

ผลของ BA และ NAA ต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ และผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติ

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*

นุชจรี ทัดเศษ^{1*}, การ์นัต ผึ้งบรรหาร¹ และลลิตา อุดตา¹

Nootjaree Tudsesh^{1*}, Karun Phungbunhan¹, and Lalida Audta¹

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าของ BA (6-benzyladenine) และ NAA (1-Naphthaleneacetic acid) ต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อและผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อ สูตรอาหารที่ใช้ในการชักนำการเกิดยอด ชักนำการเกิดราก และวัสดุปลูกที่เหมาะสมในการย้ายปลูกในสภาพธรรมชาติ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) จากผลการศึกษาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อบริเวณปลายยอดของกล้วยหินด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ จำนวน 3 วิธี เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลานาน 4 สัปดาห์ พบว่า การฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (v/v) เป็นเวลา 10 นาที มีอัตราการรอดชีวิตสูงสุดเท่ากับ 100.00 ± 0.00 เปอร์เซ็นต์ ($p > 0.05$) เมื่อนำต้นกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อที่มีอายุ 1 เดือน มาชักนำให้เกิดยอด เพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน 6 ระดับ ได้แก่ 0, 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มิลลิกรัมต่อลิตร เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์พบว่า อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดเท่ากับ 41.67 ± 4.17 เปอร์เซ็นต์ ($p < 0.05$) เกิดรากเท่ากับ 16.67 ± 4.17 เปอร์เซ็นต์ ($p > 0.05$) และทำให้จำนวนใบสูงสุดเท่ากับ 1.33 ± 0.17 ใบ ($p < 0.05$) สำหรับการชักนำการเกิดรากของกล้วยหินที่มีอายุ 6 เดือน เพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม NAA ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ 0, 0.5, 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์พบว่า อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากสูงสุดเท่ากับ 71.43 ± 18.44 เปอร์เซ็นต์ ($p > 0.05$) สำหรับการย้ายออกปลูกในสภาพธรรมชาติ ทำการทดสอบในวัสดุปลูกแตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ พีทมอส หวาย และทรายผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 เพาะปลูกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า วัสดุปลูกพีทมอสมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุดเท่ากับ 83.33 ± 16.67 เปอร์เซ็นต์ ($p > 0.05$)

คำสำคัญ : กล้วยหิน การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

Abstract

The effects of BA (6-benzyladenine) and NAA (1-Naphthaleneacetic acid) on growth and development of *Musa sapientum* (ABB group) cv 'Kluai Hin' *in vitro* and effects of substrate on growth *in vivo* were studied. The purposes were studied sterilization method, cultured medium on shoot formation, root formation and substrate media. The experimental design was Completely Randomized Design (CRD). From the method of treating shoot tips with 3 solutions of sodium hypochlorite was cultured for 4 weeks found that sterilization with 5% (v/v) of sodium hypochlorite for 10 minutes had the highest survival rate as $100.00 \pm 0.00\%$ ($p > 0.05$). After plants were grow up *in vitro* for 1 month, plants were induced shoot formation by culturing in solid MS media with BA at 6 different concentrations: 0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 mg/L for 20 weeks.

¹สาขาวิชาเอกพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

* Corresponding author, Email: indom4@hotmail.com

The results showed that MS medium supplemented with BA 1 mg/L gave the highest shoot formation, root formation and number of leaves were 41.67 ± 4.17 ($p < 0.05$), 16.67 ± 4.17 ($p > 0.05$), and 1.33 ± 0.17 ($p < 0.05$) percentage, respectively. For root induction in the 6 months of banana was used NAA at 4 different concentrations: 0, 0.5, 1 and 2 mg/L for 4 weeks. It was found that MS medium supplemented with NAA at 1 mg/L gave the highest root formation was 71.43 ± 18.44 percentage ($p > 0.05$). For transplanting in natural conditions, three different substrate cultures were used: peat moss, sand and sand mixed with coconut flake at 1: 1 ratio for 4 weeks. The peat moss content gave the highest survival rate was 83.33 ± 16.67 percentage ($p > 0.05$).

Keywords : *Musa sapientum* (ABB group) cv 'Kluai Hin', Plant tissue culture, Plant Growth Regulators

คำนำ

กล้วยหิน (*Musa sapientum* (ABB group) cv Kluai Hin) เป็นพืชท้องถิ่นของจังหวัดยะลา โดยพบทั่วไปตามธรรมชาติบริเวณหิวกวตริมฝั่งแม่น้ำปัตตานีซึ่งกล้วยสายพันธุ์นี้ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ จึงถูกเรียกว่า “กล้วยหิน” ปัจจุบันมีพื้นที่เพาะปลูกทั้งจังหวัดยะลาและสงขลารวมทั้งสิ้น 4,699 ไร่ ผลผลิตรวม 6,239 ตัน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2558) ลักษณะเด่นของกล้วยหินเป็นกล้วยที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินทุกประเภท ทนแล้ง ลำต้นสูงประมาณ 3-4 เมตร เปลือกหนา มีใบสีเขียวเข้ม ปลีมีรูปทรงป้อม ปลายมน ลักษณะผลจะมี 5 เหลี่ยมอย่างชัดเจน ผลขนาดกลางถึงใหญ่ ผลส่วนเนื้อในจะมีสีขาวอมเหลือง (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2558) เมื่อผลสุกจะมีสีเหลือง รสชาติเปรี้ยว จึงไม่นิยมบริโภคสุกเกษตรกรจึงนิยมนำมาแปรรูป (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) จังหวัดเพชรบูรณ์ได้นำกล้วยหินมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น กล้วยฉาบทอดไส้ด้วยมะขามหวาน กล้วยฉาบรสต่างๆ ทั้งเค็ม หวาน และรสอื่นๆ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP ในวิสาหกิจชุมชน เช่น วิสาหกิจชุมชนบ้านยาว อำเภอมือง วิสาหกิจชุมชนบ้านเนิน อำเภอลำทะเมนชัย และวิสาหกิจชุมชนอำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นต้น ส่งผลให้มีความต้องการและราคาของกล้วยหินในท้องถิ่นเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

