อิทธิพลของ NAA และ BA ต่อการเกิดแคลลัสและยอดของผักชีช้าง

Effects of NAA and BA on callus and shoot formation of *Asparagus racemosus* Wild

*ปิยะพร แสนสุข (Piyaporn Saensouk)**
*นุชมะณี สุดดี (Nuchmanee Suddee)***

บทคัดย่อ

ศึกษาการชักนำให้เกิดแคลลัส การกระตุ้นแคลลัสให้เกิดยอด และการชักนำต้นผักชีช้าง ให้เกิดรากโดยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อในอาหารสูตร MS ที่มีฮอร์โมนออกซิน/ไซโทไคนินที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน พบว่าเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม NAA 0.5 มก/ล และ BA 2 มก/ล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัส 90% และ 80% ตามลำดับ การกระตุ้นแคลลัสให้เกิดยอดพบว่าเนื้อเยื่อใบอ่อนที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม BA 1 และ 2 มก/ล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 100% ส่วนเนื้อเยื่อใบอ่อนที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่ไม่เติม BA มีความสูงของหน่อ (ต้น) เฉลี่ย 1.01 ซม. เนื้อเยื่อข้อที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม BA 1 มก/ล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 90% ส่วนเนื้อเยื่อข้อที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม BA 4 มก/ล มีความสูงของหน่อ (ต้น) เฉลี่ย 1.03 ซม. การชักนำต้นผักชีช้างให้เกิดรากพบว่าอาหารทุกสูตรไม่สามารถชักนำยอดผักชีช้างให้เกิดรากได้

Abstract

Callus induction, shoot and root formation were examined on Murashige and Skoog (MS) medium containing various combination of auxin/cytokinin using young leaves and nodes of *Asparagus racemosus*. The percentages of callus on medium combination with 0.5 mg/l NAA and 2 mg/l BA were 90% and 80% from leaves and nodes, respectively. Shooting was 100% from leaves cultured on medium added with 1 and 2 mg/l BA. Shoot was 1.01 cm in height from leaves cultured on BA free medium. Nodes yielded 90% shoot formation in medium with the addition of 1 mg/l BA and produced shoot with 1.03 cm in height on 4 mg/l BA. Roots were not induced on all medium supplemented with IBA.

คำสำคัญ: ผักชีช้าง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
Keywords: *Asparagus racemosus*, tissue culture

**อาจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*
***นิสิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*

บทนำ

ปัจจุบันมีผู้คนมากมายในโลกหันมาสนใจใช้ยาสมุนไพรในการรักษาโรคแทนยาแผนปัจจุบัน เหตุผลเพราะว่ายาสมุนไพรมีฤทธิ์ในการบรรเทารักษาได้ดี เช่นเดียวกันยาแผนปัจจุบัน ผักชีช้าง (*Asparagus racemosus*) มีชื่อเรียกหลายชื่อภาคเหนือเรียกว่า จ๋วงเครือ กะเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่เรียกว่า พอความเมะ หนองคายเรียกว่า ผักชีช้าง นครราชสีมาเรียกว่า ผักหนาม กาญจนบุรีเรียกว่า สามร้อยราก ต้นผักชีช้างมีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น อินเดีย และไทย มักพบตามป่าที่ราบทั่วไปหรือตามลำห้วย ในรากของผักชีช้างมีสารที่สำคัญคือ อัลคาลอยด์ แอสพาราจีน และ 5-methoxy methylfurfural จากการศึกษาพบว่าทางตำรับยาใช้รากปรุงเป็นยาบำรุงครรภ์ ขับปัสสาวะ บำรุงกำลัง บำรุงตับ ปอด แก้ท้องเสีย แก้โรคเกี่ยวกับลำไส้ แก้บิด เป็นยาบำรุงกำหนัด แก้กำเดา แก้โรคตา แก้ไอ แก้ข้อหักซ้น (นันทวัน และอรนุช, 2543)

