

ความสามารถในการผสมข้ามชนิดและสกุลของว่านอิง [*Eulophia macrobulbon*
(Par. & Pchb. f.) Hook. f.] และว่านหัวครู [*E. spectabilis* (Dennst.) Suresh.]

Interspecific and Intergeneric Crossabilities of *Eulophia macrobulbon*
(Par. & Pchb. f.) Hook. f. and *E. spectabilis* (Dennst.) Suresh.

พงษ์นที ปินตาแจ่ม^{1/} จันทลักษณ์ ทิยาณ^{1/} และ ณัฐา โพธาภรณ์^{1/*}
Pongnatee Pintajam^{1/}, Chantalak Tiyaon^{1/} and Nuttha Potapohn^{1/*}

^{1/}ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Plant and Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

*Corresponding author: Email: natorchid@gmail.com

(Received: 14 March 2016; Accepted: 1 July 2016)

Abstract: Interspecific and intergeneric crossabilities of *Eulophia macrobulbon* (Par. & Rchb. f.) Hook. f. and *E. spectabilis* (Dennst.) Suresh. were studied. Both terrestrial orchids were employed for intraspecific, interspecific, and intergeneric hybridizations with *Geodorum attenuatum* Griff. and *Spathoglottis affinis* de Vries. It was found that the percentage of intraspecific fruit set of these two species were 86.67 and 92.30%, respectively. Interspecific crossability between *E. macrobulbon* x *E. spectabilis* was not successful whereas cross between *E. spectabilis* x *E. macrobulbon* was 100% of fruit set. Crossability of *E. macrobulbon* x *G. attenuatum* and *E. spectabilis* x *G. attenuatum* were 21.43 and 100% of fruit set, respectively. Crosses between *E. macrobulbon* x *S. affinis* and *E. spectabilis* x *S. affinis* were not found. Chromosome counting of root tip showed that chromosome number of *E. macrobulbon* and *E. spectabilis* were $2n=48$ and $2n=52$, respectively.

Keywords: Breeding, chromosome number, hybridization, terrestrial orchids

บทคัดย่อ: ศึกษาความสามารถในการผสมข้ามชนิดและการผสมข้ามสกุลของว่านอึ้งและว่านหัวครุ โดยนำกล้วยไม้ดินทั้งสองชนิดมาควบคุมให้มีการผสมภายในชนิด ผสมข้ามชนิดและผสมข้ามสกุลกับว่านจงนางและเอื้องดินใบหมาก พบว่าว่านอึ้งและว่านหัวครุที่นำมาผสมตัวเองมีการติดฝัก 86.67 และ 92.30% ตามลำดับ การผสมข้ามชนิดระหว่างว่านอึ้งและว่านหัวครุ พบว่า คู่ผสมระหว่างว่านอึ้ง x ว่านหัวครุไม่เกิดฝัก ในขณะที่คู่ผสมระหว่างว่านหัวครุ x ว่านอึ้งติดฝัก 100% ส่วนการผสมข้ามสกุล พบว่า คู่ผสมระหว่างว่านอึ้ง x ว่านจงนางและว่านหัวครุ x ว่านจงนางติดฝัก 21.43 และ 100% ตามลำดับ ในขณะที่ไม่พบการติดฝักในคู่ผสมระหว่างว่านอึ้ง x เอื้องดินใบหมากและว่านหัวครุ x เอื้องดินใบหมาก จากการนับจำนวนโครโมโซมจากปลายรากของว่านอึ้งและว่านหัวครุ พบว่า มีจำนวนโครโมโซม $2n=48$ และ $2n=52$ ตามลำดับ

คำสำคัญ: การผสมพันธุ์ จำนวนโครโมโซม การผสมข้ามพันธุ์ กล้วยไม้ดิน

คำนำ

กล้วยไม้เป็นไม้ดอกเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย สามารถสร้างรายได้เข้าสู่ประเทศได้มากกว่า 3,000 ล้านบาทต่อปี (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ทั้งในรูปกล้วยไม้ตัดดอกและกล้วยไม้กระถาง ส่วนใหญ่เป็นกล้วยไม้ในกลุ่มอิงอาศัย (epiphytic orchids) เช่น กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*) ส่วนกล้วยไม้ดิน (terrestrial orchids) ไม่เป็นที่รู้จักและมีการนำมาใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่มากนัก แม้ว่าประเทศไทยมีกล้วยไม้ดินที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นไม้ดอกเศรษฐกิจได้หลายชนิด เช่น กล้วยไม้ดินสกุล *Calanthe*, *Eulophia*, *Geodorum*, *Paphiopedilum* และ *Spathoglottis* เป็นต้น (อบจันทร์, 2545) กล้วยไม้สกุล *Eulophia* เป็นกล้วยไม้ที่อยู่ในวงศ์ย่อย Epidendrodiae และอยู่ในเผ่า Cymbidiae มีลำต้นใต้ดินแบบหัวเผือก (com) ช่อดอกเป็นแบบช่อกระจุก (raceme) ปกติเจริญมาจากฐานของลำต้นเทียม มีก้านชูช่อดอกตั้งตรงและมีความยาวประมาณ 30-40 เซนติเมตร มีจำนวนดอกต่อช่อประมาณ 8-35 ดอก ขึ้นอยู่กับชนิดและมีสีหลากหลาย (Bose and Bhattacharjee, 1989) หัวพันธุ์ของกล้วยไม้สกุลนี้มี ความทนทาน สะดวกต่อการขนส่งและการปลูกเลี้ยง ทำให้กล้วยไม้สกุล *Eulophia* มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นไม้ตัดดอกและไม้ประดับแปลง

