การเพิ่มจำนวนยอดและชักนำให้เกิดรากของไผ่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ

In Vitro shoot multiplication and root induction of *Bambusa nana*

เยาวพา จิระเกียรติกุล[1*], นิสา แซ่ลิ้ม[1] และธัญพิสิษฐ์ พวงจิก[1]

Yaowapha Jirakiattikul[1*], Nisa Saelim and Thanpisit Phuangchik[1]

บทคัดย่อ: ศึกษาผลของชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มจำนวนยอด และชักนำให้เกิดรากของไผ่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำข้อมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 มก./ล. เป็นเวลา 3 สัปดาห์เพื่อชักนำให้เกิดยอดพบว่า 71-90% ของข้อที่เพาะเลี้ยงสามารถพัฒนาเป็นยอดได้ โดยจำนวนยอดและความยาวยอดที่พัฒนาบนอาหารแต่ละสูตรไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อนำยอดไผ่เลี้ยงที่ปลอดเชื้อ 4 ยอดต่อกอมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0, 0.1, 0.3 หรือ 0.7 มก./ล. เป็นเวลา 3 สัปดาห์เพื่อเพิ่มจำนวนยอดพบว่า ยอดที่พัฒนาบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.3 มก./ล. มีแนวโน้มให้จำนวนยอดเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ 2.8 ยอด อย่างไรก็ตาม จำนวนยอดทั้งหมด จำนวนยอดที่เพิ่มขึ้น และความยาวยอดที่พัฒนาบนอาหารทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการชักนำให้เกิดรากบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 9-30 มก./ล. พบว่า เปอร์เซ็นต์ต้นที่เกิดราก จำนวนรากที่พัฒนา และความยาวราก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกอไผ่เลี้ยงที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 มก./ล. มีเปอร์เซ็นต์การเกิดราก จำนวนรากที่พัฒนา และความยาวรากสูงสุดเท่ากับ 81%, 3.1 ราก และ 2.36 ซม. ตามลำดับหลังเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

คำสำคัญ: สารควบคุมการเจริญเติบโต, การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ, ไผ่เลี้ยง

ABSTRACT: The effects of plant growth regulators and concentrations on shoot multiplication and root induction of *Bambusa nana* were investigated. The single nodes were cultured on MS media supplemented with 0, 2, 4, 6, 8 and 10 mg/l BA for 3 weeks to induce shoot growth. 71-90% of cultured nodes could develop into shoots. The generated shoot number and the shoot length of each treatment were not significantly different. For shoot proliferation, the propagules of 4 shoots were cultured on MS medium supplemented with 4 mg/l BA and 0, 0.1, 0.3 or 0.7 mg/l IBA for 3 weeks. The highest number of shoots produced at 2.8 shoots occurred on the MS medium supplemented with 4 mg/l BA and 0.3 mg/l IBA. However, the total number of shoots, the number of shoot produced and the shoot length were not significantly different among the treatments. The result of root induction on MS media supplemented with 4 mg/l BA and 9-30 mg/l NAA revealed that rooting percentage, number of roots and root length were significantly different among the treatments. The propagules cultured on MS medium supplemented with 4 mg/l BA and 15 mg/l NAA gave the greatest of rooting percentage, the number of roots and the root length of 81%, 3.1 roots and 2.36 cm, respectively after 8 weeks of culture.

Keywords: plant growth regulators, Plant tissue culture, *Bambusa nana*.

---

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี 12121
Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University, Rangsit Campus, Pathumthani 12121

