

ผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นใบพายอัลบิดา (*Cryptocoryne albida*)
ในระบบไฮโดรโปนิกส์

Effect of Different Substrates on Growth Performance
of White Water Trumpet (*Cryptocoryne albida*) in Hydroponic System

เบญญกร หล่ำบรรเทา¹ ชนัตถาม โสธินบวรภุต² วรางคณา กาซั่ม² และนงนุช เลหาะวิสุทธิ์^{1*}

Benyakorn Labantao¹, Chanutdharm Sotinbowonkrit², Warangkana Kasam²

and Nongnuch Laohavisuti^{1*}

¹ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

²กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง กรุงเทพฯ 10900

¹Department of Animal Production Technology and Fisheries, Faculty of Agricultural Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand 10520

²Inland Fisheries Research and Development Division, Department of Fisheries, Bangkok, Thailand 10900

*Corresponding author: nongnuch.la@kmitl.ac.th

Abstract

Received: January 06, 2024

Revised: July 01, 2024

Accepted: July 18, 2024

Cryptocoryne albida (R. Parker) is an economically significant aquatic plant in Thailand. However, its natural population has been experiencing a considerable decline due to invasion and slow growth. Using a hydroponics system with deep flow techniques (DFT) is an alternative tool for propagation used for aquatic plants. This experiment aimed to examine the effect of different substrates (sponge, rockwool and pumice) on the growth performance of *C. albida*. The experimental set had four replicates, 10 plants per replicate. After 8 weeks, the result showed that sponge was the optimum substrate that could significantly ($P<0.05$) increase average root length (16.98 ± 1.73 cm). Other growth performances in shoot height (12.01 ± 1.79 cm), leaf length (9.72 ± 1.42 cm), leaf width (0.65 ± 0.10 cm) and leaf number (4.25 ± 0.61 leaves) were not significantly different ($P>0.05$) from other substrates. This study has shown that sponge has good qualities for being substrate in hydroponics system due to the fact that the pores are not tightly packed, resulting in the roots being able to penetrate easily and also promoting air exchange, which could promote the growth of *C. albida*.

Keywords: *Cryptocoryne albida*, substrates, hydroponics

บทคัดย่อ

ใบพายอัลบิดา *Cryptocoryne albida* (R. Parker) เป็นพรรณไม้น้ำสวยงามเฉพาะถิ่นของไทย ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ แต่สถานะภาพในธรรมชาติกลับมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากการบุกรุกและการขยายพันธุ์ในธรรมชาติที่ค่อนข้างช้า การใช้เทคโนโลยีระบบปลูกพืชไร้ดินแบบ Deep Flow Technique (DFT) เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าจะใช้ในการเพาะขยายพันธุ์พรรณไม้น้ำ จึงทำการศึกษาค้นคว้าวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของใบพายอัลบิดาในระบบไฮโดรโปนิกส์ ได้แก่ ฟองน้ำสีดำ (Sponge) โยหิน (Rockwool) และหินภูเขาไฟ (Pumice) ชดเชยการทดลองละ 4 ซ้ำ การทดลองซ้ำละ 10 ต้น เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุก ๆ 2 สัปดาห์ ได้แก่ ความยาวราก ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ และจำนวนใบ พบว่าใบพายอัลบิดาที่ปลูกด้วยฟองน้ำสีดำส่งผลให้มีความยาวรากเฉลี่ย (16.98 ± 1.73 ซม.) เพิ่มขึ้นสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้น (12.01 ± 1.79 ซม.) ความยาวใบ (9.72 ± 1.42 ซม.) ความกว้างใบ (0.65 ± 0.10 ซม.) และจำนวนใบ (4.25 ± 0.61 ใบ) มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) กับวัสดุปลูกอื่น ๆ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าฟองน้ำสีดำมีคุณสมบัติที่ดีในการเป็นวัสดุปลูกพรรณไม้น้ำในระบบปลูกไร้ดิน เนื่องจากลักษณะที่มีรูพรุนไม่อัดแน่น ทำให้รากสามารถชอนไชได้ง่าย มีช่องว่างสำหรับการแลกเปลี่ยนอากาศกับรากพรรณไม้น้ำ จึงช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบพายอัลบิดาให้สมบูรณ์ แข็งแรง และมีผลผลิตที่มีคุณภาพ

