

ผลของสารพาโคลบิวทราโซลร่วมกับ BA ในการขยายพันธุ์ ปทุมมา (*Curcuma* sp.) โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Effect of Paclobutrazol and BA on Micropropagation in *Curcuma* sp. In Vitro

อัญชลี จาละ*

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Anchalee Jala*

Department of Biotechnology, Faculty of Science and Technology,
Thammasat University, Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

ช่อดอกอ่อนปทุมมาขนาด 0.5 เซนติเมตร เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Murashige & Skoog (1962) ที่ความเข้มข้นเต็มสูตร (full strength, MS) และครึ่งสูตร (half strength, ½ MS) ร่วมกับ NAA เข้มข้น 0.5 mg/l และ BA เข้มข้น 0.5 mg/l พบว่าอาหารสูตร MS ทั้งสองความเข้มข้นให้ผลเหมือนกัน มีจำนวนหน่อแตกขึ้นมาใหม่สูงสุด ส่วนการทดลองเติมสารพาโคลบิวทราโซล (สารชะลอการเจริญเติบโต) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (0, 0.01, 0.1, 1.0, 5.0 และ 10 mg/l) ร่วมกับน้ำตาลซูโครสขนาด 2, 4 และ 6 % เมื่อทำการวิเคราะห์ผลที่ได้ทางกายภาพ 5 ลักษณะ ทางสถิติ พบว่าแต่ละลักษณะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) คือ สารพาโคลบิวทราโซลมีผลทำให้การเจริญเติบโตลักษณะต่าง ๆ ลดลง โดยเฉพาะความยาวเฉลี่ยของก้านใบในสูตรเติมสารพาโคลบิวทราโซลอย่างเดียวนั้นสั้นกว่าสูตรอื่น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เติมลงไป

คำสำคัญ : ปทุมมา; พาโคลบิวทราโซล; น้ำตาลซูโครส

Abstract

Young inflorescences about 0.5 cm tip of *Curcuma* sp. cultured on half and full strength of Murashige & Skoog medium (1962) and supplemented with different concentration of NAA and BA. It was showed that both ½ MS and MS medium supplemented with 0.5 mg/l NAA and 0.5 mg/l BA gave the highest average new shoots. MS medium supplemented with different concentration (0, 0.01, 0.1, 1.0, 5.0 and 10 mg/l) of paclobutrazol, and 2, 4 and 6 % sucrose. The result showed that characteristics of 5 parameters was significant different ($p < 0.05$). Paclobutrazol was reduced growth

of each parameters in *Curcuma* sp. especially average of leaf petiole length was shortest when MS medium supplemented with paclobutrazol. This depends on concentration of paclobutrazol in MS medium.

Keywords: *Curcuma* sp.; paclobutrazol; sucrose

1. คำนำ

ปทุมมาเป็นไม้ดอกที่พบได้ตามชายป่า ดอกมีสีส้มสวยงาม จึงมีผู้สนใจปลูกเลี้ยงกันมา เป็นเหตุให้หัวของปทุมมาถูกขุดออกมาจากป่า นำมาปลูกลงกระถางเลี้ยงจนกระทั่งออกดอกก็นำออกขายเป็นไม้กระถาง ใช้ประดับตามอาคาร สถานที่ หรือใช้ตกแต่งจัดสวน ทำให้ต้นพันธุ์ที่แตกก่อนเมื่อถึงฤดูจะมีดอกปทุมมาบานเต็มไปหมดทั้งพื้นที่ป่า ปัจจุบันก็เหลือน้อย เพราะถูกขุดออกมาขายอย่างต่อเนื่อง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มจำนวนพืชพันธุ์ให้มากในระยะเวลาน้อย และใช้ท่อนพันธุ์จำนวนน้อย แต่สามารถเพิ่มจำนวนได้มากเท่าที่ต้องการ ก็จะช่วยลดการขุดเอาปทุมมานี้ออกมาจากป่า และลดภาวะการเสี่ยงในด้านการสูญพันธุ์ และสารพาโคลบิวทราโซลเป็นสารที่มีผู้ใช้กล่าวว่าสามารถช่วยเพิ่มจำนวนการเกิดยอดได้ รวมทั้งต้องการลดต้นทุนการผลิตยอดพันธุ์ และการเปรียบเทียบปริมาณสารอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง ก็สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตได้วิธีหนึ่ง ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการวิจัยนี้

