

ผลของซิลเวอร์ไนเตรตต่อการชักนำดอกและการยืดอายุการบานของกุหลาบหนู ในสภาพปลอดเชื้อ

Effect of Silver Nitrate on *In vitro* Flowering Induction and Prolong Duration of Miniature Rose (*Rosa chinensis* Jacq)

สุภาวดี รามสูตร* นุรมา มะเระ** และ อัลฮุสนา บายอ**
Supawadee Ramasoot* Nurma Mahrea** and Alhusna Bayor**

บทคัดย่อ

กุหลาบหนู (*Rosa chinensis* Jacq.) เป็นไม้ตัดดอกที่มีความสวยงามและมีการซื้อขายกันอย่างแพร่หลาย การศึกษานี้ใช้ชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนู 3 สี ได้แก่ สีแดง สีชมพู และสีโอโรส เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร Murashige and Skoog (MS) เติม Benzyladenine (BA) เข้มข้น 0, 1, 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่า ชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนูสีแดง ที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตรให้อัตราการรอดชีวิตสูงสุด 93.3 เปอร์เซ็นต์ การเกิดยอดรวมสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ จำนวนยอดรวมเฉลี่ยสูงสุด 2.75 ยอดต่อชิ้นส่วน จากนั้นนำชิ้นส่วนยอดของกุหลาบหนูมาเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร MS เติม AgNO₃ (Silver nitrate) เข้มข้น 0, 0.5, 1, 2 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ชิ้นส่วนยอดของกุหลาบหนูดอกสีแดงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO₃ เข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตรให้อัตราการสร้างดอกดีที่สุด 80 เปอร์เซ็นต์ และสามารถยืดอายุการบานของกุหลาบหนู 44 วัน หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน

คำสำคัญ : ซิลเวอร์ไนเตรต, กุหลาบหนู, การชักนำดอกในหลอดทดลอง, อายุการบานดอก

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Corresponding author email: supawadee.rs@gmail.com

** นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Abstract

Rosa chinensis Jacq is a beautiful cut flower that is widely grown for commercial purpose. In this study, nodal explants from three lines (colors) of miniature rose including; red, pink and ocher color were used. The explants were cultured on Murashige and Skoog (MS) medium supplemented with 0, 1, 2 and 3 mg/l Benzyladenine (BA). After 3 months of culture, nodal explants from red color flower line cultured on MS medium supplemented with 3 mg/l BA gave the highest survival rate at 93.3%, multiple shoot formation at 100% and average numbers of shoot at 2.75 shoots/explant. Shoots obtained from previous experiment were excised as individual and transferred to culture on MS medium supplemented with 0, 0.5, 1, 2 and 4 mg/l silver nitrate (AgNO_3). After 3 months of culture, shoot of red color flower line were cultured on MS medium supplemented with 4 mg/l AgNO_3 gave the highest *in vitro* flowering formation at 80%. Flowering duration could be prolonged for 44 days.

