับความสูงของวัสดุปักชำในตะกร้าพลาสติก การประเมินสัดส่วนช่องว่างขนาดใหญ่ของวัสดุด้วยการแทนที่น้ำนั้น ความสูงของภาชนะทดสอบมีผลต่อค่าที่ได้สำหรับวัสดุชนิดหนึ่งๆ โดยภาชนะที่มีรูปทรงสูง จะมีการระบายน้ำตามแรงดึงดูดของโลกได้ดี และให้ค่าสัดส่วนช่องว่างขนาดใหญ่มากกว่าในภาชนะทรงแบนที่มีปริมาตรเท่ากัน และภาชนะปลูกทรงแบนเช่น ถาดหลุมสำหรับเพาะเมล็ด หลังการให้น้ำและปล่อยให้น้ำส่วนเกินระบายออกตามแรงดึงดูดของโลกแล้ว วัสดุปลูกบริเวณส่วนล่างสุดของภาชนะจะยังคงอยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ (perched water table) บริเวณที่วัสดุปลูกชุ่มชื้นแต่ไม่แฉะที่ส่วนบนของภาชนะมีอยู่จำกัด (Handreck and Black, 1999) การวางภาชนะที่ใช้ในการปักชำบนพื้นผิวที่ขัดขวางการระบายน้ำอาจส่งผลเสียต่อการพัฒนาการของไรโซม และรากของกวักมรกตได้

Table 1 Bulk density, pH, electrical conductivity (EC) and porosity of different rooting media.

Rooting media	Bulk density (g/cm^3)	pH (1:2.5)*	EC (1:5)** (mS/cm)	Porosity (% by volume)		
				Water-filled	Air-filled	Total
Sand + rich hull charcoal	1.08a[1/]	7.74b[1/]	0.05b[1/]	40.1d[1/]	6.1a[1/]	46.2c[1/]
Sand + coir dust	0.92b	8.09a	0.03b	47.2c	2.0b	49.2c
Coir dust + rice hull charcoal	0.25d	7.72b	0.15a	64.3a	1.8b	66.2a
Peat moss	0.33c	6.43c	0.15a	52.7b	3.7b	56.4b

[1/] Means followed by the same letter within the column were not statistically different by Duncan's New Multiple Range Test at α = 0.05.

* pH was determined from liquid phase of growing media + water (1:2.5 by volume).

** EC was determined from liquid phase of growing media + water (1:5 by volume)

การเกิดไรโซม และรากจากการปักชำแผ่นใบ

หลังการปักชำแผ่นใบกวักมรกต 40 วัน สุ่มตรวจพบการเกิดไรโซมขนาดเล็ก สีขาวขุ่น ลักษณะกลมบริเวณรอยตัดที่โคนใบส่วนที่ฝังอยู่ในวัสดุปักชำ หลังการปักชำ 60 วัน ประเมินการเกิดไรโซม และรากใหม่ พบว่าแผ่นใบที่ปักชำในวัสดุแต่ละชนิดเกิดไรโซม และรากทั้งหมด (100%) (Table 2) ไม่พบแผ่นใบที่เน่าเสียหาย แห้ง หรือยังสดแต่ไม่เกิดไรโซมและรากในการทดลองนี้ ไรโซมมีลักษณะกลมรี สีน้ำตาลจาง จำนวน 1 ไรโซมต่อแผ่นใบ สอดคล้องกับที่เคยมีรายงานไว้ในการศึกษาก่อนหน้านี้ (Cutter, 1962; Blanchard and Lopez, 2007) ในการศึกษาการปักชำแผ่นใบของกวักมรกตร่วมกับการให้สารกระตุ้นการเกิดราก (IBA 1000 มก./ล. + NAA 500 มก./ล.) ในสภาพที่เพิ่มความยาวของช่วงวันเป็น 16 ชั่วโมง พบว่า ชิ้นส่วนใบครึ่งบนซึ่งได้จากการตัดแผ่นใบในแนวตั้งฉากกับเส้นกลางใบเกิดไรโซมได้ถึง 3-5 ไรโซมต่อแผ่นใบ (Blanchard and Lopez, 2007; Lopez *et al.*, 2012) การปักชำในพีทมอส ในทราย ผสม ถ่านแกลบ และในขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ ให้ขนาดความกว้าง และความยาวของไรโซมไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีขนาดใหญ่กว่าการปักชำในทราย ผสม ขุยมะพร้าว (Table 2) รากใหม่ที่เกิดขึ้นพัฒนาออกมาจากไรโซม มีจำนวนรากใหม่ 3-5 ราก ใกล้เคียงกันในวัสดุปักชำแต่ละชนิด แต่การปักชำในพีทมอส และในทราย ผสม ถ่านแกลบ ให้คะแนนคุณภาพรากมากกว่า การปักชำในขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ และในทราย ผสมขุยมะพร้าว ตามลำดับ (Table 2)

Table 2 Effects of different rooting media on rhizome formation, rooting, rhizome size and root quality of *Zamioculcas zamiifolia* leaf blade cuttings.