สำหรับการปลูกกล้วยหินในปัจจุบันเกษตรกรอาศัยการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ดและหน่อซึ่งใช้ระยะเวลาที่ยาวนาน ใช้พื้นที่ในการขยายพันธุ์มาก อีกทั้งโอกาสในการกระจายตัวของเชื้อไวรัสในท่อนพันธุ์นั้นสูงขึ้นด้วย ดังนั้นเทคโนโลยีที่สามารถตอบสนองความต้องการของเกษตรกรและได้ต้นพันธุ์ที่ปราศจากโรค คือ เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เนื่องจากทำให้ได้ต้นพันธุ์จำนวนมาก ใช้ระยะเวลานั้น ต้นพันธุ์ที่ได้ปลอดโรคไวรัส มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนต้นแม่ตรงตามพันธุ์ ขนาดต้นมีความสม่ำเสมอ และสามารถให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้คราวละมากๆ ในเวลาเดียวกัน (Rahman *et al.*, 2002; Singh *et al.*, 2011; ราฮีมา วาเมดิชา และ สะมะแอ ดือราแม, 2554) ทั้งนี้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชยังสามารถช่วยในการเก็บรักษาต้นพันธุ์ได้อีกทางหนึ่ง (Hassan *et al.*, 2004; Cha-um and Kirdmanee, 2007; Tokoporo *et al.* 2013)

ปัญหาการผลิตกล้วยในประเทศไทย คือ การส่งออกต่างประเทศน้อย เนื่องจากคุณภาพกล้วยที่ปลูกไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนด ปริมาณการผลิตยังไม่คงที่ และปัญหาเรื่องการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสมเนื่องจากกล้วยมีอายุการรักษาสั้นทำให้การขนส่งทางเรือหรือทางรถยนต์ทำได้ลำบาก ทั้งนี้กล้วยที่ผลิตจะต้องเป็นกล้วยปลอดสารพิษเท่านั้น นอกจากนี้พันธุ์กล้วยที่ปลูกไม่เหมาะสมกับตลาดต่างประเทศ และอ่อนแอต่อโรคทั้งโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส โรคของกล้วยสามารถทำให้เกิดการผิดปกติทั้งราก ต้น ใบ และผล เช่น โรคตายพลายหรือโรคเหี่ยว (*Fusarium wilt*) จากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* โรคแอนแทรคโนส (*Antracnose*) เกิดจากเชื้อรา *Collectotricum music* โรคข้าวเน่า (*crow rot*) เกิดจากเชื้อหลายชนิด โรคยอดกล้วยเป็นพุ่ม

(Bunchy top) เกิดจากเชื้อไวรัส BBTV (Banana Bunchy Top Virus) และโรคใบด่าง (Cucumber mosaic) เกิดจากเชื้อไวรัส CMV (Cucumber Mosaic Virus) เป็นต้น ดังนั้นการส่งเสริมและพัฒนากล้วยหินเชิงคุณภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพกล้วยหินตามตลาดต้องการนั้นจึงเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและสามารถลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อีกทางหนึ่ง

คณะวิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาคุณภาพต้นพันธุ์กล้วยหินปลอดเชื้อด้วยการศึกษาวิธีการพอกฆ่าเชื้อสูตรอาหารที่เหมาะสมในการผลิตต้นพันธุ์กล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ และศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมของกล้วยหินในสภาพธรรมชาติ เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยและการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต

วิธีการศึกษา

ศึกษาวิธีการพอกฆ่าเชื้อที่เหมาะสมสำหรับกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ

นำหน่อกล้วยหินชนิดใบดาบ (sword sucker) ตัดปลายยอดขนาด 10 เซนติเมตร มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจาน และล้างด้วยน้ำไหล เป็นระยะเวลา 5 นาที จากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด และนำไปพอกฆ่าเชื้อด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 3 วิธี ดังนี้ วิธีที่ 1 สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (v/v) เป็นระยะเวลา 10 นาที วิธีที่ 2 สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (v/v) เป็นระยะเวลา 10 นาที และวิธีที่ 3 สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 10 นาที และสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ (v/v) เป็นระยะเวลา 5 นาที ทุกวิธีหยดสารจับใบ (Tween-20) จำนวน 2-3 หยด ล้างด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 5 นาที จากนั้นตัดแต่งเนื้อเยื่อที่เป็นสีน้ำตาลรวมทั้งลอกกาบใบออกเหลือเฉพาะบริเวณปลายยอดที่มีขนาด 0.3 มิลลิเมตร ตัดเนื้อเยื่อออกเป็น 2 ส่วน ตามความยาวของลำต้น นำเนื้อเยื่อส่วนปลายยอด จำนวน 1 ชิ้นต่อขวด เพาะเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS เติมน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร ร่วมกับการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA (6-benzyladenine) ที่ระดับความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร เติมน้ำ 0.1 เปอร์เซ็นต์ (w/v) และผงวุ้น 0.8 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 5.6-5.8 เพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ เป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design : CRD) แต่ละสิ่งทดลองมี 3 ซ้ำๆ ละ 10 ชิ้น บันทึกเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต หลังจากการพอกฆ่าเชื้อเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเกิดยอดสำหรับกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ

ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำการเกิดยอดของกล้วยหิน นำต้นอ่อนกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อจากการทดลองที่ 1 อายุ 1 เดือน เพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารดัดแปลง MS เติมน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร ร่วมกับการควบคุมการเจริญเติบโต BA (6-benzyladenine) ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 6 ระดับ ดังนี้ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร อาหารดัดแปลงทุกสูตรเติมน้ำ 0.1 เปอร์เซ็นต์ (w/v) และผงวุ้น 0.8 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 5.6-5.8 เพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ เป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) แต่ละสิ่งทดลองมี 3 ซ้ำๆ ละ 10 ชิ้น เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ บันทึกเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด การเกิดราก และจำนวนใบ

ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเกิดรากสำหรับกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ

ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดรากของกล้วยหิน นำต้นอ่อนกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อที่เพาะเลี้ยงบนอาหารดัดแปลง MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร อายุ 6 เดือน เพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารดัดแปลง MS เติมน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร ร่วมกับการควบคุมการเจริญเติบโต NAA (1-Naphthaleneacetic acid) ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 4 ระดับ ดังนี้ 0, 0.5, 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร อาหารดัดแปลงทุกสูตรเติมน้ำ 0.1 เปอร์เซ็นต์ (w/v) และผงวุ้น 0.8 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง

เท่ากับ 5.6-5.8 เพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ เป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) แต่ละสิ่งทดลองมี 3 ซ้ำๆ ละ 10 ขึ้น เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ บันทึกเปอร์เซ็นต์การเกิดราก

ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมของกล้วยหินในสภาพธรรมชาติ

ศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมของกล้วยหินในสภาพธรรมชาติ นำต้นอ่อนกล้วยหินที่เจริญเติบโตสมบูรณ์จากการทดลองที่ 3 มีรากและใบ 1-2 ใบ อายุ 7 เดือน ในสภาพปลอดเชื้อมาปรับสภาพอุณหภูมิห้องและความชื้น โดยการวางขวดเนื้อเยื่อที่อุณหภูมิห้อง คลายฝาขวดเล็กน้อย เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำต้นกล้วยหินออกจากขวดล้างอาหารร่วนที่ติดอยู่บริเวณรากออกให้หมดด้วยน้ำสะอาด นำไปแช่ในสารละลายป้องกันเชื้อรา เป็นเวลา 10 นาที นำต้นอ่อนไปทดลองปลูกในวัสดุที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ 1) พีทมอส 2) ทราย และ 3) ทรายร่วมกับขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นหุ้มด้วยถุงพลาสติกใสที่เจาะรู หลังจากย้ายปลูกนำวางมัดปากถุงเพื่อควบคุมความชื้น เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ให้น้ำทุกๆ 3 วัน หลังจากนั้นจึงเปิดปากถุง วางแผนการทดลองแบบ CRD แต่ละสิ่งทดลองมี 3 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น บันทึกเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ภายหลังจากการย้ายปลูกเป็นเวลา 4 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนสถิติ Analysis of variance (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลของวิธีการฟอกฆ่าเชื้อที่แตกต่างกันต่อเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ

ผลการทดลองวิธีการฟอกฆ่าเชื้อส่วนปลายยอดของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อที่แตกต่างกัน เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า การฟอกฆ่าเชื้อทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่การฟอกฆ่าเชื้อ วิธีที่ 1 ประกอบด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 นาที มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุดเท่ากับ 100.00 ± 0.00 เปอร์เซ็นต์ ($p > 0.05$) ในขณะที่การฟอกฆ่าเชื้อ วิธีที่ 2 ประกอบด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 10 นาที เท่ากับ 93.33 ± 6.67 เปอร์เซ็นต์ และการฟอกฆ่าเชื้อ วิธีที่ 3 ประกอบด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ 1 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 10 นาที และสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ (v/v) เป็นระยะเวลา 5 นาที มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตน้อยที่สุดเท่ากับ 86.67 ± 3.33 เปอร์เซ็นต์ (Table 1, Figure 1) เนื่องจากการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

Table1 Effect of sterilization method on survival rate of *Musa sapientum* *in vitro* cultured for 4 weeks.

