# ผลของน้ำตาลซูโครสต่อการเจริญเติบโตและการสร้างหัวในสภาพหลอดแก้วของกล้วยไม้ดินนางอั้วสาคริก

# Effect of Sucrose on Growth and *In Vitro* Tuberization of *Pecteilis sagarikii* Seidenf.

***ธีรพล พรสวัสดิ์ชัย*** [1/] ***และ พิมพ์ใจ อาภาวัชรุตม์*** [1/]

*Theeraphon Phornsawatchai* [1/] *and Pimchai Apavatjrut* [1/]

**Abstract:** Effect of sucrose concentrations on growth and *in vitro* tuberization of *Pecteilis sagarikii* Seidenf. was investigated. Protocorms derived from *in vitro* seed germination were transferred onto CMU1 medium adding sucrose concentration at 0, 1, 2, 3, 5 and 7 % (w/v). It was found that increasing sucrose concentrations has no significant effect on shoot height and number of leaf per plant, but resulting in slow leaf growth and expansion, also decreasing in leaf size. For tuber formation, it started within one week after culturing. The highest concentration of sucrose at 7 % affected in slow tuberization and decreased in tuberization percentage. Increasing sucrose concentration has no significant positive effect on number of tuber per plant, but resulting in significant decrease in tuber size. The tuber grew well and produced the biggest size when cultured on the medium adding 1 % sucrose. Sucrose concentration has no pronounced significant effect on number of root, root width and root length.

**Keywords:** *Pecteilis sagarikii*, tuberization, sucrose, *in vitro*

[1/] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

[1/] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

**บทคัดย่อ**: การศึกษาผลของน้ำตาลซูโครสที่มีต่อการเจริญเติบโต และการสร้างหัวในสภาพหลอดแก้วของกล้วยไม้ดินนางอั้วสาคริก โดยการนำโปรโตคอร์มที่ได้จากการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ มาเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร CMU1 ที่เติมน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้น 0, 1, 2, 3, 5 และ 7 % พบว่า ความเข้มข้นของน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความสูงของต้นและจำนวนใบต่อต้น แต่มีผลให้ใบอ่อนมีการเจริญเติบโตและกางแผ่นใบออกช้าลง รวมถึงทำให้ใบมีขนาดเล็กลง ส่วนการสร้างหัวพบว่า เริ่มเกิดขึ้นภายหลังจากการเลี้ยง 1 สัปดาห์ โดยความเข้มข้นของน้ำตาลที่สูงถึง 7 % ส่งผลให้มีการสร้างหัวช้าและมีเปอร์เซนต์ลดลง และความเข้มข้นของน้ำตาลที่สูงขึ้นไม่มีผลทางบวกต่อจำนวนหัวต่อต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทำให้หัวมีขนาดเล็กลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าหัวมีการเจริญเติบโตดีและมีขนาดใหญ่ที่สุดในอาหารที่เติมน้ำตาล 1 % ส่วนการเกิดรากพบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลไม่มีผลต่อจำนวน ความกว้างและความยาวของราก อย่างชัดเจน