คำสำคัญ: ใบพายอัลบิดา วัสดุปลูก ไฮโดรโปนิกส์

คำนำ

ใบพายอัลบิดา *Cryptocoryne albida* (R. Parker) เป็นพรรณไม้น้ำท้องถิ่นของไทยอยู่ในวงศ์ Araceae พบมากทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ และภาคใต้ ขึ้นตามพื้นดินปนทรายหรือก้อนหินริมธาร หรือลำธารในสภาพแวดล้อมที่มีน้ำกระด้างเล็กน้อย ลักษณะของใบหยักเล็กน้อย ใบแตกรอบลำต้นขึ้นประปรายเป็นกอ ขนาดของใบยาวประมาณ 20-30 ซม. กว้าง 1-2 ซม. ก้านใบยาว 10-15 ซม. แผ่นใบมีลักษณะรูปรี มีสีเขียวหรือสีน้ำตาลอมแดง ใบสามารถเปลี่ยนรูปร่างและสีขึ้นตามสภาพแวดล้อม (Rodloy *et al.*, 2004) (Figure 1) จึงนิยมนำมาใช้ในการจัดประดับตู้ปลา ทำให้เป็นพรรณไม้น้ำที่สำคัญทางเศรษฐกิจ (Rodloy, 2020) ใบพายอัลบิดามีการกระจายพันธุ์ที่ค่อนข้างจำกัดและในธรรมชาติขยายพันธุ์ได้ช้า (Pechkong *et al.*, 2010) จึงมีการนำมาขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์ในระยะเวลาที่สั้นลง แล้วจึงนำต้นอ่อนมาเลี้ยงในระบบไฮโดรโปนิกส์ ที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมและปัจจัยต่าง ๆ ได้ง่าย ทำให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ต้นพันธุ์ที่สมบูรณ์และแข็งแรง

ไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics) หรือการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เป็นการปลูกพืชโดยใช้วัสดุต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ดิน เช่น กรวดแม่น้ำ โยหิน ฟองน้ำ หินภูเขาไฟ เป็นต้น ซึ่งพืชจะได้รับน้ำและสารละลายธาตุอาหารตลอดเวลาเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของชนิดพันธุ์พืช ส่งผลให้ผลผลิตมีคุณภาพที่สม่ำเสมอ ปราศจากศัตรูพืช และโรคแมลงที่เกิดจากการใช้ดินปลูก ซึ่งวัสดุที่ใช้ปลูกพืชนั้นมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตพืช คือ ช่วยค้ำจุนในส่วนของพืชที่อยู่เหนือวัสดุให้สามารถตั้งตรงอยู่ได้ เป็นที่อยู่ของราก สามารถกักเก็บน้ำและสำรองธาตุอาหารพืช มีพื้นที่

ช่องว่างที่สามารถแลกเปลี่ยนอากาศของรากพืชได้ คุณสมบัติของวัสดุปลูกที่ใช้ในระบบไฮโดรโปนิกส์ ควรสามารถรักษาอัตราส่วนของน้ำและอากาศให้เหมาะสม ตลอดระยะเวลาการปลูก ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อพืชปนอยู่ ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายธาตุอาหาร เป็นวัสดุที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุต่ำหรือไม่มีเลย เพื่อจะได้ไม่มีผลต่อองค์ประกอบของสารละลายธาตุอาหาร พืช รากพืชสามารถแพร่กระจายได้สะดวกทั่ววัสดุปลูก เป็นวัสดุที่ไม่เป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลง สามารถนำวัสดุปลูกกลับมาใช้ใหม่ได้ และมีราคาถูก (Pongchawee *et al.*, 2015)

