

การเจริญเติบโตของพืชสกุลหงส์เหินบางชนิด

Growth and Development of Some *Globba* Species

กัมปัน ธรรมานิต^{1/} อติศร กระแสชัย^{1/} วิไลวรรณ อนุสารสุนทร^{2/}

Kumpan Thummasanit^{1/} Adisorn Krasaechai^{1/} Vilaiwan Anusarnsunthorn^{2/}

Abstract: The identification of 6 species of *Globba* was studied namely *Globba villosula* Gagnep., *G. aff. obscura* K.Lar., *G. rosea* Gagnep., *G. candida* Gagnep., *G. schomburgkii* Hk.f. and *G. aff. siamensis* (Hemsl.) Hemsl. They are different in plant size, leaf colour, bract colour and size of rhizome.

Globba villosula Gagnep. and *G. aff. obscura* K.Lar. have the same number of chromosome i.e $2n = 4x = 32$. The chromosome number of *G. schomburgkii* Hk.f. is $2n = 6x = 48$. It was found that the isozyme pattern of peroxidase and esterase can be used to differentiate these 6 *Globba* species.

Artificially induced longdays promoted continuous growth with normal sprouting and flowering. However too high or too low light intensity affected growth of *Globba* with the optimum level lying between 6,000 lx.

บทคัดย่อ : การศึกษาหาชื่อชนิดของหงส์เหินที่รวบรวมได้ 6 ชนิดได้แก่ *Globba villosula* Gagnep., *G. aff. obscura* K.Lar., *G. rosea* Gagnep., *G. candida* Gagnep., *G. schomburgkii* Hk.f. และ *G. aff. siamensis* (Hemsl.) Hemsl. พบว่าพืชสกุลหงส์เหินทั้ง 6 ชนิดนี้มีความแตกต่างกันใน ขนาด สีของใบ สีใบประดับ และ rhizome จากการนับจำนวนโครโมโซมพบว่า *G. villosula* Gagnep. กับ *G. aff. obscura* K.Lar. มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ $2n=4x=32$ ส่วน *G. schomburgkii* Hk.f. มีจำนวนโครโมโซม $2n=6x=48$ การใช้เทคนิคอิเล็กโทรโฟริซิสเพื่อการศึกษาไอโซไซม์ peroxidases และ esterase สามารถใช้แยกชนิดของ หงส์เหินทั้ง 6 ชนิดออกจากกันได้

^{1/} ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

^{2/} ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

^{2/} Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

สภาพวันยาวที่ชักนำให้เกิดขึ้นในวันสั้นตามธรรมชาตินั้นสามารถทำให้ต้นหงส์เหินเจริญเติบโตต่อไปได้ โดยต้นไม้ยวบตัวมีการแตกหน่อตามปกติและสามารถออกดอกได้ สำหรับความเข้มของแสงที่มาก หรือน้อยเกินไป จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของหงส์เหิน โดยที่ความเข้มแสง 6,000 lx จะเหมาะสมกับการเจริญเติบโต

Index words : ไม้ดอก, หงส์เหิน, ไอโซไซม์, โครโมโซม, การปลูกหงส์เหิน

Globba, Isozyme, Chromosome, Globba taxonomy, Globba cultivation

คำนำ

หงส์เหินเป็นพืชที่อยู่ใน Family Zingiberaceae Genus *Globba* มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียเขตร้อน (Holtum, 1950) หงส์เหินมีลำต้นแบบ rhizome เรียวยาวเลื้อยไปตามพื้นดิน รากมีลักษณะอวบหนา ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ ข้างขวาในระนาบเดียวกัน (Distichous) (Keng, 1969) ในป่าเมืองไทยมีพืชสกุล *Globba* ขึ้นกระจายอยู่ทุกภาค อาจมีมากถึง 40 ชนิด จากการสำรวจพบว่า แถบภาคเหนือและภาคกลางมีความหลากหลายของพันธุ์สูงกว่าภาคอื่น ๆ แต่ยังไม่มีการทำการศึกษาทบทวนด้านอนุกรมวิธาน มีอยู่บางชนิดเช่น *G. winitii* ที่มี bract ขนาดใหญ่ สีม่วงเข้ม และพันธุ์ที่มี bract สีขาวได้มีการนำไปปลูกประดับเผยแพร่ไปทั่วโลก (พวงเพ็ญ, 2539) นอกจากนี้ยังใช้เหง้าของ *G. schomburgkii* เป็นพืชสมุนไพร มีคุณสมบัติแก้ไข้ และห้ามเลือด (ญัตตรา และชาติรี, 2535) ฉะนั้นจะเห็นว่าหงส์เหินเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งกำลังที่จะพัฒนาศักยภาพเพื่อเป็นไม้ดอกสำหรับอนาคตอันใกล้นี้ด้วยเหตุนี้จึงได้ศึกษาการเจริญเติบโตของพืชสกุลหงส์เหินโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมพันธุ์พืชสกุลหงส์เหินบางชนิด โดยศึกษาถึงวิธีการปลูกปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา เพื่อเป็นพื้นฐานทางด้านการวิจัยขั้นสูงต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บรวบรวม พันธุ์พืชสกุลหงส์เหินนำมาหาชื่อวิทยาศาสตร์ และแยกความแตกต่างด้วยวิธี Polyacrylamide gel electrophoresis ชนิดแผ่น (Slab gel) โดยใช้ไอโซไซม์ Esterase และ Peroxidase จากชิ้นส่วนใบแก่โดยใช้เทคนิคของห้องปฏิบัติการชีวเคมี แห่งศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ทำการศึกษาจำนวนโครโมโซมโดยใช้เทคนิคของห้องปฏิบัติการเซลล์พันธุศาสตร์ ภาควิชาพืชสวนคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และการศึกษาผลของความยาววันต่อการเจริญเติบโตของหงส์เหินโดยใช้ *G. schomburgkii* Hk. f. เป็นตัวอย่างในการศึกษา การให้ Night break ให้โดยใช้หลอดไฟ Incandrescent ความเข้มแสงประมาณ 45 lx ตั้งแต่เวลา 22.00 น. ถึง 01.00 น. เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงมีนาคม

การทดลองหาความเข้มของแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและ ออกดอกของหงส์เหินใช้ *G. schomburgkii* Hk. f. ที่ปลูกจาก Rhizome เป็นตัวอย่างในการศึกษาโดยใช้ซาแรนเป็นวัสดุในการลดความเข้มของแสงจากระดับธรรมชาติโดยซ้อนกัน 2 - 4 ชั้น เพื่อให้มีความเข้มแสง 6,000 lx และ 3,800 lx ตามลำดับ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การหาชื่อวิทยาศาสตร์

การหาชื่อวิทยาศาสตร์ของหงส์เหินที่รวบรวมได้จำนวน 6 ชนิดพบว่าได้แก่ *G. schomburgkii* Hk.f., *G. aff. obscura* K.Lar., *G. villosula* Gagnep., *G. aff. siamensis* (Hemsl.) Hemsl. *G. candida*

Gagnep. และ *G. rosea* Gagnep. (ภาพที่ 1a – 1f) สำหรับ *G. villocula* Gagnep. ที่จำแนกได้นั้นมีอยู่ 4 ต้นที่มีลักษณะทาง สัณฐานวิทยาต่างกันในด้าน ความสูงคือมีทั้งต้นสูงและต้นเตี้ยสีของ Bract มีทั้งสีม่วงอ่อนและม่วงเข้ม จึงได้นำไปจำแนก ความแตกต่าง โดยวิธีอิเล็กทรอนิกส์อีกครั้งหนึ่ง

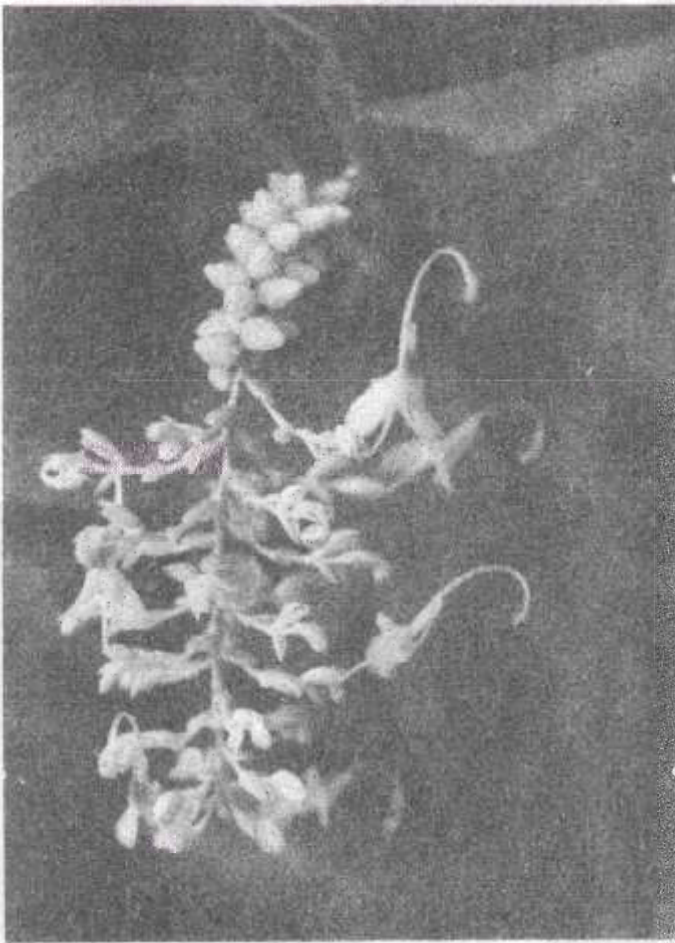


Figure 1a : *G. schomburgkii* Hk. f.