[*] Corresponding author: yjira@yahoo.com

บทนำ

ไผ่เป็นทรัพยากรป่าไม้ที่ทุกส่วนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ทั้งส่วนราก ลำต้น ใบ หรือหน่อ ปัจจุบันมีการปลูกไม้ไผ่เพื่อการค้าและอุตสาหกรรมในภาคต่างๆ ทั่วประเทศ โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือในจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม และบุรีรัมย์ ชนิดไผ่ที่นิยมปลูกมากที่สุดคือไผ่ตง รองลงมาคือไผ่เลี้ยง และไผ่รวก ไผ่เลี้ยง (*Bambusa nana*) เป็นไผ่ชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้เพื่อการก่อสร้างที่อยู่อาศัย ทำภาชนะต่างๆ เครื่องจักสาน เฟอร์นิเจอร์ กระดาษ (สุทัศน์, 2537) คันเบ็ด ไม้ค้ำยัน บันได โป๊ะ หลักเลี้ยงหอยแมลงภู่ และหน่อสามารถนำมารับประทานได้ (สุทัศน์, 2544) ในการขยายพันธุ์ไผ่เลี้ยงทำได้โดยการแยกเหง้า(รุ่งนภา และคณะ, 2544) และการเพาะเมล็ด อย่างไรก็ตามมักไม่ค่อยพบการออกดอกของไผ่เลี้ยง และอัตราการงอกของเมล็ดค่อนข้างต่ำ ส่วนการแยกเหง้าสามารถทำได้ง่ายและให้ผลดีกว่า แต่ปริมาณที่ขยายพันธุ์ได้ค่อนข้างน้อย (สุทัศน์, 2537) สิ้นเปลืองเวลา และเสียค่าใช้จ่ายมาก (เจรียมพรรณ, 2547) ด้วยความต้องการใช้ที่มีมากขึ้นจึงจำเป็นต้องใช้วิธีการขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่นที่สามารถขยายพันธุ์ไผ่เลี้ยงได้เป็นจำนวนมากและรวดเร็ว

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นเทคนิคการขยายพันธุ์พืชวิธีหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ การเพิ่มจำนวนต้นและชักนำให้เกิดรากนั้นจำเป็นต้องเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนพืชบนอาหารเพาะเลี้ยงที่เหมาะสม จึงจะทำให้สามารถขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว อาหารเพาะเลี้ยงทั่วไปมักมีส่วนประกอบของธาตุอาหาร กรดอะมิโน และวิตามินเหมือนๆ กัน แต่จะแตกต่างกันในชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต สำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่ชนิดต่างๆ ได้มีการศึกษามาบ้างแล้ว เช่น ในไผ่รวก (นิ่มนวล, 2528; สุธิดา, 2534) ไผ่หม่าจู๋ ไผ่ลิ่วจู๋ ไผ่ม่งจงจู๋ (กัณยารัตน์, 2534) ไผ่ตง (กัณยารัตน์, 2534; ณัฏฐากร, 2540; Arya et al, 1998) ไผ่ซาง ไผ่ป่า (สุธิดา, 2534) และไผ่หก (Sood et al, 1991) อย่างไรก็ตามชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตในอาหารเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มจำนวนยอด และชักนำให้เกิดรากอาจแตกต่างกันไปในพืชแต่ละชนิด พันธุ์ ตลอดจนชนิดและสภาพของชิ้นส่วนพืช (รังสฤษดิ์, 2540) ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงทำการศึกษาถึงผลของชนิด และความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตในอาหารเพาะเลี้ยงต่อการเพิ่มจำนวนยอด และการชักนำให้เกิดรากในไผ่เลี้ยงด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

วิธีการศึกษา

นำกิ่งอ่อนไผ่เลี้ยงมาตัดส่วนของใบทิ้ง และตัดกิ่งเป็นท่อนสั้นๆ แต่ละท่อนยาวประมาณ 1 ซม. โดยแต่ละท่อนมี 1 ตา ล้างทำความสะอาดด้วยสบู่และล้างด้วยน้ำให้สะอาด แช่ชิ้นส่วนข้อในเอธานอล 70% นาน 1-2 นาที จากนั้นนำไปฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอรอกซ์ (Clorox®, Sodium hypochorite) ความเข้มข้น 10% นาน 15 นาที และ 5% นาน 10 นาที โดยสารละลายคลอรอกซ์ที่ใช้ผสม Tween 20 ประมาณ 1-2 หยด นำข้อที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้วมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรแข็ง MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 มก./ล. และเติมน้ำตาลทราย 30 ก./ล. นาน 3 สัปดาห์ บันทึกเปอร์เซ็นต์ตาข้างที่พัฒนา จำนวนยอดที่พัฒนา ความยาวยอดที่พัฒนา (ซม.) และจำนวนยอดที่เหลืองหรือแห้งตาย จากนั้นนำยอดที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อมาตัดแยกเป็นกอๆ ละ 4 ยอด เพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7 มก./ล. และน้ำตาลทราย 30 ก./ล. นาน 3 สัปดาห์ เพื่อเพิ่มจำนวนยอด บันทึกจำนวนยอดทั้งหมด, จำนวนยอดที่เพิ่มขึ้น และความยาวยอดที่พัฒนา (ซม.) ในการชักนำให้เกิดราก ทำการทดลองโดยนำยอดที่อยู่ในสภาพปลอดเชื้อมาตัดแยกเป็นกอๆ ละ 4 ยอด เพาะเลี้ยงบนอาหาร

