วารสารผลิตกรรมการเกษตร
JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION
MJU

ว. ผลิตกรรมการเกษตร 2(3):15-23
J. Agri. Prod.
15

ผลของออกซินต่อการเกิดรากและอัตราการรอดของกิ่งชำมะเดื่อฝรั่งพันธุ์แบล็คเจนัว

Effect of Auxins on Rooting and Survival Rates of Fig Stem Cuttings cv. Black Genoa

วีรภัทร ปั้นฉาย[1] ดรุณี นาพรหม[2] และ นพพร บุญปลอด[1*]

Werapat, Panchai[1] Daruni, Naprom[2] and Nopporn, Boonplod[1*]

[1] สาขาวิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

[2] สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

[1] Division of Horticulture, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai

[2] Division of Horticulture, Department of Plant and Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai

[*] Corresponding author: nboonplod@hotmail.com

(Received: 19 June, 2020; Accepted: 30 November, 2020; Published: December, 2020)

Abstract

The study on effect of auxins on rooting and survival rates of fig (*Ficus carica* L.) stem cuttings cv. Black genoa was carried out in Pomology greenhouse, Maejo University, Chiang Mai province from February to May 2018. The objective was to find out the appropriate concentration for promote rooting and survival rate of figs stem cutting. The experiment was carried out by using a completely randomized design (CRD) 7 treatments with 3 replications. The treatments were dipped the base of stem cutting in IBA and NAA solution at concentrations of 0, 500 1,000 1,500 mg/L. The results showed that IBA 500 mg/L had higher roots numbers than control. However, whereas root length, leaves number and axillary shoot length were not different with IBA 1,000 and 1,500 mg/L and all concentration of NAA. On the other hand, the survival rate of stem cutting was significantly different with 1,000 and 1,500 mg/L IBA that provided higher survival percentage than others. Thus, it can be concluded that 1,000 mg/L IBA was an appropriate concentration for stem cutting of fig cv. Black genoa.

Keywords: plant growth regulators, NAA, IBA

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของออกซินต่อการเกิดรากและอัตราการรอดของกิ่งชำมะเดื่อฝรั่ง (*Ficus carica* L.) พันธุ์แบล็คเจนัว ณ แปลงทดลองไม้ผล สาขาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม พ.ศ. 2561 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการเกิดรากและอัตราการรอดของกิ่งชำมะเดื่อฝรั่ง วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ โดยการจุ่มโคนกิ่งชำลงในสารสารละลาย IBA และ NAA ความเข้มข้น 0 500 1,000 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลการทดลอง พบว่าการใช้ IBA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรากมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการใช้ IBA ความเข้มข้น 1,000 และ 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ทุกความเข้มข้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในด้าน ความยาวราก จำนวนใบ ความยาว ส่วนอัตราการรอดของกิ่งชำพบว่า การใช้ IBA ความเข้มข้น 1,000 และ 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอัตราการรอดมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ ดังนั้น การใช้ IBA ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร เหมาะสมต่อการปักชำกิ่งมะเดื่อฝรั่งพันธุ์แบล็คเจนัวมากที่สุด

