อิทธิพลของหญ้าหวานต่อการเจริญเติบโตของม่วงเทพรัตน์ในสภาพปลอดเชื้อ

วันวิสาข์ ระมั่งทอง[1] และ มัทนภรณ์ ใหม่คามิ[1*]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ ในพระบรมราชูปถัมภ์
[*]mattanaporn@vru.ac.th

บทคัดย่อ

ม่วงเทพรัตน์ (Exacum affine Balf.f. ex Regel) เป็นไม้มงคลที่ได้รับความนิยมปลูกโดยทั่วไปจึงเป็นที่ต้องการอย่างต่อเนื่อง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีบทบาทสำคัญในการขยายพันธุ์พืชจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น ซึ่งการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง วิตามิน และน้ำตาล ซึ่งในปัจจุบันหญ้าหวาน (Stevia rebaudiana Bertoni) ถูกนำมาใช้ทดแทนน้ำตาลในอาหารและเครื่องดื่มอย่างกว้างขวาง และอาจจะนำใช้ทดแทนสารเคมีบางชนิดและน้ำตาลในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ หลังจากเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนยอดม่วงเทพรัตนบนอาหาร MS สูตรต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ม่วงเทพรัตน์ที่เลี้ยงบนอาหารทุกสูตรสามารถรอดชีวิตได้ 100 เปอร์เซ็นต์ สำหรับหญ้าหวานผลทำให้เกิดการยืดยาว (7.35±0.11) มากกว่าการเพิ่มปริมาณยอด น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง เมื่อเติม BA ร่วมกับน้ำตาลที่ไม่เติมวิตามินสามารถชักนำให้เกิดยอดได้มากที่สุด (4.6±0.22) แต่การเติม BA และหญ้าหวานแม้ว่าไม่มีวิตามิน (3.9±0.23) มีจำนวนยอดไม่ต่างจากสูตร MS ปกติที่เติม BA (3.8±0.13) ส่วนการใช้ NAA ไม่ว่าจะร่วมกับหญ้าหวานหรือน้ำตาลก็ไม่สามารถชักนำให้ม่วงเทพรัตน์เกิดรากได้

คำสำคัญ: หญ้าหวาน, ม่วงเทพรัตน์, สภาพปลอดเชื้อ

The Influence of Stevia (*Stevia Rebaudiana*) on Growth of *Exacum affine* Balf.f. ex Regel in Plant Tissue Culture

Wanwisa Ramangthong[1] and Mattanaporn Maikami[1*]

[1]Biotechnology Program, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

[*]mattanaporn@vru.ac.th

Abstract

Persian violet (Exacum affine Balf.f. ex Regel) is an auspicious plant that has been popularly grown planting, therefore there is continuously needed. Tissue culture plays an important role in plant propagation in a relatively short time period. The culture media preparing consists of various macronutrient micronutrient and vitamins. Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) is widely substitutive sugar applied in food and beverage, moreover, this plant leaves are possibly used to alternative some chemical and sugar in plant tissue culture medium. After culturing Persian violet on various MS mediums for 4 weeks, the results showed the percentage survival of the plantlets in all mediums was 100%. For the effect of stevia of the plant elongation, it (7.35 ± 0.11) was higher than shoot number, fresh weight and dry weight. When culturing the plant supplemented BA and sugar without added vitamin, it demonstrated the highest shoot number (2.9 ± 0.23) but only BA and stevia (3.8 ± 0.42) showed the same shoot number as the normal MS medium supplemented BA. Additionally, the supplemented MS medium with NAA either stevia or sugar was not able to induce root in Persian violet.

Keywords: Stevia (*Stevia Rebaudiana*), *Exacum affine* Balf.f. ex Regel, Plant tissue culture

1. บทนำ

ม่วงเทพรัตน์ (*Exacum affine* Balf.f. ex Regel) (GENTIANACEAE) เป็นพืชล้มลุกอายุสั้นที่มีดอกสีม่วงและเกสรสีเหลือง เดิมมีชื่อว่า ดาวล้อมเดือน ภายหลังในปี พ.ศ. 2552 ได้รับพระราชทานชื่อใหม่ ว่า “ม่วงเทพรัตน์” เนื่องจากสีม่วงของดอกเป็นสีประจำพระองค์ ในสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี (เศรษฐมันตร์, 2553) และเนื่องจากดอกม่วงเทพรัตน์มีสีสวยงาม ทำให้นิยมปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับโดยทั่วไป ซึ่งการเพาะปลูกมีหลายวิธี การเพาะเมล็ด การปักชำกิ่ง และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Jiropasphanuwong et al., 2015)

