วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี YRU Journal of Science and Technology ISSN : 2539-5688

ความเข้มข้นของน้ำมะพร้าวที่เหมาะสมต่อการแตกหน่อของกล้วยนากภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ

The Optimal Concentration of Coconut Water on Multiple Shoot Induction of *Musa* (AAA group) 'Kluai Nak' *In Vitro*

อรพิน เสละคร สุดารัตน์ สุตพันธ์ คงเดช พะสีนาม* และธันวมาส กาศสนุก
Orapin Selakorn, Sudarat Sutaphan, Khongdet Phasinam* and Thanwamas Kassanuk

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000
Faculty of Food and Agricultural Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Muang, Phitsanulok 65000, Thailand
*Corresponding author, e-mail: phasinam@psru.ac.th
(Recieived: Jan 23, 2020; Revised: May 3, 2020; Accepted: May 29, 2020)

บทคัดย่อ

กล้วยนาก (*Musa* (AAA group) 'Kluai Nak') เป็นกล้วยที่หายากในประเทศไทย และเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและการกระทำของมนุษย์ ดังนั้นจึงนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาใช้ในการขยายพันธุ์ โดยศึกษาความเข้มข้นของน้ำมะพร้าวที่เหมาะสมต่อการแตกหน่อของกล้วยนากภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ โดยนำชิ้นส่วนปลายยอดเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหาร Murashige and Skoog (MS) ที่เติมน้ำมะพร้าวความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับ และย้ายเลี้ยงทุกเดือน เป็นเวลา 3 เดือน และวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) พบว่า อาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้จำนวนหน่อเฉลี่ยสูงสุด 8.25 หน่อต่อยอดที่เพาะเลี้ยง และความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 7.73 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) กับความเข้มข้นอื่นๆ

คำสำคัญ : กล้วยนาก การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ น้ำมะพร้าว การขยายพันธุ์

Abstract

Red bananas (*Musa* (AAA group) 'Kluai Nak') are rare in Thailand and it is at risk of extinction because of environmental changes and human behavior. Hence, plant tissue culture technique is used for propagation. The optimal concentration of coconut water on multiple shoot of red banana *in vitro* was studied. Shoot explants were cultured on Murashige and Skoog (MS) medium supplemented with coconut water at 4 different concentrations and subcultured at monthly intervals for 3 months. The experimental design was Completely Randomized Design (CRD). The results indicated that MS medium supplemented with 150 mL/L coconut water gave the highest average number of shoots at 8.25 shoots/culture shoot and the highest average shoot length at 7.73 cm which were significantly different ($p<0.01$) from the other concentrations.

Keywords: *Musa* (AAA group) 'Kluai Nak', Tissue culture, Coconut water, Micropropagation

บทนำ

กล้วยเป็นพืชที่ชอบอากาศร้อนชื้น ถิ่นกำเนิดของกล้วยอยู่บริเวณแถบเอเชียตอนใต้ ซึ่งมักจะพบกล้วยพื้นเมืองทั้งที่มีเมล็ดและไม่มีเมล็ด สำหรับประเทศไทยมีการปลูกกล้วยกันมายาวนาน กล้วยที่ปลูกมีมากมายหลายชนิด เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยไข่ กล้วยตานี และกล้วยนาก เป็นต้น โดยในปี พ.ศ. 2559 มีพื้นที่ปลูกกล้วยที่เป็นการค้าทั้งสิ้น 173,399 ไร่ (Suthanukool, 2018, pp. 9-13) สำหรับกล้วยนาก (*Musa* (AAA group) 'Kluai Nak') หรือชื่ออื่นๆ คือ กล้วยกุ้ง หรือกล้วยแดง มีชื่อสามัญ Red banana จัดอยู่ในวงศ์ Musaceae เป็นกล้วยกลุ่มจีโนม AAA ลำต้นเทียม สูงประมาณ 4.5 เมตร สีเขียวปานกลาง มีปื้นสีน้ำตาลเล็กน้อย เส้นรอบวงประมาณ 69 เซนติเมตร ก้านใบยาวประมาณ 32 เซนติเมตร มีสีแดงแกม

