บทความวิจัย (Research Article)

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการงอกละอองเกสรของว่านมหาลาภ

Effect of growth regulator on pollen germination of *Eucrosia bicolor* Ker-Gawl

รุ่งนภา ช่างเจรจา[1*], พงศ์ยุทธ นวลบุญเรือง[1] และ สันติ ช่างเจรจา[1]

Rungnapa Changjeraja[1*], Pongyuth Naulboonreang[1] and Sunti Changjeraja[1]

บทคัดย่อ

ผลของสารเคมีต่อการงอกละอองเกสรของว่านมหาลาภ ศึกษา ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ 6 ซ้ำต่อกรรมวิธี โดยเก็บละอองเกสรในช่วงเวลา 9.00-10.00 น. แล้วนำมาเลี้ยงในอาหารสูตรสังเคราะห์ Brewbaker & Kwack (1963) ประกอบด้วย H_3BO_3 0.1 กรัมต่อลิตร KNO_3 0.1 กรัมต่อลิตร $MgSO_47H_2O$ 0.2 กรัมต่อลิตร และCa $(NO_3)_24H_2O$ 0.3 กรัมต่อลิตร ปรับ pH ของสารละลายเป็น 6.8 ให้ระดับของสารเคมีเพิ่มในอาหารโดยมี GA_3 NAA IAA IBA BA และ 2, 4-D ในระดับที่แตกต่างกันคือ ระดับ 0 25 50 และ 100 mg/l เก็บละอองเกสรที่เลี้ยงในอาหารไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากผลการทดลองพบว่า การให้สาร GA_3 IAA ปริมาณ 25 mg/l ทำให้การงอกของละอองเกสรของต้นมหาลาภมีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุด คือ 34.39 และ 45.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน BA ที่ระดับ 0 25 และ 100 mg/l มีเปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรมากที่สุด คือ 22.98 22.88 และ 22.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การให้สาร IBA ปริมาณ 50 และ 100 mg/l ทำให้การงอกของละอองเกสรมีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุด คือ 28.88 และ 35.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการให้สาร NAA 0 25 และ 50 mg/l มีเปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรมากที่สุดคือ 22.98 23.71 และ 29.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าการให้สาร 2-4D ไม่มีผลต่อการงอกของละอองเกสร

คำสำคัญ: ว่านมหาลาภ, การงอกของละอองเกสร, สารเคมี

Abstract

Effect of chemical on pollen germination of *Eucrosia bicolor* Ker-Gawl was studied at Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, during February - May 2013. The experimental design was a completely randomized design with 6 replications. Pollens were collected during 9.00 - 10.00 AM of the day and were cultured in Brewbaker & Kwack (1963)'s medium that consist of KNO_3 0.1 g/l $MgSO_47H_2O$ 0.2 g/l and Ca $(NO_3)_24H_2O$ 0.3 g/l and adjusted pH at 6.8. The study on GA_3 NAA IAA IBA BA and 2, 4-D concentrations was investigated by culturing in medium at the different concentrations at 0 25 50 and 100 mg/l. The pollen germination was evaluated using hanging drop culture technique. The slides were incubated at 25 ± 2 °C for 4 hours and the germinated and non-germinated pollen grains were scored using a microscope.

---

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52000

[1] Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang Province 52000

Corresponding author E - mail: changjeraja@hotmail.com

Received: 27 May 2013; Accepted: 30 July 2014

The results showed that the percentage of pollen germination gave the best results when the medium were supplied with GA_3 IAA at 25 mg/l (i.e. 34.39 and 45.03%, respectively). The medium were supplied with BA at 0 25 and 100 mg/l gave the greatest percentage of pollen germination (i.e 22.98 22.88 and 22.51%, respectively) while the medium were supplied with NAA at 0 25 and 50 mg/l gave the greatest percentage of pollen germination (i.e. 22.98, 23.71 and 29.59%, respectively). The 2, 4-D concentration did not affect percentage of pollen germination.