อาหารสังเคราะห์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช มีหลายสูตร แต่ละสูตรจะมีองค์ประกอบของอาหาร แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ในการเพาะเลี้ยงพืชแต่ละชนิด สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด คือ Murashige and Skoog (MS) (Murashige and Skoog, 1962) อาหารสูตร MS ประกอบด้วยสารเคมีทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง วิตามิน และน้ำตาล ปัจจุบันการใช้หญ้าหวาน (*Stevia rebaudiana* Bertoni) ทดแทนการใช้น้ำตาลในอาหารและเครื่องดื่ม ดังนั้นหญ้าหวานอาจจะเป็นหนึ่งในตัวเลือกที่อาจจะใช้ทดแทนสารเคมีบางชนิด และน้ำตาลในอาหารสูตร MS ได้เนื่องจากหญ้าหวาน มีคาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ 53.57) โปรตีน (ร้อยละ 13.74) และไฟเบอร์ (ร้อยละ 12.99) ยังมีสารให้ความหวานที่เรียกว่า สตีวิโอไซด์ (stevioside) (วทันยา และคณะ, 2555) ปัจจุบันยังไม่พบการรายงานผลของการใช้หญ้าหวานในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รวมทั้งผลของหญ้าหวานต่อเจริญเติบโตของพืชด้วย ดังนั้นการวิจัยนี้จึงศึกษาผลของหญ้าหวานที่มีต่อเจริญเติบโตของม่วงเทพรัตน์ในสภาพที่ปลอดเชื้อ

2. วัสดุ-อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

นำม่วงเทพรัตน์ (*Exacum affine* Balf.f. ex Regel) ที่ปลอดเชื้อมาเลี้ยงบนอาหาร MS (Murashige and Skoog, 1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 1 มก./ล. (Jiropasphanuwong et al. 2015) เพื่อชักนำให้เกิดยอด เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จากนั้นย้ายลงอาหาร MS เป็นระยะเวลาอีก 4 สัปดาห์ และเลี้ยงในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส ความเข้มของแสง 40 mmol m^{-1} s^{-1} เพื่อเพิ่มจำนวนชิ้นส่วนพืชให้เพียงพอต่อการทดลอง

2.1 ผลของหญ้าหวานต่อการเจริญเติบโตของม่วงเทพรัตน์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

นำม่วงเทพรัตน์ที่ได้จากการเพิ่มจำนวนยอดมาตัดปลายยอดให้ยาวประมาณ 2 ซม. มาทดสอบการเจริญเติบโตในอาหารแข็งสูตร MS ที่มีการเติม และไม่เติมวิตามิน (Stock 5 (+V5 และ -V5 ตามลำดับ)) ร่วมกับการเติมหญ้าหวาน (ST) เข้มข้น 28.57 ก/ล (วทันยา และคณะ, 2555) หรือน้ำตาล (SU) 30 ก./ล. ดังนี้

(1.) MS-V5+ST (2.) MS-V5+SU

(3.) MS+V5+ST (4.) MS+V5+SU

โดยเพาะเลี้ยงม่วงเทพรัตน์ในอาหารสูตรต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จากนั้นบันทึกเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต (จำนวนต้นที่รอดชีวิต/(จำนวนต้นทั้งหมด-จำนวนต้นที่รอดชีวิต)*100) ความยาวยอด (มม.) จำนวนยอด จำนวนราก จากนั้นนำต้นที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อมาล้างวุ้นให้สะอาด และซับให้แห้งแล้วชั่งน้ำหนักสด (มก.) (ลำต้นและใบ) จากนั้นจึงนำไปชั่งน้ำหนักแห้ง (มก.) โดยอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซียลเซียส เป็นเวลา 3 วัน (กรรณิการ์ และมัทนภรณ์, 2562)

2.2 ผลของ BA และหญ้าหวานต่อการชักนำการเกิดยอดของม่วงเทพรัตน์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