**คำสำคัญ**: นางอั้วสาคริก การสร้างหัว น้ำตาลซูโครส ในสภาพหลอดแก้ว

## คำนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งกำเนิดกล้วยไม้ที่มีความหลากหลายมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก (Nanakorn and Indhamusika, 2000) กล้วยไม้ดินเป็นกล้วยไม้กลุ่มหนึ่งที่มีความหลากหลายของรูปทรงต้น ใบ และดอก ไม่น้อยไปกว่ากล้วยไม้ในกลุ่มอื่น จึงมีศักยภาพที่จะนำมาพัฒนาและส่งเสริมให้มีการปลูกเลี้ยงกันเพิ่มมากขึ้น นางอั้วสาคริก (*Pecteilis sagarikii* Seidenf.) เป็นกล้วยไม้ดินที่พบขึ้นเฉพาะในประเทศไทย มีลำต้นเหนือดินสั้น ๆ ใบมีรูปทรงรีกว้างหรือรูปรีแกมขอบขนานมี 3 – 4 ใบ เรียงตัวเวียนรอบลำต้นแผ่ออกขนานกับพื้นดิน ช่อดอกเป็นแบบ raceme มีดอกย่อย 6 – 12 ดอก กลีบดอกมีสีขาว ส่วนกลีบปากมีสีเหลืองตรงโคนกลีบ ดอกมีกลิ่นหอมอ่อน ๆ หัวมีรูปร่างกลมรี เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 เซนติเมตร มีสีน้ำตาลอ่อน (Seidenfaden, 1973; อบฉันท์, 2544) เป็นกล้วยไม้ดินที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาและใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น การปลูกเป็นไม้กระถาง มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นอ่อนในสภาพหลอดแก้ว ของกล้วยไม้ดินหลายชนิดที่มีถิ่นกำเนิดในเขตหนาว (Rasmussen, 1995) สำหรับกล้วยไม้ดินที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนได้มีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสมต่อการงอกและการเจริญเติบโตในสภาพหลอดแก้วของกล้วยไม้ดินชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ท้าวคูลู (Apavatjrut and Phornsawatchai, 1995) ท้าวคูลูดอกเล็ก (มัลลิกา และพิมพ์ใจ, 2548) และลิ้นมังกร (นิพาพร, 2542; ปิยะนุช และพิมพ์ใจ, 2547) การศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต และการสร้างหัวในสภาพหลอดแก้วของกล้วยไม้ดินที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศ จะทำให้สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมให้มีการเจริญเติบโตได้ตามต้องการ และเพื่อการขยายพันธุ์ต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

**การศึกษาลักษณะอาการของโรค** HLB

ใช้โปรโตคอร์มที่ได้จากการเพาะเมล็ดอ่อนจากฝักอายุ 7 สัปดาห์หลังการผสมเกสร บนอาหารสังเคราะห์สูตร CMU1 ซึ่งประกอบด้วยธาตุอาหารหลักสูตร Vacin and Went (1949) ดัดแปลง ธาตุอาหารรองและสารละลายเหล็กตามสูตร Murashige and Skoog (1962) และอินทรีย์สารสูตร I (ธีรพล, 2535) ที่เติมน้ำมะพร้าว 15 % และน้ำตาล 2 % เก็บไว้ในสภาพมืด ที่อุณหภูมิ 25±1 องศาเซลเซียส

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยเลี้ยงโปรโตคอร์มบนอาหารสังเคราะห์สูตร CMU1 ที่เติมน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้น 0, 1, 2, 3, 5 และ 7 % (น้ำหนัก/ปริมาตร) รวม 6 กรรมวิธี ทำกรรมวิธีละ 20 ซ้ำ นำไปเลี้ยงบนชั้นที่จัดให้ได้รับแสง 2.78 μmole/$m^2$/s นาน 16 ชั่วโมง/วัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วเพิ่มพลังงานแสง

ขึ้นเป็น 27.8 μmole/$m^2$/s นาน 16 ชั่วโมง/วัน จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง

บันทึกการเจริญเติบโตของต้นอ่อน การเกิดหัว และการเกิดราก

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### การเจริญเติบโตทางต้นและใบ

หลังจากย้ายโปรโตคอร์มมาเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตรต่าง ๆ และเริ่มให้ได้รับความเข้มแสงเพิ่มมากขึ้นนั้น พบว่า ต้นอ่อนเริ่มมีสีเขียวขึ้นในส่วนของใบอ่อนทั้งที่ยังอยู่ภายในกาบหุ้มใบ และเริ่มทะยอยแทงใบอ่อนจนโผล่พ้นกาบหุ้มใบเพื่อกางแผ่นใบออกตั้งแต่ในสัปดาห์ที่ 1 โดยมีจำนวนต้นเมื่อคิดเป็นร้อยละเพิ่มมากขึ้นในสัปดาห์ต่อ ๆ มา จากการทดลองพบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่ไม่เติมน้ำตาลซูโครส และอาหารที่เติมน้ำตาล 1 % มีการเจริญเติบโตและการกางออกของแผ่นใบเร็วกว่าต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาลซูโครสความเข้มข้นสูงขึ้น โดยต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่เติมน้ำตาล 7 % มีการเจริญเติบโตและการกางแผ่นใบออกช้าที่สุด (ตารางที่ 1)