นอกเหนือจากต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุปลูกที่นำมาใช้ ยังมีปัจจัยต่าง ๆ ร่วมด้วย ได้แก่ ประเภทของวัสดุปลูก ลักษณะเฉพาะของพืช และระบบไฮโดรโปนิกส์ ที่เลือกใช้นำมาปลูกพืชควรมีความเหมาะสมกับพืชบางชนิดต้องการวัสดุปลูกที่มีการกักเก็บน้ำสูง ในขณะที่พืชบางชนิดต้องการวัสดุปลูกที่มีการระบายน้ำได้ดี มีการศึกษาของ Chhetri *et al.* (2022) ทำการศึกษาค้นคว้าของวัสดุปลูก ได้แก่ ขุยมะพร้าว ฟองน้ำ และเพอร์ไลต์ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอมและผักกวางตุ้งในระบบไฮโดรโปนิกส์ พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปลูกที่ใช้ปลูกและชนิดของพืชทำให้พารามิเตอร์การเจริญเติบโตแต่ละวัสดุแตกต่างกัน การปลูกผักกาดหอมในวัสดุปลูกขุยมะพร้าวให้ผลผลิตต้นและรากสูงที่สุด ในขณะที่ปลูกผักกวางตุ้งในวัสดุปลูกฟองน้ำส่งผลให้มีความสูงของต้นและความกว้างใบของพืชสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุปลูกอื่น ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทราบถึงความต้องการเฉพาะของพืชที่เลือกปลูก เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกวัสดุปลูกอย่างเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจุบันจึงมีการนำวัสดุที่ไม่ใช้ดินมา

ปลูกกับพรรณไม้น้ำ ได้แก่ กรวดแม่น้ำ ไยหิน ฟองน้ำอัดแท่ง ขุยมะพร้าว เป็นต้น (Pongchawee *et al.*, 2015) มีการศึกษาวัสดุปลูกกับพรรณไม้น้ำของ Pradissan *et al.* (2008) ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อเมซอนแดงในระบบไฮโดรโปนิกส์ ได้แก่ ไยหิน ฟองน้ำ เวอร์มิคูไลท์ เพอร์ไมค์ และเม็ดดินเผา พบว่าไยหินมีผลต่อการเจริญเติบโตของเมซอนแดง โดยมีความสูงและจำนวนรากที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้มีการศึกษาของ Laohavisuti and Ruangdej (2014) ทำการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตพรรณไม้น้ำ 2 ชนิด ได้แก่ ต้นอนุเบียสบาร์เทอร์บรอตลีฟ (*Anubias barteri* var Broad Leaf) และต้นอนุเบียสมินิมา (*Anubias minima*) โดยใช้วัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 4 ชนิด ได้แก่ ไยหิน สาลี่เนื้อหนา ไยสังเคราะห์ และ Bioaction ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ พบว่า Bioaction เป็นวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอนุเบียสบาร์เทอร์บรอตลีฟ และต้นอนุเบียสมินิมามากที่สุด และมีการศึกษาของ Boonmee *et al.* (2024) เปรียบเทียบวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ แผ่นกรอง เม็ดซี้เถ้าแกลบ และไยหิน กับต้นไวท์อนุเบียส (*Anubias* sp. 'White') พบว่าเม็ดซี้เถ้าแกลบส่งผลให้ต้นไวท์อนุเบียสเจริญเติบโตได้ดีเมื่อเทียบกับวัสดุปลูกชนิดอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าพืชแต่ละชนิดจะมีการเจริญเติบโตที่ดีแตกต่างกันไปในวัสดุปลูกแต่ละชนิด

ดังนั้นการศึกษาวัดปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของใบพายอัลบิดาในระบบปลูกไฮโดรโปนิกส์ เพื่อให้ได้วัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเลี้ยง และมีความสมบัติที่สามารถส่งเสริมให้ใบพายอัลบิดาสามารถเจริญเติบโตได้สูงสุด และมีผลผลิตที่มีคุณภาพ



Figure 1 *Cryptocoryne albida* (R. Parker) in natural habitat

วิธีดำเนินการวิจัย

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) เปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูก 3 ชนิด (Treatment) คือ ฟองน้ำสีดำ (Sponge) โยหิน (Rockwool) และหินภูเขาไฟ (Pumice) ชุดการทดลองละ 4 ซ้ำ (Replication) ซ้ำละ 10 ต้น