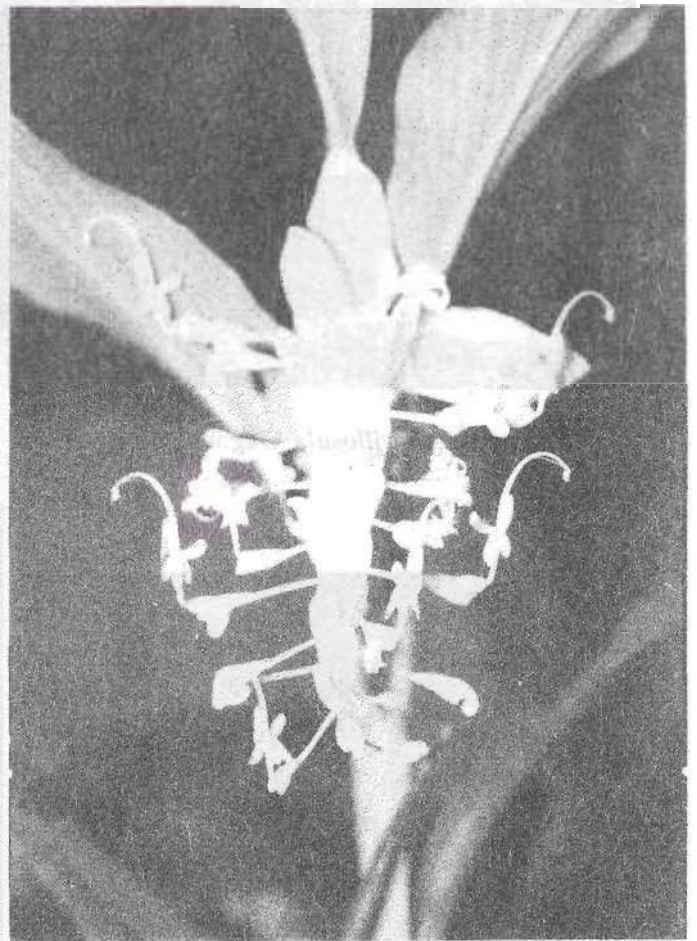


Figure 1b : *G. aff. obscura* K.Lar.



Figure 1c: *G. villosula* Gagnep.

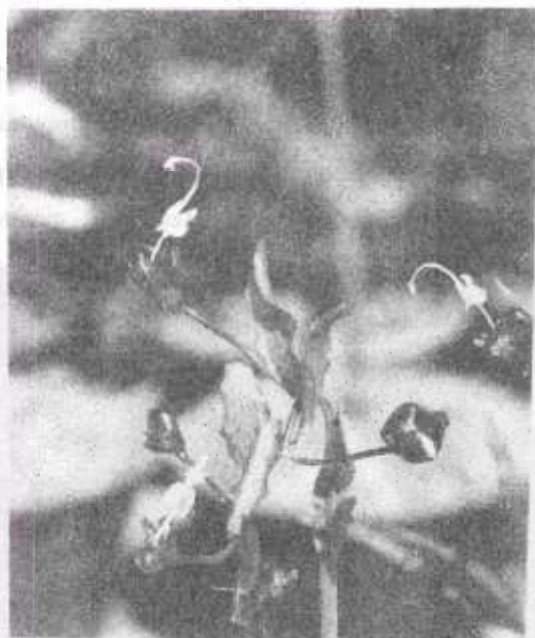


Figure 1d : *G. aff. siamensis* (Hemsl.) Hemsl.



Figure 1e: *G. candida* Gagnep.

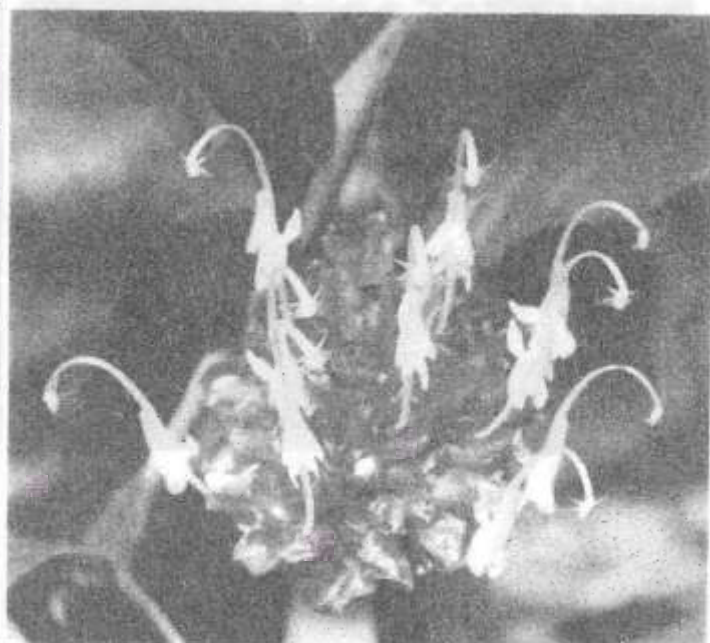


Figure 1f. *G.rosea* Gagnep.

2. การศึกษาจำนวนโครโมโซม

ศึกษาจำนวนโครโมโซมของหงส์เหิน 3 ชนิด จากเซลล์ปลายรากพบว่าช่วงเวลาที่ปลายรากจะมีการแบ่งเซลล์เป็นจำนวนมากคือระหว่างเวลา 9.00 – 10.00 น. ในช่วงที่มีแสงแดดปกติ ถ้าอากาศไม่แจ่มใส ควรเก็บรากในตอนบ่าย ส่วนการยับยั้งการสร้างเส้นใย Spindle ใช้วิธีแช่ในสารละลาย Para – dichlorobenzene พบว่าที่อุณหภูมิประมาณ 10 °C เป็นเวลา 5 – 6 ชั่วโมง มีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนในขั้นตอนการย้อมสีนั้นพบว่าการนำเนื้อเยื่อปลายรากไปย้อมสี Carbol fuchsin ทิ้งไว้ 1 คืน แล้วนำเนื้อเยื่อดูอย่างไปวางบน Slide แล้วหยดสี Lactopropionic orcein ลงไป 1 หยด