แข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 9, 12, 15, 18, 20, 25 และ 30 มก./ล. และน้ำตาลทราย 20 ก./ล. นาน 8 สัปดาห์ บันทึกเปอร์เซ็นต์ต้นที่เกิดราก, จำนวนรากต่อกอ และความยาวราก

ทำการทดลองตั้งแต่ตุลาคม 2550 ถึงพฤษภาคม 2552 ทุกการทดลองเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนพืชในห้องที่มีอุณหภูมิ 25±2°ซ แสง 16 ชม.ต่อวัน วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามวิธีของการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Statistical Analysis System เวอร์ชั่น 6.12 (SAS, 1996)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการทดลองชักนำให้เกิดยอดจากข้อไผ่เลี้ยงบนอาหารเพาะเลี้ยงสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า ข้อที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ทุกความเข้มข้นสามารถพัฒนาไปเป็นยอดได้ โดยมีเปอร์เซ็นต์ตาข้างที่พัฒนาไปเป็นยอด 71-90% ส่วนจำนวนยอดและความยาวยอดที่พัฒนาบนอาหารทุกสูตรพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีจำนวนยอดใหม่ที่พัฒนา 1.3-1.7 ยอด และความยาวยอด 0.65-1.72 ซม. **(Table 1)** จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าตาข้างบริเวณข้อมีศักยภาพในการเจริญและพัฒนาไปเป็นยอด ดังเช่นที่ ปรานอม และคณะ (2532) อ้างโดย สุธิดา (2534) ได้รายงานว่า เนื้อเยื่อส่วนตาของไผ่ส่วนใหญ่มีการเจริญและพัฒนาไปเป็นยอดและสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตยอดได้ Prutpongse และ Gavinlertvatana (1987) ยังกล่าวว่า เนื้อเยื่อไผ่ที่เหมาะสมต่อการนำมาเพาะเลี้ยงควรเป็นเนื้อเยื่อจากกิ่งแขนงที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งจะได้จำนวนชิ้นเนื้อเยื่อที่รอดตายสูงและได้จำนวนยอดต่อตาสูง จากการทดลองนี้ยังพบว่ายอดที่พัฒนาบนอาหารทุกสูตรยกเว้นบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. เปลี่ยนเป็นสีเหลืองและแห้งตายในที่สุด โดยพบมากเมื่อยอดพัฒนาบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 8 มก./ล. **(Table 1)** ทั้งนี้อาจเนื่องจาก BA ที่ความเข้มข้นน้อยหรือมากกว่า 4 มก/ล. นั้นไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของยอดไผ่เลี้ยง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซินเพื่อให้ลดอาการดังกล่าว และชักนำให้จำนวนยอดเพิ่มมากขึ้นด้วย

เมื่อนำยอดไผ่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ 4 ยอดต่อกอมาเพิ่มจำนวนต้นโดยเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ IBA ที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดทั้งหมด จำนวนยอดที่เพิ่มขึ้น และความยาวยอดที่พัฒนาบนอาหารทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าต้นที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.3 มก./ล. มีจำนวนยอดทั้งหมด จำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นและความยาวยอดมากที่สุดเท่ากับ 6.3 ยอด 2.8 ยอด และ 2.24 ซม. ตามลำดับ **(Table 2 and Figure 1)** โดยความเข้มข้นของ IBA ที่เพิ่มมากขึ้นในอาหารเพาะเลี้ยงมีแนวโน้มทำให้จำนวนยอดลดลง ถึงแม้ว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย BA เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนินที่มีผลต่อการแบ่งเซลล์และกระตุ้นการเจริญทางด้านลำต้นของพืช (พีรเดช, 2529) รวมถึงกระตุ้นการเจริญของตาข้าง ส่วน IBA เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซินที่นิยมเติมลงในอาหารเพาะเลี้ยงร่วมกับไซโตไคนินเพื่อชักนำให้เกิดยอด แต่ต้องเติมในปริมาณที่ต่ำกว่าไซโตไคนิน (บุญยืน, 2547) ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการศึกษาของสุธิดา (2534) ที่ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่ซางและไผ่รวก พบว่า มีการเกิดยอดหมู่ของตาข้าง