หลังจากการเลี้ยงเป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสที่ทดสอบไม่ส่งผลให้ความสูง และจำนวนใบของต้นอ่อนที่เจริญเติบโตขึ้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม พบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลส่งผลให้ขนาดใบของต้นอ่อนมีความแตกต่างกันโดยความเข้มข้นของน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ใบมีขนาดเล็กลง โดยใบมีความกว้างน้อยที่สุดเมื่อเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่เติมน้ำตาล 7 % ขณะที่มีความกว้างของใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาล 0 ถึง 5 % ส่วนความยาวของใบพบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติมน้ำตาลและเติมน้ำตาล 1 % มีความยาวของใบมากที่สุด และเมื่อเติมน้ำตาลความเข้มข้นตั้งแต่ 2 ถึง 7 % ส่งผลให้ใบมีความยาวลดลง โดยต้นอ่อนมีขนาดของใบใหญ่ที่สุดเมื่อเลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาล 1 % ดังแสดงค่าในตารางที่ 2

### การสร้างหัว และการเจริญเติบโตของหัว

หลังจากย้ายโปรโตคอร์มมาเลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาลความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่าต้นอ่อนที่เจริญเติบโตบนอาหารที่เติมน้ำตาล 3 % เริ่มสร้างหัวตั้งแต่สัปดาห์แรกหลังจากการเลี้ยง โดยเริ่มสังเกตุเห็นเป็นจุดกำเนิดหัวแทงโผล่พ้นออกมาจากด้านตรงข้ามโปรโตคอร์มที่บริเวณรอยต่อของโปรโตคอร์มกับส่วนฐานของต้น ส่วนต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาลความเข้มข้นอื่น เริ่มสังเกตุเห็นได้หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยต้นอ่อนทะยอยสร้างหัวเพิ่มมากขึ้นในสัปดาห์ต่อ ๆ มาจนกระทั่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองหลังจากการเลี้ยงเป็นเวลา 10 สัปดาห์พบว่า ต้นอ่อนส่วนใหญ่สามารถสร้างหัวได้เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาล 0 ถึง 5 % ส่วนต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาลความเข้มข้นสูงสุดที่ 7 % มีอัตราการสร้างหัวช้าลง และมีเปอร์เซนต์การสร้างหัวต่ำกว่าที่ได้จากกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3)

Table 1 Effect of sucrose concentration on leaf-emerging percentage of *Pecteilis sagarikii* seedlings during culturing for ten weeks.

| Sucrose (%) | Time after culturing (weeks) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 30 | 80 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 1 | 35 | 80 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 2 | 10 | 40 | 75 | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 3 | 15 | 15 | 90 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 5 | 15 | 30 | 65 | 80 | 85 | 85 | 95 | 100 | 100 | 100 |
| 7 | 5 | 10 | 15 | 45 | 60 | 70 | 85 | 95 | 95 | 100 |

Table 2 Effect of sucrose concentrations on shoot height, number of leaf and leaf size of *Pecteilis sagarikii* seedlings after culturing for ten weeks.

| Sucrose (%) | Shoot height (mm) | No. of leaf | Leaf width (mm)[1/] | Leaf length (mm)[1/] |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 3.4 ± 0.6 | 1.7 ± 0.5 | 4.1 ± 1.4 a | 7.9 ± 2.0 ab |
| 1 | 3.2 ± 0.5 | 1.6 ± 0.6 | 4.1 ± 1.1 a | 9.0 ± 3.4 a |
| 2 | 3.4 ± 0.5 | 1.6 ± 0.5 | 3.7 ± 1.2 a | 6.8 ± 2.1 bc |
| 3 | 3.0 ± 0.6 | 1.7 ± 0.5 | 3.3 ± 1.2 a | 6.0 ± 2.8 c |
| 5 | 3.3 ± 0.4 | 1.5 ± 0.5 | 3.3 ± 1.5 a | 5.6 ± 3.0 c |
| 7 | 3.2 ± 0.5 | 1.5 ± 0.5 | 2.0 ± 1.2 b | 3.2 ± 1.7 d |
| $LSD_{0.05}$ | NS | NS | 0.8 | 1.6 |