2. วิธีการ

นำช่อดอกอ่อนของปทุมมามาล้างด้วยสบู่เหลว และล้างสบู่ออกจากช่อดอกออกภายใต้ น้ำไหล เป็นเวลานาน 2 นาที แช่ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 นาที และฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอโรกซ์ (sodium hypochlorite) 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 20 นาที และฟอกครั้งที่ 2 ด้วยสารละลายคลอโรกซ์ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5

นาที ล้างช่อดอกอ่อนด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง ตัดกลีบดอกและส่วนปลายที่สัมผัสคลอโรกซ์ออก เพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของช่อดอกอ่อนบนอาหารแข็งสูตร MS (Murashige และ Skoog, 1962) ที่ปรับความเป็นกรด-เบสที่ 5.7 เติม Phytigel® 2.5 กรัมต่อลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C เป็นเวลา 20 นาที และนำเนื้อเยื่อไปใส่ในหลอดอุณหภูมิ 25±2 °C ความเข้มแสง 60±5 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ด้วยแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ (TLD 36W/84 3350lm, Philips, Thailand) เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน ทำการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 สัปดาห์ และย้ายเนื้อเยื่อปทุมมาลงเพาะเลี้ยงอาหารสูตร MS ที่มีความเข้มข้นเต็มส่วน (full strength, MS) และครึ่งส่วน (half strength, ½ MS) ที่เติม NAA เข้มข้น 0.1, 0.5 และ 1.0 mg/l ร่วมกับ BA เข้มข้น 0.1, 0.5 และ 1.0 mg/l และน้ำตาลซูโครส 3 % และย้ายเนื้อเยื่อที่เจริญจากช่อดอกอ่อนลงอาหารเดิมทุก ๆ 4 สัปดาห์ เป็นเวลา 3 เดือน เพื่อเพิ่มจำนวน จากนั้นเพาะเลี้ยงต่อจนต้นอ่อนมีขนาด 1.0 เซนติเมตร ตัดย้ายลงเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติมสารพาโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (0.01, 0.1, 1.0, 5.0 และ 10.0 mg/l) ร่วมกับน้ำตาลซูโครสเข้มข้น 2, 4 และ 6 % เพาะเลี้ยงเป็นเวลานาน 12 สัปดาห์ และทำการย้ายเนื้อเยื่อพืชลงอาหารสูตรเดิมทุก ๆ 3 สัปดาห์ การศึกษาเพิ่มจำนวนหรือชักนำให้แตกยอดใหม่ และศึกษาผลของสารพาโคลบิวทราโซลร่วมกับน้ำตาลซูโครส ทำทริตเมนต์ละ 10 ซ้ำ โดย 1 ขวดต่อเนื้อเยื่อ 1 ชิ้น วางแผนการทดลองแบบสุ่ม

สมบรูณ์ (CRD, completely randomized design) และตรวจสอบค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะด้วย DMRT (Duncan's new multiple range test)

3. ผลการวิจัย

จากการนำเนื้อเยื่อส่วนช่อดอกอ่อนปทุมมา ฟอกฆ่าเชื้อและนำมาเลี้ยงในอาหารสูตร Murashige & Skoog (MS) (1962) ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโตเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อเตรียมเนื้อเยื่อให้ปราศจากการปนเปื้อน เมื่อครบกำหนด ได้ช่อดอกอ่อนปราศการปนเปื้อน จึงย้ายลงสู่อาหารสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ NAA ความเข้มข้นต่าง ๆ มีการย้ายเปลี่ยนอาหารทุก 3 สัปดาห์ และย้ายลงเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (full strength) และ