นำม่วงเทพรัตน์ที่ได้จากการเพิ่มจำนวนยอดมาตัดปลายยอดให้ยาวประมาณ 2 ซม. มาทดสอบการเจริญเติบโตในอาหารแข็งสูตร MS ที่มีการเติม และไม่เติมวิตามิน (Stock 5 (+V5 และ -V5 ตามลำดับ)) ร่วมกับการเติมหญ้าหวาน (ST) หรือน้ำตาล (SU) เช่นเดียวกับ 2.1 นอกจากนี้ยังมีการเติม 6-Benzylaminopurine (BA) ความเข้มข้น 1 มก./ล ดังนี้

(1.) MS-V5+ST+BA (2.) MS-V5+SU+BA

(3.) MS+V5+ST+BA (4.) MS+V5+SU+BA

โดยเพาะเลี้ยงม่วงเทพรัตน์ในอาหารสูตรต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จากนั้นบันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับ 2.1

2.3 ผลของ NAA ร่วมกับหญ้าหวานต่อการชักนำให้เกิดรากของม่วงเทพรัตน์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

นำม่วงเทพรัตน์ที่ได้จากการเพิ่มจำนวนยอดมาตัดปลายยอดให้ยาวประมาณ 2 ซม. มาทดสอบการเจริญเติบโตในอาหารแข็งสูตร MS ที่มีการเติม และไม่เติมวิตามิน (Stock 5 (+V5 และ -V5 ตามลำดับ)) ร่วมกับการเติมหญ้าหวาน (ST)

หรือน้ำตาล **(SU)** เช่นเดียวกับ 2.1 นอกจากนี้ยังมีการเติม Naphthylacetic acid (NAA) ความเข้มข้น 1 มก./ล. (Kachonpadungkitti and Jala, 2014) ดังนี้

(1.) MS-V5+ST+NAA (2.) MS-V5+SU+NAA

(3.) MS+V5+ST+NAA (4.) MS+V5+SU+NAA

โดยเพาะเลี้ยงม่วงเทพรัตน์ในอาหารสูตรต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จากนั้นบันทึกผลการทดลองเช่นเดียวกับ 2.1

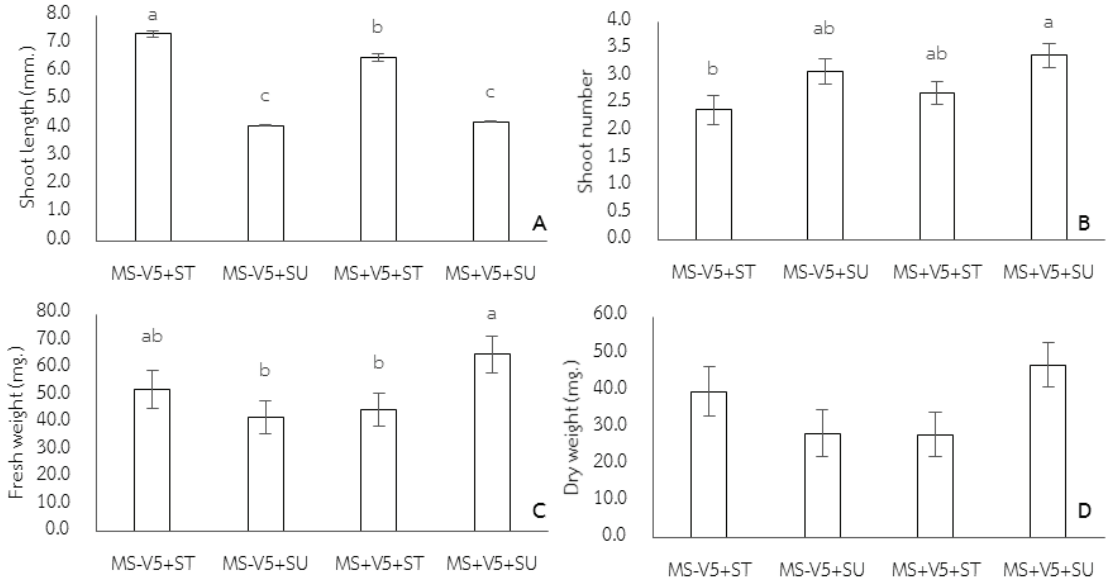
2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design; CRD) สูตรอาหารละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