ผักชีช้างเป็นสมุนไพรที่หายากชนิดหนึ่ง ส่วนที่นำมาใช้ทางยาคือราก และส่วนที่นำมา รับประทานคือยอด ใบอ่อน และผลสด จึงทำให้ต้นถูกทำลายเมื่อต้องการผลผลิต ดังนั้นการประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการขยายพันธุ์จึงเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถทำได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องฤดูกาล ในต่างประเทศมีการศึกษาพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกันกับผักชีช้างดังนี้ Slabbert *et al.* (1990) เพาะเลี้ยงตายอดและปลายยอดหน่อไม้ฝรั่งพบว่าสามารถเพิ่มจำนวนยอดได้มากที่สุดเมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่มี NAA 0.1 มก/ล ร่วมกับ Kinetin 0.1 หรือ 0.2 มก/ล สามารถชักนำให้เกิดรากได้เมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารที่มี NAA 0.1 มก/ล Kinetin 0.1 มก/ล และ ancymidol 1.25 มก/ล Cheetham *et al.* (1992) เพาะเลี้ยงปลายยอดหน่อไม้ฝรั่งในอาหารสูตร MS ที่มี NAA, IAA, IPA, 2,4-D หรือ 2,4, 5-T ที่ระดับความเข้มข้น 0.35-1.53 mM พบว่าปลายยอดที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่มี IAA 1.53 μM หรือ IPA 1.44 μM พัฒนาเป็นยอดและรากได้ดีกว่าออกซินชนิดอื่น Bekheet (1999) เพาะเลี้ยงปลายยอดหน่อไม้ฝรั่งในอาหารสูตร MS พบว่าอาหารสูตร MS ที่เติม BA 1 มก/ล สามารถเพิ่มจำนวนตาได้ การชักนำให้หน่อไม้ฝรั่งเกิดรากได้ดีที่สุดเมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร 1/2 MS ที่มี IAA 1 มก/ล สำหรับในประเทศไทยยังไม่เคยมีรายงานการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อผักชีช้างมาก่อนดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการชักนำเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อผักชีช้างให้เกิดแคลลัส การกระตุ้นแคลลัสให้เกิดยอด และการชักนำต้นผักชีช้างให้เกิดรากเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไปในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกระตุ้นเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อให้เกิดแคลลัส

นำใบอ่อน และข้อผักชีช้างมาล้างด้วยน้ำประปาแล้วนำไปแช่ในแอลกอฮอล์ 70% นาน 1 นาที หลังจากนั้นนำไปฟอกฆ่าเชื้อด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรต์ 10% และ 5% ขั้นตอนละ 10 นาที เติมน้ำสบู่เหลว (Tween 20) 1-2 หยด ล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้งๆ ละ 5 นาที จากนั้นนำใบอ่อนและข้อไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม NAA ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2 และ 4 มก/ล รวม 25 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 10 ซ้ำ ภายในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อุณหภูมิ 25±2°ซ ได้รับความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ จากหลอดไฟฟลูออเรสเซนท์เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ บันทึกลักษณะการเจริญ และเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัส

2. การกระตุ้นแคลลัสให้เกิดยอด

นำแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อที่มีขนาดเท่ากันมาเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2 และ 4 มก/ล ทำการทดลอง ทรีทเมนต์ละ 10 ซ้ำ ภายในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อุณหภูมิ 25±2°ซ ได้รับความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ จากหลอดไฟ

ฟลูออเรสเซนท์เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ บันทึกลักษณะการเจริญ เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดและความสูงของหน่อ (ต้น) เฉลี่ย

3. การชักนำต้นผักชีช้างให้เกิดราก

นำต้นผักชีช้างที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อมาเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม IBA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.1, 0.5, 1 และ 2 มก/ล ทำการทดลอง ทรีทเมนต์ละ 10 ซ้ำ ภายในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อุณหภูมิ 25±2 $^{\circ}$ซ ได้รับความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ จากหลอดไฟฟลูออเรสเซนท์เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ บันทึกลักษณะการเจริญ เปอร์เซ็นต์การเกิดรากและความยาวของรากเฉลี่ย

ผลการวิจัย

1. การกระตุ้นเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อให้เกิดแคลลัส