จะทำให้การติดสีดีขึ้น ถ้าไม่ได้แช่สีทิ้งไว้จะทำให้โครโมโซมติดสีจางมากและติดสีไม่เท่ากัน ส่วนการย่อยสลายเนื้อเยื่อปลายรากใช้สารละลาย HCl 1 N ที่ 60 °C และไม่ควรเกิน 10 นาที ถ้านานจะทำให้เนื้อเยื่อยุบเกินไป เวลาที่เหมาะสมคือ 5 – 7 นาที

ผลจากการตรวจนับจำนวนโครโมโซมพบว่า *G. villosula* Gagnep. และ *G. aff. obscura* K.Lar. มีจำนวนโครโมโซมเท่ากัน คือ $2n = 32$ ส่วน *G. schomburgkii* Hk. f. มีจำนวนโครโมโซม $2n = 48$ (ตารางที่ 1) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับจำนวนโครโมโซมพื้นฐาน $X = 8$ (Larsen, 1972)

Table 1 The chromosome number of 3 *Globba* species.

Scientific name	Chromosome number (number of cells studied are in brackets)	mode	$\bar{X} + S.D$
<i>G. villosula</i> Gagnep.	30(2), 31(3), 32(15)	32	3.17 + 0.7
<i>G. aff. obscura</i> K.Lar.	30(1), 31(2), 32(15), 33(2)	32	31.9 + 0.6
<i>G. schomburgkii</i> Hk. f.	46(1), 47(2), 48(15), 49(2)	48	47.9 + 0.6

2. การศึกษาการจำแนกพันธุ์โดยวิธีอิเล็กโทรโฟรีซิส

ผลการศึกษารูปแบบไอโซไซม์ Peroxidase และ Esterase จากเนื้อเยื่อส่วนของใบแก่ของ

หงส์เหิน 11 ตัวอย่าง ปรากฏว่าแสดงแถบสีของโปรตีน และมีการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ต่าง ๆ กัน ดังตารางที่ 2 และภาพที่ 2 และ 3

Table 2 Rf. value and zymogram of the peroxidase and esterase isozyme of 11 *Globba* samples.

	Peroxidase	Esterase
1. <i>G. schomburgkii</i> Hk. f.	0.40, 0.48, 0.58, 0.61	0.57
2. <i>G. aff. kerii</i> Graib.	0.22, 0.40, 0.56, 0.61	0.23, 0.26, 0.42, 0.57
3. <i>G. candida</i> Gagnep.	0.40, 0.45, 0.59, 0.61, 0.65	0.23, 0.26, 0.48, 0.57
4. <i>G. rosea</i> Gagnep.	0.37, 0.40, 0.45, 0.65	0.26, 0.69, 0.74
5. <i>G. aff. obscura</i> K. Lar.	0.18, 0.40, 0.50, 0.59	0.54, 0.69, 0.74
6. <i>G. aff. obscura</i> K. Lar. (wide bract)	0.18, 0.22, 0.40, 0.59	0.49, 0.57, 0.56, 0.69, 0.74
7. <i>G. aff. siamensis</i> (Hemsl.) Hemsl.	0.22, 0.41, 0.45, 0.57, 0.59	0.54, 0.69, 0.74
8. <i>G. villosula</i> Gagnep. (dwarf)	0.18, 0.22, 0.39, 0.59	0.49, 0.57, 0.60, 0.69, 0.74
9. <i>G. villosula</i> Gagnep. (bract pink)	0.15, 0.18, 0.22, 0.39, 0.59	0.49, 0.57, 0.60, 0.69, 0.74
10. <i>G. villosula</i> Gagnep. (high)	0.18, 0.22, 0.39, 0.59	0.49, 0.57, 0.60, 0.65, 0.69, 0.74
11. <i>G. villosula</i> Gagnep.	0.18, 0.22, 0.39, 0.59	