Sterilization method	Survival rate (%)			
	1 week	2 weeks	3 weeks	4 weeks
5% (v/v) sodium hypochlorite for 10 min	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00
1% (v/v) sodium hypochlorite for 10 min	96.67±3.33	96.67±3.33	93.33±6.67	93.33±6.67
1% (v/v) sodium hypochlorite for 10 min and	100.00±0.00	96.67±3.33	93.33±3.33	86.67±3.33
0.5% (v/v) sodium hypochlorite for 5 min				
F-test	NS	NS	NS	NS

Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at 95%. Each value is expressed as mean±standard deviation (SD), n=3. NS= non-significant.



Figure 1 shoot Survival of *Musa sapientum* were cultured on for 4 weeks.

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด เปอร์เซ็นต์การเกิดราก และจำนวนใบของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ

เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดของกล้วยหิน

ผลการทดลองสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันต่อการเจริญเติบโตของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ พบว่า การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณปลายยอดของกล้วยหินที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ทุกกรรมวิธี มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการทดลองพบว่า เนื้อเยื่อบริเวณปลายยอดของกล้วยหินที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดสูงสุดเท่ากับ 41.67 ± 4.17 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 3.00 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดต่ำสุดที่ 16.67 ± 4.17 เปอร์เซ็นต์ (Table 2 และ Figure 2)

เปอร์เซ็นต์การเกิดรากของกล้วยหิน

ผลการทดลองสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อเป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ พบว่า การเกิดรากของกล้วยหินที่เพาะเลี้ยงในอาหารแข็ง MS ที่เติม BA ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยเนื้อเยื่อปลายยอดของกล้วยหินที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 และ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีแนวโน้มการเกิดรากสูงสุดเท่ากับ 16.67 ± 4.17 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ระดับความเข้มข้นที่ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร เท่ากับ 12.50 ± 12.50 เปอร์เซ็นต์ และระดับความเข้มข้นที่ 2, 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากน้อยที่สุดเท่ากับ 4.17 ± 4.17 เปอร์เซ็นต์ (Table 2 และ Figure 2)

จำนวนใบของกล้วยหิน

ผลการทดลองสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อเป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ พบว่า ต้นอ่อนของกล้วยหินที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ทุกกรรมวิธีมีจำนวนใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการทดลองพบว่า ต้นอ่อนของกล้วยหินที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนใบต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 2.17 ± 0.67 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 0, 1, 4 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนใบต่อต้นเท่ากับ 1.83 ± 0.73 , 1.33 ± 0.17 , 1.33 ± 0.17 และ 1.17 ± 0.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนใบต่อต้นน้อยที่สุด เท่ากับ 0.17 ± 0.17 เปอร์เซ็นต์ (Table 2 และ Figure 2)

Table 2 Effects of BA on percentage of shoot formation, root formation, and number of leaves of *Musa sapientum* (ABB group) cv 'Kluai Hin' *in vitro* after cultured for 20 weeks.

Concentration (mg/L)	Shoot formation (%)	Root formation (%)	Number of leaves
0	33.33±8.33 ^{ab}	16.67±4.17	1.83±0.73 ^a
1	41.67±4.17 ^a	16.67±4.17	1.33±0.17 ^{ab}
2	33.33±4.17 ^{ab}	4.17±4.17	1.17±0.60 ^{ab}
3	16.67±4.17 ^b	4.17±4.17	0.17±0.17 ^b
4	37.50±0.00 ^a	4.17±4.17	1.33±0.17 ^{ab}
5	37.50±7.22 ^a	12.50±12.50	2.17±0.67 ^a
F-test	*	NS	*

Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at 95%. Each value is expressed as mean±standard deviation (SD), n=3. NS= non-significant, * = p<0.05

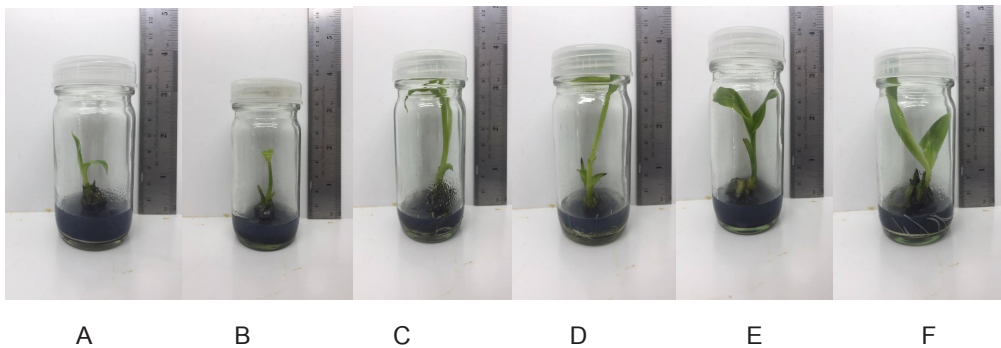


Figure 2 Shoot formation of *Musa. sapientum* (ABB group) cv 'Kluai Hin' *in vitro* after cultured on MS medium supplemented with different concentrations of BA for 20 weeks. A) 0 mg/L BA, B) 1 mg/L BA, C) 2 mg/L BA, D) 3mg/L BA, E) 4 mg/L BA, and F) 5 mg/L BA.