½ MS (half strength) ที่เติม BA ร่วมกับ NAA ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ หลังจากปลูกเลี้ยงได้ 9 สัปดาห์ ทำการตรวจเช็คผลการเจริญเติบโตการเกิดหน่อใหม่และการเกิดแคลลัสตั้งตารางที่ 1

3.1 การชักนำให้มีการแตกหน่อใหม่

เมื่อนำเนื้อเยื่อช่อดอกอ่อนปทุมมาที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS โดยเปรียบเทียบปริมาณของสารอาหาร สูตร MS และ ½ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA เข้มข้น 0.1, 0.5 และ 1.0 mg/l ร่วมกับ BA เข้มข้น 0.1, 0.5 และ 1.0 mg/l และน้ำตาลซูโครส 3 % (รวม 18 treatments) หลังจากทำการเพาะเลี้ยงได้ 9 สัปดาห์ ผลปรากฏว่ามีทั้งแคลลัสและหน่อใหม่แตกออกมาจากเนื้อเยื่อเดิม เมื่อทำการตรวจนับได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนยอดใหม่และปริมาณแคลลัสของต้นปทุมมาที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS และ ½ MS ในแต่ละความเข้มข้นของ NAA และ BA หลังจากเลี้ยงเป็นเวลานาน 9 สัปดาห์

MS (full strength) ^{ns}				½ MS (half strength) ^{ns}			
NAA (mg/l)	BA (mg/l)	การเกิด แคลลัส*	จำนวนหน่อใหม่ (ต้น)*	NAA (mg/l)	BA (mg/l)	การเกิด แคลลัส*	จำนวนหน่อใหม่ (ต้น)*
0.1	0.1	1.44 ^c	0.95 ^c	0.1	0.1	1.14 ^c	1.00 ^c
0.1	0.5	1.36 ^c	1.00 ^c	0.1	0.5	1.22 ^c	1.25 ^c
0.1	1.0	1.52 ^c	1.50 ^b	0.1	1.0	0.78 ^c	1.25 ^c
0.5	0.1	3.66 ^a	1.25 ^c	0.5	0.1	2.82 ^b	1.00 ^c
0.5	0.5	2.46 ^b	3.75 ^a	0.5	0.5	2.66 ^b	2.90 ^a
0.5	1.0	1.34 ^c	3.50 ^a	0.5	1.0	2.64 ^b	3.00 ^a
1.0	0.1	2.68 ^b	1.25 ^c	1.0	0.1	3.94 ^a	1.50 ^b
1.0	0.5	3.84 ^a	1.50 ^b	1.0	0.5	2.49 ^b	1.50 ^b
1.0	1.0	3.96 ^a	1.75 ^b	1.0	1.0	2.56 ^b	1.50 ^b

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.05)

^{abc} เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ได้ในแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้วย DMRT (Duncan's multiple range test)

การเกิดแคลลัส : 1 = แคลลัสเกิดขึ้นน้อย, 2 = แคลลัสเกิดขึ้นปานกลาง และ 3 = แคลลัสเกิดขึ้นมาก

จากตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณของสารอาหาร (MS และ ½ MS) เมื่อเปรียบเทียบจำนวนหน่อใหม่ที่เกิดขึ้นในแต่ละความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต (NAA และ BA) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต (NAA และ BA) ในแต่ละความเข้มข้นของสารอาหาร (MS และ ½ MS) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ที่ NAA เข้มข้น 0.5 mg/l ร่วมกับ BA เข้มข้น 0.5 mg/l ให้ผลของการเกิดต้นอ่อนสูงสุดเช่นกัน (3.75 และ 2.9 ต้น ตามลำดับ) แต่ปริมาณแคลลัสที่เกิดขึ้น ความเข้มข้นของ BA เหมือนกัน คือ 1.0 mg/l แต่ปริมาณ NAA ต่างกัน คือ 0.5 และ 1.0 mg/l (3.66 และ 3.94 ตามลำดับ (ดังรูปที่ 1)



(ก)



(ข)