แม้ว่ามีการศึกษาความสามารถในการผสมพันธุ์กล้วยไม้ดินสกุลอื่นอยู่บ้างแล้ว เช่น การศึกษาความสามารถในการผสมข้ามชนิดและสกุลของกล้วยไม้ดินสกุล *Habenaria* และสกุล *Pecteilis* ของชิตชนก และคณะ (2555) พบว่า กล้วยไม้ดินทั้งสองสกุลมีความสามารถผสมตัวเองได้ดี แต่ความสามารถในการผสมข้ามชนิดและสกุลแตกต่างกันไปตามชนิดของกล้วยไม้ดิน โดยชนิดที่มีความสามารถผสมข้ามได้ดี ได้แก่ *H. erichmichaelii* pink, *H. rhodocheila*, *H. xanthocheila* ในปี พ.ศ. 2558 วิชรจัญญ์ และคณะ ได้ศึกษาความสามารถในการผสมข้ามสกุลย่อยของกล้วยไม้ดินรองเท้านารี พบว่า รองเท้านารีกลุ่ม *Brachypetalum*, *Polyantha* และ *Sigmatopetalum* สามารถผสมข้ามได้ทุกสกุลย่อยได้ 100% ในขณะที่ความสามารถในการผสมข้ามของสกุลย่อยอื่นแตกต่างกันไปตามคู่ผสมในแต่ละสกุลย่อย เป็นต้น แต่การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการผสมพันธุ์ของกล้วยไม้ดินสกุล *Eulophia* มีอยู่น้อยมาก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาความสามารถในการผสมข้ามชนิดและผสมข้ามสกุลระหว่างกล้วยไม้ดินสกุล *Eulophia* กับกล้วยไม้ดินสกุลอื่นๆ ที่มีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมกับกล้วยไม้ดินสกุล *Eulophia* เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาสายพันธุ์กล้วยไม้ดินสกุลนี้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุพันธุ์พืช

ว่านอึ้ง [*Eulophia macrobulbon* (Par. & Rchb. f.) Hook. f.] (ภาพที่ 1A) และว่านหัวครู [*E. spectabilis* (Dennst.) Suresh.] (ภาพที่ 1B) ที่ใช้เป็นพ่อและแม่พันธุ์ได้มาจากอำเภอแม่วง จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนว่านจูงนาง (*Geodorum attenuatum* Griff.) (ภาพที่ 1C) และเอื้องดินใบหมาก (*Spathoglottis affinis* de Vries) (ภาพที่ 1D) ได้มาจากโรงเรียนกล้วยไม้ สาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ความสามารถในการผสมพันธุ์

1) การผสมภายในชนิด (intraspecific hybridization)

นำว่านอึ้งและว่านหัวครูผสมข้ามภายในชนิดเดียวกัน ถ่ายเรณูเวลา 8.00-10.00 นาฬิกา ใช้ไม้จิ้มฟันที่สะอาดเขี่ยเกสรเพศผู้ออกจากบริเวณบนสุดของเส้าเกสรของต้นพ่อพันธุ์และดึงฝาคอเกสรเพศผู้ออกจากกลุ่มเรณู จากนั้นดันกลุ่มเรณูเข้าไปในเกสรเพศเมียซึ่งมีลักษณะเป็นแอ่งอยู่บริเวณด้านล่างของเส้าเกสรของต้นแม่พันธุ์ โดยผสมแต่ละคู่ผสมอย่างน้อย 5 ดอก บันทึกผลจากการติดฝักโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์การติดฝักจากจำนวนฝักที่ผสมติดเทียบกับจำนวนดอกที่ได้ทำการผสม

ศึกษาความมีชีวิตของเมล็ด (seed viability) โดยวิธีดัดแปลงจากวิธีของอรอนงค์ (2553) โดยย้อมเมล็ดด้วย 60% lacto-propionic orcein เวลา 10 นาที แล้วนำเมล็ดมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เมล็ดที่มีชีวิตคือเมล็ดที่มีกลุ่มเซลล์ที่เจริญเป็นเอ็มบริโอตรงกลางเป็นสีขาว มีพื้นที่โดยรอบเมล็ดสีแดง เมล็ดที่มีลักษณะลิบและกลุ่มเซลล์ที่เจริญเป็นเอ็มบริโอยังไม่ติดสีเป็นเมล็ดที่ไม่มีชีวิต คู่ผสมละอย่างน้อย 3 ฝัก ฝักละ 5 ตัวอย่าง บันทึกความมีชีวิตของเมล็ดโดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตจากจำนวนเมล็ดที่มีชีวิตเทียบกับจำนวนเมล็ดทั้งหมดที่ปรากฏในสไลด์ จากนั้นนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ผสม

ศึกษาการงอกของเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ (seed germination) โดยนำฝักกล้วยไม้ดินที่เจริญเติบโตเต็มที่ (ฝักอายุ 5 เดือนสำหรับว่านอึ้ง ว่านหัวครู และว่านจูงนาง และฝักอายุ 1 เดือนสำหรับเอื้องดินใบหมาก) มาฟอกฆ่าเชื้อในสารละลายคลอโรกซ์ (clorox) ความเข้มข้น 20% นาน 20 นาที จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นที่หนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้งในตู้ปลอดเชื้อ ตัดหัวและผ่ากลางฝักกล้วยไม้ดินที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้วใช้มีดเขี่ยเมล็ดลงในอาหารวุ้นสูตร Vacin and Went (1949) (VW) เขี่ยเมล็ดให้ทั่วบริเวณพื้นผิวอาหาร จากนั้นใช้พลาสติคปิดปากขวดและนำไปวางบนชั้นที่ไม่มีแสง อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสคู่ผสมละอย่างน้อย 3 ฝัก ฝักละ 3 ขวด บันทึกการงอกของเมล็ด

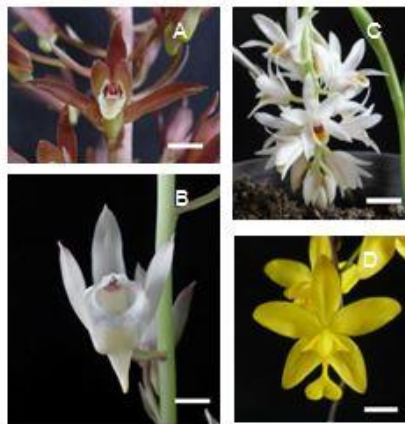


Figure 1 Terrestrial orchids used in hybridization: *Eulophia macrobulbon* (Par. & Rchb. f.) Hook. f. (A), *Eulophia spectabilis* (Dennst.) Suresh. (B), *Geodorum attenuatum* Griff. (C), and *Spathoglottis affinis* de Vries (D) (scale bar = 1 cm)

หลังจากเพาะเมล็ด 6 เดือน โดยคำนวณเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดจากพื้นที่ที่มีการงอกของเมล็ดต่อพื้นที่ขุดทั้งหมด (เมล็ดงอกเต็มพื้นที่ขุดทั้งหมด คือ 100% ในขณะที่เมล็ดไม่งอก คือ 0%) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ผสม

2) การผสมข้ามชนิด (interspecific hybridization)

ผสมพันธุ์ข้ามชนิดระหว่างว่านอิงและว่านหัวครู พร้อมทั้งผสมสลับพ่อแม่ (reciprocal cross) โดยผสมแต่ละคู่ผสมอย่างน้อย 5 ดอก และบันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับการผสมภายในชนิด

3) การผสมข้ามสกุล (intergeneric hybridization)

นำว่านอิงและว่านหัวครูผสมพันธุ์ข้ามสกุลกับกล้วยไม้ดินสกุลอื่นที่อยู่ในวงศ์ย่อยเดียวกัน ได้แก่ ว่านจูงนางและเอื้องดินใบหมาก พร้อมทั้งผสมสลับพ่อแม่ โดยผสมแต่ละคู่ผสมอย่างน้อย 5 ดอก และบันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับการผสมภายในชนิด

เซลล์พันธุศาสตร์

ศึกษาจำนวนโครโมโซมว่านอิงและว่านหัวครูจากเนื้อเยื่อปลายรากด้วยวิธี Feulgen's squash ดัดแปลงจากวิธีของดวงทิพย์ (2539)

1) ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างราก

เก็บตัวอย่างรากของว่านอิงและว่านหัวครู ช่วงเวลา 8.00, 9.00, 10.00 และ 11.00 นาฬิกา แล้วนำมาแช่ใน acetic-alcohol fixative เวลา 7 นาที หลังจากนั้นย่อยผนังเซลล์ใน 1 N HCl อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที แล้วย้อมด้วยสี carbol fuchsin ให้ซึมเข้าเนื้อเยื่อปลายรากให้กระจายบนแผ่นสไลด์เพื่อป้องกันไม่ให้เซลล์เกิดการทับซ้อนกัน ปิดแผ่นสไลด์ด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วนำมาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2) ระยะเวลาที่เหมาะสมในการหยุดยวสีเซลล์

เก็บตัวอย่างรากในช่วงเวลาที่เหมาะสมจากข้อ 1 นำตัวอย่างรากมาแช่ในสารละลาย 8-hydroxyquinoline ความเข้มข้น 0.002 M เก็บที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12, 24 และ 36 ชั่วโมงเพื่อหยุดยวสีเซลล์ หลังจากนั้นนำตัวอย่างรากมาผ่าน

ขั้นตอนการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อศึกษาโครโมโซมตามที่กล่าวไว้ข้างต้น นับจำนวนโครโมโซมภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ชนิดละ 10 ตัวอย่าง ตัวอย่างละอย่างน้อย 10 เซลล์