เมื่อนำใบอ่อน และข้อผักชีช้างที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม NAA ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2 และ 4 มก/ล เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อที่เพาะเลี้ยงสามารถเกิดแคลลัสได้ทุกทรีทเมนต์ แคลลัสที่เกิดขึ้นมีลักษณะเกาะกลุ่มกันแน่น สีเหลืองปนเขียว โดยเนื้อเยื่อใบอ่อนเกิดแคลลัสตรงปลายใบ ส่วนเนื้อเยื่อข้อที่เพาะเลี้ยงเกิดแคลลัสตรงรอยตัด เนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม NAA 0.5 มก/ล ร่วมกับ BA 2 มก/ล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสมากที่สุด 90% และ 80% ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และรูปที่ 1)

2. การกระตุ้นแคลลัสให้เกิดยอด

นำแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อมากระตุ้นให้เกิดยอดในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2 และ 4 มก/ล เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าเนื้อเยื่อใบอ่อนที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม BA 1 และ 2 มก/ล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 100% และเนื้อเยื่อใบอ่อนที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่ไม่เติม BA มีความสูงของหน่อ (ต้น) เฉลี่ย 1.01 ซม. ส่วนข้อผักชีช้างที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม BA 1 มก/ล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 90% เนื้อเยื่อข้อที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่มี BA 4 มก/ล มีความสูงของยอดเฉลี่ย 1.03 มก/ล จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธี DMRT พบว่าเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อผักชีช้างที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่มี BA ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันมีความสูงของยอดเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 2 และรูปที่ 2, 3, 4 และ 5)

3. การชักนำให้ต้นผักชีช้างเกิดราก

นำต้นผักชีช้างที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อมากระตุ้นให้เกิดรากในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม IBA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.1, 0.5, 1 และ 2 มก/ล เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าอาหารทุกทรีทเมนต์ไม่สามารถชักนำต้นผักชีช้างให้เกิดรากได้

สรุปและวิจารณ์ผล

1. การกระตุ้นเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อให้เกิดแคลลัส

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อผักชีช้างในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม NAA ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2 และ 4 มก/ล เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อที่เพาะเลี้ยงสามารถเกิดแคลลัสได้ทุกสูตร เนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม NAA 0.5 มก/ล ร่วมกับ BA 2 มก/ล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสมากที่สุด 90% และ 80% ตามลำดับ จากการทดลองเนื้อเยื่อใบอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสสูงกว่าเนื้อเยื่อข้อ อาจเนื่องจากว่าแม้ในพืชต้นเดียวกันแต่ต่างอวัยวะกันมีการตอบสนองต่อปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณของฮอร์โมนในกลุ่มออกซินและไซโทไคนินแตกต่างกันถ้าสัดส่วนระหว่างไซโตไคนินมากกว่าออกซินจะกระตุ้นให้เกิดยอด แต่ถ้าสัดส่วนของออกซินมากกว่าไซโตไคนินจะกระตุ้นให้เกิดราก (รังสฤษฏ์ กาวีต๊ะ, 2540) จากการทดลองในครั้งนี้

ต่างจากการศึกษาของ Sanghamitra *et al.* (1990) ที่เพาะเลี้ยงปลายยอดและข้อของ *Asparagus robustus* ในอาหารสูตร MS ที่มี 2,4-D 3 มก/ล ร่วมกับ Kinetin 1 มก/ล เป็นเวลา 34 สัปดาห์ พบว่าสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ Sartoretto *et al.* (1999) ชักนำอับเรณูของหน่อไม้ฝรั่งให้เกิดแคลลัสเมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารกึ่งแข็ง (semi solid) หรืออาหารเหลวที่มี NAA 10.7 μM ร่วมกับ Kinetin 2.3 μM เมื่อเพาะเลี้ยงแคลลัสในอาหารกึ่งแข็งที่มี BA 2.7 μM หรือ ABA 3.0 μM พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสมากที่สุด 64.04%