คำสำคัญ: สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช NAA IBA

คำนำ

มะเดื่อฝรั่ง (Fig) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ficus carica* L. อยู่ในวงศ์ Moraceae เป็นพืชกึ่งร้อน ตระกูลเดียวกับหม่อน เป็นไม้ผลที่รู้จักในทวีปยุโรป อาทิ ประเทศตุรกี กรีซ อิตาลี และสเปน และปลูกเป็นการค้าในที่ราบลุ่มน้ำแถบเมดิเตอร์เรเนียน และเป็นที่นิยมในประเทศอินเดียและสหรัฐอเมริกา (Morton, 2000) มะเดื่อฝรั่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ผลัดใบ ใบเป็นใบเดี่ยวค่อนข้างหนา เป็นพืชที่ชอบแสงแดด (ณรงค์ชัย, 2550) มะเดื่อฝรั่งมีถิ่นกำเนิดและแพร่กระจายในประเทศเขตร้อนในทุกทวีป แต่พบมากในแถบประเทศเอเชีย โดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มะเดื่อฝรั่งในประเทศไทย มีสายพันธุ์ที่นิยมปลูกคือมะเดื่อฝรั่งสายพันธุ์แบล็คเจนัว (Black genoa) เนื่องจากพันธุ์นี้สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย สามารถติดผลได้โดยไม่ต้องได้รับการผสมเกสร มีความทนร้อนและสภาพแดดจัด ไม่ชอบร่มเงา ผลไม่ร่วงหรือสลัดผลทิ้ง ขั้วผลเหนียว ขนาดของผลมีขนาดประมาณเท่ากับไข่ไก่ หรือมี 7-10 ผลต่อ 1 กิโลกรัม เมื่อสุกแล้วผลจะมีลักษณะเป็นสีแดง มีรสชาติที่ไม่หวานจัดตรงกับความนิยมของคนไทย และเป็นสายพันธุ์ที่ปลูกง่าย โดยผลมีสีม่วงแดง ซึ่งมีสารแอนโทไซยานิน (anthocyanin) มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ การปลูกมะเดื่อฝรั่ง ส่วนใหญ่นำต้นพันธุ์มาจากต่างประเทศ ถูกนำมาปลูกในหลายพื้นที่ในประเทศไทย เช่น พื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 600-800 เมตร (ณรงค์ชัย, 2550) และพื้นที่ภาคกลาง โดยปกติจะใช้กิ่งพันธุ์ที่ได้จากการตอนกิ่ง ปักชำ และติดตา เป็นต้น การปลูกจะมีทั้งการปลูกลงแปลงและการปลูกในกระถางหรือวงบ่อซีเมนต์ แต่การปลูกโดยทั่วไปโดยมากจะปลูกแบบให้เจริญเติบโตตามธรรมชาติไม่มีการจัดทรงต้น หรือการบังคับกิ่ง ซึ่งจะทำให้ยากแก่การจัดการกิ่งที่เกิดขึ้นบนต้น กิ่งเจริญเติบโตไม่เป็นระเบียบ ขนาดของกิ่งบนต้น

มีขนาดไม่เท่ากันซึ่งมีผลต่อผลผลิตที่ไม่สามารถกำหนดปริมาณและคุณภาพได้ ในทางปฏิบัติเกษตรกรต้องทำการตัดแต่งกิ่ง ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม เพื่อให้เกิดการแตกกิ่งใหม่ ซึ่งจะช่วยให้ออกดอกในบริเวณยอดใหม่หรือกิ่งใหม่ของทุกปี จากการปฏิบัติข้างต้นนี้จึงมีแนวคิดเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับมะเดื่อฝรั่งโดยการขยายพันธุ์ด้วยการตัดชำในกิ่งที่ต้องทำการตัดทิ้งในทุกปี และเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรแทนการตัดทิ้งอย่างไร้ประโยชน์ โดยมะเดื่อฝรั่งที่ชำในถุงที่พร้อมปลูกจะมีราคาตั้งแต่ 100-300 บาทขึ้นไป เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและบุคคลที่สนใจ การตัดชำเป็นการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศด้วยการตัดส่วนใดส่วนหนึ่งของต้น ใบ หรือรากของพืช แล้วนำมาชำไว้ในวัสดุเพาะในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดรากและยอด และพัฒนาเป็นต้นใหม่ โดยที่พืชต้นใหม่มีลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการ (พาวิน, 2553) การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตกระตุ้นการเกิดรากในกิ่งชำจะช่วยทำให้กิ่งชำมีการเจริญเติบโตดี และมีอัตราการรอดตายสูง การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมีบทบาทสำคัญให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของพืชในระดับเซลล์ โดยสารในกลุ่มออกซิน (auxins) เป็นกลุ่มของสารที่มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการขยายขนาดของเซลล์ (cell enlargement) การแบ่งตัวของเซลล์ในแคมเบียม (cambium) การขยายขนาดของใบ การเกิดราก การขยายขนาดของผล ซึ่ง IBA และ NAA จัดเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดย IBA และ NAA มีความเป็นพิษน้อยกับพืช ในช่วงแรกพืชจะต้องการปริมาณสูงเพื่อกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดรากต่อจากนั้นจะต้องการในความเข้มข้นต่ำเพื่อพัฒนาเป็นรากต่อไป (พีรเดช, 2529) จากการศึกษาของ เจนจิรา และคณะ (2557) โดยใช้ IBA และ NAA ในกิ่งปักชำหม่อนพันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่าการใช้ IBA ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยทำให้หม่อนพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีปริมาณการเกิดราก การแตกยอด รวมทั้งมีจำนวนใบ ความกว้าง และความยาวของใบมากที่สุด เช่นเดียวกับการรายงานของ Bhatt and Tomar (2010) รายงานผลของ IBA ต่อการเกิดรากในกิ่งปักชำของมะนาวพันธุ์ Kagzi-lime พบว่า IBA ความเข้มข้น 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอัตราการเกิดรากมากที่สุด คือ 68.50 และ 51.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ต่อมา Denaxa *et.al* (2008) ได้ทำการทดลองปักชำกิ่ง Olive 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Arbequina, Kalamata และ Mastoidis โดยใช้ IBA และ NAA ความเข้มข้น 500, 1,000, 2,000 และ 4,000 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อกระตุ้นให้เกิดราก พบว่าที่ความเข้มข้น ของทั้ง IBA ร่วมกับ NAA ที่ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอัตราการเกิดรากได้ดีที่สุด