ผลการทดลอง

ความสามารถในการผสมพันธุ์

1) การผสมภายในชนิด

การผสมตัวเองของว่านอิงและว่านหัวครู พบว่าว่านอิงและว่านหัวครูสามารถติดฝักได้ดี (86.67 และ 92.30% ตามลำดับ) และเมล็ดที่อยู่ในฝักมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตสูง (87.22 และ 97.68% ตามลำดับ) และสามารถงอกได้ดีเมื่อเพาะในสภาพปลอดเชื้อ (83.33 และ 95.50% ตามลำดับ) (ตารางที่ 1)

2) การผสมข้ามชนิด

การผสมข้ามชนิดระหว่างว่านอิงและว่านหัวครู พบว่า คู่ผสมระหว่างว่านอิงและว่านหัวครูสามารถติดฝักได้เมื่อใช้ว่านหัวครูเป็นต้นแม่พันธุ์ โดยมีความมีชีวิตของเมล็ดและการงอกของเมล็ด 98.13 และ 86.25% ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

3) การผสมข้ามสกุล

จากการศึกษาการผสมข้ามสกุลระหว่างกล้วยไม้ดินสกุล *Eulophia* กับกล้วยไม้ดินที่อยู่ในวงศ์ย่อยเดียวกัน พบว่า ว่านจูงนางสามารถผสมข้ามสกุลกับว่านอิงและว่านหัวครูได้ดี คือ มีเปอร์เซ็นต์การติดฝัก 85.71-100% และมีเมล็ดมีชีวิตภายในฝักที่สามารถงอกและเจริญเติบโตได้ในสภาพปลอดเชื้อ ยกเว้นคู่ผสมระหว่างว่านอิง x ว่านจูงนาง ติดฝักเพียง 21.43% และไม่พบเมล็ดที่มีชีวิตภายในฝัก (ตารางที่ 1)

การศึกษากการผสมข้ามสกุลของว่านอิงและว่านหัวครูกับเอื้องดินใบหมาก พบว่า ไม่ประสบความสำเร็จในการสร้างลูกผสมข้ามสกุล เนื่องจากมีเพียงคู่ผสมระหว่างเอื้องดินใบหมาก x ว่านอิงที่มีการติดฝัก 34.48% และไม่มีเมล็ดที่มีชีวิตอยู่ภายในฝัก (ตารางที่ 1)

เซลล์พันธุศาสตร์

1) ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างราก

ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างปลายรากเพื่อหาช่วงเวลาที่ทำให้โครโมโซมว่านอึ้งและว่านหัวครุอยู่ในระยะเมทาเฟส พบว่า ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างปลายรากว่านอึ้งเป็นเวลา 9.00 นาฬิกา (ภาพที่ 2) และว่านหัวครุเป็นเวลา 10.00 นาฬิกา (ภาพที่ 3)

2) ระยะเวลาที่เหมาะสมในการหยุดวงจรเซลล์

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการหยุดวงจรเซลล์โดยเก็บตัวอย่างปลายรากช่วงเวลาที่เหมาะสม แช่ตัวอย่างในสารละลาย 8-hydroxyquinoline ความเข้มข้น 0.002 M

แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการหยุดวงจรเซลล์เนื้อเยื่อปลายรากของว่านอึ้งและว่านหัวครุ คือ 24 ชั่วโมง เนื่องจากสามารถเห็นโครโมโซมชัดเจน กระจายออกจากกัน และสามารถนับจำนวนได้ (ภาพที่ 4 และภาพที่ 5)

3) จำนวนโครโมโซม

การนับจำนวนโครโมโซมภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า จำนวนโครโมโซมของว่านอึ้ง เท่ากับ $2n=48$ และจำนวนโครโมโซมของว่านหัวครุ เท่ากับ $2n=52$ (ตารางที่ 2)

Table 1 Percentage of fruit set, seed viability, and seed germination from intraspecific, interspecific, and intergeneric hybridizations of *Eulophia* and others

Female plant	Male plant	Number of hybridized flowers	Number of seed pods	Fruit set (%)	Seed viability (%)	Seed germination (%)
<i>E. macrobulbon</i>	<i>E. macrobulbon</i>	15	13	86.67	87.22 ±6.00	83.33 ±15.27
<i>E. spectabilis</i>	<i>E. spectabilis</i>	13	12	92.30	97.68 ±7.10	95.50 ±7.07
<i>E. macrobulbon</i>	<i>E. spectabilis</i>	20	0	0	¹	¹
<i>E. spectabilis</i>	<i>E. macrobulbon</i>	13	13	100	98.13 ±1.77	86.25 ±13.78
<i>G. attenuatum</i>	<i>E. macrobulbon</i>	13	12	92.31	87.29 ±7.85	57.50 ±10.82
<i>E. macrobulbon</i>	<i>G. attenuatum</i>	14	3	21.43	0	0
<i>G. attenuatum</i>	<i>E. spectabilis</i>	14	12	85.71	54.64 ±2.73	24.00 ±5.45
<i>E. spectabilis</i>	<i>G. attenuatum</i>	11	11	100	76.59 ±17.88	16.67 ±5.77
<i>S. affinis</i>	<i>E. macrobulbon</i>	29	10	34.48	0	0
<i>E. macrobulbon</i>	<i>S. affinis</i>	12	0	0	¹	¹
<i>S. affinis</i>	<i>E. spectabilis</i>	26	0	0	¹	¹
<i>E. spectabilis</i>	<i>S. affinis</i>	29	0	0	¹	¹