รูปที่ 1 (ก) เนื้อเยื่อส่วนยอดของกระเจียวเกิดแคลลัสเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA 0.5 mg/l ร่วมกับ BA 1.0 mg/l และ (ข) การเกิดหน่อใหม่เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA 0.5 mg/l ร่วมกับ BA 0.5 mg/l

3.2 ผลของสารพาโคลบิวทราโซลและน้ำตาลซูโครส

นำต้นอ่อนปทุมมาขนาด 1 เซนติเมตร ที่ปราศการปนเปื้อนเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร

MS ที่เติมน้ำตาลที่ความเข้มข้น 2, 4 และ 6 % ร่วมกับสารพาโคลบิวทราโซลเข้มข้น 0, 0.01, 0.1, 1.0, 5.0 และ 10 mg/l เป็นเวลา 12 สัปดาห์ และย้ายเนื้อเยื่อลงอาหารเดิมทุก ๆ 3 สัปดาห์ ได้ผลดังตารางที่ 2 ซึ่งลักษณะที่ศึกษาทางกายภาพของปทุมมาทั้ง 5 ลักษณะ คือ จำนวนยอดเฉลี่ยที่เกิดขึ้นใหม่ จำนวนใบเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในแต่ละยอด ความยาวใบเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในแต่ละยอด ความกว้างใบเฉลี่ยในแต่ละใบ และความยาวก้านใบเฉลี่ยในแต่ละยอด จากการวิเคราะห์ผลความแตกต่างที่เกิดขึ้นในแต่ละลักษณะพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ยกเว้นความกว้างใบเฉลี่ยในแต่ละยอดไม่มีความแตกต่างกัน โดยสารพาโคลบิวทราโซลและปริมาณน้ำตาลซูโครสส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทั้ง 5 ลักษณะ ดังนี้

3.2.1 จำนวนยอดที่เกิดขึ้นใหม่

จากการศึกษาเปรียบเทียบเฉพาะปริมาณน้ำตาลที่เติมลงในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปทุมมาผลปรากฏว่าความเข้มข้น 6 % มีค่าเฉลี่ยปริมาณยอดที่เกิดขึ้นมาเฉลี่ย 7 ยอดต่อชิ้นเนื้อเยื่อ แต่เมื่อเติมสารพาโคลบิวทราโซลลงไปในแต่ละความเข้มข้นผลปรากฏว่าน้ำตาลเข้มข้น 4 % ร่วมกับพาโคลบิวทราโซล 0.1 mg/l ให้จำนวนยอดเฉลี่ยสูงสุดคือ 8.67 ยอดต่อชิ้นเนื้อเยื่อ

3.2.2 จำนวนใบเฉลี่ย

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าน้ำตาลเข้มข้น 2 % ส่งผลให้มีจำนวนใบเกิดขึ้นมาเฉลี่ยสูงสุด ตั้งแต่ 5.83-7.89 ใบต่อยอด และแนวโน้มที่สารพาโคลบิวทราโซลมีปริมาณเพิ่มขึ้นในสูตรอาหารจะส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบที่เกิดขึ้นนั้นลดลง ทั้ง ๆ ที่มีปริมาณน้ำตาลเพิ่มมากขึ้น (4 และ 6 %) จากการทดลองพบว่ายังมีสารพาโคลบิวทราโซลมากขึ้น อัตราการเกิดใบและเจริญออกมาก็มีน้อยลง (ตารางที่ 2)

3.2.3 ความยาวใบเฉลี่ยในแต่ละยอด

จากการวิเคราะห์ผลที่ได้ทางสถิติ ค่าเฉลี่ยความยาวของใบพบว่ามีความแตกต่างกัน (อย่างมีนัยสำคัญ $p < 0.05$) และเมื่อทำการเปรียบเทียบผลที่ได้ในแต่ละทรีตเมนต์ปรากฏว่าทรีตเมนต์ที่เติมน้ำตาล 6 % ร่วมกับสารพาลโคลบิวทราโซลที่ความ