การเตรียมระบบปลูกไฮโดรโปนิกส์

จัดทำระบบไฮโดรโปนิกส์แบบ Deep Flow Technique (DFT) ในระดับลึกแบบรางปลูก โดย

กำหนดระดับน้ำในรางประมาณ 3 ซม. เพื่อให้รากของพรรณไม้น้ำแช่อยู่ในสารละลายธาตุอาหารหมุนเวียน ติดตั้งปั้มน้ำขนาด 9 วัตต์ต่อรางปลูก พร้อมติดตั้งระบบสเปรย์น้ำอัตโนมัติ โดยสเปรย์น้ำทุก ๆ 10 นาที เป็นเวลา 20-30 วินาที ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และจัดเตรียมสารละลายธาตุอาหารสูตร KMITL 2 (Table 1) ในระบบปลูกมีการควบคุมค่าความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter ในการวัดให้มีค่าอยู่ระหว่าง 6.5-7 และควบคุมความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร โดยวัดจากค่าการนำไฟฟ้า (EC) ทุก ๆ สัปดาห์ ตั้งแต่ 0.5 จนถึง 1.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$

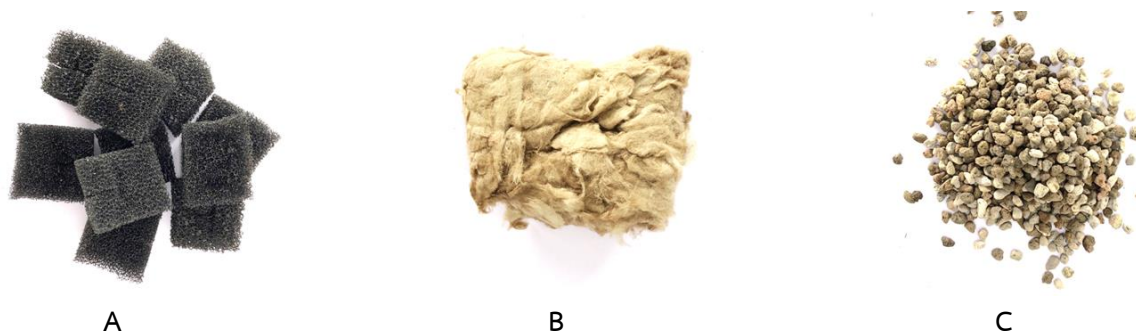
Table 1 Chemical components of hydroponics solution (KMITL 2)

Chemical components	Quantity used/20 L
<u>Solution A</u>	
1. Calcium nitrate ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) Zx	3.767 kg
2. Iron chelate (Fe-EDDHA)	0.303 kg
<u>Solution B</u>	
1. Potassium nitrate (KNO_3)	1.796 kg
2. Potassium dihydrogenphosphate (KH_2PO_4)	0.653 kg
3. Magnesium sulphate ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	1.037 kg
4. Zinc sulphate ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	4.756 g
5. Copper sulphate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	1.016 g
6. Manganese sulphate ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)	14.194 g
7. Boric acid (H_3BO_3)	8.894 g
8. Ammonium molybdate ($(\text{NH}_4)_2 \text{MoO}_4$)	0.343 g

การเตรียมพรณไม้น้ำ

คัดเลือกต้นพันธุ์ใบพายอัลบิตาจากห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพรณไม้น้ำของกลุ่มวิจัยและพัฒนาสถานแสดงพันธุ์สัตว์น้ำจืด กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง โดยนำใบพายอัลบิตามาแยกออกเป็นต้นเดี่ยว ทำการตัดรากและใบออกบางส่วนให้มีจำนวนและขนาดเท่ากันทุกต้น แล้วห่อด้วยวัสดุปลูก 3 ชนิด ได้แก่ ฟองน้ำสีดำ โยหิน และหินภูเขาไฟ (Figure 2) แล้วนำใส่ในถ้วยปลูกไปอนุบาลในกระบะที่ไม่ใส่

สารละลายธาตุอาหาร คลุมด้วยฝาพลาสติกขุ่นเพื่อให้ใบพายอัลบิตาปรับสภาพและสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะความชื้นปกติเป็นเวลา 2 สัปดาห์ (Laohavisuti and Ruangdej, 2014) เมื่อรากเริ่มงอกและยึดติดกับวัสดุปลูก จึงทำการคัดเลือกใบพายอัลบิตาที่มีขนาดความสูงต้นและจำนวนใบใกล้เคียงกัน ขึ้นวางปลูกในระบบไม่ใช้ดิน แบบ DFT ที่เตรียมไว้ โดยใช้สารละลายธาตุอาหารสูตร KMITL 2 ซึ่งมีการควบคุมค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ทุกๆ สัปดาห์