¹Data unavailable due to no fruit set

Table 2 Chromosome number of *Eulophia macrobulbon* and *E. spectabilis*

Plant	Chromosome number
<i>E. macrobulbon</i>	48.07 ±0.58
<i>E. spectabilis</i>	51.89 ±0.63

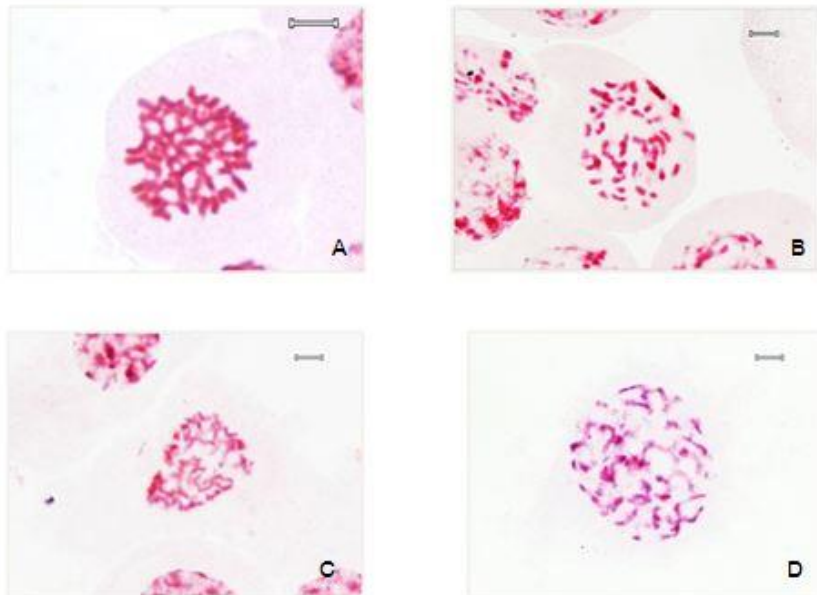


Figure 2 Somatic chromosomes in *Eulophia macrobulbon* root-tip cells collected at different times: 8:00 A.M. (A), 9:00 A.M. (B), 10:00 A.M. (C), and 11:00 A.M. (D) (scale bar = 5 μ m)

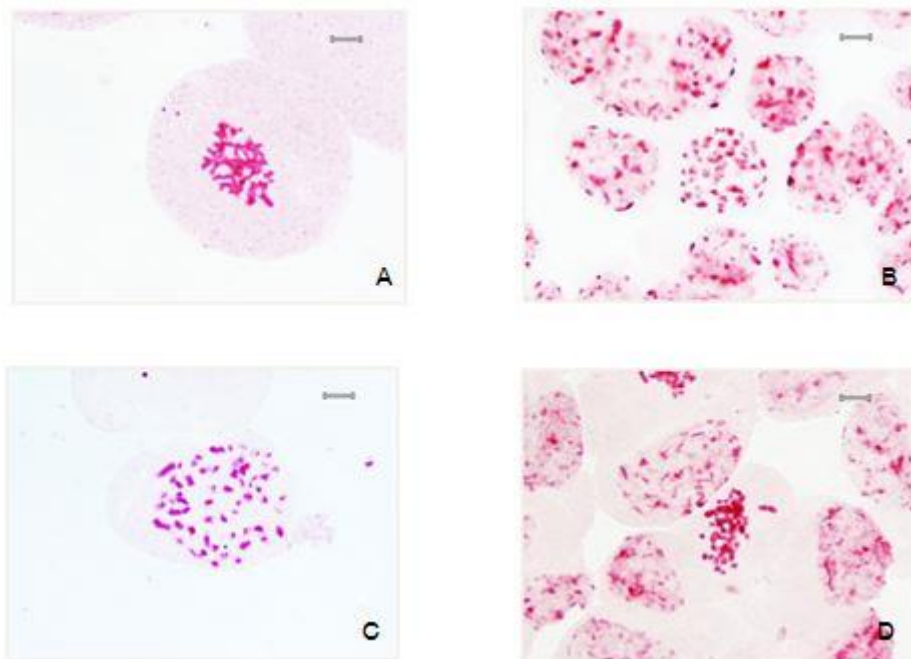


Figure 3 Somatic chromosomes in *Eulophia spectabilis* root-tip cells collected at different times: 8:00 A.M. (A), 9:00 A.M. (B), 10:00 A.M. (C), and 11:00 A.M. (D) (scale bar = 5 μ m)