2. การกระตุ้นแคลลัสให้เกิดยอด

นำแคลลัสที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อย้ายไปเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2 และ 4 มก/ล เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าเนื้อเยื่อใบอ่อนที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม BA 1 และ 2 มก/ล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 100% และเนื้อเยื่อใบอ่อนที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่ไม่เติม BA มีความสูงของหน่อ (ต้น) เฉลี่ย 1.01 ซม. ส่วนข้อผักชีช้างที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่เติม BA 1 มก/ล มีเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด 90% ส่วนเนื้อเยื่อข้อที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่มี BA 4 มก/ล มีความสูงของยอดเฉลี่ย 1.03 มก/ล ขัดแย้งกับการศึกษาของ Sanghamitra *et al.* (1990) ที่สามารถชักนำแคลลัสของ *A. robustus* ให้เกิดยอดได้ในอาหารสูตร MS ที่มี NAA 0.1 มก/ล BAP 1 มก/ล และ adenine sulfate 40 มก/ล

3. การชักนำให้ต้นผักชีช้างเกิดราก

เมื่อเพาะเลี้ยงต้นผักชีช้างในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติม IBA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.1, 0.5, 1 และ 2 มก/ล เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าอาหารทุกสูตรไม่สามารถชักนำต้นผักชีช้างให้เกิดรากได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชนิดและปริมาณฮอร์โมนที่ใช้ไม่เหมาะสม จึงไม่สามารถกระตุ้นให้ผักชีช้างเกิดรากได้ ต่างจากการศึกษาของ Zhang *et al.* (1998) สามารถชักนำหน่อไม้ฝรั่งให้เกิดรากได้ในอาหารสูตร 1/2MS ที่มี NAA 0.1 มก/ล IBA 0.5 มก/ล Kinetin 0.1 มก/ล paclobutrazol 2 มก/ล thiamin 0.4 มก/ล น้ำตาลซูโครส 2% และวุ้น 0.6% เป็นเวลา 11 วัน Bekheet (1999) ชักนำให้หน่อไม้ฝรั่งเกิดรากได้ดีที่สุดในอาหารสูตร 1/2MS ที่มี IAA 1 มก/ล Sanghamitra *et al.* (1990) กระตุ้นให้ยอดของ *A. robustus* เกิดรากได้ในอาหารสูตร 1/2MS ที่มี IBA 0.5 มก/ล

ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาหาวิธีการในการชักนำให้ต้นผักชีช้างเกิดรากได้ เช่น เลี้ยงต้นผักชีช้างในอาหารสูตรอื่นนอกจากสูตร MS หรือเลี้ยงต้นผักชีช้างในฮอร์โมนชนิดอื่น เช่น NAA หรือ IAA

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ อ.ดร. หนูเดือน เมืองแสน ที่ช่วยตรวจสอบความถูกต้องของบทคัดย่อ ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้ใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

นันทวัน บุญยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2543. **สมุนไพรพื้นบ้าน**. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

รังสฤษฏ์ กาวีต๊ะ. 2540. **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช:หลักการและเทคนิค**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bekheet, S.A. 1999. In vitro propagation of *Asparagus officinalis*. **Egyptian Journal of Horticulture**. 26(2): 237-248.

Cheetham, R.D., Mikloiche, C., Glubiak, M. and Weathers, P. 1992. Micropropagation of recalcitrant male asparagus clone (MD 22-8). **Plant Cell Tissue and Organ Culture**. 31(1): 15-19.

Sanghamitra, N., Sumitra, S., Nayak, S. and Sen, S. 1990. Regeneration of *Asparagus robustus* **Hort. Journal of Herbs, Species and Medicinal Plants.** 5(4): 43-50.

Sartoretto, L.M., Bobrowski, V.L., Augustin, E. and Peters, J.A. 1999. Influence of the physical state of callus induction medium and of difference regeneration medium in asparagus shoot formation. **Agropecuaria Clima Temperado**. 2(1): 5-11.