Rooting media	Rhizome formation	Rooting	Rhizome size (cm)		Root quality
	(%)	(%)	Width	Length	score
Sand + rich hull charcoal	100	100	1.75a[1/]	2.03a[1/]	3.9a[1/]
Sand + coir dust	100	100	1.33b	1.74b	2.5b
Coir dust + rice hull charcoal	100	100	1.67ab	1.98ab	2.8b
Peat moss	100	100	1.83a	2.22a	4.2a

[1/] Means followed by the same letter within the column were not statistically different by Duncan's New Multiple Range Test at $\alpha = 0.05$.

การเกิดใบใหม่หลังย้ายปลูก

หลังการย้ายปลูกแผ่นใบกวักมรกตที่เกิดไรโซม และรากใหม่จากวัสดุปักชำแต่ละชนิดลงปลูกในกระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว โดยใช้ดินผสมเป็นวัสดุปลูก และติดตามการเกิดใบชุดแรก พบว่า แผ่นใบที่มาจากวัสดุปักชำแต่ละชนิดเริ่มมีการผลิใบแรกจากไรโซมใต้ดินโผล่ขึ้นมาให้สังเกตได้หลังการย้ายปลูก 45 วัน ประเมินจำนวนแผ่นใบปักชำที่มีการเกิดใบใหม่หลังการย้ายปลูก 60 วันพบว่า แผ่นใบจากการปักชำในพีทมอส และในทราย ผสม ถ่านแกลบ มีการเกิดใบใหม่ใบแรก 69.6 และ 60.9% ตามลำดับ และมีการเกิดใบใหม่มากกว่าแผ่นใบจากการปักชำในขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ และในทราย ผสม ขุยมะพร้าว ตามลำดับ (Table 3) ใบใหม่ใบแรกที่เกิดขึ้นมีใบย่อยเพียง 2 ใบต่อก้านก้านใบมีขนาดเล็ก และส่วนโคนก้านใบไม่หนาเหมือนกับใบที่มีขนาดโตเต็มที่ ความยาวของใบใหม่มีความแปรปรวนสูง และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างวัสดุปักชำแต่ละชนิด (Table 3) แผ่นใบปักชำที่ยังไม่ผลิใบใหม่ในขณะที่ทำการเก็บข้อมูล ยังคงมีสีเขียว ไรโซมและรากยังมีชีวิต และไม่ได้มีพัฒนาการด้อยกว่าในต้นที่มีการผลิใบใหม่ได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การผลิใบใหม่ชุดแรกจากไรโซมเกิดขึ้นไม่สม่ำเสมอ แม้มีขนาดไรโซมเริ่มต้นใกล้เคียงกัน ในการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าหลังปักชำแผ่นใบกวักมรกต 6-9 สัปดาห์ มีการผลิยอดใหม่จากตาบนไรโซม ซึ่งมีได้ตั้งแต่ 1-3 ตา และพัฒนาต่อเป็นใบใหม่ชุดแรก (Cutter, 1962; Chen and Henny, 2003; Lopez *et al*., 2009) แต่ในการทดลองนี้ต้องใช้เวลานานถึง 14 สัปดาห์หลังจากเริ่มปักชำจึงเกิดยอดใหม่ยอดแรก และเกิดเพียง 1 ยอดต่อแผ่นใบปักชำ ซึ่งความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้อาจเป็นผลจาก ความสมบูรณ์ของแผ่นใบปักชำ สภาพแวดล้อมในการปักชำ และการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อช่วยเพิ่มการเกิดราก สภาพแวดล้อมในการปักชำแผ่นใบกวักมรกตที่มีการแนะนำไว้คือ โรงเรือนพรางแสงที่รักษาระดับอุณหภูมิระหว่าง 24-32°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 60-100% และได้รับแสงในช่วงความยาวคลื่นที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสงได้ (photosynthetically active radiation) ที่ระดับ 100-200 ไมโครโมล/ตร.ม./วินาที สามารถเกิดยอดแรกได้ภายใน 8 สัปดาห์หลังจากปักชำ (Chen and Henny, 2003) การจัดการเพื่อกระตุ้นให้มีการผลิยอดใหม่เร็วขึ้นในสภาพการผลิตของประเทศไทยเป็นประเด็นวิจัยที่น่าสนใจ และช่วยร่นระยะเวลาการผลิตลงได้

Table 3 Effects of different rooting media on new shoot formation and shoot length of rooted *Zamioculcas zamiifolia* leaf blade cuttings after being transplanted into a 6-inch pot filled with soil mix for 60 days.