ม่วง เป็นร่องเปิด ขอบกว้าง มีครีบ ใบอ่อนที่ยังม้วนอยู่สีเขียว เมื่อคลี่กางออกเต็มที่สีเขียวเป็นมัน แผ่นใบเป็นคลื่นกว้าง ประมาณ 56 เซนติเมตร ยาวประมาณ 158 เซนติเมตร ปลายใบมน โคนใบสอบเรียวทั้งสองด้าน ก้านช่อดอกไม่มีขน สีม่วงแกมเขียว กว้างประมาณ 1.7 เซนติเมตร ปลีรูปคล้ายลูกข่าง กาบปลีสีม่วง ด้านในสีส้มแกมแดง เครือรูปทรงกระบอกมี 3 หวี ผลโค้ง พบส่วนของเกสรเพศเมียติดอยู่ที่ปลายผล ก้านผลเรียบ ไม่เชื่อมกัน ไม่มีขน ผลดิบสีเขียวแกมม่วง เนื้อผลสีขาว ผลสุกผิวผลเป็นสีแดงแกมส้ม เนื้อผลสีส้ม นุ่ม รสหวานน้อยและไม่มีเมล็ด (Suthanukool, 2018, pp. 130-131; Silayoi, 2015, pp. 101-102) กล้วยนากเป็นผลไม้ที่มีบทบาทสำคัญทางด้านอาหาร เช่น ใช้เป็นอาหารสำหรับทารกหรือวัยชราที่รับประทานอาหารได้ค่อนข้างลำบาก และใช้รับประทานระหว่างวันแทนอาหารประเภทอื่น เป็นต้น นอกจากนี้กล้วยนากยังมีสรรพคุณทางยา เช่น ใบอ่อนที่ตำให้ละเอียดสามารถประคบเพื่อลดอาการบวมของฝี หัวปลีสามารถรับประทานเพื่อบำรุงน้ำนมและลดน้ำตาลในเลือด ผลของกล้วยนากมีสารเซอโรโทนินมีฤทธิ์เป็นยาระบายอ่อนๆ ผลดิบมีสารกระตุ้นเซลล์เนื้อเยื่อบุกระเพาะอาหารให้หลั่งสารออกมาเคลือบกระเพาะ ส่วนผลสุกอุดมด้วยคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 22 และมีเกลือแร่ เพกติน วิตามินเอ วิตามินบี และวิตามินซี ซึ่งสามารถต่อต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราได้ นอกจากนี้ยังใช้สำหรับประกอบในพิธีกรรมสำคัญต่าง ๆ เช่น การบูชาเทวดา การบวงสรวง และงานพิธีมงคลสำคัญที่ยึดถือกันมาในอดีต แต่ปัจจุบันกล้วยนากเป็นกล้วยที่หายากในประเทศไทย เพราะเป็นกล้วยโบราณที่คนรุ่นใหม่ไม่รู้จักและคนส่วนใหญ่ไม่นิยมปลูก แต่สามารถพบกล้วยนากได้ในภาคใต้และจังหวัดชายแดนไทย-สหภาพเมียนร์มา เช่น จังหวัดตาก และกาญจนบุรี ส่วนในภาคอื่นจะพบในบางจังหวัดเท่านั้น (Silayoi, 2015, p. 101; Panichkit, 2013, pp. 14-25)