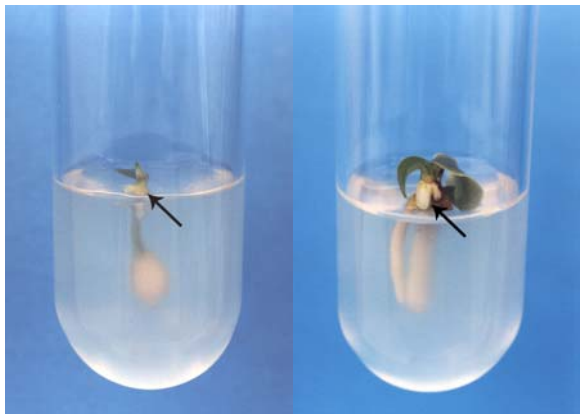
[1/] Means within the same column followed by different characters showed significantly different by LSD-test at P≤0.05, NS = not significantly different

Table 3 Effect of sucrose concentration on tuberization percentage of *Pecteilis sagarikii* seedlings during culturing for ten weeks.

| Sucrose (%) | Time after culturing (weeks) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 0 | 20 | 30 | 50 | 70 | 70 | 75 | 90 | 90 | 90 |
| 1 | 0 | 15 | 35 | 80 | 85 | 90 | 90 | 90 | 95 | 95 |
| 2 | 0 | 15 | 30 | 50 | 65 | 75 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| 3 | 10 | 20 | 20 | 50 | 65 | 85 | 90 | 95 | 95 | 95 |
| 5 | 0 | 15 | 50 | 60 | 70 | 75 | 80 | 80 | 90 | 90 |
| 7 | 0 | 10 | 15 | 35 | 35 | 50 | 55 | 60 | 70 | 75 |

ส่วนการเจริญเติบโตของหัวพบว่าหัวเจริญเติบโตในแนวดิ่งและดันตัวลงในอาหาร โดยที่ในระยะแรก ๆ มีการเพิ่มขึ้นของความยาวมากกว่าการขยายความกว้างของหัว จนกระทั่งในสัปดาห์ที่ 7 จึงเริ่มพบการขยายความกว้างของหัวในต้นที่มีการเจริญเติบโตของหัวจนกระทั่งมีความยาวพอสมควร การขยายความกว้างของหัวนี้สามารถพบได้ 2 แบบคือ 1) แบบที่มีการขยายขนาดเฉพาะส่วนปลายของหัวทำให้มีลักษณะเป็นตุ้มอย่างชัดเจน และ 2) แบบที่มีการขยายขนาดเพิ่มมากขึ้นตลอดความยาวหัวทำให้มีลักษณะคล้ายกระบอง ต่อมาในสัปดาห์ที่ 9 พบว่าต้นอ่อนบางต้นเริ่มสร้างหัวใหม่ขึ้นอีกโดยเริ่มเจริญออกมาจากบริเวณด้านข้างของหัวแรก หรือจากบริเวณเดียวกับที่หัวแรกยื่นออกมาโดยดันให้ก้านนำหัวเดิมเกิดรอยปลิออก จากนั้นจุดเจริญจะเติบโตขึ้นเป็นก้อนเนื้อเยื่อที่มีลักษณะคล้ายโปรโตคอร์มซึ่งเห็นปลายยอดอ่อนได้ชัดเจน แล้วจึงเริ่มมีการเจริญเติบโตของหัวใหม่ตามมา (ภาพที่ 1)