Keyword : Silver nitrate, miniature rose, *in vitro* flowering, prolong duration

1. บทนำ

ไม้ดอกไม้ประดับมีความสำคัญต่อมนุษย์ทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เนื่องจากประชากรมีอัตราการเพิ่มขึ้น มีความต้องการในสิ่งอำนวยความสะดวกต่อสุขภาพจิตใจ เช่น ความสวยงามของสถานที่พักอาศัย สำนักงานท่องเที่ยว เป็นต้น กุหลาบหนู (*Rosa chinensis* Jacq.) อยู่ในวงศ์ Rosaceae ลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก ความสูงทรงพุ่มไม่เกิน 1 ฟุต ให้ผลผลิตสูง 450-550 ดอก มีความยาวก้านดอกระหว่าง 20-30 เซนติเมตร (Phaiy, 2007) นอกจากนี้กุหลาบหนูยังมีคุณสมบัติที่เด่นหลายประการสามารถใช้ประโยชน์ได้กว้างขวาง เช่น ทำเป็นน้ำมันหอมระเหย และดอกไม้แห้ง ซึ่งการปลูกกุหลาบเพื่อการค้า มีความได้เปรียบกว่าการปลูกดอกไม้ชนิดอื่น ๆ อีกทั้งยังสามารถควบคุมการออกดอกได้ ทำให้สามารถกำหนดการออกดอก ให้ตรงกับเทศกาล ทำให้จำหน่ายได้ราคาดี การขยายพันธุ์กุหลาบหนูสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การปักชำ การตอนกิ่ง และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (เศรษฐพงศ์ กาญจนกุล, 2559) สำหรับวิธีการปักชำเป็นการตัดชิ้นส่วนของพืช แล้วนำไปปักไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ปักไว้ในที่มีความชุ่มชื้น แต่ต้นที่ได้จากการปักชำจะงอกรากได้ช้า และมักจะมีประสบปัญหาต้นเน่าเนื่องจากไม่มีรากในช่วงแรกของการปลูก (ชาวนา, 2552) การตอนกิ่ง เป็นการทำให้กิ่งพืชงอกรากในขณะที่อยู่ติดกับต้นแม่ การออกรากจะขึ้นอยู่กับความชื้น การถ่ายเทอากาศ และระดับอุณหภูมิที่เหมาะสม แต่ถ้าปล่อยให้ดินหรือวัสดุหุ้มกิ่งแห้งโดยไม่ดูแล ย่อมจะเป็นอุปสรรคต่อการเกิดรากได้เช่นกัน เมื่อนำไปปลูกจึงมีโอกาสตั้งตัวได้เร็วและมีเปอร์เซ็นต์การตายน้อยกว่าการปักชำ แต่เมื่อโตเต็มที่จะล้มง่าย เพราะไม่มีรากแก้ว (ชาวนา, 2552) การนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวถือเป็นวิธีการที่

เหมาะสมวิธีหนึ่ง เนื่องจากสามารถขยายพันธุ์กุหลาบหนูได้จำนวนมากในเวลาอันสั้น ต้นที่ได้มีความสมบูรณ์แข็งแรง และปราศจากโรค ประกอบกับปัจจุบันวิทยาการทางการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมีความก้าวหน้ามากขึ้น การชักนำดอกในหลอดทดลองได้รับความสนใจและศึกษาค้นคว้าในพืชหลาย ๆ ชนิด เช่น กล้วยไม้หวาย Madam Thong In (Sim *et al.*, 2007) กล้วยไม้หวายเหลืองจันทร์บุร (ปรัชพรรณ หนูจีน, 2550) *Rosa indica* (Pratheesh, P.T. & Kumar, M.A., 2012) บานชื่น (*Zinnia* spp.) (Anantasaran, J. & Kanchanapoom, K., 2008) และ *Capsicum frutescens* (Sharma, A., Kumar, V., Parvatam, G. & Ravishankar, G.A., 2008) สำหรับกุหลาบได้มีการศึกษาการชักนำดอกในหลอดทดลองหลายสายพันธุ์ เช่น *Rosa indica* (Soomro *et al.*, 2003) กุหลาบพันธุ์ *First Prize* (Vu, N.H., Anh, P.H. & Nhut, D.T., 2006) กุหลาบพันธุ์ Heirloom (Kanchanapoom, K., Sakpeth, P. & Kanchanapoom, K., 2010) และ กุหลาบสายพันธุ์มายวาเลนไทน์ (สุรรัตน์ เย็นซ้อน, และ สมปอง เตชะโต, 2557)

สารซิลเวอร์ไนเตรท (Silver nitrate) มีผลยับยั้งการทำงานของเอทิลีน ทำให้เอทิลีนไม่สามารถทำปฏิกิริยากับพืชได้ จึงใช้ในการยืดอายุการปักแจกันของไม้ดอกหลายชนิดได้ดี (พิรเดช ทองอำไพ, 2557) มีรายงานการยืดอายุการบานของดอกกุหลาบในสภาพปลอดเชื้อ เช่น กุหลาบสายพันธุ์มายวาเลนไทน์ (สุรรัตน์ เย็นซ้อน, และ สมปอง เตชะโต, 2557) กุหลาบสายพันธุ์ *Indica L.* (Pratheesh, P.T. & Kumar, M.A., 2012) อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการรายงานการใช้สาร $AgNO_3$ กับกุหลาบหนู ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษการใช้สาร $AgNO_3$ เพื่อการยืดอายุการบานของดอกกุหลาบหนูในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อเป็นแนวทางการใช้ประโยชน์ด้านการขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้เป็นสินค้าที่ระลึกเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตในเชิงการค้าต่อไป