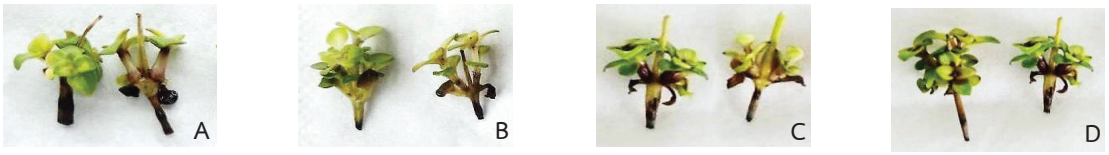
3. ผลการทดลอง

3.1 ผลของหญ้าหวานต่อการเจริญเติบโตของม่วงเทพรัตน์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

หลังจากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นส่วนยอดมวงเทพรัตนบนอาหาร MS สูตรต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์พบว่าในอาหารทุกสูตรม่วงเทพรัตน์สามารถรอดชีวิตได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่สามารถชักนำให้เกิดรากได้ จากภาพที่ 1A แสดงให้เห็นว่าอาหารสูตร MS ที่เติมหญ้าหวาน ทั้งเติมและไม่เติมวิตามิน (MS-V5+ST และ MS+V5+ST) สามารถชักนำให้ม่วงเทพรัตน์มีความยาวลำต้นมากกว่าการเติมน้ำตาล (MS-V5+SU และ MS+V5+SU) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการชักนำให้เกิดยอด (ภาพที่ 1B และ 2) อาหาร MS ปกติ (MS+V5+SU) สามารถชักนำให้เกิดยอดได้มากกว่าการไม่เติมวิตามินแต่เติมหญ้าหวาน (MS-V5+ST) สำหรับผลของหญ้าหวานต่อน้ำหนักสด (ภาพที่ 1C) แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญเมื่อไม่เติมวิตามิน แต่น้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีวิตามิน



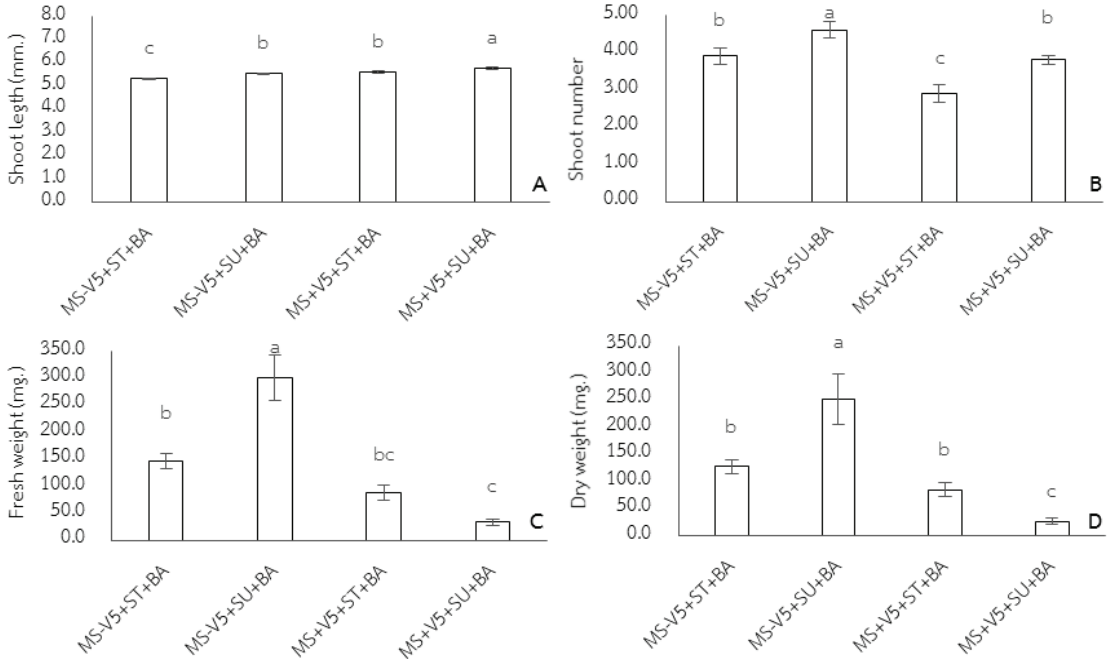
ภาพที่ 1 อาหารสูตรต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโต (A) ความยาวลำต้น (B) จำนวนยอด (C) น้ำหนักสด และ (D) น้ำหนักแห้งของม่วงเทพรัตน์ในเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ตัวอักษรขนาดเล็กที่แตกต่างกัน หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)