จากข้อของลำต้นได้ดีเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 1 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. แต่เมื่อความเข้มข้นของ NAA เพิ่มขึ้น มีผลทำให้จำนวนหน่อลดลง เช่นเดียวกับนิ่มนวล (2528) ที่พบว่ากล้าไผ่รวกแตกกอได้หน่อมากกว่า 30 หน่อ เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BA ความเข้มข้น 2 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1 มก./ล. หรือ BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2 มก./ล. Prutpongse และ Gavinlertvatana (1987) ได้รายงานไว้ว่า การเพาะเลี้ยงตาจากกิ่งแขนงในไผ่หลายชนิดบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้นในช่วง 1 - 25 มก./ล. จะเกิดผลแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับชนิดของไผ่ที่นำมาเพาะเลี้ยง ไผ่บางชนิดขยายปริมาณและเกิดรากได้ดี ขณะที่บางชนิดก็ไม่ประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเพื่อขยายปริมาณ หรือไผ่บางชนิดมีการเจริญเติบโตช้า ดังนั้นจากจำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นของไผ่เลี้ยงในการทดลองนี้ จึงอาจกล่าวได้ว่าไผ่เลี้ยงเป็นไผ่ชนิดหนึ่งที่มีการเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณได้ช้า

จากการชักนำให้ต้นไผ่เลี้ยงเกิดรากในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารแข็งสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 9, 12, 15, 18, 20, 25 และ 30 มก./ล. และน้ำตาลทราย 20 ก./ล. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ต้นที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 มก./ล. มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่เกิดรากสูงสุดเท่ากับ 81% มีจำนวนรากต่อต้นและความยาวรากสูงสุดเท่ากับ 3.1 ราก และ 2.36 ซม. ตามลำดับ **(Table 3)** ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับต้นที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตรอื่นๆ โดยเริ่มมีการพัฒนาของรากให้เห็นประมาณสัปดาห์ที่ 4 - 8 หลังการเพาะเลี้ยง นอกจากนี้ต้นไผ่ที่ออกรากมักมียอดเดิมที่เหลืองตายแต่ก็มีการพัฒนาของยอดใหม่เกิดขึ้นด้วยเช่นกัน จากการทดลองจะเห็นได้ว่า ความเข้มข้นของ NAA ที่ใช้ในการชักนำให้เกิดรากในไผ่เลี้ยงค่อนข้างสูงมาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากไผ่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวตระกูลหญ้าที่มีเนื้อไม้ ทำให้การขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทำได้ค่อนข้างยาก โดยมักพบว่ามีปัญหาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมากกว่าพืชใบเลี้ยงคู่หรือไม้เนื้ออ่อน (Pierik, 1987) ในการชักนำให้เกิดรากจึงต้องใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในปริมาณสูง ซึ่งจากการทดลองในการชักนำให้เกิดรากก่อนหน้านี้ (ไม่ได้แสดงข้อมูล) เติมเพียง NAA ลงในอาหารเพาะเลี้ยง พบว่ายอดไผ่ที่เพาะเลี้ยงให้เกิดรากนั้นเหลืองตาย ถึงแม้ว่าจะออกรากได้ก็ตาม ดังนั้นจึงได้เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ลงในอาหารเพาะเลี้ยง และพบว่ามียอดใหม่พัฒนาเกิดขึ้น ถึงแม้ว่า ยอดเดิมจะเหลืองแห้งตาย โดย BA ที่ความเข้มข้นดังกล่าวไม่มีผลต่อการเกิดราก และมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเติม NAA ความเข้มข้น 15 มก./ล. ในอาหารเพาะเลี้ยง แต่หากความเข้มข้นของ NAA น้อยหรือมากกว่านี้มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการชักนำให้เกิดรากลดลง ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการศึกษาของกัณยารัตน์ (2534) ที่พบว่าไผ่ตงเกิดรากได้เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติม BA ร่วมกับ NAA โดยมีการเจริญของยอดและใบดีกว่าการไม่เติม BA ส่วนในไผ่ลิ่วจู๋ พบว่าเกิดรากได้น้อยมาก ยอดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และตายในที่สุด แต่เมื่อใส่ BA ร่วมด้วยทำให้การตายของยอดลดลงเล็กน้อย ซึ่งจากการทดลองของ Kapoor และ Rao (2006) ที่พบว่าไผ่ป่า (*Bambusa bambos* var. *gigantean*) สามารถเกิดรากได้ 100% เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.6 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 9.3 มก./ล. และ GA_3 ความเข้มข้น 0.03 มก./ล. สัมพันธ์ (2526); Skoog และ Miller (1957) ได้กล่าวไว้ว่า พืชส่วนมากมีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาเป็นอวัยวะถ้าได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตสองกลุ่ม คือ ออกซินและไซโตไคนิน ทั้งนี้ผันแปรขึ้นกับชนิดพืช ระยะการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนพืช และสัดส่วนของสารควบคุมการเจริญเติบโตทั้งสองชนิดที่ใช้ในสูตรอาหาร โดยสมดุลของออกซินและโซโตไคนินมีผลต่อการสร้างอวัยวะและจำเป็นต่อการเจริญเติบโต