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีวิจัย

2.1 วัสดุพืช

การศึกษานี้ใช้ต้นกุหลาบหนู 3 สี ได้แก่ กุหลาบหนูดอกสีแดง กุหลาบหนูดอกสีโอโรส และกุหลาบหนูดอกสีชมพู โดยนำชิ้นส่วนข้อความยาว 1.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.1 เซนติเมตร มาล้างออกด้วยน้ำประปา และนำไปพอกฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยการจุ่มแช่ในเอทิลแอลกอฮอล์ 70% เป็นเวลา 1 นาที แล้วแช่ด้วยสารละลายคลอรีน 20% เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นล้างออกด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ก่อนนำชิ้นส่วนของกุหลาบหนู 3 สี ไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรสังเคราะห์ต่อไป

2.2 ศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของ BA ต่อการชักนำยอดรวมของกุหลาบหนู

นำชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนูดอกสีแดง สีชมพู และสีโอโรส ความยาว 1.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.1 เซนติเมตร มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เต็ม BA เข้มข้น 0, 1, 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร อาหารทุกสูตรเติมน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร และผงวุ้น 8 กรัมต่อลิตร ปรับ pH ให้มีค่าเท่ากับ 5.7 ฝังฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที วางเลี้ยงในสภาพความเข้มแสง 3000 ลักซ์ เป็นเวลา 14 ชั่วโมงต่อวัน ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ทำการทดลองสูตรอาหารละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ขวด ๆ ละ 1 ชั้น สังเกต บันทึกเปอร์เซ็นต์อัตราการรอดชีวิต เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดรวม และจำนวนยอดรวมเฉลี่ย เป็นเวลา

3 เดือน โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

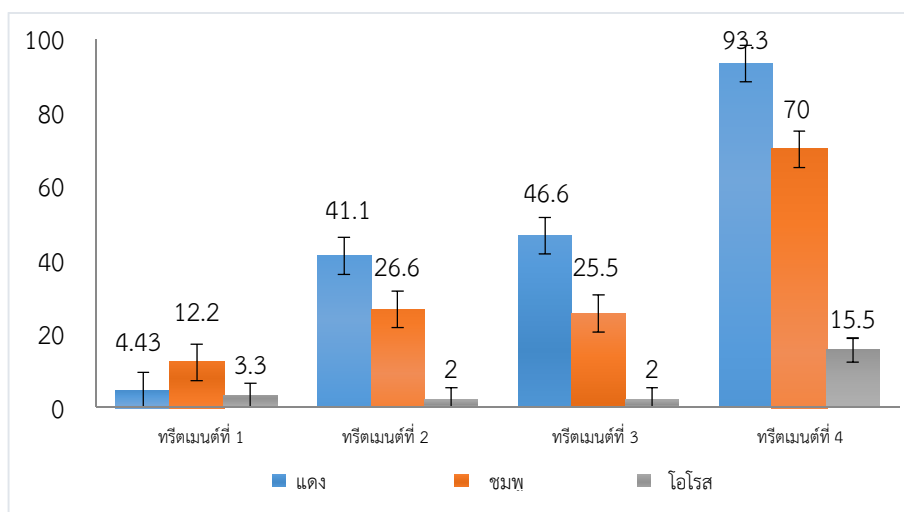
2.3 ศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของ AgNO_3 ต่อการชักนำดอกและการยืดอายุการบานของกุหลาบหนู