ดังนั้นการทดลองนี้จึงมุ่งศึกษาถึงความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่มออกซินเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโต และเพิ่มอัตราการรอดตายของกิ่งชำมะเดื่อฝรั่ง

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาผลของ NAA และ IBA ที่ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ของกิ่งชำมะเดื่อฝรั่งพันธุ์แบล็คเจนัว โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) แบ่งออกเป็น 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 7 กิ่ง

กรรมวิธีที่ 1 น้ำเปล่า (กรรมวิธีควบคุม)
กรรมวิธีที่ 2 IBA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 3 IBA ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 4 IBA ความเข้มข้น 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 5 NAA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 6 NAA ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร
กรรมวิธีที่ 7 NAA ความเข้มข้น 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร

เมื่ออายุกิ่งชำครบ 50 วัน ทำการบันทึกผลการทดลอง 1) จำนวนราก 2) ความยาวราก 3) จำนวนใบ 4) ความยาวยอด 5) อัตราการรอดโดยการใช้นับรากที่โผล่ออกมาจากรอยตัด โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวรากและความยาวยอด และนับจำนวนใบที่แตกออก จากนั้นจึงหาอัตราการรอดตาย ดังสมการ คือ อัตรารอดตาย = (จำนวนของกิ่งชำเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ÷ จำนวนกิ่งชำเริ่มต้น) × 100

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) โดยโปรแกรม R โดยการเปรียบเทียบโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

การเตรียมชิ้นส่วนของท่อนพันธุ์

เตรียมท่อนพันธุ์มะเดื่อฝรั่ง โดยใช้กิ่งแก่ที่มีสีน้ำตาลที่ได้จากการตัดแต่งกิ่ง และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใกล้เคียงกันประมาณ 10-19 มิลลิเมตร นำมาตัดเป็นท่อนมีความยาวประมาณ 12 เซนติเมตร และกรีดบริเวณโคนกิ่ง กิ่งละ 4 รอย รอยละประมาณ 2 เซนติเมตร จากนั้น เตรียมวัสดุเพาะชำ (แกลบดำ) ในถุงปลูกขนาด 4×7 นิ้ว เมื่อนำกิ่งมะเดื่อฝรั่งไปปักชำแล้ว เก็บไว้ภายในโรงเรือนและให้น้ำวันละ 1 ครั้ง

การเตรียมสารออกซินในการปักชำและการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

เตรียมสารออกซินได้แก่ NAA (1-Naphthaleneacetic acid) และ IBA (Indole-3-butyric acid) ตามความเข้มข้นที่ระบุไว้ จากนั้นนำท่อนพันธุ์แช่สารป้องกันกำจัดโรคพืชได้แก่ แมนโคเซบ (mancozeb) และ methyl N-(2-methoxyacetyl)-N-(2,6-xylyl)-D-Lalanina (ชื่อทางการค้า ไดเทนเอ็ม-45) ความเข้มข้น 3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้วนำมาผึ่งให้แห้ง จากนั้นจุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละกรรมวิธีแล้วปักชำลงในวัสดุปลูกเพาะชำ