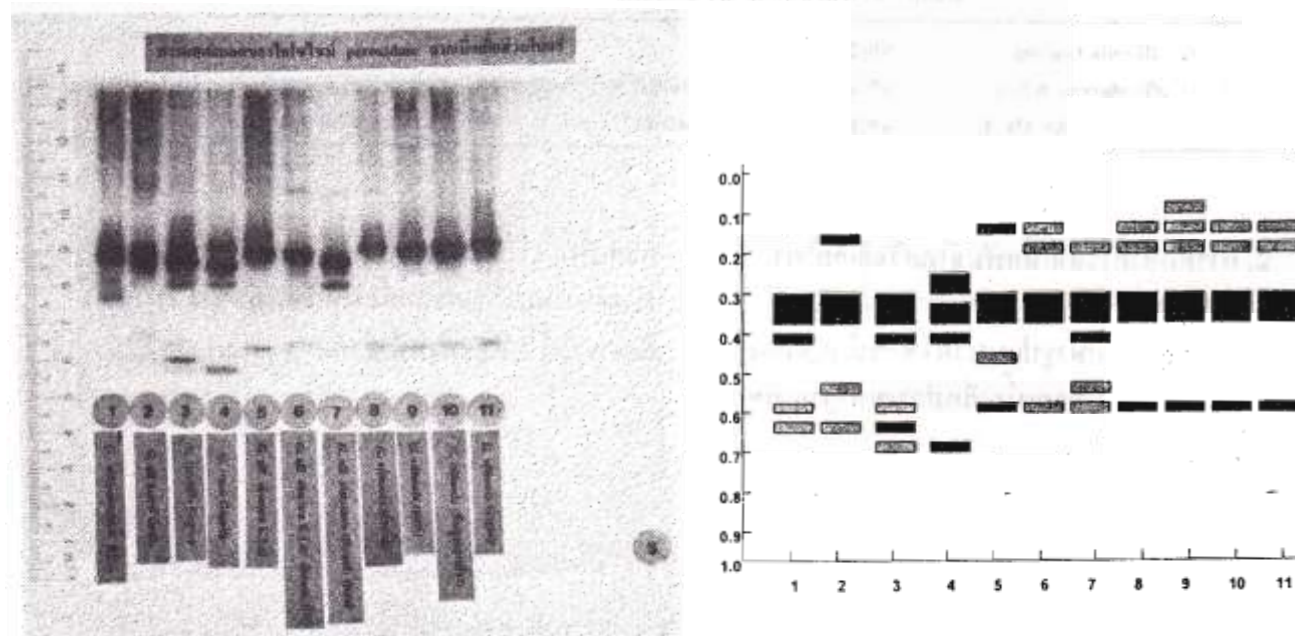


Figure 2 The Peroxidase isozyme pattern and zymogram of 11 *Globba* samples.

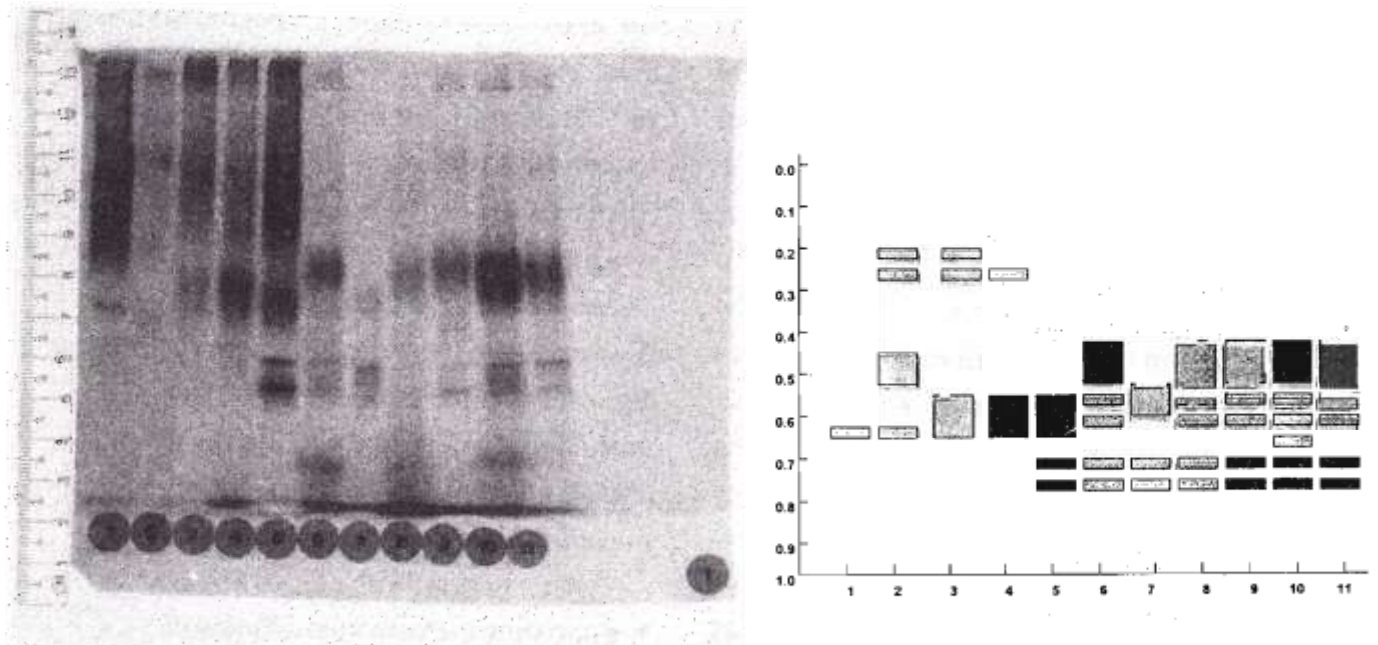


Figure 3 The Esterase isozyme pattern and zymogram of 11 *Globba* samples.

จากการศึกษารูปแบบและการเกิดแถบสี ค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ (Rf) ของไอโซไซม์ Peroxidase และ Esterase แล้วสามารถแยกตัวอย่างที่ 1 - 7 ออกจากกันได้อย่างชัดเจนถึงแม้ว่าตัวอย่างที่ 5 กับ 6 จะเป็นชนิดเดียวกันคือ *G.aff. obscura* K.Lar. สอดคล้องกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มี Bract และใบต่างกันคือ ตัวอย่างที่ 6 ใบจะแข็งสีเขียวเข้ม ขอบของ Bract จะเป็นคลื่น ส่วนในตัวอย่างที่ 5 ใบจะไม่แข็ง สีเขียวอ่อน ขอบของ Bract ไม่เป็นคลื่น สำหรับตัวอย่างที่ 8-11 นั้นเป็นหงส์เหินที่มีชื่อวิทยาศาสตร์เหมือนกันคือ *G. villosula* Gagnep.แต่มีบางต้นให้รูปแบบ Zymogram และค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ต่างกันทั้งสองเอนไซม์ โดยในไอโซไซม์ Peroxidase จะมีแถบสีของค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ 0.15 ในตัวอย่างที่ 9 แต่ในตัวอย่างที่ 10 ไม่มี ส่วนรูปแบบของไอโซไซม์ Esterase จะมีแถบสีของค่าการ