นำชิ้นส่วนยอดของกุหลาบหนูจากการทดลองที่ 2.2 ที่มีความยาว 1 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.1 เซนติเมตร มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เต็ม AgNO_3 เข้มข้น 0, 0.5, 1, 2 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร อาหารทุกสูตรเติมน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร และผงวุ้น 8 กรัมต่อลิตร ปรับ pH ให้มีค่าเท่ากับ 5.7 นำเข้าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที วางเลี้ยงในสภาพความเข้มแสง 3000 ลักซ์ เป็นเวลา 14 ชั่วโมงต่อวัน ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ทำการทดลองสูตรอาหารละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ขวด ๆ ละ 1 ชั้น บันทึกรเปอร์เซ็นต์การสร้างดอก จำนวนดอก ความกว้างดอก และระยะเวลาการบานของดอก รวมถึงเปอร์เซ็นต์จำนวนยอด ความยาวยอด และจำนวนใบ หลังการวางเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

3. ผลการวิจัย

3.1 ศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของ BA ต่อการชักนำยอดรวมของกุหลาบหนู

จากการนำชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนู มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เต็ม BA ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนูดอกสีแดง และสีชมพู ที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เต็ม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุด 93.3 และ 70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนูดอกสีโอโรสที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เต็ม BA เข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 46.6 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1)



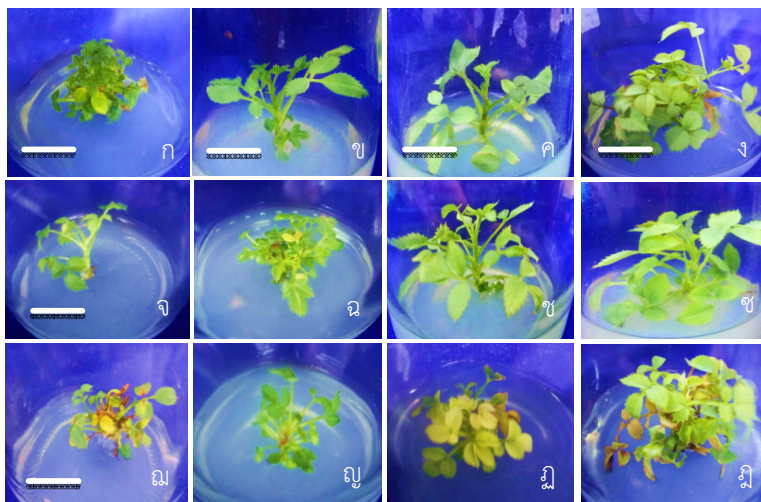
ภาพที่ 1 เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของกุหลาบหนูทั้ง 3 สี ที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เต็ม BA ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ หลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 1 เดือน

สำหรับการชักนำยอดรวม พบว่ากุหลาบหนูดอกสีแดงและสีชมพูที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดรวมสูงสุด 100 และ 83.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ(ตารางที่ 1) สำหรับจำนวนยอดรวมเฉลี่ย พบว่ากุหลาบหนูดอกสีแดงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนยอดรวมเฉลี่ยสูงสุด 2.75 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือกุหลาบหนูดอกสีชมพูที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนยอดรวมเฉลี่ย 2 ยอดต่อชิ้นส่วน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของระดับความเข้มข้นของ BA ต่อการชักนำให้เกิดยอดรวมของกุหลาบหนู หลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน

กุหลาบหนู	ระดับความเข้มข้น ของ BA (มก/ล)	การเกิดยอดรวม (%)	จำนวนยอดรวมเฉลี่ย (ยอด/ชิ้นส่วน)
ดอกสีแดง	0	56.66	1
	1	60	1.33
	2	75.5	1.5
	3	100	2.75
ดอกสีชมพู	0	53.33	1.33
	1	60	1.33
	2	75.55	1.85
	3	83.33	2
ดอกสีไอร์ส	0	36.66	1
	1	40	1.11
	2	50	1
	3	43.33	1.13
F-test		ns	ns
C.V. (%)		35.64	43.11

*หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 2 ลักษณะยอดรวมของกุหลาบหนูทั้ง 2 สปีชีส์ที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ หลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน (บาร์ = 0.5 เซนติเมตร)

- ก. กุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต
- ข. กุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ค. กุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ง. กุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร
- จ. กุหลาบหนูดอกสีชมพูบนอาหารสูตร MS ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต
- ฉ. กุหลาบหนูดอกสีชมพูบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ช. กุหลาบหนูดอกสีชมพูบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ซ. กุหลาบหนูดอกสีชมพูบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ฌ. กุหลาบหนูดอกสีโอโรสบนอาหารสูตร MS ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต
- ญ. กุหลาบหนูดอกสีโอโรสบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ณ. กุหลาบหนูดอกสีโอโรสบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- น. กุหลาบหนูดอกสีโอโรสบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.2 ศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของ AgNO_3 ต่อการชักนำให้เกิดดอกและการยืดอายุการบานของกุหลาบหนู

หลังการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนยอดของดอกกุหลาบหนูทั้ง 2 สปีชีส์บนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่าชิ้นส่วนยอดของดอกกุหลาบหนูทั้ง 2 สปีชีส์คือดอกสีแดง และดอกสีชมพู ที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 ทุกระดับความเข้มข้นทำให้กุหลาบหนูมีการสร้างดอก (ภาพที่ 2) และยังมีอายุการบานของดอกกุหลาบหนูนานกว่าการที่ไม่เติม AgNO_3 ในอาหารเพาะเลี้ยง เมื่อสังเกตลักษณะการสร้างดอกของกุหลาบหนู พบว่ากุหลาบหนูดอกสีแดงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการสร้างดอก ความกว้างดอก จำนวนยอด ความยาวยอด และจำนวนใบเฉลี่ยสูงที่สุด 80, 1.57, 1.00, 7.94 และ 20.83 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) สำหรับกุหลาบดอกสีแดงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร

MS ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต จะมีจำนวนยอด ความยาวยอด จำนวนใบเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.33, 0.38 และ 4.71 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่น ๆ (ตารางที่ 2) กุหลาบหนูดอกสีแดงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จะมีการสร้างดอก ความกว้างดอกน้อยที่สุด 10 และ 0.42 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) สำหรับกุหลาบหนูดอกสีชมพูที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติมสาร AgNO_3 เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร จะมีเปอร์เซ็นต์การสร้างดอกสูงที่สุด 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกุหลาบหนูดอกสีชมพูที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติมสาร AgNO_3 เข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ความกว้างดอก จำนวนยอดสูงสุด 1.66 และ 1.26 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ในขณะที่กุหลาบหนูดอกสีชมพูที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต จะมีความยาวยอด และจำนวนใบสูงที่สุด 0.92 และ 22.83 ใบต่อชิ้นส่วน นอกจากนี้ยังพบว่า การเพาะเลี้ยงกุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ สามารถยืดอายุการบานของดอกกุหลาบหนูภายในขวดทดลองได้ เป็นเวลานานที่สุด 44, 41, 21, 17 และ 17 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 2) โดยกุหลาบหนูดอกสีแดงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 ทุกระดับความเข้มข้นจะมีการสร้างดอก 1 ดอก/ชิ้นส่วน (ตารางที่ 2) ในขณะที่กุหลาบหนูดอกสีชมพูที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ สามารถยืดอายุการบานของกุหลาบหนูดอกสีแดงภายในขวดทดลองได้ เป็นระยะเวลา 29, 27, 15, 13 และ 11 วัน ซึ่งทุกระดับความเข้มข้นมีการสร้างดอกเพียง 1 ดอก/ชิ้นส่วน เท่านั้น (ตารางที่ 2)