ภาพที่ 2 ลักษณะสัณฐานวิทยาของม่วงเทพรัตน์เลี้ยงบนอาหารสูตรต่างๆ (A) MS-V5+ST (B) MS-V5+SU (C) MS+V5+ST และ (D) MS+V5+SU เป็นเวลา 4 สัปดาห์

3.2 ผลของ BA และหญ้าหวานต่อการชักนำการเกิดยอดของม่วงเทพรัตน์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

หลังจากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นสวนยอดมวงเทพรัตนบนอาหาร MS ร่วมกับการได้รับ BA เพื่อศึกษาการชักนำการเกิดยอดเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์พบว่า อาหาร MS ปกติที่เติม BA ความเข้มข้น 1 มก/ล (MS+V5+SU+BA) สามารถกระตุ้นให้ยอดม่วงเทพรัตน์มีความยาวมากกว่า (5.48±0.06) อาหารสูตรอื่น (ภาพที่ 3A) และการเติม BA ร่วมกับน้ำตาลที่ไม่เติมวิตามินสามารถชักนำให้เกิดยอดได้มากที่สุด (4.6±0.22) (ภาพที่ 3B และ4) แต่การเติมหญ้าหวานแม้ว่าไม่มีวิตามิน (MS-V5+ST+BA) (3.9±0.23) มีจำนวนยอดไม่ต่างจากสูตร MS ปกติที่เติม BA (MS+V5+SU+BA) (3.8±0.13) ส่วนน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมีแนวโน้มเหมือนกันโดยอาหารสูตร MS ที่ไม่เติมวิตามิน แต่เติมน้ำตาลร่วมกับ BA (MS-V5+SU+BA) ส่งผลทำให้น้ำหนักสูงที่สุด

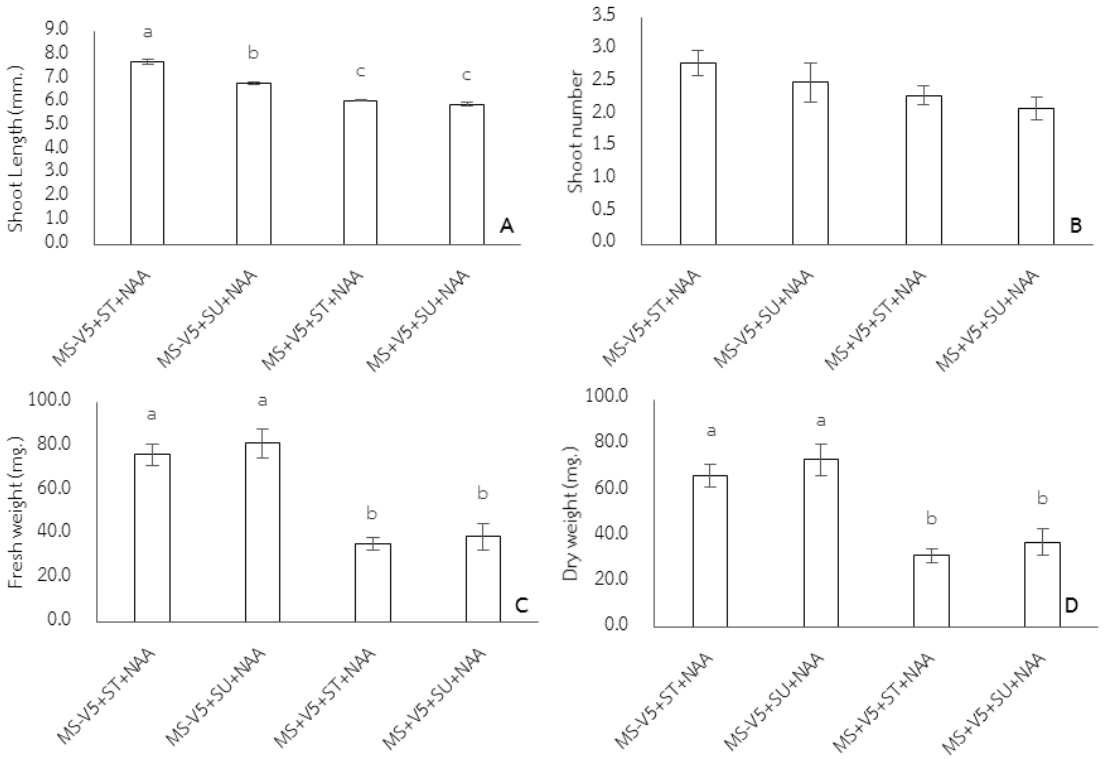


ภาพที่ 3 การเติม BA ร่วมกับอาหารสูตรต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโต (A) ความยาวลำต้น (B) จำนวนยอด (C) น้ำหนักสด และ (D) น้ำหนักแห้งของม่วงเทพรัตน์ในเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ตัวอักษรขนาดเล็กที่แตกต่างกัน หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