เคลื่อนที่สัมพัทธ์ 0.65 ในตัวอย่างที่ 10 แต่ในตัวอย่างที่ 9 ไม่มี ส่วนรูปแบบอื่นๆจะเหมือนกัน เมื่อมาพิจารณาความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาจะเห็นว่าตัวอย่างที่ 9 มี Bract สีชมพูอ่อน ได้ใบสีม่วงอ่อนกว่าตัวอย่างที่ 10 ส่วนตัวอย่างที่ 8 กับ 11 นั้นเป็นตัวอย่างที่มาจากสายต้นเดียวกัน เพราะมีรูปแบบ Zymogram และมีค่าการเคลื่อนที่สัมพัทธ์เหมือนกันทั้งสองเอนไซม์ เมื่อมาพิจารณาความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาพบว่าต่างกันที่ความสูงเท่านั้นจากการศึกษารูปแบบไอโซไซม์ Peroxidase และ Esterase ในหงส์เหินแล้วพบว่า มีความแตกต่างกันอยู่มากที่เป็นเช่นนี้เพราะพืชชนิดนี้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมในธรรมชาติมาก ดังจะเห็นได้จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่พบในธรรมชาติเช่น สีของ Bract ลักษณะช่อดอก ลักษณะ Bract ลักษณะใบ และสีของใบตลอดจนถึงรากที่มีความแตกต่างกัน

ผลการทดลองที่ได้ สามารถแสดงให้เห็นว่า หงส์เหินที่เก็บรวบรวมจากสภาพแวดล้อมเดียวกัน และมีชื่อวิทยาศาสตร์เหมือนกันแต่แสดงแบบแผนของไอโซไซม์ที่แตกต่างกันน่าจะเป็นหงส์เหินมาจากต่างสายต้น (Clone) กัน แต่ละสายต้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของไอโซไซม์ซึ่งเกี่ยวกับพันธุกรรมของพืชโดยตรงดังที่ อัญชลี (2536) กล่าวว่า การแสดงแถบสีหลาย ๆ ตำแหน่ง (Polymorphic) ของไอโซไซม์แต่ละชนิดจะเกี่ยวข้องกับจำนวนตำแหน่ง (Locus) และ อัลลีล (Allele) ต่อตำแหน่งและโครงสร้างของเอนไซม์

จากการศึกษาในส่วนของสัณฐานวิทยาของหงส์เหินนั้นพบว่า การให้ชื่อวิทยาศาสตร์ในบางชนิดนั้นสับสน ไม่แน่ชัดและพืชชนิดนี้ยังไม่มีใครศึกษาในเรื่องนี้เท่าที่พบคือการเรียกชื่อต้นหงส์เหิน ชนิดที่มี Bract ใหญ่สีม่วงเข้ม และสีขาวว่า *G. winitii* (พวงเพ็ญ, 2539) และยังปรากฏเห็นในที่อื่น ๆ อีก พร้อมทั้งมีรูปภาพประกอบด้วยนั้น (ซึ่งผู้วิจัยยังไม่เคยพบต้นจริง) มีลักษณะเหมือนกับต้นที่ผู้ทำการวิจัยศึกษา คือ *G. villosula* Gagnep. (Bract ใหญ่สีม่วง) และ *G. aff. obscura* K.Lar. (Bract ใหญ่สีขาว) เมื่อตรวจสอบทางด้านโครโมโซม แล้วต้น *G. winitii* ที่ Larsen (1972) ได้รวบรวมผลการศึกษานับจำนวนโครโมโซมของพืชสกุลนี้ในประเทศไทย ได้พบว่า *G. winitii* มีจำนวนโครโมโซม $2n = 48$ ซึ่งแตกต่างกับผู้ทำการวิจัยคือ ต้นที่คล้าย *G. winitii* ที่มี Bract ใหญ่สีม่วงที่ผู้วิจัยได้เป็นชนิด *G. villosula* Gagnep. นั้นมีจำนวนโครโมโซม $2n = 32$ และต้น

ที่มี Bract ใหญ่สีขาวที่ผู้ทำการวิจัยได้เป็นชนิด *G. aff. obscura* K.Lar. นั้น มีจำนวนโครโมโซม $2n = 32$ เช่นกัน ซึ่งแตกต่างกับต้น *G. winitii* อย่างชัดเจน ส่วนคำว่า aff. ที่ต่อท้าย Genus นั้นเป็นคำที่บอกถึงความใกล้เคียงหรือคล้ายกันมากที่สุด ในที่นี้ต้นนี้มีความคล้ายกับต้น *G. obscura* ที่ชาวต่างชาติได้ทำรูปวิธานเอาไว้ ต้นนี้เมื่อตรวจสอบดูโครโมโซมแล้ว มีโครโมโซม $2n = 32$ ตรงกับที่ Larsen (1972) ได้เสนอไว้ ฉะนั้นในขั้นต้นนี้มีความเป็นไปได้สูงกว่า *G. aff. obscura* K.Lar. นั่นก็คือ *G. obscura* นั่นเอง หรืออาจจะเป็นคนละพันธุ์ (Variety) กันก็ได้