Keywords: *Eucrosia bicolor*, pollen germination, chemical

บทนำ

ว่านมหาลาภเป็นพืชล้มลุกอายุยืนต้นประเภทใบเลี้ยงเดี่ยวอยู่ในวงศ์ Amarydaceae เป็นพืชพื้นเมืองของประเทศเอกวาดอร์และเปรู [13] เป็นพืชหัวมีลักษณะทรงพุ่มเตี้ยคลุมดิน ออกดอกในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน โดยแทงช่อดอกก่อนแทงใบ ใบมีสีเขียวปานกลาง ดอกย่อยมีสีแดงอมส้ม ก้านชูเกสรตัวผู้มีสีเหลืองอ่อนและก้านชูเกสรตัวเมียมีสีขาวอับละอองเกสรมีสีเขียวอ่อน ก้านช่อดอกยาวประมาณ 60-100 เซนติเมตร [1] การงอกและการเจริญเติบโตของละอองเกสรจำเป็นสำหรับการผสมเกสรและการสร้างเมล็ดในพืช การศึกษาการงอกและการเจริญเติบโตของละอองเกสรมีประโยชน์อย่างมากในการอธิบายปัญหาของการผสมไม่ติดหรือผสมติดน้อยของเมล็ด [12] ความสามารถในการงอกของละอองเกสรขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของละอองเกสร [15] ละอองเกสรของพืชต่างชนิดกันต้องการอาหารสำหรับการเจริญเติบโตแตกต่างกัน เช่น น้ำ น้ำตาล วิตามิน โบรอน แคลเซียม แสง และฮอร์โมน [9 ; 11 ; 3 ; 18 ; 10 ; 14] มีการศึกษาสารกระตุ้นการเจริญเติบโต (GA_3, 6-BA, 2, 4-D และ NAA) สามารถกระตุ้นการงอกของละอองเกสรเมื่อใช้ความเข้มข้นต่ำ และสามารถยับยั้งการงอกเมื่อใช้ที่ระดับความเข้มข้นที่สูง [19] Asif *et al*., [4]

พบว่า IAA ความเข้มข้นสูงกว่า 5 mg/l ทำให้ละอองเกสรในบางพืชแตก ส่วน IBA ส่วนใหญ่ใช้ในการกระตุ้นให้เกิดรากในการขยายพันธุ์พืช แต่พบว่ามีผลต่อการงอกของละอองเกสร เช่นเดียวกับ 2, 4-D ที่สามารถกระตุ้นการงอกของละอองเกสรในบางพืชได้ ในว่านมหาลาภการงอกของละอองเกสรในธรรมชาติมีเปอร์เซ็นต์การงอกน้อยมากซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การติดเมล็ดเกิดขึ้นได้น้อย งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารเคมีต่อการงอกละอองเกสรของว่านมหาลาภเพื่อเป็นพื้นฐานในงานปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Designed) จำนวน 6 ซ้ำต่อกรรมวิธี โดยเก็บเรณูของดอกว่านมหาลาภ ระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ที่ปลูกในแปลงไม้ดอก ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จ.ลำปาง ในช่วงเวลา 10.00 - 12.00 น. นำละอองเกสรของว่านมหาลาภมาเลี้ยงในอาหารสูตรดัดแปลงของ Brewbaker & Kwack [5] ประกอบด้วย H_3BO_3 0.1 กรัมต่อลิตร KNO_3 0.1 กรัมต่อลิตร $MgSO_4 7H_2O$ 0.2 กรัมต่อลิตร และ $Ca(NO_3)_2 4H_2O$ 0.3 กรัมต่อลิตร ปรับ pH ของสารละลายเป็น 6.8 ให้ระดับของสารเคมีเพิ่มในอาหารโดยมี GA_3 NAA IAA IBA BA และ 2-4D ในระดับที่แตกต่างกันคือ ระดับ 0 25 50 และ 100 mg/l เก็บเรณูที่เลี้ยงในอาหารไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงนับจำนวนเรณูที่มีการงอกของท่อเรณูอย่างน้อย 1 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเรณูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีโดยใช้ LSD

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากผลการทดลอง พบว่า การให้สาร GA_3 ปริมาณ 25 mg/l ทำให้การงอกของละอองเกสรของต้นมหาลาภมีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุด คือ 34.39 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยส่วนกรรมวิธีที่ให้สาร GA_3 0 50 และ 100 mg/l มีเปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรน้อยที่สุดคือ 22.98