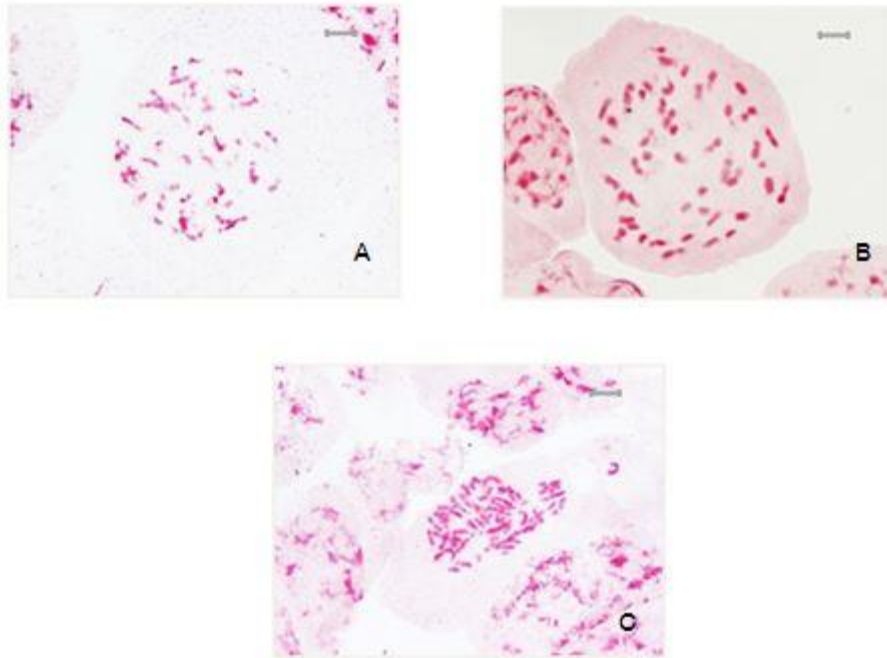


Figure 4 Somatic chromosomes in *Eulophia macrobulbon* root-tip cells soaked in pre-treatment solution at different durations: 12 hours. (A), 24 hours (B), and 48 hours (C) (scale bar = 5 μ m)

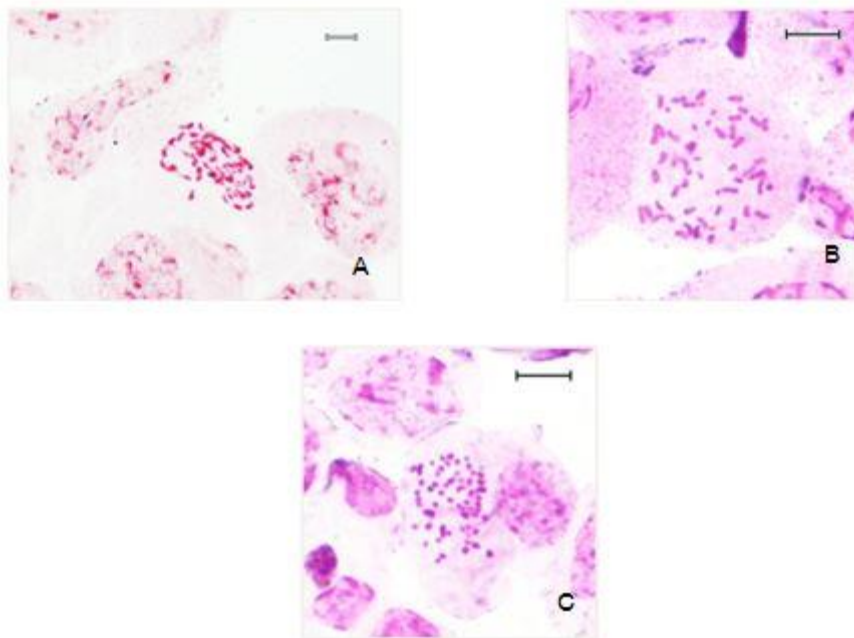


Figure 5 Somatic chromosomes in *Eulophia spectabilis* root-tip cells soaked in pre-treatment solution at different durations: 12 hours. (A), 24 hours (B), and 48 hours (C) (scale bar = 5 μ m)

วิจารณ์

การศึกษาความสามารถในการผสมตัวเอง การผสมข้ามชนิด และการผสมข้ามสกุลของว่านอึ้ง (*Eulophia macrobulbon* (Par. & Rchb. f.) Hook. f.) และว่านหัวครุ [*(Eulophia spectabilis* (Dennst.) Suresh.)] พบว่า กล้วยไม้ดินทั้งสองชนิดสามารถติดฝักได้ดีเมื่อผสมตัวเอง ดังเช่นที่พบใน *Habenaria erichmichaelii* Hance, *H. rhodocheila* Hance และ *H. xanthocheila* Ridl. โดยแต่ละชนิดมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของเมล็ดและเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดสูง (ชิดชนก และคณะ, 2555) แม้ว่าในธรรมชาติกล้วยไม้ส่วนใหญ่มีระบบป้องกันการผสมตัวเองทั้งด้านลักษณะทางระบบนิเวศ (ecological barrier) หรือด้านโครงสร้าง (structural barrier) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เนื้อเยื่อ rostellum (เนื้อเยื่อที่กั้นอยู่ตรงกลางระหว่างกลุ่มเรณูกับแองเทส เพตเมีย) ทำให้การผสมตัวเองเกิดขึ้นได้ยาก แต่สามารถเกิดขึ้นได้จากอาศัยพาหะ (pollinators) ช่วยเหลือส่วนในกลุ่มของกล้วยไม้ดิน พบว่า กล้วยไม้ดินบางชนิดมีความสามารถผสมตัวเองติดได้เอง จึงทำให้มีการติดฝักขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก เช่น *Corallorhiza odontorhiza* และ *Lister cordata* เป็นต้น (Dafni and Bernhardt, 1990)