หลังจากการเลี้ยงเป็นเวลา 10 สัปดาห์พบว่าต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์ที่เติมน้ำตาลในทุกระดับที่ทดสอบมีการสร้างหัวเฉลี่ยต่อต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.8 ± 0.5 ถึง 1.1 ± 0.6 หัว/ต้น อย่างไรก็ตามพบว่าการเติมน้ำตาลที่ความเข้มข้นต่างกันส่งผลให้หัวมีขนาดแตกต่างกัน โดยความเข้มข้นของน้ำตาลที่สูงขึ้นส่งผลต่อความยาวของหัวมากกว่าความกว้างของหัว กล่าวคือการเติมน้ำตาลที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 0 ถึง 5 % ไม่ส่งผลให้หัวมีความกว้าง



A B

Figure 1 *Pecteilis sagarikii* seedlings showed two different shapes of tuber and shoot growing point of new tuber (arrow), oval-shape tuber (A) and cylindrical-shape tuber (B)

ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่หัวเริ่มเล็กลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเติมน้ำตาล 7 % ขณะที่ความยาวของหัวเริ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเติมน้ำตาลตั้งแต่ 2 % ขึ้นไป และมีความยาวน้อยที่สุดเมื่อเติมน้ำตาลที่ 7 % จากการทดลองครั้งนี้โดยภาพรวมพบว่า ต้นอ่อนสามารถสร้างหัวที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อเลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาล 1 % โดยมีความกว้างและความยาวของหัวเฉลี่ย 2.7 $\pm$ 1.3 มม และ 12.5 $\pm$ 6.3 มม ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ ภาพที่ 2)

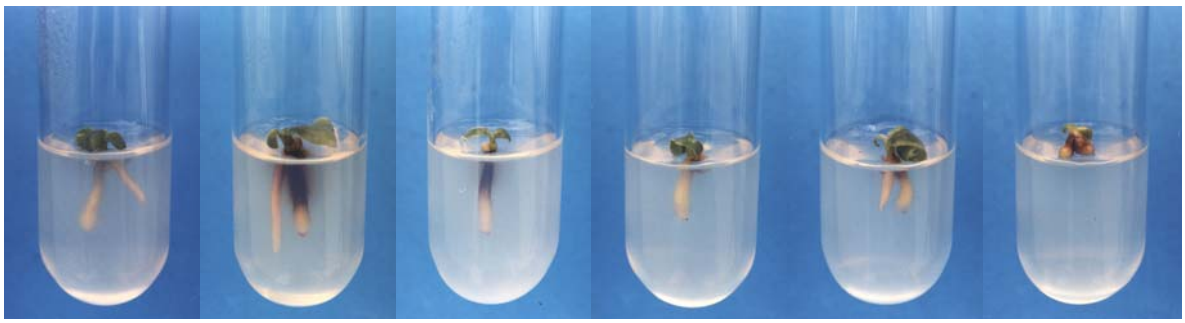


Figure 2 *Pecteilis sagarikii* seedlings cultured on CMU1 medium with different sucrose concentrations at 0, 1, 2, 3, 5 and 7 % (w/v) for 10 weeks. (from left to right)

Table 4 Effect of sucrose concentration on number of tuber and tuber size of *Pecteilis sagarikii* seedlings after culturing for ten weeks.

| Sucrose (%) | No. of tuber/plant | Tuber width (mm)[1/] | Tuber length (mm)[1/] |
|---|---|---|---|
| 0 | 1.1 ± 0.6 | 2.2 ± 1.3 a | 10.3 ± 5.9 ab |
| 1 | 1.0 ± 0.3 | 2.7 ± 1.3 a | 12.5 ± 6.3 a |
| 2 | 1.0 ± 0.7 | 2.0 ± 1.3 ab | 8.0 ± 5.5 b |
| 3 | 1.0 ± 0.3 | 2.2 ± 1.1 a | 8.3 ± 4.4 b |
| 5 | 0.9 ± 0.3 | 2.3 ± 1.2 a | 7.3 ± 4.6 b |
| 7 | 0.8 ± 0.5 | 1.3 ± 1.2 b | 3.4 ± 4.0 c |
| $LSD_{0.05}$ | NS | 0.8 | 3.2 |

[1/] Means within the same column followed by different characters showed significantly different by LSD-test at P≤0.05, NS = not significantly different