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (Plant tissue culture) เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถเพิ่มปริมาณต้นได้เป็นจำนวนมากในระยะเวลาสั้น พืชมีการเจริญเติบโตสม่ำเสมอและเก็บผลผลิตได้พร้อมกัน นอกจากนี้ต้นที่ได้ยังมีความสมบูรณ์ ปราศจากโรคและแมลงต่าง ๆ และลดข้อจำกัดในการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติได้ (Tudses *et al.*, 2019, p. 263; Hongthongkham & Promwong, 2017, p. 148; Silayoi, 2015, p. 165) เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจึงถูกนำมาใช้ในการขยายพันธุ์กล้วยนากที่ใกล้สูญพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนต้นกล้วยให้ได้อย่างรวดเร็ว แต่เนื่องจากสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชนั้นมีราคาสูง จึงมีการใช้น้ำมะพร้าวซึ่งมีสารอินทรีย์ในกลุ่มไซโตไคนิน (Cytokinins) เป็นองค์ประกอบ และเป็นกลุ่มฮอร์โมนพืชที่ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช การแบ่งเซลล์และการเจริญเติบโตของตายอด (Selakorn, 2014, p. 87; Kruichucheep & Suppadit, 2012, p. 114; Kanchanapoom, 2001, p. 3) ซึ่งให้ผลทางสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกับสาร BA (6-Benzyladenine) และ ไคเนติน (Kinetin)

มีรายงานการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยโดยใช้สูตรอาหาร MS (Murashige & Skoog, 1962, pp. 475-477) และการเลือกใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต เช่น Wamaedeesa & Deramae (2011, pp. 51-52) ได้ศึกษาการขยายพันธุ์กล้วยหินโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยศึกษาสูตรอาหาร 6 สูตร เพื่อใช้ในการขยายพันธุ์ระยะแรก โดยใช้อาหารสูตร MS ที่เติมน้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร เป็นสูตรควบคุมที่ใช้เปรียบเทียบกับสูตรอาหารที่เติม BA เข้มข้น 5 และ 8 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือเติมน้ำมะพร้าวอ่อน 450 มิลลิลิตรต่อลิตร (45% ปริมาตรต่อปริมาตร) พบว่าหลังการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 35 วัน อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 8 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีการแตกหน่อมากที่สุด สำหรับการเกิดรากพบว่า สูตรที่เติมน้ำมะพร้าว 450 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้จำนวนรากและความยาวรากมากที่สุด Sudhanyaratana *et al.* (2016, pp. 6-7) ได้ศึกษาการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนปลายยอดของกล้วยน้ำว้ามะลิอ่องบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ร่วมกับ NAA (**α**-Naphthaleneacetic acid) และน้ำมะพร้าวทั้งหมด 15 สูตร พบว่า หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ อาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร เกิดยอดสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ และให้จำนวนยอดเฉลี่ยสูงสุด 2.00 ยอดต่อยอดที่เพาะเลี้ยง Rattanapan & Yeetchan (2016, pp. 67-68) ได้ศึกษาผลของน้ำมะพร้าวและ BA ที่มีผลต่อการชักนำหน่อของกล้วยเล็บมือนาง 4 สายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อพบว่ากล้วยเล็บมือนางสายพันธุ์ 06 และ 07 ที่วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แตกหน่อเฉลี่ยสูงที่สุด 2.3 และ 0.9 หน่อ ตามลำดับ สายพันธุ์ 01 ซึ่งเลี้ยงบนอาหารสูตร MS เติมน้ำมะพร้าวความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ และเติม BA ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดหน่อเฉลี่ยสูงสุด 1.0 หน่อ และสายพันธุ์ 05 วางเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แตกหน่อสูงที่สุดเฉลี่ย 0.6 หน่อ Gitonga *et al.* (2010, pp. 247-249) ได้ศึกษาเทคนิคการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยในประเทศเคนยา โดยการขยายพันธุ์กล้วยพันธุ์พื้นเมือง Muunju (*Musa* spp.) เพื่อเพิ่มจำนวนยอดให้มากที่สุด และลดต้นทุนในการขยายพันธุ์ด้วยการใช้อาหารเสริมและน้ำตาลที่หาได้ในท้องถิ่น ซึ่งทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรต่าง ๆ พบว่า อาหารสูตร MS ที่เติม NAA 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ผลการเจริญเติบโตดีที่สุด Ahmed *et al.* (2014, pp. 2697-2702) ได้ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