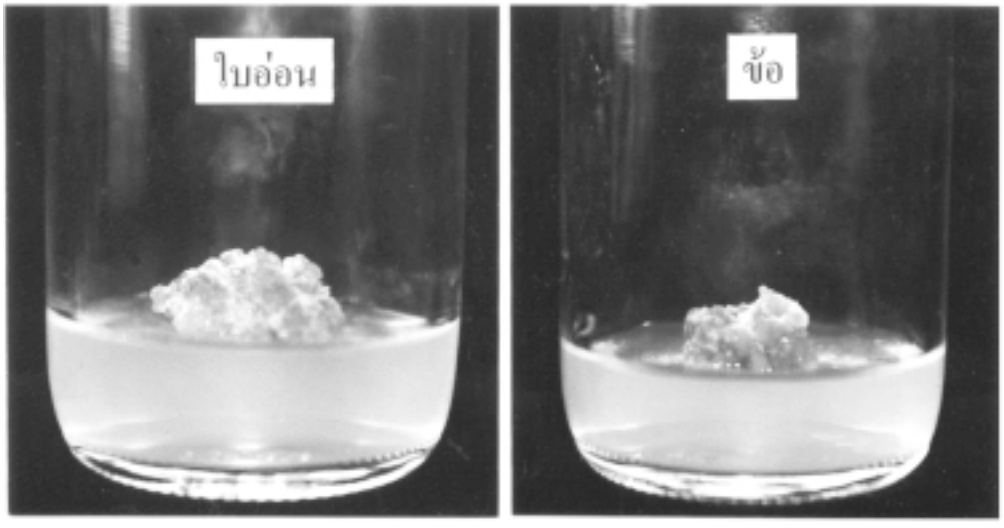
Slabbert, M.M., Lindeque, J.M. and Ferreira, D.I. 1990. Rapid in vitro multiplication of Asparagus. **South African Journal of Botany**. 56(3): 331-335.

Zhang, G., Li, S., Zhang, G.S. and Li, S.Z. 1998. The effects of culture media composition and induction time on rooting of *Asparagus* in tissue culture. **Acta Agriculturae Zhejiangensis.** 10(3): 136-139.

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อผักชีช้างในอาหารสูตร MS ที่เติม NAA ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1, 2 และ 4 มก/ล เป็นเวลา 8 สัปดาห์

MS		ใบอ่อน		ข้อ	
NAA (มก/ล)	BA (มก/ล)	จำนวนที่เกิดแคลลัส	เปอร์เซ็นต์การเกิดแคลัส	จำนวนที่เกิดแคลลัส	เปอร์เซ็นต์การเกิดแคลัส
0	0	7	70	7	70
	0.5	5	50	6	60
	1	3	30	2	20
	2	6	60	4	40
	4	4	40	6	60
0.5	0	2	20	4	40
	0.5	3	30	3	30
	1	8	80	6	60
	2	9	90	8	80
	4	5	50	3	30
1	0	4	40	5	50
	0.5	3	30	4	40
	1	3	30	5	50
	2	8	80	6	60
	4	6	60	3	30
2	0	5	50	6	60
	0.5	6	60	5	50
	1	7	70	5	50
	2	4	40	6	60
	4	3	30	2	20
4	0	3	30	3	30
	0.5	2	20	3	30
	1	5	50	6	60
	2	6	60	3	30
	4	2	20	4	40

หมายเหตุ -เปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสคิดจากจำนวนแคลลัสที่เกิดต่อจำนวนทั้งหมดที่เพาะเลี้ยง