**การเกิดราก และการเจริญเติบโตของราก**

หลังจากต้นอ่อนเจริญเติบโตบนอาหารสังเคราะห์สูตรต่าง ๆ นาน 1 สัปดาห์ พบว่าต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาล 3 % เริ่มออกรากได้ก่อน หลังจากนั้นต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาลตั้งแต่ 0 ถึง 5 % ออกรากเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 และเพิ่มมากขึ้นในสัปดาห์ต่อ ๆ มา ขณะที่ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาล 7 % ออกรากได้ช้าและมีเปอร์เซนต์การออกรากต่ำลง โดยหลังจากเลี้ยงนาน 10 สัปดาห์ ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาลตั้งแต่ 0 ถึง 5 % ออกรากได้ 45 – 55 % และออกรากได้เพียง 30 % เมื่อเติมน้ำตาล 7 % (ตารางที่ 5)

อย่างไรก็ตามไม่พบว่าการเติมน้ำตาลในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ใช้ทดสอบส่งผลให้ต้นอ่อนมีจำนวนรากเฉลี่ยต่อต้น ความกว้างและความยาวเฉลี่ยของรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มว่าการเติมน้ำตาล 7 % ทำให้รากมีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด โดยมีความยาวเฉลี่ยของรากน้อยกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 6)

Table 5 Effect of sucrose concentration on rooting percentage of *Pecteilis sagarikii* seedlings during culturing for ten weeks.

| Sucrose (%) | Time after culturing (weeks) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 0 | 25 | 25 | 35 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 45 |
| 1 | 0 | 30 | 40 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 2 | 0 | 25 | 45 | 45 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| 3 | 5 | 25 | 30 | 40 | 40 | 40 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| 5 | 0 | 20 | 30 | 45 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 55 |
| 7 | 0 | 0 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 |

Table 6 Effect of sucrose concentration on number of root, root width and root length of *Pecteilis sagarikii* seedlings after culturing for ten weeks.

| Sucrose (%) | No. of root/plant | Root width (mm) | Root length (mm) |
|---|---|---|---|
| 0 | 0.5 ± 0.5 | 0.5 ± 0.6 | 3.5 ± 4.7 |
| 1 | 0.6 ± 0.6 | 0.6 ± 0.6 | 4.7 ± 5.6 |
| 2 | 0.6 ± 0.5 | 0.7 ± 0.7 | 4.6 ± 5.8 |
| 3 | 0.5 ± 0.5 | 0.6 ± 0.8 | 4.2 ± 6.8 |
| 5 | 0.6 ± 0.5 | 0.6 ± 0.6 | 3.7 ± 4.5 |
| 7 | 0.3 ± 0.5 | 0.3 ± 0.5 | 0.5 ± 0.9 |
| $LSD_{0.05}$ | NS | NS | NS |