กล้วย (*Musa* spp.) พันธุ์ Grand Naine พบว่าการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนบนอาหาร MS ที่เติม BAP (6-enzylaminopurine) 4 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IAA (3-Indoleacetic acid) 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดการเจริญเติบโต และให้จำนวนยอดดีที่สุด 10.66 ยอด ส่วนอาหารสูตร MS ที่เติม IBA (Indole-3-butyric acid) 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนรากมากที่สุด 6.66 ราก

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจะใช้สูตรอาหาร MS ที่เหมือนกัน แต่ความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตแตกต่างกันตามชนิดของกล้วยและสายพันธุ์กล้วย ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงได้นำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมาช่วยในการขยายพันธุ์กล้วยเพื่อหาความเข้มข้นของน้ำมะพร้าวที่เหมาะสมต่อการชักนำยอดของกล้วยนากภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ โดยใช้น้ำมะพร้าวมาทดแทนสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มไซโทไคนิน ซึ่งจะสามารถเพิ่มจำนวนต้นใหม่ได้ปริมาณมากในระยะเวลาอันสั้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำมะพร้าวที่เหมาะสมต่อการแตกหน่อของกล้วยนากภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

นำหน่อกล้วยที่มีความสมบูรณ์และใบยังไม่คลี่สูงประมาณ 25-30 เซนติเมตร ไปล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า แล้วตัดแต่งหน่อพร้อมลอกกาบออก 2-3 กาบ ให้เหลือขนาด 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วนำชิ้นส่วนหน่อที่ผ่านการตัดแต่งแล้วไปล้างด้วยน้ำยาล้างจานและจุ่มฆ่าเชื้อด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 นาที จากนั้นฟอกฆ่าเชื้อด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 15 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 10 และ 5 นาที ตามลำดับ แล้วนำชิ้นส่วนเข้าตู้ปลอดเชื้อ จากนั้นคีบชิ้นส่วนล้างด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อจำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 5 นาที ตัดแต่งชิ้นส่วนหน่อให้เหลือประมาณ 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วผ่าแบ่งชิ้นส่วนตามยาวออกเป็น 4 ชิ้น และนำไปวางเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าว ความเข้มข้น 0 150 200 และ 250 มิลลิลิตรต่อลิตร นำขวดชิ้นส่วนไปเพาะเลี้ยงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิระหว่าง 25-28 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 1,500-3,000 ลักซ์ ความชื้นสัมพัทธ์ 60-80 เปอร์เซ็นต์ เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 เดือน และทำการย้ายเลี้ยงทุกเดือน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) แต่ละการทดลองทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 10 ขวด บันทึกข้อมูลจำนวนหน่อ และความสูงของหน่อ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติด้วยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

1. จำนวนหน่อ

การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนกล้วยนากบนอาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าวความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 4 ระดับ และย้ายเลี้ยงทุกเดือน เป็นเวลา 3 เดือน พบว่า จำนวนการแตกหน่อมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) โดยอาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้จำนวนหน่อต่อหน่อที่เพาะเลี้ยงดีที่สุดเฉลี่ย 8.25 หน่อ เนื่องจากในอาหารเพาะเลี้ยงมีฮอร์โมนกลุ่มไซโตไคนินที่ได้จากน้ำมะพร้าว ซึ่ง Kruichucheep & Suppadit (2012, p. 114) ได้รายงานว่าในน้ำมะพร้าวมีสารประกอบ ได้แก่ วิตามิน กรดนิวคลีอิก พิวรีน น้ำตาล สารควบคุมการเจริญเติบโต และธาตุอาหาร ที่ชิ้นส่วนกล้วยต้องการในปริมาณที่เหมาะสม จึงส่งผลให้การแตกหน่อดีที่สุด สอดคล้องกับ Santarunai (2015, p. 159) ได้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้เหลืองจันทบูรบนอาหารสูตรดัดแปลง MS ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร มีผลให้จำนวนยอดเฉลี่ยสูงสุด 3.21 ยอดต่อชิ้น รองลงมาคือ อาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าว 200 มิลลิลิตรต่อลิตร และ 250 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้การแตกหน่อเฉลี่ย 6.13 และ 5.25 หน่อต่อชิ้น ตามลำดับ ส่วนสูตรที่ไม่เติมน้ำมะพร้าวให้การแตกหน่อน้อยที่สุด เฉลี่ย 2.44 หน่อต่อชิ้น ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อที่แตกจากชิ้นส่วนยอดกล้วยนากที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วน หลังจากเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารที่เติมน้ำมะพร้าวความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 3 เดือน (ย้ายเลี้ยงทุกเดือน)