และการกำเนิดอวัยวะของเซลล์ที่เลี้ยง เช่น การเกิดเป็นแคลลัส ราก หรือยอด ถึงแม้ว่าอัตราส่วนของสารควบคุมการเจริญเติบโตทั้งสองชนิดที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดราก และต้นไม่สามารถใช้เป็นเกณฑ์เหมือนกันได้โดยทั่วไปในแต่ละจีนัส สปีชีส์ และแต่ละสายพันธุ์ มีความต้องการชนิดและความเข้มข้นของออกซินและไซโตไคนิน เพื่อกระตุ้นให้เกิดรูปร่างแตกต่างกันไป เพราะพืชแต่ละชนิดสร้างออกซินและไซโตไคนินภายในต้นได้แตกต่างกัน

Table 1 Developing node (%), regenerated shoot number, shoot length (cm) and number of yellowed shoots or died shoots of the single nodes cultured on MS medium supplemented with 0-10 mg/l BA for 3 weeks.

BA (mg/l)	Developing node (%)	Regenerated shoot number	Shoot length (cm)	Number of yellowed shoots or died shoots
0	90.0	1.3	0.93	0.3
2	71.4	1.7	0.65	0.1
4	80.0	1.5	1.26	0.0
6	87.5	1.6	1.43	0.3
8	90.0	1.4	1.72	0.6
10	87.5	1.4	1.14	0.5
F-test	-	ns	ns	ns
C.V. (%)	-	28.8	24.43	29.5

ns: non significant ($p \geq 0.05$)

Table 2 Total number of shoots, number of shoot produced and shoot length (cm) when the propagules of 4 shoots were cultured on MS supplemented with 4 mg/l BA and 0.1-0.7 mg/l IBA for 3 weeks.

IBA (mg/l)	Total number of shoots	Number of shoot produced	Shoot length (cm)
0.1	5.6	1.8	1.98
0.3	6.3	2.8	2.24
0.5	5.7	2.3	2.11
0.7	4.9	1.5	2.11
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	15.2	37.9	13.1

ns: non significant ($p \geq 0.05$)

Figure 1 *Bambusa nana* shoots on MS medium supplemented with 4 mg/l BA and 0.1, 0.3, 0.5 or 0.7 mg/l IBA after 3 weeks of culture (from left to right).

Table 3 Effects of NAA at different concentrations on rooting percentage, number of roots and root length (cm) after 8 weeks of culture.

NAA (mg/l)	% Rooting	Number of roots	Root length (cm)
9	40.0^{b}	0.9^{bc}	0.82^{bc}
12	10.0^{b}	0.1^{c}	0.05^{c}
15	81.0^{a}	3.1^{a}	2.36^{a}
18	21.4^{b}	0.6^{bc}	0.35^{bc}
20	42.9^{b}	1.8^{b}	1.30^{b}
25	28.6^{b}	1.1^{bc}	0.70^{bc}
30	14.3^{b}	0.4^{c}	0.24^{c}
F-test	*	*	*
C.V. (%)	18.37	34.86	29.35