3. การศึกษาผลของความยาววันต่อการเจริญเติบโตของหงส์เหิน

พบว่าหงส์เหินเป็นพืชวันยาว เพราะหงส์เหินจะออกดอกและขุดตัวตามธรรมชาติเมื่อเข้าสู่ฤดูหนาว (วันสั้นตามธรรมชาติ) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ากลุ่มที่ได้รับ Night break ยังคงมีการแตกหน่ออยู่ตามปกติ (ภาพที่ 4) แต่ความสมบูรณ์ของต้นผู้ต้นที่เกิดในช่วงเดือนสิงหาคมถึงกันยายนไม่ได้ เพราะในช่วงเดือนดังกล่าวในจังหวัดเชียงใหม่ปี 2539 มีปริมาณฝนตกมากทำให้บริเวณแปลงทดลองมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูง ตลอดช่วงนี้ส่งผลให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหงส์เหิน เพราะในธรรมชาติพืชชนิดนี้ จะกระจายพันธุ์อยู่ตามบริเวณที่มีความชื้นสูง และอยู่ภายใต้ร่มเงาของต้นไม้ใหญ่ และพบว่าต้นที่ปลูกในแปลงกับในกระถางให้ผลในทิศทางเดียวกัน

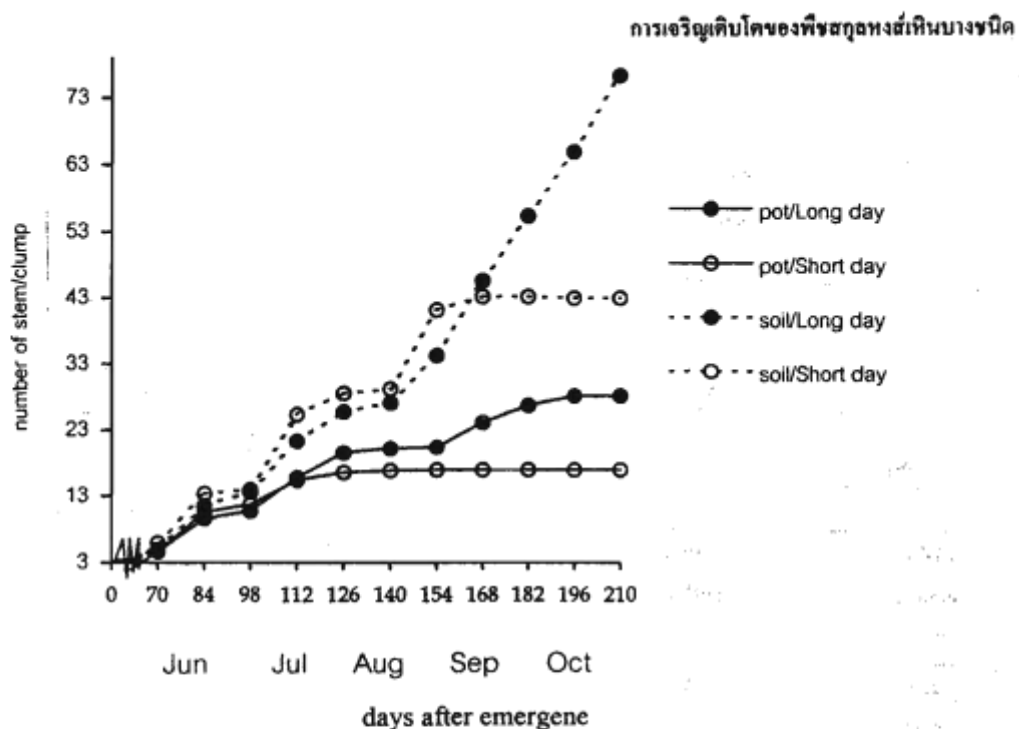


Figure 4 The number of stem/clump of *G. schomburgkii* Hk. f. at different daylength.

4. ผลของความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตและ ออกดอกของหงส์เหิน

ผลของความเข้มแสงมีความสำคัญมากในการปลูกเลี้ยงหงส์เหินโดยที่ถ้าให้ความเข้มแสงน้อยเกินไป หรือมากเกินไปจะมีผลเสียต่อหงส์เหินทั้งสิ้น จากการทดลองกับ *G. schomburgkii* Hk. f. พบว่าความเข้มแสงที่เหมาะสมคือ 6,000 lx ซึ่งจะทำให้ได้ต้นที่มีความสมบูรณ์และคุณภาพของดอกดี ถ้าความเข้มแสงมากเกินไปคือ 90,000 lx ต้นจะเตี้ยลง ใบเล็ก แต่จะมีการแตกหน่อมาก (ตารางที่ 3) ทั้งนี้คาดว่าความเข้มแสงที่สูงจะมีผลต่อการกระตุ้นการสร้างเอนไซม์ IAA oxidase จึงมีผลต่อการทำลายออกซิน (Johnson and

Roberte, 1971) ความเข้มแสงในระดับที่ต่ำคือ 3,800 lx ทำให้ใบมีขนาดเล็กและใบสีเขียวเข้มที่ใบเล็กอาจเนื่องจากอิทธิพลของออกซินเช่นเดียวกัน เพราะแสงอาจจะน้อยเกินไปจะมีผลทำให้พืชสามารถสร้างออกซินได้น้อยหรือไม่เพียงพอ ส่งผลถึงการแบ่งตัวและการขยายตัวของเซลล์ และยังมีผลต่อการสังเคราะห์แสงของพืช ส่วนใบสีเขียวเข้มนั้นเป็นเพราะความเข้มของแสงในระดับต่ำ จะทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบเพิ่มขึ้น เป็นการปรับตัวของพืชโดยการเพิ่ม Pigment เพื่อให้ได้รับแสงมากขึ้น (พูนทรัพย์และคณะ, 2539)

Table 3 Effect of light intensity on growth and development of *G.schomburgkii* Hk. f.