15.59 และ 20.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เช่นเดียวกับในสตรอเบอรีจำนวน 7 สายพันธุ์ (Chandler, Selva, Tudla, Camarosa, Eris, Pajaro and Irvine) เมื่อพ่น GA_3 ความเข้มข้น 0, 50, หรือ 200 มก/ล พบว่าต้นที่ได้รับ GA_3 50 มก/ล เพิ่มการงอกลองละอองเกสรสตรอเบอรี ทั้ง 7 สายพันธุ์ แต่ที่ระดับความเข้มข้น 200 มก/ล ทำให้การงอกของละอองเกสรลดลง [17] ใน apricot พบว่าการให้ GA_3 ในความเข้มข้นต่ำสามารถกระตุ้นการงอกของละอองเกสรให้เพิ่มขึ้น แต่เมื่อให้ความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะลดการงอกของละอองเกสรลง [6] เช่นเดียวกับใน pistachio พบว่าการให้ GA_3 ในความเข้มข้นต่ำสามารถกระตุ้นการงอกของละอองเกสรให้เพิ่มขึ้น แต่เมื่อให้ความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะยับยั้งการงอกของละอองเกสร [2] ซึ่ง GA เป็นสารกระตุ้นการเจริญเติบของพืช กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช กระตุ้นการงอกของเมล็ด การยืดตัวของลำต้นและใบ การชักนำการออกดอก การพัฒนาของอับละอองเกสร การพัฒนาของละอองเกสร และยังมีการศึกษาพบว่า GA สามารถส่งเสริมหรือยับยั้งหรือไม่มีผลต่อการงอกของละอองเกสรขึ้นอยู่กับชนิดของพืช [8]

การให้สาร BA ในอาหารสำหรับเลี้ยงละอองเกสรพบว่า เมื่อให้สารที่ระดับ 50 mg/l มีปริมาณการงอกของละอองเกสรน้อยที่สุดคือ 15.69 เปอร์เซ็นต์ ส่วนละอองเกสรที่เลี้ยงในอาหารที่เติม BA ปริมาณ 0 25 และ 100 mg/l มีปริมาณการงอกของละอองเกสรสูงกว่า คือ 22.98 22.88 และ 22.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เช่นเดียวกับการให้ BA กับละอองเกสรของ *Rosa section Caninae* ซึ่งพบว่าการให้ BA ความเข้มขึ้นที่ต่ำจะไม่เพิ่มการงอกของละอองเกสร แต่ถ้าให้ความเข้มข้นที่สูงเกินไป (200 mg/l) จะลดการงอกของละอองเกสร [7]

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรว่านมหาลาภเมื่อได้รับ GA_3 และ BA ในระดับต่างกัน

ระดับความเข้มข้น	GA_3	BA
0 มก/ล	22.98b	22.98a
25 มก/ล	34.39a	22.88a
50 มก/ล	15.59b	15.69b
100 มก/ล	20.23b	22.51a
LSD	**	**

ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีมีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

จากผลการทดลองพบว่า การให้สาร IAA ความเข้มข้น 25 mg/l ทำให้การงอกของละอองเกสรมีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุด คือ 45.03 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยส่วนกรรมวิธีที่ให้สาร IAA 100 mg/l มีเปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรน้อยที่สุดคือ 21.97 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) เช่นเดียวกับใน apricot พบว่าการให้ IAA สามารถกระตุ้นการงอกของละอองเกสรให้เพิ่มขึ้น แต่เมื่อให้ความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะลดการงอกของละอองเกสรลง [6]

การให้สาร IBA ปริมาณ 50 และ 100 mg/l ทำให้การงอกของละอองเกสรมีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุด คือ 28.88 และ 35.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ให้ให้สาร IBA มีเปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรน้อยที่สุดคือ 22.98 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tang [16] ที่พบว่า การให้สาร IBA ช่วยส่งเสริมการงอกของละอองเกสร *Castanea henryi* โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้น 5.0 mg/l ที่ให้อัตราการงอกของละอองเกสรสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ให้สารถึง 56.78 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรว่านมหาลาภเมื่อได้รับ IAA และ IBA ในระดับต่างกัน

ระดับความเข้มข้น	IAA	IBA
0 มก/ล	22.98bc	22.98b
25 มก/ล	45.03a	28.01ab
50 มก/ล	27.72b	28.88a
100 มก/ล	21.97c	35.47a
LSD	**	**

ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีมีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

จากผลการทดลองพบว่า การให้สาร NAA ความเข้มข้น 100 mg/l ทำให้การงอกของละอองเกสรมีเปอร์เซ็นต์น้อยที่สุด คือ 14.96 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ยส่วนกรรมวิธีที่ให้สาร NAA 0 25 และ 50 mg/l มีเปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรมากที่สุดคือ 22.98 23.71 และ 29.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การให้สาร 2, 4-D ไม่มีผลต่อการงอกของละอองเกสร โดยมีค่าอยู่ในช่วง 22.98-27.95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tang [16] ที่พบว่าการให้สาร 2, 4-D ไม่มีผลต่อการงอกของละอองเกสร *Castanea henryi* จำนวน 14 สายพันธุ์