**Figure 2** Different substrates (A) Sponge (B) Rockwool (C) Pumice

การบันทึกผล

บันทึกผลข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นใบพายอัลบิตา ได้แก่ ความยาวราก ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ และจำนวนใบ ทุก 2 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของต้นใบพายอัลบิตาในระบบไม่ใช้ดิน 3 ชนิด ได้แก่ ฟองน้ำสีดำ โยหิน และหินภูเขาไฟ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีผลการศึกษาดังนี้ (Table 2)

ผลของวัสดุปลูกต่อความยาวรากของต้นใบพายอัลบิตา พบว่าการใช้ฟองน้ำสีดำเป็นวัสดุปลูก ทำให้ต้นใบพายอัลบิตามีความยาวรากเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) รองลงมาคือ โยหิน และหินภูเขาไฟ โดยมีความยาวรากเฉลี่ยเท่ากับ 16.98 ± 1.73 , 14.61 ± 1.03 และ 14.12 ± 1.51 ซม. ตามลำดับ

ขณะที่ผลของวัสดุปลูกต่อความสูงต้นของใบพายอัลบิตา พบว่าการใช้หินภูเขาไฟเป็นวัสดุปลูก ทำให้

ใบพายอัลบิตามีความสูงต้นเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ ฟองน้ำสีดำ และโยหิน โดยมีความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 12.12 ± 1.75 , 12.01 ± 1.79 และ 11.91 ± 1.02 ซม. ตามลำดับ

ส่วนผลของวัสดุปลูกต่อความยาวใบของต้นใบพายอัลบิตา พบว่าการใช้โยหินเป็นวัสดุปลูก ทำให้ต้นใบพายอัลบิตามีความยาวใบเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ หินภูเขาไฟ และฟองน้ำสีดำ โดยมีความยาวใบเฉลี่ยเท่ากับ 9.91 ± 1.40 , 9.78 ± 1.43 และ 9.72 ± 1.42 ซม. ตามลำดับ

สำหรับผลของวัสดุปลูกต่อความกว้างใบของต้นใบพายอัลบิตา พบว่าการใช้ฟองน้ำสีดำเป็นวัสดุปลูก ทำให้ต้นใบพายอัลบิตามีความกว้างใบเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ หินภูเขาไฟ และโยหิน โดยมีความกว้างใบเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 ± 0.10 , 0.63 ± 0.11 และ 0.61 ± 0.04 ซม. ตามลำดับ

และผลของวัสดุปลูกต่อจำนวนใบของต้นใบพายอัลบิตา พบว่าการใช้โยหินและหินภูเขาไฟเป็นวัสดุปลูก ทำให้ต้นใบพายอัลบิตามีจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ ฟองน้ำสีดำ โดยมีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ± 0.88 , 4.38 ± 0.32 และ 4.25 ± 0.61 ใบ ตามลำดับ โดยเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ และจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น พบว่าต้นใบพายอัลบิตาที่ใช้วัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด มีความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ และจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

Table 2 Growth performance of *Cryptocoryne albida* (R. Parker) cultured the different substrates in hydroponics system with Deep Flow Technique (DFT) for 8 weeks

Substrates	Sponge	Rockwool	Pumice	P-value
Root length (cm)	16.98±1.73 ^a	14.61±1.03 ^b	14.12±1.51 ^b	0.046
Shoot height (cm)	12.01±1.79	11.91±1.02	12.12±1.75	0.982
Leaf length (cm)	9.72±1.42	9.91±1.40	9.78±1.43	0.981
Leaf width (cm)	0.65±0.10	0.61±0.04	0.63±0.11	0.794
Leaves number (no./plant)	4.25±0.61	4.38±0.88	4.38±0.32	0.951

Different letters in row are different significantly (P<0.05).



Figure 3 Growth performance comparison of *Cryptocoryne albida* (R. Parker) cultured the different substrates in hydroponics system with deep flow technique (DFT) for 8 weeks.

วิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นใบพายอัลบิดา *Cryptocoryne albida* (R. Parker) ด้วยวัสดุที่แตกต่างกันในระบบปลูกไร้ดิน แบบ DFT พบว่าการใช้ฟองน้ำสีกาเป็นวัสดุปลูกทำให้ต้นใบพายอัลบิดามีความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ โยหิน และหินภูเขาไฟ เท่ากับ 16.98 ± 1.73 , 14.61 ± 1.03 และ 14.12 ± 1.51 ซม. ตามลำดับ ซึ่งฟองน้ำเป็นวัสดุปลูกที่มีช่องว่างและรูพรุนมากไม่อัดแน่นจนเกินไป ทำให้รากสามารถงอกขึ้นได้ง่าย มีช่องว่างสำหรับแลกเปลี่ยนอากาศกับรากพืช หากขนาดช่องว่างของวัสดุปลูกที่มีน้อยและขนาดเล็ก วัสดุปลูกจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำหรือดูดซับความชื้นไว้มาก แต่ในขณะเดียวกันจะทำให้ช่องว่างของอากาศถูกแทนที่ด้วยน้ำ ส่งผลให้ได้รับปริมาณอากาศที่น้อยลง (Thagaeng, 2005; Isfendiyaroglu *et al.*, 2009) ขนาดของพื้นที่ช่องว่างวัสดุปลูกมีอิทธิพลอย่างมากต่อการกักเก็บน้ำ (Brown and Pokorny, 1975) ความสามารถในการกักเก็บน้ำของวัสดุปลูกเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต เนื่องจากเกี่ยวข้องกับสัดส่วนของอากาศและน้ำที่พืชจะได้รับ (Criley and Watanabe, 1974) โดยพืชต้องการออกซิเจนในการหายใจ เพื่อสร้างพลังงานที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของราก และการดูดซับไอออนซึ่งต้องใช้ ออกซิเจน หากไม่มีออกซิเจนที่เพียงพอจะส่งผลให้การการดูดซึมน้ำและไอออนหยุดทำงานและรากเน่าได้ (Jones, 2004) ใบพายอัลบิดาจัดเป็นพรรณไม้กลางแจ้ง เจริญเติบโตบนดินชื้นบริเวณริมน้ำ ยอดและใบเจริญเติบโตเหนือระดับน้ำ รากของพรรณไม้กลางแจ้งจะเจริญเติบโตได้ดีหากอยู่ในสภาพแวดล้อมที่บริเวณรากพืชอุดมด้วยออกซิเจน (Muhlberg, 1982) สอดคล้องกับรายงานการทดลองของ Bambaranda and Peiris (2016) ทำการศึกษาปลูกพรรณไม้ *Cryptocoryne wendtii* โดยใช้ดิน หินทรายแม่น้ำ และดินผสมทรายแม่น้ำในสัดส่วนที่แตกต่างกัน พบว่าทรายแม่น้ำมีอัตราการรอดสูงสุด และวัสดุปลูกทราย