^{a,b,c} Mean values in the same column with different letters were significantly different by DMRT ($p< 0.05$)

* significant at 95%

สรุป

อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0-10 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดยอดของไผ่เลี้ยงได้เมื่อเพาะเลี้ยงด้วยชิ้นส่วนข้อ ส่วนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.3 มก./ล. มีแนวโน้มชักนำให้เพิ่มจำนวนยอดของไผ่เลี้ยงได้ดี และอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 4 มก./ล. ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 15 มก./ล. สามารถชักนำให้มีการพัฒนาของรากไผ่เลี้ยงได้ดีที่สุด

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ที่สนับสนุนเงินวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2550-2551 ขอขอบคุณ คุณพิมพ์สิรี มุสิกะพงษ์, คุณปณิดา ประทุมคำ และคุณพงษ์ศักดิ์ ศิริโยธา นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตรที่ช่วยทำงานวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กัณยารัตน์ สุไพบูลย์วัฒน. 2534. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจบางชนิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เจรียมพรรณ มหานิล. 2547. สื่อมัลติมีเดีย เรื่องมีอะไรในกอไผ่. กลุ่มผลิตสื่อและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, พะเยา.

ณัฏฐากร เสมสันทัด, บัณฑิต โพธิ์น้อย, และบุญชุบ บุญทวี. 2540. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่ตงโดยใช้เมล็ด. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

นิ่มนวล วาศนา. 2528. การขยายพันธุ์และการเก็บรักษาพันธุ์ไผ่ในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บุญยืน กิจวิจารณ์. 2547. เทคโนโลยีเบื้องต้น : การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อพัฒนาพันธุ์พืช. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์. ไดนามิกส์การพิมพ์, กรุงเทพฯ.

รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ. 2540. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช : หลักการและเทคนิค. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รุ่งนภา พัฒนวิบูลย์, บุญฤทธิ์ ภูริยากร, และวลัยพร สถิตวิบูรณ์. 2544. ไม้ไผ่ในประเทศไทย. สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2526. ฮอร์โมนพืช. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุทัศน์ เดชวิสิทธิ์. 2537. ไม้ไผ่สำหรับคนรักไผ่. สำนักพิมพ์อโกรคอมมิวนิคก้า, กรุงเทพฯ.

สุทัศน์ เล้าสกุล. 2544. ไผ่เศรษฐกิจที่น่าสนใจในประเทศไทย. น. 205-214. ใน: รายงานการสัมมนาทางวนวัฒนวิทยาครั้งที่ 7 เรื่องวนวัฒนวิทยาเพื่อพัฒนาสวนป่าเศรษฐกิจ 12-14 ธันวาคม 2544. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุธิดา ฉันทานุรักษ์. 2534. การเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่: ผลของ 2,4-D, NAA และ BAP ต่อการเกิดแคลลัสและยอด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Arya, S., S. Sharma, R. Kaur, and I. Dev Arya. 1998. Micropropagation of *Dendrocalamus* asper by shoot proliferation using seeds. Plant Cell Reports. 18:879-882.

Kapoor, P. and I. U. Rao. 2006. In vitro rhizome induction and plantlet formation from multiple shoots in *Bambusa bambos* var. gigantea Bennet and Gaur by using growth regulators and sucrose. Plant Cell Tissue and Organ Culture. 85:211-217.

Pierik, R. L. M. 2987. *In Vitro* Culture of Higher Plants. Martinus Nijhoff Publisher, Boston.

Prutpongse, P. and P. Gavinlertvatana. 1987. Tissue culture of bamboos. P.91-92. In: Proc. of Seminar on Tissue Culture of Forest Species. Forest Re. Inst. Malaysia and Int. Dev. Res. Center, Singapore.

SAS. 1996. SAS User's Guide: A Basic Version 6. 4th Edition. Sas Institute Inc., North Carolina.

Skoog F. and C.O. Miller. 1957. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue culture *in vitro*. Symp. Soc. Exp. Biol. 11:118-131.

Sood, A., L.M.S. Palni, M. Sharma, and B.P. Sharma. 1991. Micropropagation of *Dendrocalamus hamiltonii* Munro using single node cuttings taken from elite seeding plants. P.165-168. In: Proceedings of the 4th International Bamboo Workshop. 27-30 Nov 1991. Chiang Mai, Thailand.