Treatment	Number of shoots per explant
MS medium + Coconut water 0 mL/L	2.44 [c]
MS medium + Coconut water 150 mL/L	8.25 [a]
MS medium + Coconut water 200 mL/L	6.13 [ab]
MS medium + Coconut water 250 mL/L	5.25 [b]
F-test	**
C.V. (%)	28.54

** ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.01$)
ตัวเลขในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรกำกับแตกต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ DMRT

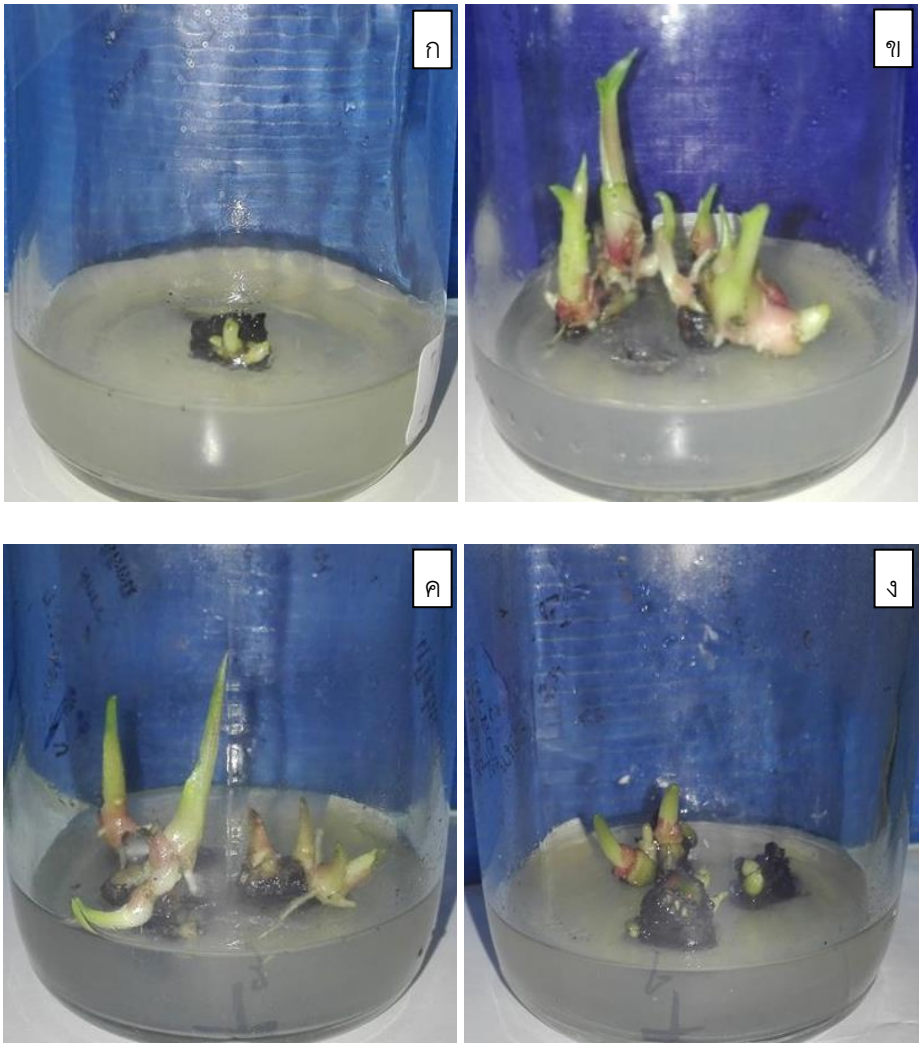
2. ความสูงของหน่อ

จากการศึกษาเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนกล้วยนากบนอาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าวความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับ เป็นเวลา 3 เดือน (ภาพที่ 1) พบว่า ความสูงของหน่อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) โดยอาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้ความสูงของหน่อมากที่สุดเฉลี่ย 7.73 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับ Senavongse *et al.* (2014, p. 403) ได้ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้เอื้องนางชีในหลอดทดลอง โดยศึกษาน้ำมะพร้าวความเข้มข้นแตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของเอื้องนางชี บนสูตรอาหาร MS พบว่า สูตรที่เติมน้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้ความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 8.51 เซนติเมตร และยังสอดคล้องกับ Hafsan *et al.* (2018, p. 111) ได้ทำการศึกษาผลของน้ำมะพร้าวในการเพาะเลี้ยงมันฝรั่งในสภาพปลอดเชื้อ โดยใช้ความเข้มข้น 0 50 100 และ 150 มิลลิลิตรต่อลิตร พบว่า ที่ความเข้มข้น 150 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้ความยาวต้นอ่อนดีที่สุด รองลงมาคือ อาหารสูตร MS ที่เติมน้ำมะพร้าว 200 มิลลิลิตรต่อลิตร และ 250 มิลลิลิตรต่อลิตร ให้ความสูงของหน่อเฉลี่ย 4.67 และ 4.25 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งในน้ำมะพร้าวมีฮอร์โมนกลุ่มไซโตไคนินและมีสารประกอบ ได้แก่ วิตามิน กรดนิวคลีอิก พิวรีน น้ำตาล สารควบคุมการเจริญเติบโต และธาตุอาหาร ที่ชิ้นส่วนของกล้วยต้องการในปริมาณที่เหมาะสม