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มออกซินได้แก่ IBA และ NAA ในกิ่งชำมะเดื่อฝรั่งพันธุ์ แบล็คเจนัว พบว่า การใช้ IBA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีควบคุม โดยมีจำนวนรากเฉลี่ยต่อกิ่ง 28.55 ราก แต่ไม่แตกต่างจากการใช้ IBA ความเข้มข้น 1,000 และ 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมถึงการใช้ NAA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนออกซินกรรมวิธีอื่น ๆ ให้จำนวนรากไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม (Table 1) Majda and Robert (2018) อธิบายเกี่ยวกับ ทฤษฎี Acid growth ว่าออกซินทำให้ภายในเซลล์เกิดการปลดปล่อยของไฮโดรเจนไอออนเข้าไปในผนังเซลล์เป็นเหตุให้เกิดสภาวะกรด เมื่อผนังเซลล์เป็นกรด จะเป็นเหตุให้มีผลต่อการเลือกผ่านเข้า-ออกของผนังเซลล์ การลดแรงเต่งของเซลล์ และศักย์ของน้ำในเซลล์ ทำให้น้ำมีการไหลเข้าสู่เซลล์ เนื่องจากต้องรักษาสภาวะสมดุลภายในเซลล์ เป็นเหตุให้เซลล์มีการขยายขนาด และการ

พัฒนาขึ้นของราก อีกทั้งในสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในกลุ่มของออกซิน กระตุ้นการสร้างรากจากการปักชำ และเมื่อมีการเกิดรากออกซินจะมีมากบริเวณปลายราก (De Smet *et al.,* 2007) เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์การเกิดของรากและคุณภาพของราก (Blythe *et al.,* 2007) และการพัฒนาของรากที่สม่ำเสมอ (Boyer *et al.,* 2013) สาร IBA สารควบคุมการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช เช่นเดียวกับ IAA ซึ่งการใช้ IBA จะไปกระตุ้นบริเวณที่มี IAA โดย IBA จะทำให้มีการพัฒนาของรากเพิ่มขึ้น (De Rybel *et al.,* 2012) นอกจากนี้ยังมีกลไกการเปลี่ยนจาก IBA ไปเป็น IAA ที่ไปมีส่วนช่วยในการพัฒนาราก (Strader and Bartel, 2011) ดังนั้นการได้รับ IBA จากภายนอกเพิ่มสามารถกระตุ้นให้เกิดรากได้ดียิ่งขึ้น (Frick and Strader, 2017) ในการทดลองนี้การใช้ IBA และ NAA ทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มให้ความยาวรากมากกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยเฉพาะการใช้ IBA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ให้ความยาวรากเฉลี่ย 15.61 เซนติเมตร ขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีความยาวรากเฉลี่ยเพียง 10.28 เซนติเมตร อย่างไรก็ตามความยาวรากในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกับ จำนวนใบ และความยาวยอดที่แตกใหม่ (Table 1) พัชรี และคณะ (2560) ได้รายงานว่าการใช้ IBA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้มีความยาวของรากเฉลี่ยยอดชำดาวเรืองเพิ่มขึ้นได้ เช่นเดียวกับการรายงานผลการศึกษาของ พัชรา และคณะ (2561) รายงานว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มออกซินชนิด IBA มีผลทำให้ความยาวราก และความยาวลำต้นเพิ่มขึ้นในระยะต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์แตงกวา ส่วนการศึกษาของ เจนจิรา และคณะ (2557) พบว่าการใช้ IBA ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ในหม่อนให้จำนวนใบมากกว่ากรรมวิธีควบคุม จะเห็นได้ว่าพืชต่างชนิดกันมีการตอบสนองต่อชนิดและความเข้มข้นของออกซินที่แตกต่างกัน

Table 1 Effect of IBA and NAA at different concentrations on root and shoot of Black genoa growth after 50 days of stem cutting