## วิจารณ์

จากการทดลองพบว่าต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติมน้ำตาลซูโครสและอาหารที่เติมน้ำตาล 1 % มีการเจริญเติบโตและกางแผ่นใบออกได้เร็วกว่าต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาลความเข้มข้นสูงขึ้น โดยต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาล 7 % มีการเจริญเติบโตและการกางออกของแผ่นใบช้าที่สุด รวมถึงความเข้มข้นของน้ำตาลที่เพิ่มสูงขึ้นยังส่งผลให้แผ่นใบมีขนาดเล็กลง โดยความกว้างของใบลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเติมน้ำตาล 7 % ขณะที่ความยาวของใบเริ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเติมน้ำตาลตั้งแต่ 2 % ขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากระดับน้ำตาลในอาหารที่เพิ่มขึ้นทำให้มีค่าแรงดันออสโมติกสูงขึ้น จึงส่งผลกระทบต่อกระบวนการผ่านเข้าออกของน้ำและสารอาหารต่าง ๆ สู่ต้นอ่อน นอกจากนี้ยังส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงค่าแรงดันออสโมติกในเนื้อเยื่อ (ธีรพล, 2535) ทำให้ต้นอ่อนมีกระบวนการต่าง ๆ ทางชีวเคมีเกิดขึ้นได้ไม่ดีนัก จึงมีผลต่อการสร้างอวัยวะต่าง ๆ และส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชตามมา ส่วนต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารที่ไม่เติมน้ำตาลซึ่งพบว่าสามารถเจริญเติบโตและสร้างใบได้ไม่แตกต่างจากที่พบในสูตรอาหารที่เติมน้ำตาล 1 - 2 % นั้น เนื่องจากจากการศึกษาเบื้องต้น พบว่าภายในเนื้อเยื่อโปรโตคอร์มของต้นอ่อนที่นำมาทดสอบมีอาหารที่เก็บสะสมในรูปของเม็ดแป้งซึ่งสามารถย่อยมาเป็นน้ำตาลเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตต่อไปได้ รวมทั้งในอาหารที่ใช้เลี้ยงยังเติมน้ำมะพร้าวซึ่งมีน้ำตาล และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่ช่วยในการเจริญเติบโตเป็นส่วนประกอบ (Arditti and Ernst, 1992) นอกจากนี้แผ่นใบที่กางออกยังทำให้ต้นอ่อนสามารถสังเคราะห์แสงได้ในระดับหนึ่งเพื่อสร้างน้ำตาลขึ้นได้เช่นกัน จึงส่งผลให้ต้นอ่อนได้รับสารคาร์โบไฮเดรตเพื่อใช้เป็นพลังงานในการเจริญเติบโตได้ตามปกติ

ส่วนการสร้างหัวพบว่าต้นอ่อนสามารถสร้างหัวได้เมื่อใช้ทุกความเข้มข้นของน้ำตาลที่ทดสอบ แต่เมื่อเติมน้ำตาลความเข้มข้นสูงถึง 7 % พบว่าเริ่มส่งผลให้มีเปอร์เซนต์ของต้นอ่อนที่สร้างหัวได้ลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลที่สูงส่งผลต่อการเจริญเติบโตของหัวให้มีขนาดเล็กลงโดยมีผลต่อความยาวหัวมากกว่าความกว้างของหัว ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างหัวเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตามขั้นตอนการเจริญเติบโตตามธรรมชาติเพื่อเตรียมเก็บอาหารสะสมไว้ในฤดูกาลที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นต้นอ่อนจึงสร้างหัวได้ในทุกระดับน้ำตาลที่ทดสอบ แต่ในอาหารที่เติมน้ำตาล 7 % ทำให้เกิดค่าแรงดันออสโมติกที่ไม่เหมาะสม จึงอาจส่งผลต่อกระบวนการสร้างอวัยวะต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้มีเปอร์เซนต์ของต้นอ่อนที่สร้างหัวได้ลดลง นอกจากนี้ค่าแรงดันออสโมติกที่ไม่เหมาะสมยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ในกระบวนการแบ่งเซลล์และการขยายขนาดของเซลล์ ส่งผลให้โดยภาพรวมมีการเจริญเติบโตของหัวโดยเฉพาะความยาวของหัวที่ลดลง

อย่างชัดเจนอีกด้วย ส่วนการเจริญเติบโตของหัวซึ่งพบว่ามีความแตกต่างของรูปทรงหัวนั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากความสมดุลของสารกระตุ้นการเจริญเติบโตที่มีอยู่ภายในต้นอ่อนและสารกระตุ้นการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนินที่ได้รับจากอาหารซึ่งเติมน้ำมะพร้าว จึงทำให้มีการแบ่งเซลล์ที่แตกต่างไปจากสภาพธรรมชาติ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการสร้างหัวซึ่งมีลักษณะแตกต่างไปจากหัวแรกขึ้นอีกในสัปดาห์ที่ 9 นั้น อาจเป็นเพราะหลังจากที่หัวแรกเจริญเติบโตมากพอสมควร และสภาพต่างๆ ของการเลี้ยง รวมทั้งสารอาหารและสารกระตุ้นการเจริญเติบโตต่าง ๆ ยังมีอยู่อย่างเพียงพอที่จะส่งเสริมให้มีการเจริญเติบโตได้ต่อไป จึงเกิดการพัฒนาของจุดเจริญขึ้นและมีการสร้างหัวตามมา แทนกระบวนการที่ต้นอ่อนจะต้องเข้าสู่การพักตัวตามขั้นตอนในธรรมชาติ ซึ่ง Rasmussen (1995) กล่าวว่าการศึกษาถึงพัฒนาการของการเกิดอวัยวะต่าง ๆ ในกล้วยไม้ดินในสภาพปลูกเลี้ยงมีข้อดีที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ แต่การศึกษาในสภาพนี้อาจส่งผลให้มีอัตราการเจริญเติบโตและการพัฒนาของอวัยวะต่าง ๆ ขึ้นรวดเร็วกว่าในสภาพธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาในสภาพปลอดเชื้อซึ่งอาจทำให้ผลของการพัฒนาของอวัยวะต่าง ๆ ผันแปรไปตามสารกระตุ้นการเจริญเติบโตที่เติมลงในอาหารที่ใช้เลี้ยงได้