แม่น้ำช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชเนื่องจากระบบรากพัฒนาได้ดีมากในต้นพืช วัสดุปลูกสามารถกักเก็บออกซิเจน ระบบรากที่ได้รับการพัฒนาอย่างดีเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพรรณไม้ในการดูดซับสารอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งรากพืชจะเจริญเติบโตได้ดีเมื่อวัสดุปลูกมีการระบายอากาศที่ดี มีความชื้นและธาตุอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการ (Pradissan *et al.*, 2008) แสดงให้เห็นว่าน้ำไม่ได้เป็นเพียงสิ่งที่จำเป็นสำหรับพืชเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีอากาศที่จำเป็นสำหรับรากพืชด้วย ดังนั้นขนาดและการกระจายตัวของช่องว่างวัสดุจึงมีความสำคัญเช่นกัน (Verdonck *et al.*, 1981) จึงควรให้รากพืชสามารถแพร่กระจายได้สะดวกทั่ววัสดุปลูก (Pongchawee *et al.*, 2015) ซึ่งวัสดุปลูกไม่จำเป็นต้องมีธาตุอาหารอยู่อย่างเพียงพอ เพราะปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหารพืชสามารถเสริมได้ด้วยการใช้ปุ๋ยหรือสารเคมีต่าง ๆ (Attanandana and Watcharotyan, 1988) จากการทดลองครั้งนี้ยังพบว่าการใช้หินภูเขาไฟเป็นวัสดุปลูกทำให้ต้นใบพายอัลบิดามีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 12.12 ± 1.75 ซม. ส่วนการใช้โยหินเป็นวัสดุปลูกส่งผลให้มีความยาวใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9.91 ± 1.40 ซม. และการใช้ฟองน้ำสีกาเป็นวัสดุปลูกทำให้ต้นใบพายอัลบิดาความกว้างใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.65 ± 0.10 ซม. ซึ่งโยหินและหินภูเขาไฟมีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดใกล้เคียงกันเท่ากับ 4.38 ± 0.88 และ 4.38 ± 0.32 ซม. ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าวัสดุปลูกแต่ละชนิดส่งผลต่อพารามิเตอร์การเจริญเติบโตของต้นใบพายอัลบิดาแตกต่างกันไปทั้งด้านความยาวราก ความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ และจำนวนใบ ดังนั้นวัสดุปลูกที่ดีต้องเหมาะสมกับชนิดพืช ค่าจุนต้นและรากพืชได้ สะดวกต่อการจัดการสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ มีความทนทานต่อการกัดกร่อน ไม่ก่อให้เกิดการทำปฏิกิริยากับสารเคมี และรักษาอุณหภูมิในระบบปลูกไม่ให้ผันแปรมาก จึงจะนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกได้ (Tiraumphon, 2005) ซึ่งฟองน้ำสีกามีน้ำหนักเบาต่อการนำมาใช้ และมีรูพรุนที่สูง มี

คุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกสำหรับปลูกต้นใบพายอัลบิดา ซึ่งในธรรมชาติใบพายอัลบิดา มีลำต้นที่แตกเป็นเหง้า (Wangwibulki *et al.*, 2005) ขอนไชไปตามพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นดินปนทราย (Rodloy *et al.*, 2004; Jacobsen, 1980) ซึ่งมีการระบายน้ำได้ดี มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับฟองน้ำสีดำที่ใช้ในระบบปลูกแบบไร้ดิน

สรุปผลการวิจัย

การเพาะขยายพันธุ์ต้นใบพายอัลบิดา *Cryptocoryne albid* ด้วยการใช้ฟองน้ำสีดำเป็นวัสดุปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์แบบ DFT เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สามารถทำให้ใบพายอัลบิดา มีความยาวรากเฉลี่ยเพิ่มขึ้นสูงถึง 16.98 ซม. และมีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งด้าน ความสูง ความยาวใบ ความกว้างใบ และจำนวนใบ เนื่องจากฟองน้ำสีดำมีลักษณะคุณสมบัติที่คล้ายกับสภาพพื้นที่ท้องน้ำ (Nature of substratum) ในแหล่งที่อยู่ธรรมชาติของพรรณไม้น้ำ นอกจากนี้ฟองน้ำสีดำสามารถนำมากลับมาใช้ซ้ำได้ และสะดวกต่อการจัดการ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณาจารย์ที่ปรึกษาทุกท่าน สำหรับ คำปรึกษา ความรู้ ข้อคิด ข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมไปถึงคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้การสนับสนุนอุปกรณ์และสถานที่ทำวิจัย อีกทั้งกองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง ที่สนับสนุน ตัวอย่างพรรณไม้น้ำใบพายอัลบิดาในการทำวิจัยครั้งนี้ จนสำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- Attanandana, T. and S. Watcharotyan. 1988. Kan Pluk Phuet Doi Mai Chai Din. **Soil and Fertilizers** 10(1): 59-66. [in Thai]
- Bambaranda. B.V.A.S.M. and S.E. Peiris. 2016. *Cryptocoryne wendtii* can successfully be grown in river sand enriched with nutrients. **Sri Lanka Journal of Aquatic Sciences** 21(1): 67-71.
- Brown, E.F. and F.A. Pokorny. 1975. Physical and chemical properties of media composed of milled pine bark and sand. **Journal of the American Society for Horticultural Science** 100(2): 119-121.
- Boonmee, W., N. Laohavisuti, A. Srisawang, B. Jongput, U. Ruangdej and S. Seesanong. 2024. Micropropagation of aquarium plant, *Anubias* SP. 'WHITE' using adenine sulfate and benzylaminopurine. **Journal of Law and Sustainable Development** 12(5): 1-20.
- Chhetri, S., S. Dulal. S. Subba and K. Gurung. 2022. Effect of different growing media on growth and yield of leafy vegetables in nutrient film technique hydroponics system. **Archives of Agriculture and Environmental Science** 7(1): 12-19.
- Criley, R.A. and R.T. Watanabe. 1974. Response of chrysanthemum in four soilless media. **HortScience** 9(4): 385-387.