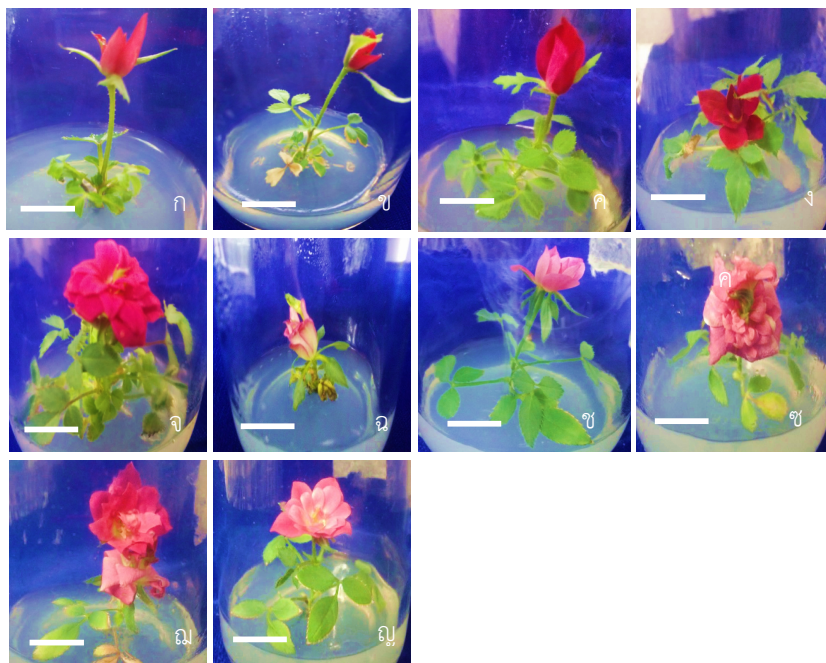
ตารางที่ 2 ผลของระดับความเข้มข้นของ AgNO_3 ต่อการชักนำดอกและการยืดอายุการบานของกุหลาบหนู หลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน

กุหลาบหนู	ระดับความเข้มข้น AgNO_3 (มก./ล.)	การสร้างดอก (%)	จำนวนดอก (ดอก/ชิ้นส่วน)	ความกว้างดอก (ซ.ม.)	จำนวนยอด (ยอด/ชิ้นส่วน)	ความยาวยอด (ซ.ม.)	จำนวนใบ (ใบ/ชิ้นส่วน)	ระยะเวลาการยืดอายุการบาน (วัน)
ดอกสีแดง	0	10b	1.00	1.31	0.33b	0.38	4.71b	17b
	0.5	10b	1.00	0.42	1.00a	0.66	13.00ab	17b
	1	23.33b	1.00	0.53	1.00a	2.15	18.90a	21b
	2	36.66b	1.00	1.49	1.00a	0.83	19.42a	41b
	4	80a	1.00	1.57	1.00a	7.94	20.83a	44a
ดอกสีชมพู	0	13.33b	1.00	1.66	1.00a	0.92	22.83ab	11b
	0.5	30b	1.00	1.11	1.00a	0.80	16.26b	13ab
	1	40b	1.00	1.55	1.00a	0.87	20.87ab	15b
	2	23.33b	1.00	1.26	1.00a	1.16	23.97a	27b
	4	23.33b	1.00	1.66	1.26a	0.83	19.73ab	29b
F-test		*	ns	ns	*	ns	*	*

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ $p \leq 0.05$

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ $p \leq 0.05$

ตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 3 ลักษณะดอกกุหลาบหนูที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ หลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน (บาร์ = 0.5 เซนติเมตร)

- ก. กุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต
- ข. กุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ค. กุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ง. กุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- จ. กุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ฉ. กุหลาบหนูดอกสีชมพูบนอาหารสูตร MS ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต
- ช. กุหลาบหนูดอกสีชมพูบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ซ. กุหลาบหนูดอกสีชมพูบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ฌ. กุหลาบหนูดอกสีชมพูบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ญ. กุหลาบหนูดอกสีชมพูบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. การวิจารณ์และสรุปผล

จากการนำชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนูทั้ง 3 สี เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 3 พบว่าชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนูดอกสีแดง ที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุด 93.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนูดอกสีชมพูที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรเดียวกัน ให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 70 เปอร์เซ็นต์ และชิ้นส่วนข้อของกุหลาบหนูดอกสีโอโรสที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 46.6 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจาก BA ความเข้มข้นสูงจะมีผลต่ออัตราการรอดชีวิตของกุหลาบหนู ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของ สุจิตรา (2010) ที่พบว่าสาร BA สามารถเพิ่มอัตราการรอดชีวิตในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ สำหรับการชักนำยอดรวม พบว่ากุหลาบหนูดอกสีแดงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดรวมสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกุหลาบหนูดอกสีชมพู ที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรเดียวกัน ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดรวม 83.33 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากสารควบคุมการเจริญเติบโต BA มีประสิทธิภาพในการใช้ชักนำตาข้าง พัฒนาไปเป็นยอดได้จำนวนมาก เนื่องจากสารควบคุมการเจริญเติบโตดังกล่าวเป็นสารในกลุ่มไซโตไคนิน ซึ่งมีผลต่อการแบ่งเซลล์ เนื่องจากไปเพิ่มการสังเคราะห์ tRNA ที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน โดยเฉพาะโปรตีน ที่มีความสำคัญต่อการแบ่งเซลล์ที่มีผลต่อการชักนำการเกิดยอดใหม่จำนวนมากได้ (ฉัตรมณี และคนอื่น ๆ, 2551) สำหรับจำนวนยอดรวมเฉลี่ยในการศึกษาครั้งนี้ พบว่ากุหลาบหนูดอกสีแดงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนยอดรวมเฉลี่ยสูงสุด 2.75 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมากุหลาบหนูดอกสีชมพู ที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม BA เข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนยอดรวมเฉลี่ย 2 ยอดต่อชิ้นส่วน เนื่องจากปัจจุบันสารควบคุมการเจริญเติบโตที่สำคัญและนิยมใช้ในการทดลองคือฮอร์โมนในกลุ่มไซโตไคนินมีคุณสมบัติเป็นสารที่ช่วยกระตุ้นการแบ่งเซลล์ การขยายขนาดของเซลล์ การเจริญของกิ่งและลำต้น เร่งการแตกตาข้างและช่วยชะลอการแก่ของพืช จากคุณสมบัติดังกล่าวทำให้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชถูกนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อวัตถุประสงค์แตกต่างกันออกไป (พนิตริธา และคนอื่น ๆ, 2555)

การเติม AgNO_3 ในอาหารเพาะเลี้ยง นอกจากช่วยส่งเสริมการสร้างดอกของกุหลาบหนูได้ดี และยังให้อายุการบานของดอกกุหลาบหนูได้นาน โดยพบว่ากุหลาบหนูดอกสีแดงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการสร้างดอก ความกว้างดอก จำนวนยอด ความยาวยอด และจำนวนใบเฉลี่ยสูงที่สุด 80, 1.57, 1.00, 7.94 และ 20.83 ใบต่อชิ้นส่วน ทั้งนี้เนื่องจากสาร AgNO_3 จัดเป็นสารที่ช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ในก้านดอกไม่ทำให้ก้านดอกหลุดร่วง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการสร้างดอกและเป็นสารกลุ่มที่ยับยั้งการทำงานของเอทิลีนได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สุรริตน์ และคนอื่น ๆ (2014) อีกทั้งการเพาะเลี้ยงกุหลาบหนูดอกสีแดงบนอาหารสูตร MS เติม AgNO_3 เข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ยืดอายุการบานของดอกกุหลาบหนูภายในเขตทดลองได้ นานสูงสุด 44 วัน ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าสาร AgNO_3 ที่ความเข้มข้นที่เหมาะสมสามารถชักนำการยืดอายุการบานของดอกกุหลาบหนูได้ แต่หากความเข้มข้นต่ำเกินไปจะทำให้การยืดอายุการบานของกุหลาบหนูลดลง (สายชล และคนอื่น ๆ, 2531)

5. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช (อพ.สธ. – มรภ.นครศรีธรรมราช)