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่ระดับความเข้มข้นที่ต่างกันต่อการชักนำการเกิดรากของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ

ผลของการทดลองสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่างกันของกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า การชักนำการเกิดรากของกล้วยหินบนอาหาร MS ที่เติม NAA ในระยะเวลา 1-3 สัปดาห์ ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จากการทดลองพบว่า ต้นอ่อนกล้วยหินที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีแนวโน้มการเกิดรากสูงสุดในระยะเวลา 2 และ 3 สัปดาห์ เท่ากับ 28.57 ± 18.44 และ 42.86 ± 20.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การเพาะเลี้ยงต้นอ่อนกล้วยหินที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ทุกกรรมวิธีเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จากการทดลองพบว่า ต้นอ่อนกล้วยหินที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากสูงสุดเท่ากับ 71.43 ± 18.44 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดรากน้อยที่สุดเท่ากับ 14.29 ± 14.29 เปอร์เซ็นต์ (Table 3 และ Figure 3)

Table 3 Effect of different NAA concentration on percentage of root formation of *Musa sapientum* (ABB group) cv 'Kluai Hin' *in vitro* after cultured for 4 weeks.

Concentration (mg/L)	Percentage of root formation (%)			
	1 week	2 weeks	3 weeks	4 weeks
0	0.00±0.00	28.57±18.44	28.57±18.44	28.57±18.44 ^{ab}
0.50	14.29±14.29	14.29±14.29	14.29±14.29	28.57±18.44 ^{ab}
1	0.00±0.00	28.57±18.44	42.86±20.20	71.43±18.44 ^a
2	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	14.29±14.29 ^b
F-test	NS	NS	NS	*

Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at 95%. Each value is expressed as mean±standard deviation (SD), n=3. NS= non-significant, * = $p<0.05$



Figure 3 Root formation of *Musa sapientum* (ABB group) cv 'Kluai Hin' *in vitro* after cultured on MS medium supplemented with different concentrations of NAA for 4 weeks. A) 0.00 mg/L NAA, B) 0.50 mg/L NAA, C) 1.00 mg/L NAA, and D) 2.00 mg/L NAA.

ผลของวัสดุปลูกที่ต่างกันต่อเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกล้วยหินในสภาพธรรมชาติ

ผลการทดลองวัสดุปลูกที่ต่างกันต่อเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกล้วยหินอายุ 7 เดือน ที่ปลูกในสภาพปลอดเชื้อ เพาะปลูกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า การย้ายปลูกต้นอ่อนกล้วยหินลงในวัสดุปลูกในระยะเวลา 1-2 สัปดาห์ ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จากการทดลองพบว่า ต้นอ่อนกล้วยหินที่เพาะปลูกลงในวัสดุปลูกพีทมอส มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุดในระยะเวลา 1 และ 2 สัปดาห์ เท่ากับ 100.00 ± 100.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ต้นอ่อนกล้วยหินที่เพาะปลูกลงในวัสดุปลูกทุกกรรมวิธีเป็นระยะเวลา 3-4 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) จากการทดลองพบว่า ต้นอ่อนกล้วยหินที่เพาะปลูกลงในวัสดุปลูกพีทมอส มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุดในระยะเวลา 3 และ 4 สัปดาห์ เท่ากับ 83.33 ± 16.67 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ทรายมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตต่ำสุดที่ 0.00 ± 0.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 4 และ Figure 4)

Table 4 Effect of different substrate media on percentage of survival of *Musa sapientum* (ABB group) cv 'Kluai Hin' *in vivo* after cultured for 4 weeks.

Media	Percentage of survival (%)			
	1 week	2 weeks	3 weeks	4 weeks
Peat moss	100.00±0.00	100.00±0.00	83.33±16.67 ^a	83.33±16.67 ^a
Sand	100.00±0.00	83.33±16.67	33.33±16.67 ^b	0.00±0.00 ^c
Sand + coconut coir dust (1:1)	100.00±0.00	83.33±16.67	50.00±0.00 ^{ab}	50.00±0.00 ^b
F-test	NS	NS	*	*

Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at $p < 0.05$. Each value is expressed as mean±standard deviation (SD), $n=3$. NS= non-significant, * = $p < 0.05$

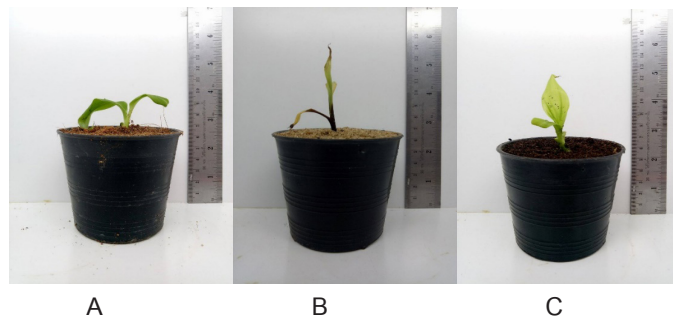


Figure 4 *Musa sapientum* (ABB group) cv 'Kluai Hin' survival were cultured *in vivo* on different substrate media after cultured for 4 weeks. A) Peat moss, B) Sand, and C) Sand + coconut coir dust (1:1).



Figure 4 *Musa sapientum* (ABB group) cv 'Kluai Hin' were cultured on peat moss for 3-4 months.

การศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน เริ่มต้นจากการศึกษาวิธีการพอกฆ่าเชื้อกล้วยหินโดยใช้หน่อกล้วย ชนิดใบดาบ (sword sucker) บริเวณปลายยอดด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ เพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ที่ระดับความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ขึ้นส่วนที่พอกด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (v/v) เป็นระยะเวลา 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของเจนจิรา ชุมภูคำ และคณะ (2559) ได้ศึกษาวิธีการพอกฆ่าเชื้อของมัลเบอร์รี่ โดยการพอกฆ่าเชื้อ มี 5 วิธี พบว่า การพอกฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน 10 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 10 และ 15 นาที มีเปอร์เซ็นต์ที่ไม่เกิดการปนเปื้อนของเมล็ดสูงสุด คือ 96.67 เปอร์เซ็นต์ ต่อมา อรพิน เสงคร (2559) ได้ศึกษาการพอกฆ่าเชื้อขึ้นส่วนกล้วยน้ำว้ามะลิช่อง พบว่า การพอกฆ่าเชื้อขึ้นส่วนกล้วยน้ำว้ามะลิช่องด้วยสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 15 นาที มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์น้อยที่สุด ซึ่งขั้นตอนของเทคนิคปลอดเชื้อนับเป็นหัวใจสำคัญของความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สำหรับสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เป็นสารพอกฆ่าที่ช่วยในการชะล้างทำความสะอาดเนื้อเยื่อให้เกิดความสะอาด การใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและขึ้นส่วนที่นำมาพอกฆ่าเชื้อ เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีความทนทานต่อสารพอกฆ่าเชื้อแตกต่างกัน และขึ้นส่วนที่นำมาพอกฆ่าเชื้อมีอัตราการเจริญพัฒนาที่แตกต่างกัน นอกจากนี้แหล่งที่มาของพืชก็ส่งผลต่อการพอกฆ่าเชื้อ เนื่องจากพืชที่มาจากธรรมชาติจะมีสิ่งปนเปื้อนมากกว่าต้นพืชที่มาจาก การเพาะเลี้ยงในระบบไรต์น ถ้าขึ้นส่วนพืชมีสิ่งปนเปื้อนน้อยความเข้มข้นของสารพอกฆ่าเชื้อที่ใช้จะมีความเข้มข้นต่ำ แต่ถ้ามีสิ่งปนเปื้อนมากจะใช้ความเข้มข้นสูงในการพอกฆ่าเชื้อเนื้อเยื่อ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของกล้วยหินบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 6 ระดับ ได้แก่ 0 1 2 3 4 และ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า อาหารที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด การเกิดราก และจำนวนใบสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของนิพิง พิณิจผล และพีระศักดิ์ ฉายประสาธ (2551) ได้ศึกษาการเกิดยอดของกล้วยน้ำว้ามะลิช่อง โดยเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 3 ระดับ ร่วมกับผงถ่านความเข้มข้น 2 ระดับ ภายหลังจากการเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่า อาหารสูตรที่เติม BA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เติมผงถ่าน มีจำนวนยอดสูงสุด ต่อมา รุสมี วาแมตชี และสมะแอ ดือราแม (2554) ได้ศึกษาการขยายพันธุ์กล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งเพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร MS ที่เปรียบเทียบการใช้อาหารเหลวและอาหารแข็งโดยการเพิ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต BA มีระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน พบว่า หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 35 วัน บนอาหารแข็งที่เติม BA ความเข้มข้น 8 มิลลิกรัมต่อลิตร เกิดจำนวนยอดเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.7 ยอด และยอดมีความยาวเฉลี่ยสูงสุด 11.7 มิลลิเมตร สำหรับการเกิดราก พบว่า อาหารแข็งที่เติมน้ำมะพร้าว 450 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนรากเฉลี่ยสูงสุด 0.57 ราก สำหรับการทดลองของอรพิน เสงคร (2557) ได้ศึกษาผลของ BA ในการเพิ่มปริมาณหน่อของผักหวานป่า โดยเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้นแตกต่างกัน เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่า อาหารสูตรที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลต่อการเพิ่มปริมาณหน่อมากที่สุด เฉลี่ย 5.40 หน่อต่อขึ้น ดังนั้นสารควบคุมการเจริญเติบโต BA มีผลทำให้เนื้อเยื่อนั้นสามารถเกิดยอด เกิดราก และจำนวนใบได้ อรุณี ม่วงแก้วงาม (2558) ได้ศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ปลายยอดกล้วยหินที่เลี้ยงบนอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้อัตราการเกิดยอดรวมและจำนวนยอดสูงสุด 58.35 เปอร์เซ็นต์ และ 3.25 ยอด ตามลำดับ

จากการศึกษาอิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ในการชักนำการเกิดยอด เนื่องจากสารควบคุมการเจริญเติบโต BA เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มไซโตไคนิน ซึ่งมีคุณสมบัติกระตุ้นการแบ่งเซลล์ควบคุมการสร้างอวัยวะ กระตุ้นการแตกตาข้างและการเกิดยอด จึงทำให้ขึ้นส่วนเนื้อเยื่อมีการพัฒนาและเจริญเติบโต การใช้

ความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ในพีชนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของพีชว่าพีชนั้นๆ ต้องการสารควบคุมการเจริญเติบโต BA มากน้อยเพียงใด ซึ่งถ้าหากได้สารควบคุมการเจริญเติบโต BA มากเกินไป มีผลทำให้พีชหยุดชะงักการเจริญเติบโตหรือถ้าได้น้อยเกินไปอาจทำให้พีชเจริญเติบโตช้าได้

สำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของกล้วยหินบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่ระดับความเข้มข้น 4 ระดับ ได้แก่ 0, 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า อาหารแข็งสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้นที่ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากสูงสุด ($P>0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับเยาวพา และขวัญจิตต์ (2552) ได้ศึกษาการชักนำการเกิดรากของต้นสร้อยสายเพชร โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซิน ได้แก่ IAA, IBA และ NAA ซึ่งเป็นกลุ่มของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่กระตุ้นให้เกิดรากในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพีช ยงค์ศักดิ์ ขจรผดุงกิตติ และอัญชลี จาละ (2557) ได้ศึกษาการชักนำให้เกิดรากของพรมมิโดยเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารแข็ง MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ระดับ พบว่า อาหารแข็งสูตร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้นที่ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากสูงสุด สมิตรา สุปินราช และอิศร์ สุปินราช (2557) ได้ศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต BA และ NAA ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วยในสภาพปลอดเชื้อ โดยเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้นที่แตกต่างกัน เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ พบว่า อาหารสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลทำให้จำนวนราก จำนวนใบ จำนวนหน่อ และน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุด และสมิตรา สุปินราช และอิศร์ สุปินราช (2557) ได้ศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA และ NAA ต่อการชักนำการเกิดรากของต้นอ่อนกล้วยไม่ช้ำงการ์ตูนในสภาพปลอดเชื้อ โดยเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่เติม NAA และ IBA ที่ความเข้มข้นต่างกัน เป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ พบว่า อาหารสูตรที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร และอาหารสูตรที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดราก ความยาวราก และน้ำหนักสดดีที่สุด

สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA มีอิทธิพลในการชักนำการเกิดราก เนื่องจากสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซิน ซึ่งกระตุ้นการเกิดรากและการขยายขนาดของเซลล์ จึงทำให้ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อมีการพัฒนาและเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม การใช้ NAA ในระดับความเข้มข้นที่สูงเกินไป อาจมีผลทำให้พืชยับยั้งการเจริญเติบโตได้

สำหรับการศึกษาเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตจากการย้ายปลูกกล้วยหินในสภาพธรรมชาติที่ปลูกในวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ พีทมอส หวาย และทรายผสมขุยมะพร้าว เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า กล้วยหินที่ปลูกในวัสดุปลูกพีทมอส มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุด ในขณะที่ทรายมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตน้อยสุด จากการทดลองของอุบล สมทรง และคณะ (2556) ได้ศึกษาการปลูกมันสำปะหลังเป็นเวลา 2 เดือน ย้ายปลูกในวัสดุทรายอย่างเดียวและทรายผสมถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1 พบว่ามีการรอดชีวิตสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการย้ายปลูกในทรายผสมขุยมะพร้าว มีการรอดชีวิต 95 เปอร์เซ็นต์ มุกดา (2547) กล่าวว่า ทั้งนี้เนื่องจากทรายมีการระบายน้ำดี แต่เก็บความชื้นได้ไม่ดี ไม่มีแร่ธาตุอาหาร เมื่ออยู่ในสภาวะที่อากาศร้อนหรือความชื้นต่ำไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช ทำให้พืชอ่อนแอ สมเพียร เกษมทรัพย์ (2524) กล่าวว่า พีทมอสสามารถดูดซับธาตุอาหารได้ดี ทำให้พืชสามารถนำน้ำและธาตุอาหารไปใช้ได้เต็มที่ และมีความพรุนสูงทำให้พืชได้รับอากาศและดูดซับธาตุอาหารเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเจริญเติบโตได้ดี ส่วนทรายผสมกับขุยมะพร้าวนั้น ขุยมะพร้าวสามารถอุ้มน้ำได้มาก มีความยืดหยุ่นตัวดีไม่อัดแน่นง่าย เมื่อผสมกับทรายแล้ว จึงทำให้สามารถอุ้มน้ำได้ดี นอกจากนี้อาจเกิดจากสาเหตุอื่น เช่น ในขณะที่นำ

ต้นกล้วยหินออกจากขวดมาล้างอาหารอุ่นออกจากรากทำให้ส่วนต่างๆ ของต้นพืชมีความบอบช้ำหรืออาจล้างอาหารอุ่นออกไม่หมด และพบว่าต้นกล้วยหินที่ตายเกิดจากโคนเน่า เนื่องจากขณะย้ายปลูกล้วยหินอาจมีความชื้นมากเกินไปหรือเก็บไว้ในห้องที่ร้อนเกินไป รวมทั้งรากอาจกระทบกระเทือนเกิดบาดแผลขณะย้ายปลูกจึงทำให้จุลินทรีย์เข้าทำลายได้