เข้มข้นต่าง ๆ ก็ส่งผลให้อัตรายาวของใบเฉลี่ยในแต่ละยอคมมีค่าลดลงกว่าทรีตเมนต์อื่น แต่เมื่อลดปริมาณน้ำตาลลง (2 และ 4 %) ก็พบว่าค่าที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 2 การเกิดยอดใหม่และลักษณะทางสัณฐานวิทยาของต้นปทุมมาที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติมน้ำตาล 4 และ 6 % ร่วมกับสารพาลโคลบิวทราโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ หลังจากเพาะเลี้ยงนาน 12 สัปดาห์

ชนิดและความเข้มข้นของสาร		จำนวนยอด ที่เกิดขึ้นใหม่ (เฉลี่ย)*	จำนวนใบ เฉลี่ย (ใบ)*	ความยาว ใบเฉลี่ย (ซม.)*	ความกว้าง ใบเฉลี่ย (ซม.) ^{ns}	ความยาว ก้านใบเฉลี่ย (ซม.)*
Palcolbutrazol (mg/l)	Sucrose (%)					
0	2	4.00 ^{bc}	7.89 ^a	3.80 ^a	0.75	5.53 ^a
0.01	2	3.00 ^{cd}	7.83 ^a	3.65 ^{ab}	0.83	4.07 ^a
0.10	2	5.00 ^{bc}	6.92 ^a	3.35 ^b	0.78	3.37 ^b
1.0	2	4.00 ^{bc}	7.56 ^a	3.52 ^b	0.85	4.00 ^{ab}
5.0	2	6.67 ^{ab}	5.83 ^a	3.79 ^a	0.75	4.34 ^a
10.0	2	4.67 ^{bc}	7.54 ^a	3.25 ^b	0.85	3.61 ^b
0	4	5.00 ^{bc}	5.18 ^{ab}	3.51 ^b	0.95	4.53 ^a
0.01	4	5.33 ^b	4.18 ^{bc}	3.66 ^{ab}	0.84	4.00 ^{ab}
0.1	4	8.67 ^a	3.91 ^c	3.98 ^a	0.83	4.08 ^{ab}
1.0	4	3.67 ^{cd}	5.73 ^a	3.84 ^a	0.80	4.12 ^{ab}
5.0	4	5.00 ^{bc}	5.43 ^{ab}	3.97 ^a	0.79	4.08 ^{ab}
10.0	4	4.67 ^{bc}	3.93 ^c	3.24 ^b	0.87	3.15 ^{bc}
0	6	7.00 ^a	4.58 ^{ab}	4.31 ^a	0.87	3.60 ^b
0.01	6	3.67 ^c	5.48 ^{ab}	3.66 ^{ab}	0.82	3.70 ^b
0.1	6	3.65 ^c	5.97 ^a	3.67 ^{ab}	0.79	2.34 ^c
1.0	6	3.00 ^c	6.60 ^a	3.93 ^a	0.79	2.51 ^c
5.0	6	2.00 ^d	2.67 ^d	2.15 ^c	0.91	3.45 ^b
10.0	6	5.33 ^b	4.81 ^b	3.67 ^{ab}	0.90	3.37 ^b

*มีความแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นทางสถิติ ($p < 0.05$)

^{ns} ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

^{abc} เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่อยู่ในแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้วย DMRT (Duncan's new multiple range test)

3.2.4 ความกว้างของใบเฉลี่ยในแต่ละยอด

จากการวิเคราะห์ผลที่ได้ในแต่ละทรีตเมนต์ ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือสารพาคโคลบิวทราโซล ไม่มีผลต่อความกว้างของใบในแต่ละยอด และเมื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้ในแต่ละทรีตเมนต์ พบว่าทรีตเมนต์ที่เติมน้ำตาล 4 % และไม่เติมสารพาคโคลบิวทราโซลให้ค่าเฉลี่ยของใบกว้างมากที่สุด (0.95 เซนติเมตร) รองลงมาคือทรีตเมนต์ที่เติมน้ำตาล 6 % ร่วมกับสารพาคโคลบิวทราโซล 5.0 และ 10 mg/l ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความกว้างของใบ 0.91 เซนติเมตร