6. เอกสารอ้างอิง

- ฉัตรมณี สังข์สุวรรณ. ศิริวรรณ บุรีคำ และ วิเชียร กิรตินิจกาล. (2551). อิทธิพลของ kinetin และ BA ที่มีต่อการชักนำให้เกิดยอดของกวางเครือขาว. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 39 (3), 508-511.
- พันธิตรา กมล, ปวีร์รฐา วรติลกพิพัฒน์, คงศักดิ์ พร้อมเทพ และ ปรียานันท์ แสนโกชน์. (2555). ผลของไซโตไคนินต่อการเพิ่มจำนวนยอดของ *Zingiber mekongense* Gagnep ในหลอดทดลอง. *พิษณุโลก : กลุ่มการวิจัยสนองโครงการพระราชดำริ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก*.
- ปรัชพรณ หนูจีน. (2550). ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญและการออกดอกของ กล้ายไม้เหลียงจันทบูร (*Dendrobium friedericksianum* Rchb.f) ในหลอดทดลอง. *วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*.
- สุจิตรา สืบบุญการณ. (2010). การขยายพันธุ์และการชักนำให้เกิดดอกของกุหลาบในสภาพปลอดเชื้อ. *วารสารการเกษตรราชภัฏ*, 9 (1), 13-22.
- สุรรัตน์ เย็นซ้อน, และ สมปอง เตชะโต. (2014). การเพิ่มประสิทธิภาพการชักนำการออกดอกของกุหลาบสายพันธุ์มาวเลนไทน์ในหลอดทดลอง. *วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์*, 1(2), 31-34.
- สายชล เกตุษา, สนั่น ดาตวง. (2531). การยืดอายุการเก็บรักษาของดอกกุหลาบ. *คันเมื่อ เมษายน*, 20, 2559 จาก <http://www3.rdi.ku.ac.th>.
- พีรเดช ทองอำไพ. (2014). อายุปักแจกันไม้ดอก. *คันเมื่อ ธันวาคม*, 15, 2559 จาก <http://www.thaikasetsart.com>.
- ชาวนา. (2552). การปักชำ. *คันเมื่อ พฤศจิกายน*, 10, 2559 จาก www.kasetporpeang.com.
- เศรษฐพงศ์ กาญจนกุล. (2553). กุหลาบหนู. *คันเมื่อ เมษายน*, 25, 2560. จาก <https://rosesplanting.blogspot.com>.
- Anantasaran, J. & Kanchanapoom, K. (2008). Influence of medium formula and silver nitrate on *in vitro* plant regeneration of *Zinnia* cultivars. *Songklanakarin Journal Science and Technology*, 30, 1-6
- Kanchanapoom, K., Sakpeth, P. & Kanchanapoom, K. (2010). *In vitro* flowering of shoot regenerated from cultured nodal explants of Rosa hybrid cv. 'Heirloom'. *Science Asia*, 36, 161-164.
- Phaiy. (2550). กุหลาบหนู. *คันเมื่อ กรกฎาคม*, 9, 2559. จาก <http://phaiy-kanogwan.blogspot.com>
- Pratheesh, P.T. & Kumar, M.A. (2012). *In vitro* flowering in *Rosa indica* L. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 2, 196-200.

- Sharma, A., Kumar, V., Parvatam, G. & Ravishankar, G.A. (2008). Induction of *in vitro* flowering in *Capsicum frutescens* under the influence of silver nitrate and cobalt chloride and pollen transformation. **Journal of Biotechnology**, 11, 1-6.
- Sim, G.E., Loh, C.S. & Goh, C.J. (2007). High frequency early *in vitro* flowering of *Dendrobium* Madam Thaong– In (orchidaceae). **Plant Cell Reports**, 26, 383-393.
- Soomro, R., Yasmin, S. & Aleem, R. 2003. *In vitro* propagation of *Rosa indica*. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 6, 826-830
- Vu, N.H., Anh, P.H. & Nhut, D.T. (2006). The role of sucrose and different cytokinins in the *in vitro* floral morphogenesis of rose (hybrid tea) cv. “First Prize”. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**, 87, 315-320