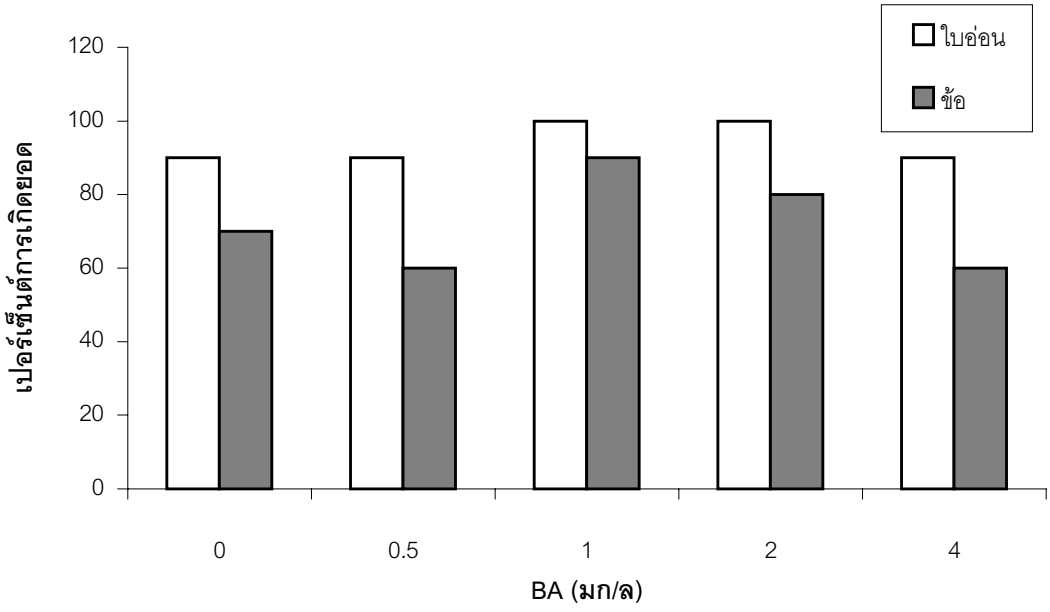


รูปที่ 1 ลักษณะแคลลัสจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อในอาหารสูตร MS ที่เติม NAA 0.5 มก/ล ร่วมกับ BA 2 มก/ล เป็นเวลา 8 สัปดาห์

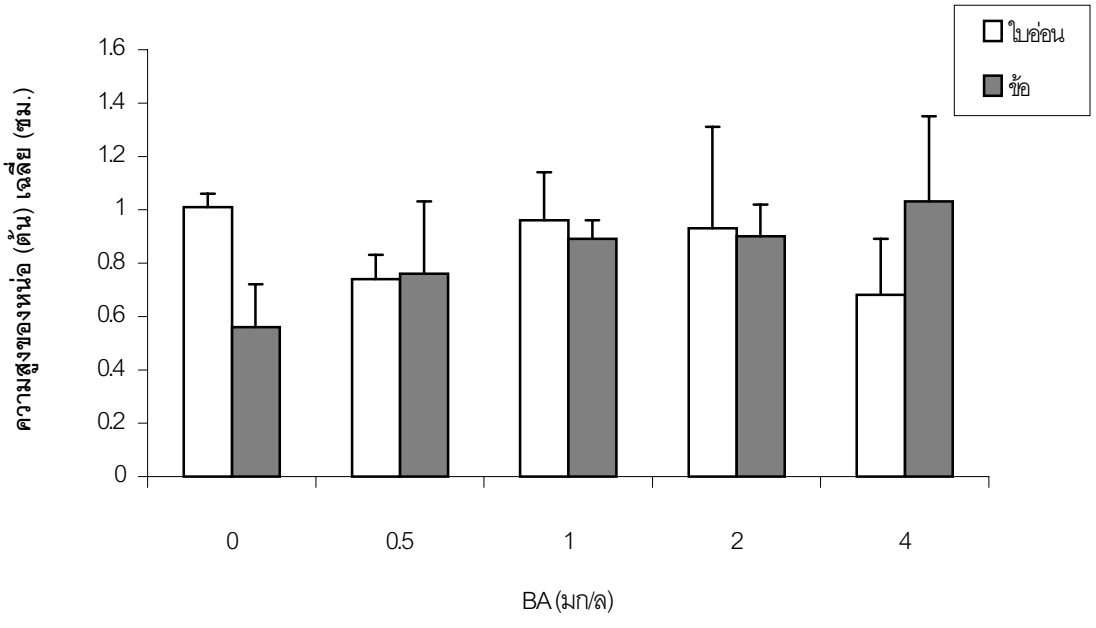
ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดและความสูงของหน่อ (ต้น) เฉลี่ยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบอ่อนและข้อผักชีช้างในอาหารสูตร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์

BA (มก/ล)	ใบอ่อน			ข้อ		
	จำนวนที่เกิดยอด	เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด	ความสูงของหน่อ (ต้น) เฉลี่ย (ซม.)	จำนวนที่เกิดยอด	เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด	ความสูงของหน่อ (ต้น) เฉลี่ย (ซม.)
0	9	90	1.01±0.05 a	7	70	0.56±0.16 a
0.5	9	90	0.74±0.09 a	6	60	0.76±0.27 a
1	10	100	0.96±0.18 a	9	90	0.89±0.07 a
2	10	100	0.93±0.38 a	8	80	0.90±0.12 a
4	9	90	0.68±0.21 a	6	60	1.03±0.32 a