Light intensity (lx)	Number stem/clump	Height (cm.)	Stem diameter (cm.)	Leaf number	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)
3,800	9.7	57.4	0.5	7.3	3.3	10.9
6,000	21.5	66.0	0.6	7.6	4.4	13.8
90,000	20.1	56.6	0.7	7.6	4.4	13.0
LSD _{0.05}	2.2	4.1	0.1	ns.	0.3	0.8
CV(%)	14.0	7.5	8.5	5.5	7.3	7.2

Light intensity (lx)	Flower period	Length of inflorescence (cm)	Root number/stem	Root diameter (cm)	Root length (cm)
3,800	35	4.0	2.3	0.4	4.1
6,000	35	8.7	3.9	0.3	6.1
90,000	34	9.0	3.8	0.4	5.6
LSD _{0.05}	ns	0.9	0.8	0.1	1.6
CV(%)	6.2	14.2	17.6	7.7	21.5

สรุปผลการทดลอง

1. หงส์เหินที่รวบรวมได้ในการศึกษานี้ สามารถจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ได้ 6 ชนิด และสามารถให้ชื่อวิทยาศาสตร์ได้ดังนี้คือ *G. villosula* Gagnep., *G. aff. obscura* K.Lar., *G. schomburgkii* Hk.f., และ *G. aff. siamensis* (Hemsl.) Hemsl.
2. จากการตรวจนับจำนวนโครโมโซมจากเซลล์ปลายรากพบว่า *G. villosula* Gagnep. และ *G. aff. obscura* K.Lar. มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันคือ $2n = 4x = 32$ ส่วน *G. schomburgkii* Hk.f. มีจำนวนโครโมโซม $2n = 6x = 48$
3. สามารถใช้เทคนิคทางอิเล็กโทรโฟเรซิส โดยใช้ไอโซไซม์ Peroxidase และ Esterase แยก

หงส์เหินทั้ง 6 ชนิดออกจากกันได้

4. สภาพวันยาวที่ชักนำให้เกิดขึ้นในช่วงวันสั้นในฤดูหนาวสามารถทำให้ต้นหงส์เหินเจริญเติบโตต่อไปได้โดยต้นไม่ยวบยว มีการแตกหน่อและออกดอกได้ตามปกติ
5. ความเข้มแสงที่ 6,000 lx มีความเหมาะสมกับการเจริญเติบโตและออกดอกของหงส์เหิน ถ้าความเข้มแสงมาก จะทำให้มีการแตกหน่อมาก รากสะสมมีขนาดใหญ่แต่คุณภาพดอกจะไม่ดี ใบสีเขียวซีด ถ้าความเข้มของแสงต่ำเกินไป (3,800 lx) ช่อดอกสั้นลง จำนวนช่อดอกน้อย ใบเล็ก แตกกอน้อย คุณภาพดอกไม่ดี ความเข้มแสงไม่มีผลต่อจำนวนใบต่อต้น และจำนวนวันในการออกดอก

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ Mr. James F. Maxwell ที่ได้ช่วยตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ หงส์เหินที่ถูกต้องให้ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิจัยของห้องปฏิบัติการชีวเคมี แห่งศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

เอกสารอ้างอิง

- ฉัตรดา จันทร์สุวานิชย์ และชาติรี ชาญประเสริฐ. 2535. การสำรวจและรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรบริเวณพื้นที่ว่างในเขตอำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี. ว.เกษตรศาสตร์(วิทย์.): 26 - 38.
- พวงเพ็ญ ศิริรักษ์. 2539. พืชสกุลขิง-ข่าของประเทศไทย (Zingiberaceae in Thailand) . เอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางพฤกษศาสตร์ เรื่องทรัพยากรพืชของเชิงเขาหิมาลัย วันที่ 18 - 19 พฤศจิกายน 2539. ณ. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ และโรงแรมสอติเคย์อินน์ เชียงใหม่. 30 น.
- พูนทรัพย์ สืบมา, สมเพียร เกษมทรัพย์ และพูนพิภพ เกษมทรัพย์. 2539. อิทธิพลของแสงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์, อัตราการสังเคราะห์แสง และอัตราการหายใจของไทรยอดทอง. รายงานการประชุมวิชาการไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติ ครั้งที่ 2, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. น. 136-145.
- อัญชลี สามารถ. 2536. การจำแนกพันธุ์ไม้โดยใช้รูปแบบไอโซไซม์. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 142 น.
- Holttum, R.E. 1950. Zingiberaceae of the Malay Peninsula, Gardens Bulletin Singapore 3:1-249.
- Johnson, C.R. and A.N. Roberts. 1971. Effect of shading Rhododendron Stock plant on flowering and rooting. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 (2) : 166-168.
- Keng, H. 1969. Orders and Families of Malayan Seed Plant. University of Malaya, Kuala Lumpur. 418 p.
- Larsen, K. 1972. Studies in the genus Globba in Thailand. Notes Royal Botanic Garden Edinburgh. 31(2):229 - 241.