3.2.5 ความยาวของก้านใบเฉลี่ยในแต่ละยอด (ความสูงของต้น)

จากการวิเคราะห์ความยาวก้านใบในแต่ละทรีตเมนต์ทางสถิติ ผลปรากฏว่าการเติมสารพาคโคลบิวทราโซลมีผลต่อค่าเฉลี่ยความยาวของก้านของใบในแต่ละยอด เมื่อทำการเปรียบเทียบผลที่ได้พบว่าทรีตเมนต์ที่ไม่มีการเติมสารพาคโคลบิวทราโซลมีค่าเฉลี่ยความยาวยอดสูงสุด ซึ่งใกล้เคียงกับทรีตเมนต์อื่น ๆ ที่ระดับความเข้มข้นของสารพาคโคลบิวทราโซลใกล้เคียงกัน ค่าความยาวก้านใบในแต่ละทรีตเมนต์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

4. วิจารณ์

สารพาคโคลบิวทราโซลเป็นสารประกอบที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช (Coulston และคณะ, 1985) เมื่อเติมลงในเนื้อเยื่อปทุมมาเพาะเลี้ยงนาน 12 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าทรีตเมนต์ที่มีสารพาคโคลบิวทราโซลร่วมด้วยจะส่งผลทำให้การเจริญเติบโตของปทุมมาลดลง อาจเนื่องจากสารพาคโคลบิวทราโซลเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโต ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับ Jala (2013) ศึกษาทดลอง

กระเจียวพันธุ์จักรทิพย์ พบว่าความเข้มข้นของพาคโคลบิวทราโซล 0.01 mg/l เกิดการแตกยอดใหม่ใกล้เคียงกับที่ไม่เติมสารพาคโคลบิวทราโซล แต่ถ้าเติมสารพาคโคลบิวทราโซลตั้งแต่ 5.0 mg/l ขึ้นไป การเจริญเติบโตของปทุมมาพันธุ์จักรทิพย์ลดลง ทั้งปริมาณยอดอ่อน จำนวนใบ ความกว้าง และความยาวก้านใบ สารพาคโคลบิวทราโซลจัดเป็นสารจำพวกยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์อยู่แล้ว Kepenek และ Karoğlu (2011) ทดลองกับแอปเปิล พบว่าความเข้มข้นของพาคโคลบิวทราโซลเพิ่มมากขึ้น (5.0 mg/l) ส่งผลให้การเจริญเติบโตของรากและยอดอ่อนที่จะแตกออกมาลดลง แต่ Nagaraju และคณะ (2002) ได้ทำการทดลองในแกดดิโอลัส พบว่าสารพาคโคลบิวทราโซลในความเข้มข้นต่ำนั้นช่วยส่งเสริมให้มีการงอกต้นอ่อนของแกดดิโอลัสได้ และจากการเติมน้ำตาลซูโครสเพิ่มมากกว่าปกติ (4 และ 6 %) ร่วมกับสารพาคโคลบิวทราโซลไม่ส่งผลให้มีการสร้างส่วนของใบ และใบที่เจริญเติบโตในอาหารที่มีสารพาคโคลบิวทราโซลที่น้อยกว่า 5.0 mg/l ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับที่ Nagaraju และคณะ (2002) คือช่วยส่งเสริมให้เนื้อเยื่อมีการเจริญเติบโต นอกจากนี้ Hazarika และคณะ (2000) ได้ทำการทดลองในส้ม พบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสที่สูงขึ้นจะส่งผลต่อการสะสมแป้งในเนื้อเยื่อ ซึ่งการทดลองนี้ให้ผลเช่นเดียวกับ Hussey (1977) ที่ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแกดดิโอลัส ส่วน Capellades และคณะ (1991) และ Azcon-Bieto (1983) พบว่าปริมาณน้ำตาลที่เติมในอาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนั้นเนื้อเยื่อพืชจะดูดน้ำตาลเข้าไปเก็บเอาไว้ในรูปแป้ง เช่นเดียวกับการทดลองเพาะเลี้ยงทิวลิปโดย Taeb และ Anderson (1990), De Bruyn และ Ferrira (1992) และ Dantu และ Bhojwani (1992) การทดลองนี้ได้มีการตรวจสอบอีกโดย Ziv (1989) ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกัน

5. สรุป

ช่อดอกอ่อนปทุมมาที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Murashige & Skoog (1962) ทั้งความเข้มข้นเต็มสูตร (full strength, MS) และครึ่งสูตร (half strength, ½ MS) ให้ผลเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าทั้ง MS และ ½ MS ที่เติม NAA เข้มข้น 0.5 mg/l ร่วมกับ BA เข้มข้น 0.5 mg/l ให้ผลการแตกยอดอ่อนสูงสุด ส่วนสารพาโคลบิวทราโซลที่เติมลงในอาหารสูตร MS นั้น พบว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตและการสร้างยอดใหม่ที่เมื่อวิเคราะห์ลักษณะที่เกิดขึ้น 5 ลักษณะ ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่ที่ความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลต่ำ ๆ (0.01 และ 0.1 mg/l) ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 2, 4 และ 6 % ให้ผลใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะจำนวนยอดที่เกิดขึ้นไม่แตกต่างจากที่ไม่เติมสารพาโคลบิวทราโซล เช่นเดียวกับความกว้างของใบ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลยับยั้งการเจริญเติบโตอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซลที่เติมลงไป

6. เอกสารอ้างอิง

Azcon-Bieto, J., 1983, Inhibition of photosynthesis by carbohydrates in wheat leaves, *Plant Physiol.* 73: 681-686.

Capellades, M., Lemues, R. and Debergh, P., 1991, Effect of sucrose on starch accumulation and rate of photosynthesis in rose cultivated *in vitro*, *Plant Cell Tiss. Organ Cult.* 25: 21-26.

Coulston, G.H. and Shearing, S.J., 1985, Review of the effects of paclobutrazol on

ornamental pot plants, *Acta Hortic.* 167: 339-348.

Dantu, P.K. and Bhojwani, S.S., 1992, *In vitro* propagation of gladiolus: Optimization of conditions for shoot multiplication, *J. Plant Biochem. Biotech.* 1: 115-118.

De Bruyn, M.H. and Ferreira, D.I., 1992, *In vitro* corm production of *Gladiolus dalenii* and *G. tristis*, *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* 31: 123-128.

Hazarika, B.N., Parthasarathy, V.A., Nagaraju, V. and Bhowmik, G., 2000, Sucrose induced biochemical changes in *in vitro* microshoots of *Citrus* species, *Ind. J. Hort.* 57: 27-31.

Hussey, G., 1977, *In vitro* propagation of gladiolus by precocious axillary shoot formation, *Scientia Hortic.* 6: 287-296.

Jala, A., 2013, The effect of the 2,4-dichlorophenoxy acetic acid, benzyl adenine and paclobutrazol on vegetative tissue-derived somatic embryogenesis in turmeric (*Curcuma* var. Chattip), *Int. Trans. J. Eng. Manage. Appl. Sci. Technol.* 4: 105-110.

Kepenek, K. and Karoğlu, Z., 2011, The effects of paclobutrazol and daminozide on *in vitro* micropropagation of some apple (*Malus domestica*) cultivars and M9-rootstock, *Afr. J. Biotechnol.* 10: 4851-4859.

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

Nagaraju, V., Bhowmik, G. and Parthasarathy, V.A., 2002, Effect of paclobutrazol and sucrose on *in vitro* cormel formation in gladiolus, Acta Bot. Croat. 61: 27-33.

Taeb, A.G. and Anderson, P.G., 1990, Effect of low temperature and sucrose on bulb development and on the carbohydrate

status of bulbing shoots of tulip *in vitro*, J. Hort. Sci. 65: 193-197.

Ziv, M., 1989, Enhanced shoot and cormlet proliferation in liquid cultured gladiolus buds by growth retardants, Plant Cell Tiss. Org. Cult. 17: 101-110.