สรุปผลการศึกษา

1. วิธีการพอกฆ่าเชื้อที่เหมาะสมสำหรับเนื้อเยื่อปลายยอดของกล้วยหินด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (v/v) เป็นเวลา 10 นาที ส่งผลให้มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุด
2. สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณปลายยอดของกล้วยหินบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด การเกิดราก และจำนวนใบสูงสุด
3. สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการชักนำการเกิดรากของกล้วยหิน คือ การเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์การเกิดรากสูงสุด
4. วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการย้ายปลูกกล้วยหินในสภาพธรรมชาติ คือ พีทมอส ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2560 ประเภทสร้าง สะสมองค์ความรู้ที่มีศักยภาพ (PCRU_2560_N025)

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร.2544. กล้วย. แหล่งที่มา:<http://www.doae.go.th/lobrary/html/detail/banana/index1.html>, 14 มิถุนายน 2560.
- เจนจิรา ชุมภูคำ, นนทกร พรธนะวัฒน์, ณัฐพงศ์ จันจุฬา, ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนาวงศ์, เบญจารัตน์ ทองเย็น และมาริษา สุขปานแก้ว. 2559. วิธีการพอกฆ่าเชื้อ การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของมัลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย*. 5(3): 265-272.
- นิพิฏ์ พินิจผล และพีระศักดิ์ ฉายประสาท. 2551. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อน. *วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร*. 39(3) (พิเศษ): 116-119.
- เบญจมาศ ศิลาชัย. 2558. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 512 น.
- ยงศักดิ์ ชจรมดุงกิตติ และอัญชลี จาละ. 2557. อิทธิพลของ BA และ NAA ที่มีต่อการเพิ่มจำนวนยอดต้นพรมมิโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย*. 3(1): 7-14.
- เยาวพา จิระเกียรติกุล และขวัญจิตต์ บุญหา. 2552. การเพิ่มจำนวนต้นและชักนำการเกิดรากในสภาพปลอดเชื้อของต้นสร้อยสายเพชร. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 17(3): 61-67.
- ราฮีม วาเมตซา และ สะมะแอ ดือราแม. 2554. การเพิ่มจำนวนกล้วยหินในสภาพปลอดเชื้อ. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*. 3(3): 47-59.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2558. *สถานการณ์การปลูกกล้วยหิน ปี 2558*. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตรกรรมส่งเสริมการเกษตร. <http://production.doae.go.th/>, 28 เมษายน 2558.

- สุมิตรา สุปินราช และ อิศร์ สุปินราช. 2557. ศึกษาผลของ BA และ NAA ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้วยเฝ้าในสภาพปลอดเชื้อ. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*. 19(2): 85-92.
- สุมิตรา สุปินราช และ อิศร์ สุปินราช. 2557. ผลของ IBA และ NAA ต่อการชักนำให้เกิดรากของต้นกล้วยเฝ้าไม่ผ่านการชุบในสภาพปลอดเชื้อ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 22(4): 507-514.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2524. *ไม้ดอกกระถาง*. อักษรพิทยา, กรุงเทพฯ.
- อรุณี ม่วงแก้วงาม. 2557. การขยายพันธุ์กล้วยหินด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปลายยอด. *วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์*. 1(3): 24-27.
- อุบล สมทรง, วรณา กอวัฒนาวรานนท์ และ ไสว แจ่มแจ้ง. 2556. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมันสำปะหลัง. *วารสารวิทยาศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*. 30-39.
- อรพิน เสงคร. 2557. ผลของ BA และ IBA ต่อการเพิ่มปริมาณหน่อและการออกรากของผักหวานป่าในสภาพปลอดเชื้อ. *ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร*. 16(1): 86-93.
- อรพิน เสงคร. 2559. การขยายพันธุ์กล้วยน้ำว้ามะลิช่องด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ, น. 193-198. ใน *การประชุมวิชาการงานเกษตรนครสวรรค์ ครั้งที่ 14*. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, พิษณุโลก.
- Cha-um, S., C. Kirdmanee, P. X. Huyen, and T. Vathany. 2007. Disease-free production and preservation of *in vitro* banana (*Musa spp.*). *Acta Horticulturae*. 760: 233-240.
- Hassan, N. S. 2004. Storage of *in vitro* banana shoot cultures at low temperature or under mineral oil layer. *International Journal of Agriculture and Biology* 6(2): 303-306.
- Rahman, Md. M., Md. G. Rabbani, M. A. Rahman, and Md. F Uddin. 2002. *In vitro* shoot multiplication and rooting of banana cv Sabri. *Pakistan Journal of Biological Science*. 5(2): 161-164.
- Singh, H.P., S. Selvarajan, R. Uma., and J. L. Karihaloo. 2011. Micropropagation for production of quality banana planting material in Asia-Pacific. *Asia-Pacific Consortium on Agricultural Biotechnology (APCoAB)*, New Delhi, India. p. 92.
- Tokoporo, G. L., A. A. Elhassan, and M. A. Ali. 2013. Effect of nutrient medium concentration and temperature on short-term *in vitro* conservation of shoot-tip explants of banana. *JONARES*. 1: 37-40.

วันรับบทความ (Received date) : 19 ม.ค. 60

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 13 มิ.ย. 61

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 18 ก.ย. 61