ค่าแรงดันออสโมติกที่ไม่เหมาะสมซึ่งเกิดจากการเติมน้ำตาลความเข้มข้นสูงถึง 7 % นี้ ยังส่งผลให้ต้นอ่อนออกรากได้ช้าและลดลง แม้จะไม่ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตของรากแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญก็ตาม แต่ก็มีแนวโน้มให้ต้นอ่อนมีความยาวเฉลี่ยของรากที่ลดลง

## สรุป

ต้นอ่อนกล้วยไม้ดินนางอั้วสาคริกมีการเจริญเติบโตทางต้นและใบ รวมถึงการสร้างหัวและการเจริญเติบโตของหัว ได้ดีที่สุดเมื่อเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร CMU1 ที่เติมน้ำตาล 1 % (น้ำหนัก/ปริมาตร)

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศูนย์บริการการพัฒนาขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลบ้านไร่ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

ธีรพล พรสวัสดิ์ชัย. 2535. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการงอกและการพัฒนาโปรโตคอร์มของรองเท้านารีเหลืองปราจีน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 160 หน้า.

นิพาพร ชัยทนุ. 2542. การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเมล็ดและการพัฒนาต้นอ่อนของกล้วยไม้ดินลิ้นมังกรและนางอั้วสาคริก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 60 หน้า.

ปิยะนุช ปิยะตระกูล และพิมพ์ใจ อาภาวัชรุตม์. 2547. ผลของอายุฝักต่อการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ดินลิ้นมังกรในสภาพปลอดเชื้อ. วารสารเกษตร 20(3): 230-235.

มัลลิกา นวลแก้ว และพิมพ์ใจ อาภาวัชรุตม์. 2548. ผลของซูโครสและน้ำมะพร้าวต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินท้าวคูลูดอกเล็ก. วารสารเกษตร 21(2): 91-97.

อบฉันท์ ไทยทอง. 2544. กล้วยไม้เมืองไทย. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพฯ. 461 หน้า.

Apavatjrut, P. and T. Phornsawatchai. 1995. A study on *Brachycorythis helferi* (Rchb.F.) Summ. seed germination and protocorm development. Paper presented at the Fifth Asia Pacific Orchid Conference Program and Abstracts. March 11-12, 1995. Fukuoka, Japan.

Arditti, J. and R. Ernst. 1992. Micropropagation of Orchids. John Wiley & Sons Inc., New York. 682 pp.

Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Pl. 15: 473-497.

Nanakorn, W. and S. Indhamusika. 2000. Queen Sirikit Botanic Garden. Vol.6 O.S. Printing House, Bangkok. 291 pp.

Rasmussen, H.N. 1995. Terrestrial Orchids: From Seed to Mycotrophic Plant. Cambridge University Press, Cambridge. 444 pp.

Seidenfaden, G. 1973. Contributions to the Orchid Flora of Thailand V. Botanisk Tidsskrift 68: 41-95.

Vacin, E.F. and F.W. Went. 1949. Some pH Changes in Nutrients Solutions. Bot. Gaz. 110: 605-613.