การผสมข้ามชนิดระหว่างว่านอึ้งและว่านหัวครุ แสดงว่าคู่ผสมของกล้วยไม้ดินทั้งสองชนิดสามารถเกิดขึ้นได้ ถ้าใช้ว่านหัวครุเป็นต้นแม่พันธุ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rajkumar et al. (2005) พบว่า คู่ผสมของ *Ascocentrum ampullaceum* (Roxb.) Schltr. var. *auranticum* และ *Vanda coerulea* Griff. สามารถทำได้เมื่อใช้ *V. coerulea* เป็นต้นแม่พันธุ์ แต่อย่างไรก็ตาม มังกร (2555) ได้รายงานว่ามีสาเหตุ 3 ประการที่ทำให้การผสมกล้วยไม้ไม่ประสบความสำเร็จได้แก่ จำนวนโครโมโซมของต้นพ่อแม่พันธุ์แตกต่างกันมาก ต้นพ่อพันธุ์หรือต้นแม่พันธุ์เป็นหมัน และกล้วยไม้ที่ใช้ผสมไม่เหมาะสมเป็นต้นพ่อแม่พันธุ์ เช่น ดอกของต้นแม่พันธุ์มีขนาดเล็กกว่าต้นพ่อพันธุ์มาก จึงมีท่อรังไข่ (ovary tube) เล็กและแคบเกินกว่าท่อของกลุ่มเรณู (pollen tube) สามารถผ่านได้ ทำให้การผสมไม่สำเร็จ ในทางตรงกันข้าม ถ้าดอกของ

ต้นแม่พันธุ์มีขนาดใหญ่เกินไปทำให้ท่อของกลุ่มเรณูของต้นพ่อพันธุ์ยาวไม่เพียงพอถึงรังไข่ได้ นอกจากนี้ กลุ่มเรณูที่มีขนาดเล็กเกินไปยังสร้างฮอร์โมนออกซินไม่เพียงพอให้การผสมข้ามชนิดสำเร็จ (ระพี, 2516)

การศึกษานี้พบว่า ว่านอึ้งและว่านหัวครุไม่เป็นหมัน เนื่องจากกล้วยไม้ดินทั้งสองชนิดสามารถผสมตัวเองได้และมีจำนวนโครโมโซมของว่านอึ้งและว่านหัวครุ เท่ากับ $2n=48$ และ $2n=52$ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก จึงอาจไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้การผสมข้ามชนิดไม่ประสบความสำเร็จเมื่อใช้ว่านอึ้งเป็นแม่พันธุ์ ดังนั้นสาเหตุจึงเกิดจากขนาดดอกของว่านอึ้งเล็กกว่าดอกของว่านหัวครุมาก ทำให้กล้วยไม้ดินชนิดนี้ไม่เหมาะสมเป็นต้นแม่พันธุ์เมื่อทำการผสมข้ามกับว่านหัวครุ สำหรับการผสมข้ามสกุลของกล้วยไม้ดินสกุล *Eulophia* กับกล้วยไม้ดินที่อยู่ในวงศ์ย่อยเดียวกัน แสดงให้เห็นว่า กล้วยไม้สกุลว่านจงนาง (*Geodorum*) สามารถผสมข้ามเข้ากับกล้วยไม้สกุล *Eulophia* ได้ดีกว่ากล้วยไม้สกุลเอื้องดินใบหมาก (*Spathoglottis*) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากจำนวนโครโมโซมของว่านจงนางมีจำนวนใกล้เคียงกับว่านอึ้งและว่านหัวครุมากกว่าเอื้องดินใบหมาก โดยจำนวนโครโมโซมของ *Geodorum attenuatum* เท่ากับ $2n=52$ (อมรรัตน์, 2551) และจำนวนโครโมโซมของ *Spathoglottis affinis* เท่ากับ $2n=40$ (วงศ์, 2553) นอกจากนี้ กล้วยไม้สกุล *Geodorum* (วงศ์ย่อย: Epidendroideae, เผ่า: Cymbidieae) ยังมีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมกับกล้วยไม้สกุล *Eulophia* มากกว่ากล้วยไม้สกุล *Spathoglottis* (วงศ์ย่อย: Epidendroideae, เผ่า: Collabieae) สอดคล้องกับรายงานของอดิศร (2547) ซึ่งได้กล่าวว่า ความใกล้ชิดทางพันธุกรรมของพ่อแม่พันธุ์เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การผสมพันธุ์ประสบความสำเร็จ

การพัฒนาของฝักไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้ว่าการผสมพันธุ์ประสบความสำเร็จ ทั้งนี้การติดฝักสามารถพัฒนาขึ้นได้แม้ว่าไม่มีเมล็ดที่มีชีวิตอยู่ภายใน โดยเฉพาะฝักที่เกิดจากการผสมข้ามสกุล เนื่องจากฝักสามารถพัฒนาได้โดยการกระตุ้นของออกซินที่ได้จากกลุ่มเรณู ขณะที่เกิดการถ่ายเรณู (สมบุญ, 2548) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Arditti and Knauff (1969) รายงานว่า