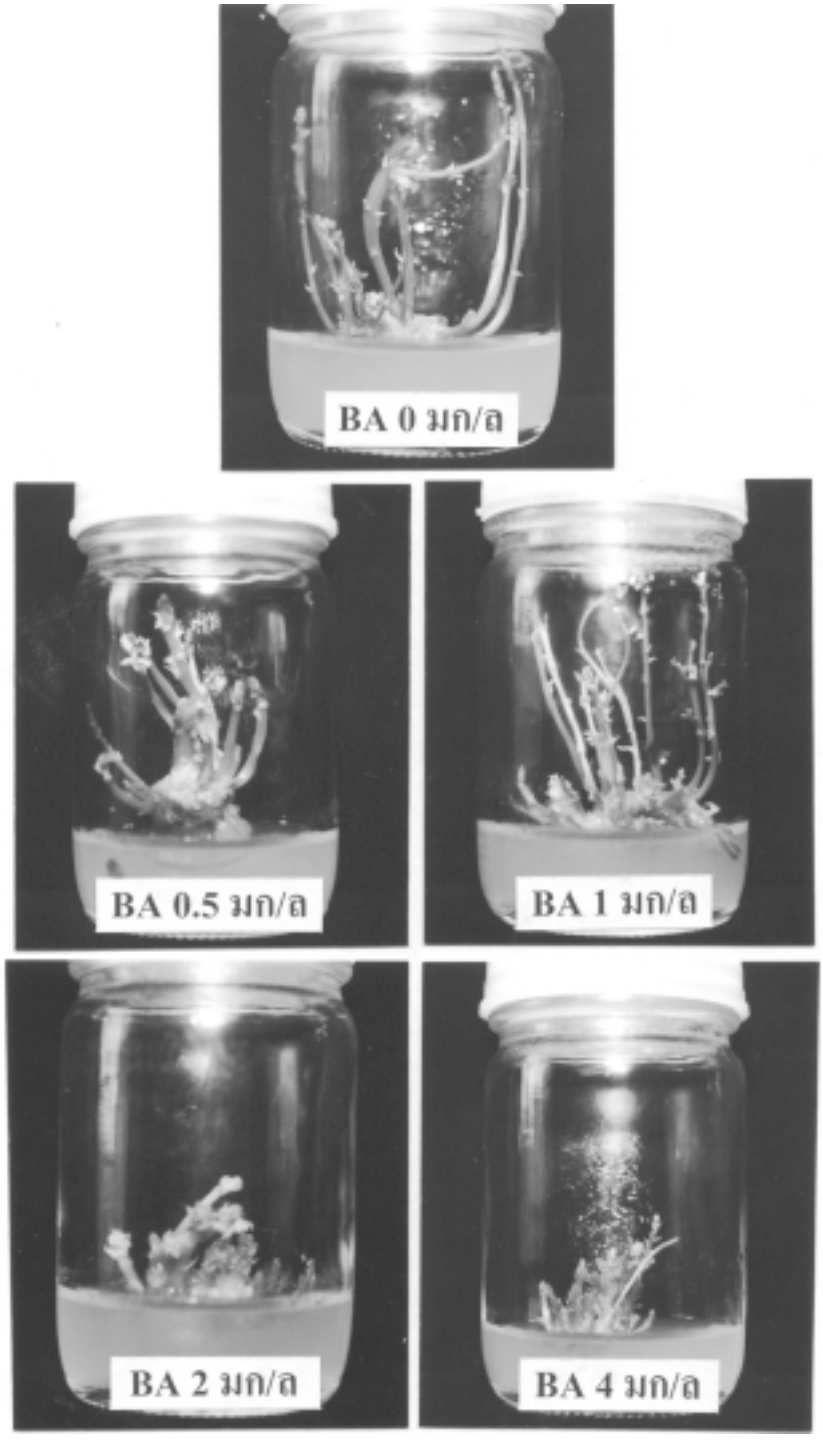
หมายเหตุ -อักษรที่แตกต่างกันทางแนวตั้งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