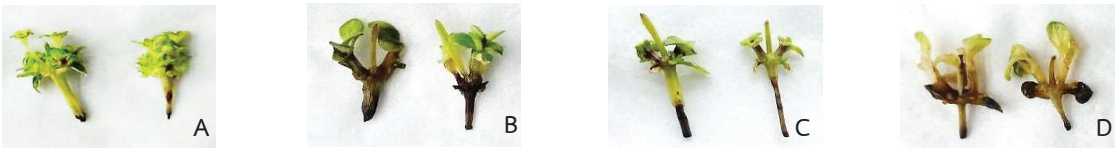
ภาพที่ 4 ลักษณะสัณฐานวิทยาของม่วงเทพรัตน์เลี้ยงบนอาหารสูตรต่างๆ (A) MS-V5+ST+BA (B) MS-V5+SU+BA (C) MS+V5+ST+BA และ (D) MS+V5+SU+BA เป็นเวลา 4 สัปดาห์

3.3 ผลของ NAA ร่วมกับหญ้าหวานต่อการชักนำให้เกิดรากของม่วงเทพรัตน์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

เมื่อเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นสวนยอดมวงเทพรัตนบนอาหารสูตร MS ร่วมกับการได้รับ NAA เพื่อศึกษาการชักนำการเกิดรากเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์พบว่า การเติม NAA ไม่สามารถชักนำให้ม่วงเทพรัตน์เกิดรากได้เลย อย่างไรก็ตาม การเติม NAA ร่วมกับหญ้าหวานแม้ว่าไม่มีวิตามิน (MS-V5+ST+NAA) สามารถชักนำให้ลำต้นยืดยาว (7.73±0.10) ได้มากกว่าการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตรอื่น ๆ (ภาพที่ 5A) การชักนำยอดพบว่าทุกสูตรอาหารมีประสิทธิภาพการชักนำยอดที่ไม่ต่างกัน(ภาพที่ 5B และ6) ส่วนน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมีแนวโน้มเหมือนกันโดยเมื่อเลี้ยงม่วงเทพรัตน์ในอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA แต่ไม่เติมวิตามิน ไม่ว่าจะเติมหญ้าหวานหรือน้ำตาลมีน้ำหนักไม่ต่างกัน แต่มากกว่าการเติมวิตามินอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 5C-D)



ภาพที่ 5 การเติม NAA ร่วมกับอาหารสูตรต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโต (A) ความยาวลำต้น (B) จำนวนยอด (C) น้ำหนักสด และ (D) น้ำหนักแห้งของม่วงเทพรัตน์ในเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ตัวอักษรขนาดเล็กที่แตกต่างกัน หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)



ภาพที่ 6 ลักษณะสัณฐานวิทยาของม่วงเทพรัตน์เลี้ยงบนอาหารสูตรต่างๆ (A) MS-V5+ST+NAA (B) MS-V5+SU+ NAA (C) MS+V5+ST+ NAA และ (D) MS+V5+SU+ NAA เป็นเวลา 4 สัปดาห์