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสรว่านมหาลาภเมื่อได้รับ NAA และ 2, 4-D ในระดับต่างกัน

ระดับความเข้มข้น	NAA	2,4-D
0 มก/ล	22.98a	22.98
25 มก/ล	23.71a	27.95
50 มก/ล	29.59a	26.56
100 มก/ล	14.96b	24.74
LSD	**	ns

ตัวอักษรที่แตกต่างกันแสดงค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีมีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปผลการทดลอง

การให้สาร IAA ในความเข้มข้น 25 มก/ล ทำให้การงอกของละอองเกสรของต้นมหาลาภมีเปอร์เซ็นต์สูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตรที่ให้ใช้สถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ปรีดี เอกะวิภาต. ว่านมหาลาภ. วารสารพืชสวน 2526;18(2):43-47.
2. Acar, I., B. E. Ak and K. Sarpkaya. Effects of boron and gibberellic acid on in vitro pollen germination of pistachio (*Pistacia vera* L.). African Journal of Biotechnology 2010; 9(32), 5126-5130.
3. Amma, M.S.P. and A.R. Kulkarni. Pollen storage in organic solvents. J. Palyn., 1979; 15:100-104.
4. Asif, M.A., O.A. Al-Tahir and A.F. Farah. The effects of some chemicals and growth substances on pollen germination and tube growth of date palm. Hortscience. 1983;18(4): 479-480.
5. Brewbacker. J. L. and B.H. Kwack. The essential role of calcium ion in pollen tube growth. Am. J. Bot., 1963; 50: 859-865.
6. Bolat, I., and L. Pirlak. Effects of some chemical substances on pollen germination and tube growth in apricot. Acta Horticulturae 1999 ;488.
7. GüneŞ, M., C. Çekic, and Y. Edizer. Determination of pollen quantity, pollen viability and pollen germination in some gogrose species (*Rosa section caninae*). Acta Horticulturae. 2005:690.

8. Hedden, P. and A. L. Phillips. Manipulation of hormone biosynthetic genes in transgenic plants. Curr. Opin. Biotechnol. 2000; 11: 130-137.
9. Iwanomy, Y. The soaking of pollen grains in to organic solvents. Jap. J. Palyn., 1971; 8: 39-43.
10. Iwano, M., H. Shiba, T. Miwa, F.S. Che, S. Takayama, T. Nagai, A. Miyawaki and A. Isogai. Ca^{2+} dynamics in a pollen grain and papilla cell during pollination of *Arabidopsis*. *Plant. Physiol.* 2004; 136: 3562-3571.
11. Mehan, M. and C. P. Malik. Studies on effect of different growth regulators on the elongation of pollen tube in *Calotropis procera*. J. Palyn., 1975; 11: 74-77.
12. Pfahler, P. L., M. J. Pereira and R.D Barnett. Genetic variation for in vitro sesame pollen germination and tube growth. Theor Appl Genet. 1997; 95:1218-1222.
13. Roh, M. S. and A. W. Meerow. Flowering of *Eucrosia* as influenced by bulb weight. HortScience: 1992; 27(11) : 1227.
14. Shukla, S.N. and M. N, Tiwari. Interactiion of growth regulators in pollen tubes elongation of *Calotopis procera*. Indian J. Exp. Biol. 1973; 11: 591-592.
15. Singh, I. Studies on the physiology of pollen and pollen tube growth. M. Sc. Thesis, Punjab Agri. Univ. Ludhiana, India. 1976.
16. Stanley, R.G. and H. F. Linskens. Pollen biology, biochemistry and management. Springer, Verlag. Berlin, Heidelberg, New York. 1974.
17. Tang, J., D. Zhang, D. Yuan, Y. Yang, X.-ming, Fan, W. Gao, F. Yang and H. Long. Inflorescence Traits and Pollen Germination Characteristics of (*Castanea henryi*). [online: available] http://ashs.org/abstracts/2013/abstracts13/abstract_id_14762.html (20 November 2013). 2013.
18. Voyiatzis, D. G. and G. Paraskevopoulou-Paroussi. Factors affecting the quality and in vitro germination capacity of strawberry pollen. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 2002; 77; 200-203.
19. Wang, Q., Lu, L., Wu, X., Li, Y. and J, Lin. Boron influences pollen germination and tube growth in *Picea meyeri*. Tree Physiology. 2003; 136: 3892-3904.
20. Xuelian, L. Effects of plant growth regulators on in vitro pollen germination of Syringa oblate. Journal of Northeast Forestry University. 2011.