Treatments	Number of roots	Root length (cm)	Number of leaves	Axillary shoot length (cm)
Control	19.33 b	10.28	13.33	4.52
IBA 500 mg/L	28.55 a	15.61	14.44	4.69
IBA 1000 mg/L	26.44 ab	12.22	15.44	6.10
IBA 1500 mg/L	26.55 ab	14.11	15.89	6.07
NAA 500 mg/L	21.44 ab	11.00	12.00	6.72
NAA 1000 mg/L	20.55 b	14.22	10.33	4.71
NAA 1500 mg/L	20.11 b	12.56	10.67	6.21
F-test	*	ns	ns	ns
CV. (%)	16.70	18.08	19.91	22.72

[1/]mean within the same column followed by the same letter indicated no statistical difference by DMRT. * indicated significant difference at $P < 0.05$ ns = non-significant difference ($P \leq 0.05$)

อัตราการรอดในแต่ละกรรมวิธี การใช้ IBA ความเข้มข้น 1,000 และ 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอัตราการรอดเฉลี่ยมากที่สุด 90.47 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีควบคุม (57.14 เปอร์เซ็นต์) อย่างมีนัยสำคัญ (Table 2) โดยปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการรอดจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น หรือการใช้สารเร่งราก (พาวิน, 2553) อีกทั้ง การใช้ออกซินที่ระดับสูงเกินไปจะมีผลในการยับยั้งการเกิดราก และอาจมีผลทำให้มีอัตราการรอดน้อยลง (Li *et al.,* 2016) จะเห็นได้ว่าสาร IBA ให้ผลที่ดีกว่าสาร NAA เนื่องจากมีคุณสมบัติในการเคลื่อนย้ายของสารออกฤทธิ์และจะถูกเปลี่ยนเป็น IAA ได้ง่ายกว่า NAA (Frick and Strader, 2017) และจากการทดลองจะเห็นได้ว่า NAA ความเข้มข้น 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้อัตราการรอดชีวิตน้อยที่สุด (33.33 เปอร์เซ็นต์) กว่า IBA เพราะความเป็นพิษของสาร NAA มีมากกว่า IBA (ปิยะณัฏฐ์ และอนงค์ภัทร, 2558)

Table 2 Effect of IBA and NAA at different concentrations on survival rate of Black genoa after 50 days of stem cutting

Treatments	Survival rate (%)
Control	57.14 b
IBA 500 mg/L	57.14 b
IBA 1000 mg/L	90.47 a
IBA 1500 mg/L	90.47 a
NAA 500 mg/L	76.19 ab
NAA 1000 mg/L	57.14 b
NAA 1500 mg/L	33.33 c
F-test	**
CV. (%)	12.49

[1/]mean within the same column followed by the same letter indicated no statistical difference by DMRT. ** indicated significant difference at $P < 0.01$

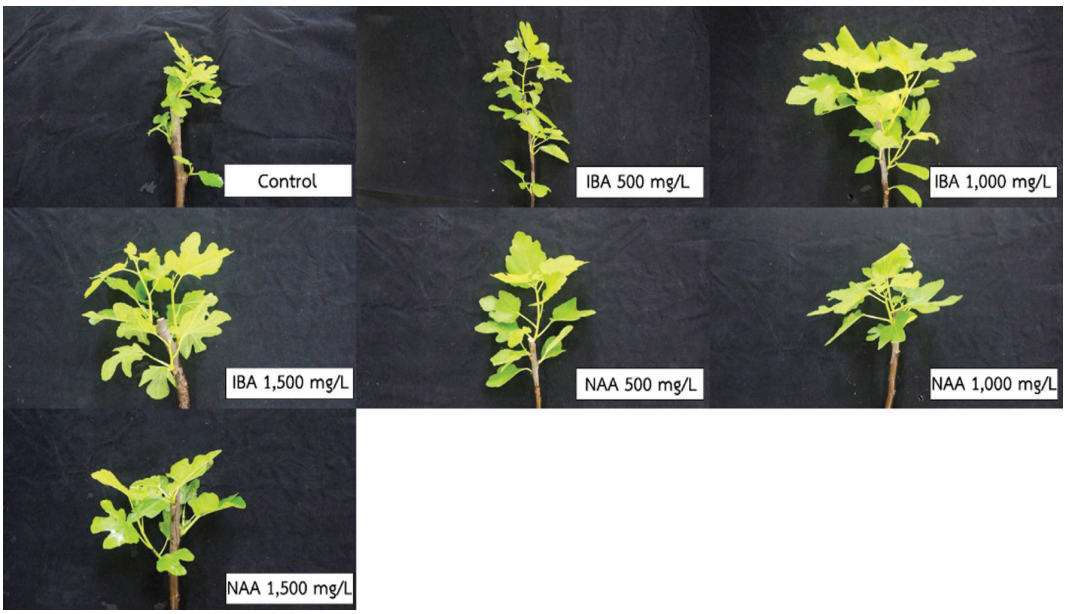

Figure 1 Vegetative growth of Black genoa stem cutting treated with different concentrations of auxins after 50 days of stem cutting