Rooting media	New shoot formation (%)	Shoot length (cm)
Sand + rich hull charcoal	60.9*	5.07^{ns}
Sand + coir dust	43.5	4.98
Coir dust + rice hull charcoal	47.8	6.11
Peat moss	69.6	6.24

* = not subjected to statistical analysis

ns = non-significant

สรุป

การปักชำแผ่นใบกวักมรกตในวัสดุปักชำ 4 ชนิดคือ ทราย ผสม ถ่านแกลบ (1:1 โดยปริมาตร) ทราย ผสม ขุยมะพร้าว (1:1 โดยปริมาตร) ขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ (1:1 โดยปริมาตร) และพีทมอส ร่วมกับการศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของวัสดุปักชำ พบว่า หลังการปักชำ 60 วัน แผ่นใบทั้งหมดที่ปักชำในวัสดุแต่ละชนิดเกิดไรโซม และรากใหม่ (100%) การปักชำในพีทมอส และในทราย ผสม ถ่านแกลบ ส่งผลให้มีขนาดของไรโซมใหญ่ที่สุด และมีคะแนนคุณภาพของรากใหม่มากที่สุด เมื่อย้ายแผ่นใบที่เกิดไรโซมและรากใหม่จากการปักชำในวัสดุแต่ละชนิดไปปลูกในกระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว โดยใช้ดินผสมเป็นวัสดุปลูก พบว่า หลังการย้ายปลูกไปแล้ว 60 วัน แผ่นใบจากการปักชำในพีทมอส และจากการปักชำในทราย ผสม ถ่านแกลบมีเปอร์เซ็นต์แผ่นใบที่เกิดยอดใหม่ใกล้เคียงกันและมากกว่าในขุยมะพร้าว ผสม ถ่านแกลบ และทราย ผสม ขุยมะพร้าว ตามลำดับ แต่ขนาดของยอดใหม่ที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ พีทมอส และทราย ผสม ถ่านแกลบ จึงเป็นวัสดุปักชำที่ให้ผลดีที่สุดในการทดลองนี้ แต่วัสดุปักชำทั้งสองชนิดมีค่าความหนาแน่น ความเป็นกรด-ด่าง การนำไฟฟ้า ความพรุนรวม สัดส่วนช่องว่างขนาดเล็กที่เกี่ยวข้องกับการอุ้มน้ำ และสัดส่วนช่องว่างขนาดใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับการระบายน้ำและอากาศแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเกิดไรโซมและรากจากการปักชำแผ่นใบกวักมรกตมีความยืดหยุ่น และปรับตัวได้ดีในวัสดุปักชำที่มีสมบัติต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดสุพรรณบุรี (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง) ที่ให้ความอนุเคราะห์ใบกวักมรกตเพื่อใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Blanchard, M. G. and R. G. Lopez. 2007. ZZ plant is an excellent choice for tough indoor use – *Zamioculcas zamiifolia* survive most interior environment.Greenhouse Mgt. Prod. 27: 50-56.

Chen, J. and R. J. Henney. 2003. ZZ: A unique tropical ornamental foliage plant. HortTech. 13: 458-462.

Cutter, E. G. 1962. Regeneration of *Zamioculcas*: an experimental study. Annl. Bot.26: 55-72.

Handreck, K. A. and N. D. Black. 1999. Growing Media for Ornamental Plants and Turf. University of New South Wales Press, Sydney. 448 p.

Kämpf, A. N. and M. Jung. 1991. The use of carbonized rice hull as a horticultural substrate. Acta Hort. 294: 271-283.

Lopez, R. G., M. G. Blanchard, and E. S. Runkle. 2009. Propagation and production of *Zamioculcas zamiifolia*. Acta Hort. 813: 559-564.

Meerow, A. W. 1994. Growth of two subtropical ornamentals using coir (coconut mesocarp pith) as a peat substitute. HortSci. 29: 1484-1486.

Poole, R. T., C. A. Conover, and J. N. Joiner. 1981. Soils and potting mixes, pp. 179-201 *In* J. N. Joiner (Ed.). Foliage Plant Production. Prentice-Hall, New Jersey.

Qian, R., F. Liao, B. Wang, and G. Liang. 2012. Physical and chemical properties of Gaoyao peat formulated substrates and their effects on *Zamioculcas zamiifolia* growth. Acta Hort. 933: 297-304.

Spomer, L. A. 1979. Three simple demonstrations of the physical effects of soil amendment. HortSci. 14: 77 - 77.

Yeager, T. H., R. D. Wright, and S. J. Donohue. 1983. Comparison of pour-through and saturated pine bark extract N, P, K and pH level. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108: 112-114.

Received 24 July 2013

Accepted 14 January 2014