จึงส่งผลให้ความสูงของหน่อดีที่สุด (Kruichucheep & Suppadit, 2012, p. 114) ส่วนสูตรอาหารที่ไม่เติมน้ำมะพร้าวให้ความสูงของหน่อเฉลี่ยน้อยที่สุด 0.73 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความสูงของหน่อที่แตกจากชิ้นส่วนยอดกล้วยนากที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วน หลังจากเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารที่เติมน้ำมะพร้าวความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 3 เดือน (ย้ายเลี้ยงทุกเดือน)

Treatment	Shoot length (cm)
MS medium + Coconut water 0 mL/L	0.31 [c]
MS medium + Coconut water 150 mL/L	7.73 [a]
MS medium + Coconut water 200 mL/L	4.67 [b]
MS medium + Coconut water 250 mL/L	4.25 [b]
F-test	**
C.V. (%)	29.76

** ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.01$)
ตัวเลขในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรกำกับแตกต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อวิเคราะห์โดยใช้ DMRT



ภาพที่ 1 ลักษณะการแตกหน่อและความสูงของหน่อใหม่ จากชิ้นส่วนยอดกล้วยนากที่แบ่งออกเป็น 4 ส่วน หลังจากเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารที่เติมน้ำมะพร้าวความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 3 เดือน (ย้ายเลี้ยงทุกเดือน)

ก. 0 มิลลิลิตรต่อลิตร ข. 150 มิลลิลิตรต่อลิตร
ค. 200 มิลลิลิตรต่อลิตร ง. 250 มิลลิลิตรต่อลิตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

น้ำมะพร้าวความเข้มข้น 150 มิลลิลิตรต่อลิตร ที่เติมในอาหารสูตร MS ให้จำนวนหน่อและความสูงหน่อกล้วยดีที่สุดเมื่อทำการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยนากภายใต้สภาวะปลอดเชื้อเป็นเวลา 3 เดือน โดยลักษณะของต้นอ่อนที่แตกใหม่มีความสมบูรณ์ อวบอ้วน พร้อมที่จะชักนำรากเพื่ออนุบาลลงดินปลูกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามที่สนับสนุนวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

Ahmed, S., Sharma, A., Singh, A.K., Wali, V.K. & Kumari. P. (2014). *In Vitro* Multiplication of Banana (*Musa* spp.) cv. Grand Naine. *African Journal of Biotechnology, 13*(27), 2696-2703.