ออกซินสามารถกระตุ้นให้รังไข่ของกล้วยไม้มีการพัฒนา
ได้ แม้ว่าไม่มีการปฏิสนธิเกิดขึ้น

สรุป

การศึกษาความสามารถในการผสมตัวเอง การ
ผสมข้ามชนิดและการผสมข้ามสกุลของว่านอึ้งและว่าน
หัวครู พบว่า กล้วยไม้ดินทั้งสองชนิดสามารถผสมตัวเอง
ได้ดี และการสร้างผสมข้ามชนิดระหว่างว่านอึ้งและว่าน
หัวครูสามารถทำได้เมื่อใช้ว่านหัวครูเป็นต้นแม่พันธุ์ ส่วน
การผสมข้ามสกุล พบว่า กล้วยไม้สกุล *Eulophia* ทั้งสอง
ชนิดสามารถผสมข้ามกับกล้วยไม้สกุล *Geodorum* ได้ แต่
การผสมข้ามระหว่างกล้วยไม้สกุล *Eulophia* กับกล้วยไม้
สกุล *Spathoglottis* ไม่ประสบความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

ชิดชนก ก่อเจดีย์ วีนัน บัณฑิตย์ จามจุรี โสติดิกุล และ
ณัฐา โพธารมณ์. 2555. ความสามารถในการ
ผสมข้ามชนิดและสกุลของกล้วยไม้ดินสกุล
ฮาเบนาเรียและสกุลเพคเทลิสบางชนิด. วารสาร
เกษตร 28(3): 263-272.

ดวงทิพย์ วิทยศักดิ์. 2539. ลักษณะทางสัณฐานวิทยา
กายวิภาควิทยา และเซลล์วิทยาของว่านสี่ทิศ.
วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา
พืชสวน. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 105
หน้า.

มังกร โลหะอุดม. 2555. มังกร โลหะอุดม. หน้า 32-33. ใน:
ภวพล ศุภนันถนันทน์ (บก.) รวมพลคนรัก
กล้วยไม้. อัมรินทร์ พรินตติ้งเอนด์พับลิชชิง.
กรุงเทพฯ.

ระพี สาคริก. 2516. การเพาะปลูกกล้วยไม้ใน
สภาพแวดล้อมของประเทศไทย. สำนักพิมพ์
ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ. 840 หน้า.

วิชรุณญ์ ทองคำ ณัฐา โพธารมณ์ และ ฉันทลักษณ์
ติยายน. 2558. ความสามารถในการผสมข้าม
สกุลย่อยของกล้วยไม้ รองเท้านารีบางชนิด.
วารสารเกษตร 31(3): 241-249.

วงศ์ บุญอารีย์. 2553. การผสมพันธุ์และจำนวน
โครโมโซมของกล้วยไม้เอื้องดินใบหมาก.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชา
พืชสวน. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 44
หน้า.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. สรีรวิทยาพืช. พิมพ์ครั้งที่
ที่ 4. จามจุรีโปรดักท์, กรุงเทพฯ. 252 หน้า.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถานการณ์สินค้า
เกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2555. (ระบบ
ออนไลน์). แหล่งข้อมูล :
<http://www.oae.go.th/download/journal/trends2555.pdf> (18 กันยายน 2555).

อดิสร กระแสชัย. 2547. การปรับปรุงพันธุ์พืช. หน้า 112-
127. ใน: วีนัน บัณฑิตย์ (บก.). เอกสาร
ประกอบการสอนหลักการพืชสวน. คณะ
เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
เชียงใหม่.

อบฉันท ไทยทอง. 2545. กล้วยไม้เมืองไทย. อัมรินทร์
พรินตติ้งเอนด์พับลิชชิง, กรุงเทพฯ. 461 หน้า.

อมรรัตน์ ทองแสน. 2551. การศึกษาลักษณะและการผสม
พันธุ์ว่านจูงนางที่รวบรวมจากป่าสงวนแห่งชาติ
ขุนแม่กวง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน.
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 174 หน้า.

อรอนงค์ วงศ์น่าน. 2553. ความสามารถในการผสมข้าม
หมู่ของกล้วยไม้สกุลเข็มปีเดียบบางชนิด.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชา
พืชสวน. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 85
หน้า.

Arditti, J. and R.L. Knauff. 1969. The effect of auxin,
actinomycin D, ethionine, and puromycin on
post-pollination behavior by *Cymbidium*
(Orchidaceae) flowers. American Journal of
Botany 56: 620-628

Bose, T.K. and S.K. Bhattacharjee. 1989. Orchid of
India. Naya Prokash, Calcutta. 538 p.

Dafni, A. and P. Bernhardt. 1990. Pollination of
terrestrial orchids of southern Australia and

- the Mediterranean region. Journal of Evolutionary Biology 24: 193-252.
- Rajkumar, K., P.S. Sha Valli Khan and G.J. Sharma. 2005. Hybridization and *in vitro* culture of an orchid hybrid *Ascocenda* 'Kangla'. Scientia Horticulturae 108: 66-73.
- Vacin, E. and F. Went. 1949. Some pH changes in nutrient solution. Botanical Gazette 110: 605-613.
-