4. วิจารณ์ผลการทดลอง

ชิ้นสวนมวงเทพรัตน์ที่เลี้ยงบนอาหาร MS สูตรต่าง ๆ ที่มีการเติม และไม่เติมวิตามิน ร่วมกับการเติมหญ้าหวานหรือน้ำตาล เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ หญ้าหวานอาจจะมีผลทำให้เซลล์เกิดการยืดยาว แต่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต โดยสังเกตจากลำต้นม่วงเทพรัตน์ยืดยาวมากกว่าการได้รับน้ำตาลเมื่อได้รับหรือไม่ได้รับวิตามินก็ตาม (ภาพที่ 1) เนื่องจากสารสตีวิโอไซด์ (stevioside) ที่เป็นสารสำคัญในหญ้าหวานมีผลในการควบคุมการเจริญเติบโตคล้ายกับจิบเบอเรลลิน (gibberellins) (Nevmerzhitskaya et al., 2013) ซึ่งจิบเบอเรลลินมีส่วนทำให้ความสามารถในการยืดขยายขนาดของเซลล์เพิ่มมากขึ้น (พูนพิภพ, 2549) อย่างไรก็ตามการยืดยาวของเซลล์ของม่วงเทพรัตน์ไม่ได้สัมพันธ์กับเจริญเติบโต โดยสังเกตจากการลำต้นในอาหารสูตร MS+V5+SU มีความยาวน้อยที่สุด แต่กลับมีน้ำหนักสดมากว่าการเลี้ยงในอาหารสูตรอื่นม่วงเทพรัตน์ที่เพาะเลี้ยงด้วยหญ้าหวานมีน้ำหนักน้อยอาจจะเกิดจากสารให้ความหวานที่ได้จากหญ้าหวานไม่ให้พลังงาน และไม่ทำให้เกิดเมแทบอลิซึม แม้ว่าจะมีความหวานมากกว่าน้ำตาล 10-15 เท่า (Sangnate et al., 2011)

เมื่อเปรียบเทียบผลของหญ้าหวานแม้ว่าไม่เติมวิตามินต่อการชักนำให้เกิดยอดระหว่างการไม่เติม BA (2.4$\pm$0.26) และเติม BA (3.9$\pm$0.23) (ภาพที่ 1B 3B 2 และ4) จะเห็นได้ว่าหญ้าหวานอาจจะส่งเสริมผลของการชักนำให้เกิดยอดของ BA โดยไม่ต้องเติมวิตามิน นอกจากนั้นยังมีจำนวนยอดไม่ต่างจากเติมวิตามิน น้ำตาลและ BA (3.8$\pm$0.13) จำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นเกิดจาก BA ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชกลุ่มไซโทไคนินที่มีคุณสมบัติช่วยให้เกิดการแบ่งเซลล์เพิ่มขนาดเซลล์ รวมถึงกระตุ้นการทำงานของโปรตีนและเอนไซม์ (Ritti et al., 2017) ส่วนคุณสมบัติของไซโทไคนินในการกระตุ้นการแตกตาข้าง ส่งเสริมการสร้างยอดและเกิดต้นใหม่ของเนื้อเยื่อที่จะพัฒนามีความเกี่ยวข้องกับสัดส่วนออกซินต่อไซโทไคนินด้วย โดยถ้าจะพัฒนาไปเป็นยอดสัดส่วนออกซินต่อไซโทไคนินต่ำ (พูนพิภพ, 2549) เช่นเดียวกับเพาะเลี้ยงม่วงเทพรัตน์ที่เติม NAA แล้วเกิดยอดลดลง (ภาพที่ 5B และ6) ก็อาจเกิดสาเหตุสัดส่วนออกซินต่อไซโทไคนินเช่นกัน อย่างไรก็ตามการชักนำม่วงเทพรัตน์ให้เกิดยอดในสภาพปลอดเชื้อโดยใช้หญ้าหวานทดแทนวิตามินในอาหารสูตร MS ร่วมกับการเติม BA จำนวนยอดที่ได้ไม่แตกต่างกับการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ปกติตามรายงานของ อุบล (2556) แต่น้อยกว่า Sarai et al. (2017) ที่เลี้ยงม่วงเทพรัตน์ในอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2 มก/ล เป็นเวลา 6 สัปดาห์

สำหรับการชักนำให้เกิดราก NAA อาจจะเป็นสารสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชกลุ่มออกซินที่ไม่เหมาะสมในการชักนำให้รากของม่วงเทพรัตน์ ซึ่งแตกต่างกับการทดลองของ Sarai et al. (2017) ที่เพาะเลี้ยงม่วงเทพรัตน์บนอาหารที่เติม NAA ความเข้มข้น 1 มก/ล แต่สามารถชักนำให้เกิดรากได้ ความแตกต่างดังกล่าวอาจจะเกิดจากความต่างของชิ้นส่วนที่นำมาใช้เพาะเลี้ยง