- Isfendiyaroglu, M., E. Ozeker and S. Baser. 2009. Rooting of 'Ayvalik' olive cuttings in different media. **Spanish Journal of Agricultural Research** 7(1): 165-172.
- Jacobsen, N. 1980. The *Cryptocoryne albida* group of mainland asia (Araceae). **Researgate** 19: 183-204.
- Jones J.B. Jr. 2004. **Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower**. 2nd Edition. Florida: CRC. 440 p.
- Laohavisuti, N. and U. Ruangdej. 2014. **Comparison of Substrates on Production of Aquatic Plant, *Anubias* spp.** 27 p. *In* Research Report. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. [in Thai]
- Muhlberg, H. 1982. **The Complete Guide to Water Plant**. Welwyn Garden City: E.P. Publishing, Ltd. 392 p.
- Pechkong, S., S. Sumanojitraporn and C. Makkasap. 2010. **Surface Sterilization Study and Growth Regulators Effect in Tissue Culture of Aquatic Plant *Cryptocoryne albida***. 21 p. *In* Research Report. Bangkok: Aquatic Animal Genetics Research and Development Institute. [in Thai]
- Pradissan, R., K. Pongchawee and W. Pipatcharoenchai. 2008. **The study on Optimum Materials for Growth of Swedish *Echinodorus* *Echinodorus osiris* Rataj in Soilless Culture System**. 27 p. *In* Research Report. Bangkok: Aquatic Plant and Ornamental Fish Research Institute. [in Thai]
- Pongchawee, K., R. Pradissan and N. Piwpong. (eds.). 2015. **Kan Pho Kha Yai Phan Phan Mai Nam**. 1st Edition. Bangkok: Department of Fisheries Press. 120 p. [in Thai]
- Pongchawee, K., R. Pradissan and W. Pipatcharoenchai. (eds.). 2015. **60 Cha Nit Phan Mai Nam Pra Dap Khong Thai**. Bangkok: Aquatic Plant and Ornamental Fish Research Institute press. 100 p. [in Thai]
- Rodloy, A., C. Koanantakul and W. Hemsiri. (eds.). 2004. **Phan Mai Nam Thai Thi Ni Yom Nam Ma Pra Dap Tu Pla**. 1st. Bangkok: Dokbia Press. 114 p. [in Thai]
- Rodloy, A. 2020. **Marketing and Production Management of Aquatic Plants in Thailand for Exported and Sustainable Use of Resources**. 102 p. *In* Research Report. Bangkok: Inland Aquaculture Research and Development Division. [in Thai]
- Thagaeng, A. 2005. Study on the effects of soilless media on the growth and yield of tomato in drip fertigation system. **Journal of Agricultural Research and Extension** 22(1): 46-57.
- Tiraumphon, A. 2005. **Optimization of Soilless Cultural System, Nutrient Solution Formula, Cultural Container and Cultural Substrate for Lettuce Production**. 53 p. *In* Research Report. Nakhon Ratchasima: Suranaree University of Technology. [in Thai]

Verdonck, O., D. De Vleeschauwer and
M. De Boodt. 1981. The influence
of the substrate to plant growth.
Acta Horticulture 126: 251-258.

Wangwibulkit, M., W. Hemsiri and R. Phalisak.
(eds.). 2005. **Khu Mue Chom Phan Mai
Nam Thai**. Bangkok: Inland Fisheries
Research and Development Division.
22 p. [in Thai]