Gitonga, N.M., Ombori, O., Murithi, K.S.D. & Ngugi, M. (2010). Low Technology Tissue Culture Materials for Initiation and Multiplication of Banana Plants. *African Crop Science Journal, 18*(4), 243-251.

Hafsan, Muhammad Khalifah, M., Masrianya, Isna Rasdianah, A., Mustakima. (2018). The Utilization of Coconut Water Waste As a Growth Media of the *In Vitro* Potato Cutting. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, *7*(2), 108-116.

Hongthongkham, J. & Promwong, R. (2017). *In Vitro* Propagation of KareKaron (*Cymbidium aloifolium* (L.) Sw.) an Endangered Wild Orchid in Community Forestry. *Prawarun Agricultural Journal, 14*(2), 146-154. (in Thai)

Kanchanapoom, K. (2001). *Plant Tissue Culture* (2nd ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)

Kruichucheep, A. & Suppadit, T. (2012). Utilizing Bio Extracted Water from Coconut Water in Each Level as Plant Supplement for Soybean Plantation. *Journal of the Association of Researchers, 17*(1), 112-124. (in Thai)

Murashige, T. & Skoog, F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum*, *15*, 473-497.

Panichkit, S. (2013). *Banana* (1st ed.). Bangkok: Suweeriyasarn Co., Ltd. (in Thai)

Rattanapan, W. & Yeetchan, N. (2016). The Effect of Coconut Water and BA on Shoot Induction of *Musa* (AA group) 'Kluai Leb Mu Nang' under Aseptic Condition of 4 Cultivars. *Songklanakarin Journal of Plant Science, 3*(Suppl. I), 65-69. (in Thai)

Santarunai, N. (2015). Effect of Medium and Plant Growth Regulator on Development and Flowering (*Dendrobium friedericksianum Rchb. f.*) of Orchid *In Vitro*. *The National Conference and Research Presentation "Create and Development to Approach ASEAN Community II"*, June 18-19, 2015. Nakhonratchasima: Nakhonratchasima College. (in Thai)

Selakorn, O. (2014). Effect of BA and IBA on Multiplication Shoot and Root of Pagwan Pa (*Melienthasuavis Pierre*.) by *In Vitro*. *Phetchabun Rajabhat Journal, 16*(1), 86-93. (in Thai)

Senavongse, R., Saensouk, P. & Saensouk, S. (2014). *In Vitro* Tissue Culture of *Dendrobium kontumense* Gagnep. *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, *19*(3), 399-413. (in Thai)

Silayoi, B. (2015). *Banana* (4th ed.). Bangkok: Kasetsart University Press. (in Thai)

Sudhanyaratana, N., Aoki, S. & Rattana, K. (2016). Tissue Culture and the Analysis of Ploidy Stability of *Musa* (ABB) 'Namwa Mali-Ong'. *SDU Research Journal, 9*(3), 1-14. (in Thai)

Suthanukool, P. (2018). *Edible bananas of department of agriculture* (1st ed.). Nonthaburi: Kernkhum Media. (in Thai)

Tudses, N., Phungbunhan, K. & Audta, L. (2019). Effects of BA and NAA on Growth and Development of *Musa sapientum* (ABB group) cv. 'Kluai Hin' *In Vitro* and Effects of Substrate on Growth *In Vivo*. *King Mongkut's Agricultural Journal, 37*(2), 262-273. (in Thai)

Wamaedeesa, R. & Deramae, S. (2011). Multiplication of Kluai Hin (*Musa sapientum* Linn.) by Tissue Culture. *Princess of Naradhiwas University Journal, 3*(3), 47-59. (in Thai)