5. บทสรุป

หลังจากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อชิ้นสวนยอดมวงเทพรัตนบนอาหาร MS สูตรต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์พบว่าในอาหารทุกสูตรม่วงเทพรัตน์สามารถรอดชีวิตได้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่สามารถชักนำให้เกิดราก สำหรับหญ้าหวานผลทำให้เซลล์เกิดการยืดยาว มากกว่าการเพิ่มปริมาณยอด น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง เมื่อเติม BA ร่วมกับหญ้าหวานจำนวนยอดลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการเติม BA ร่วมกับการเติมน้ำตาล อย่างไรก็ตามการชักนำยอดในอาหารที่เติม BA และหญ้าหวานส่วนการใช้ NAA ไม่ว่าจะร่วมกับหญ้าหวาน หรือไม่สามารถชักนำให้เกิดรากได้

6. เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ เดชาณรงค์. (2558). อาหารอย่างง่ายจากสารละลายธาตุอาหารสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเพื่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อม่วงเทพรัตน์และหญ้าหวาน. **Naresuan University Journal: Science and Technology,** 23(1), 74-81.

กรรณิการ์ ไชยธานี และมัทนภรณ์ ใหม่คามิ. (2562). **ผลของ NaCl ต่อการเจริญของพรมมิในสภาพปลอดเชื้อ.** ในการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับปริญญาตรี ครั้งที่ 5, 17 พฤษภาคม 2562, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.

พูนพิภพ เกษมทรัพย์. (2549). **ชีววิทยา 2 :โครงการตำราวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์มูลนิธิ สอวน.** โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สอวน., กรุงเทพฯ.

วทันยา ลิมปพยอม ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์ และ อรพิน เกิดชูชื่น. (2555). การสกัดสารให้ความหวานชนิดไซรัปจากหญ้าหวาน. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร,** 43(2), 497-500.

วุฒิชัย ฤทธิ บุญสนอง ช่วยแก้ว ณัฐวดี มาลัย และ รัตนาภรณ์ แย้มนิล. (2560). **ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชต่อการขยายพันธุ์เอื้องทองในหลอดทดลอง.**

อุบล พุ่มจันทร์. (2556). **อิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ม่วงเทพรัตน์ ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ,** (งานวิจัยปริญญาตรี) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.

เศรษฐมันตร กาญจนกุล. (2553). **รอยพรรณพฤกษา พรรณไมสีมวง.** กรุงเทพฯ : เศรษฐศิลป.

Kachonpadungkitti, Y. and Jala, A. (2014). Influence of BA and NAA on inducing new shoots and roots in *Bacopa monaneiri* (L.) Pennel *in vitro*. **Thai Journal of Science and Technology,** 3(1), 9-14. https://doi.org/10.14456/tjst.2014.20.

Jiropasphanuwong, Y., Ramasoot, S., Mahannop, K., Ninkrawat, T. (2015). Enhancement of *Exacum affine* Balf. tissue culture in vitro by using paclobutrazol. ***Wichcha Journal*,** 34(1), 53-60.

Murashige, T. and F. Skoog. (1962). A revised medium for growth and bioassays with tobacco tissue. **Physiologia Plantarum,** 15, 473-497.

Nevmerzhitskaya, Y.Y., Timofeeva, O.A., Mikhaylov, A.L., Strobykina, A.S., Strobykina, I.Y. and Mironov, V.F. (2013) Stevioside Increases the Resistance of Winter Wheat to Low Temperatures and Heavy Metals. **Doklady Biological Sciences,** 452(1), 287-290.

Ritti, W., Chourykaew, B., Malai, N. and Yeamnin, R. (2017). Effect of Plant Growth Regulators on In Vitro Propagation of *Dendrobium ellipsophyllum* Tang & F.T.Wang. **Burapha Science Journal,** 22, 33-41.

Sangnate, S., Wattanavijitkul, T. and Sangwatanaroj, S. (2011). Diuretic Effects of Roselle (*Hibiscus Sabdariffa*)–Stevia (*Stevia Rebaudiana*) Tea Compared with Hydrochlorothiazide in Diabetic Patients with Hypertension. **Thai Pharmaceutical and Health Science Journal,** 6(4), 265-273.

Sarai, N., Bodhipadma, K., Noichinda, S., Luangsriumporn, P. and Leung, D.W. (2017). Microshoot culture of Persian violet: Plant regeneration and in vitro flowering. **Annals of Agricultural Sciences,** 62(1), 105-111.

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์