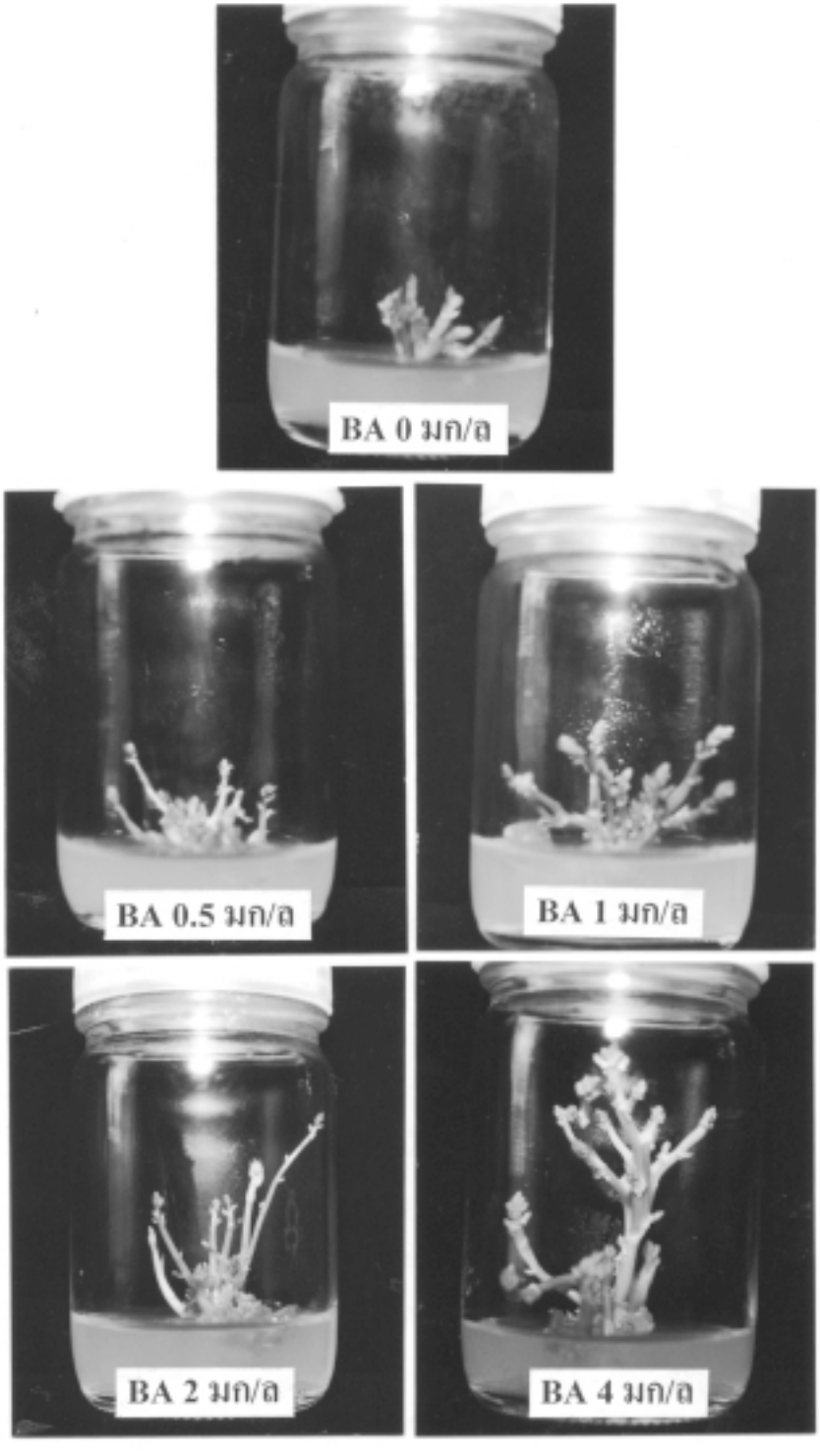
รูปที่ 2 เปอร์เซ็นต์การเกิดยอดจากการเพาะเลี้ยงใบอ่อนและข้อผักชีช้างในอาหารสูตร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์



รูปที่ 3 ความสูงของหน่อ (ต้น) เฉลี่ยจากการเพาะเลี้ยงใบอ่อนและข้อผักชีช้างในอาหารสูตร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์



รูปที่ 4 ลักษณะยอดที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงใบอ่อนผักชีช้างในอาหารสูตร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์



รูปที่ 5 ลักษณะยอดที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงข้อผักชีช้างในอาหารสูตร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์