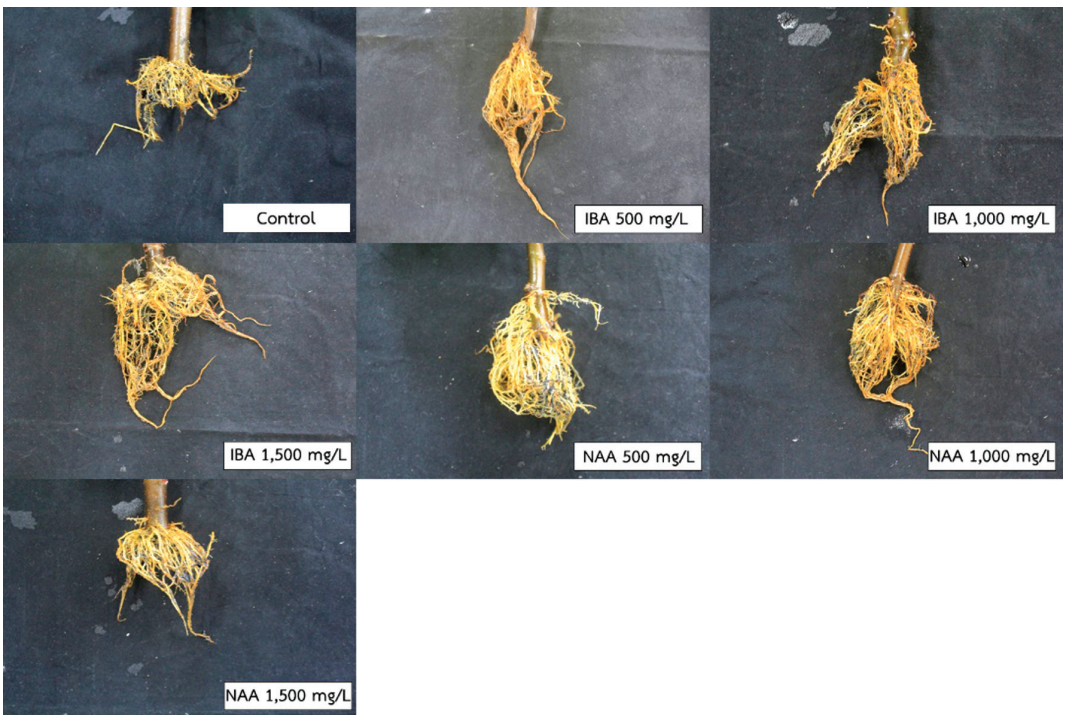

Figure 2 Root growth of Black genoa stem cutting treated with different concentrations of auxins after 50 days of stem cutting

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มออกซิน ได้แก่ IBA และ NAA ในกิ่งชำมะเดื่อฝรั่งพันธุ์แบล็คเจนัว พบว่า การใช้ IBA ทุกกรรมวิธี และ NAA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดจำนวนรากไม่แตกต่างกัน แต่การใช้ IBA ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรากมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความยาวราก จำนวนใบ ความยาวยอดทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนอัตราการรอดของกิ่งชำพบว่า การใช้ IBA ความเข้มข้น 1,000 และ 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและมีอัตราการรอดมากกว่ากรรมวิธีควบคุม ดังนั้นในการทดลองนี้จึงสรุปได้ว่าการใช้ IBA ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร เหมาะสมกับการปักชำมะเดื่อฝรั่งมากที่สุด เนื่องจากมีการใช้ปริมาณสารที่น้อยกว่าแต่มีจำนวนรากมากและอัตราการรอดตายของกิ่งชำสูงเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

เจนจิรา ชุมภูคำ, พรรณวิภา อรุณจิตต์ และอารยา อาจเจริญ เทียนหอม. 2557. ผลของ IBA และ NAA ต่อการเกิดรากและการแตกยอดในกิ่งปักชำหม่อนพันธุ์เชียงใหม่ 60. วารสารแก่นเกษตร. 42(3): 162-167.

ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนวงศ์. 2550. การผลิตไม้ผลเมืองหนาวขนาดเล็กในเขตร้อน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น. 71-81. น. 30-36.

ปิยะณัฏฐ์ ผกามาศ และอนงค์ภัทร เหมลา. 2558. ผลของ NAA IBA และชนิดของกิ่งต่อการออกรากของกิ่งปักชำสบู่ดำ. วารสารเกษตร. 31(3): 251-258.

พัชรา คำพันธ์, จักรพงษ์ กางโสภา และบุญมี ศิริ. 2561. ผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ร่วมกับฮอร์โมนพืชต่อคุณภาพและการเจริญเติบโตระยะต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์แตงกวา. วารสารแก่นเกษตร. 46(1): 43-48.

พัชรี สิริตระกูลศักดิ์, ตรีญาภรณ์ ใจเที่ยง และสกุลกานต์ สิมลา. 2560. ผลของฮอร์โมน IBA ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยอดชำดาวเรือง. ภาควิชเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ในการประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 13. บทคัดย่อ. น. 535-541.

พาวิน มะโนชัย. 2553. เทคโนโลยีการขยายพันธุ์ไม้ผล. หจก.วนิดาการพิมพ์, เชียงใหม่.

พีระเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. หจก.ไดนามิคการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. น. 8-14.

Bhatt, B.B. and Y.K., Tomar. 2010. Effects of IBA on rooting performance of *Citrus auriantifolia* Swingle (Kagzi-lime) in different growing conditions. Nature and Science. 8(7): 8-11.

Blythe, E.K., J.L. Sibley., K.M. Tilt. and J.M. Ruter. 2007. Methods of auxin application in cutting propagation: A review of 70 years of scientific discovery and commercial practice. Journal of Environmental Horticulture. 25(3): 166-185.

Boyer, C.R., J.J. Griffin., B.M. Morales. and E.K. Blythe. 2013. Use of root-promoting products for vegetative propagation of

nursery crops. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, December 2013, pp: 1-4.

Denaxa, N.K., S.N. Vemmos., P.A. Roussos. and G., Kostelenos. 2008. The Effect of IBA, NAA and carbohydrates on rooting capacity of leafy cuttings in three Olive Cultivars (*Olea europaea* L.) Acta Horticulturae. 924(924): 101-109.

De Rybel, B., D. Audenaert and W. Xuan. 2012. A role for the root cap in root branching revealed by the non-auxin probe naxillin. Nature Chemical Biology. 8(9): 798-805.

De Smet, I., T. Tetsumura., B. De Rybel., N. F. dit Frey., L. Laplaze., I. Casimiro., R. Swarup., M. Naudts.,S. Vanneste., D. Audenaert and D. Inzé. 2007. Auxin-dependent regulation of lateral root positioning in the basal meristem of Arabidopsis. Development. 134(4): 681-690.

Frick, E. M. and L. C. Strader. 2017. Roles for IBA-derived auxin in plant development. Journal of Experimental Botany. 69(2): 169-177.

Li, G., J. Ma., M. Tan., J. Mao., N. An., G. Sha., D. Zhang., C. Zhao. and M. Han. 2016. Transcriptome analysis reveals the effects of sugar metabolism and auxin and cytokinin signaling pathways on root growth and development of grafted apple. BMC genomics. 17(1): 150.

Majda, M. and S. Robert. 2018. The role of auxin in cell wall expansion. International journal of molecular sciences. 19(4): 951.

Morton, J.F. 2000, Fruits of warm climates. Fig (*Ficus carica*). Purdue University NewCROP Available from: https://hort.purdue.edu/newcrop/morton/fig.html [Accessed 9 June 2019].

Strader, LC. and B. Bartel. 2011. Transport and metabolism of the endogenous auxin precursor indole-3-butyric acid. Molecular Plant. 4(3): 477–486.