

ผลของสาร IBA และน้ำส้มควันไม้ต่อการปักชำไผ่ใจแฉนท์

Effect of Indole-3-butyric Acid (IBA) and Wood Vinegar on Cutting of Giant bamboo (*Dendrocalamus sp.*)

ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก*, คณางค์ หิรัญยัสฐิติ และเยาวพา จิระเกียรติกุล

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Thanpisit Phuangchik*, Khanang Hiranyasthiti and Yaowapha Jirakiattikul

Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University,

Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสาร IBA และน้ำส้มควันไม้ต่อการปักชำไผ่ใจแฉนท์ (*Dendrocalamus sp.*) ด้วยวิธีการปักชำ มี 5 สิ่งทดลอง ดังนี้ น้ำประปา (control) indole-3-butyric acid (IBA) ความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:50 และ 1:100 วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (RCBD) ทำการปักชำกิ่งแล้วนำไปวางในโรงเรือนพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 80 วัน จากการศึกษาพบว่ากิ่งปักชำที่แช่ น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:100 มีการออกรากสูงสุด คือ 50.00 ± 25.00 เปอร์เซ็นต์ กิ่งปักชำที่แช่ใน IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm มีจำนวนรากสูงสุด คือ 4.75 ± 1.06 รากต่อต้น ส่วนกิ่งปักชำที่แช่ใน น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:50 พบว่าให้ความยาวรากสูงสุด คือ 51.00 ± 3.53 เซนติเมตร นอกจากนี้ความยาวกิ่งใหม่พบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกิ่งปักชำที่แช่ด้วย IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm มีความยาวสูงสุด คือ 54.18 ± 4.24 เซนติเมตร ส่วนเปอร์เซ็นต์การออกราก จำนวนราก ความยาวราก จำนวนกิ่งใหม่ที่พัฒนา และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ : ไผ่ใจแฉนท์; ปักชำกิ่ง; IBA; น้ำส้มควันไม้

Abstract

The effects of indole-3-butyric acid (IBA) and wood vinegar on cutting of Giant bamboo (*Dendrocalamus sp.*) were investigated. There were 5 treatments: tap water (control); 1,000 and 2,000 ppm IBA; and the mixtures of wood vinegar and water with the ratios of 1:50 and 1:100. The experiments were arranged in RCBD. The branch cuttings were kept in 50% shade nursery for 80 days. The results showed that the mixture of wood vinegar : water (1:100) gave the highest rooting percentage of 50.00 ± 25.00 . For branch cutting, the conditions of 2,000 ppm IBA gave the highest number of roots (4.75 ± 1.06 roots). The highest length of roots, 51.00 ± 3.53 cm, was found in the

mixture of wood vinegar : water (1:50). In addition, by using 1,000 ppm IBA new shoot length with 54.18 ± 4.24 cm, was remarkably high when compared with other treatments. There were no significant differences among any treatments in percentages of rooting, numbers and length of roots, numbers of new shoots and percentages of the survivals.

Keywords: giant bamboo; cutting; IBA; wood vinegar

1. คำนำ

ไผ่ไฉ้อันท์ (ไผ่ยักษ์กาญจนบุรี) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dendrocalamus* sp. เป็นไผ่ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย แถบรอยต่อระหว่างอำเภอไทรโยคกับอำเภอทองผาภูมิ แต่มีการปลูกกันยังไม่กว้างขวางนัก และเมื่อภาครัฐได้ส่งเสริมให้ปลูกยางพาราชาวบ้านจึงโค่นกอไผ่ทิ้ง ทำให้ในปัจจุบันมีไผ่ไฉ้อันท์ที่เป็นกอแม่เหลือจำนวนไม่มากนัก ไผ่ไฉ้อันท์เป็นไผ่ที่ปลูกร่าง่าย ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ให้น้ำหนักหน่อมีขนาดใหญ่และน้ำหนักดี เนื่องจากเปลือกที่บางทำให้เวลานำไปประกอบอาหารมีการสูญเสีย น้อย เนื้อของหน่อกรอบและรสชาติดี ไม่มีเส้น ลักษณะเฉพาะ เส้นรอบวง 75-90 เซนติเมตร ความยาวของปล้อง 45-60 เซนติเมตร สูง 25-35 เมตร (ธัญพิสิษฐ์ และคณะ, 2556) เนื้อไม้มีความหนา มากกว่า 1 นิ้ว ใบใหญ่ใช้ห่อเบจ่างได้ ไผ่ไฉ้อันท์มีลักษณะคล้ายไผ่ตง คือ บริเวณข้อจะมีรากฝอย และบริเวณโคนต้นมักไม่มีกิ่งแขนง มีขนน้อยกว่าไผ่บางใหญ่ ลำอ่อนมีนวลสีขาว ปลูกง่าย หากปลูกในสภาพที่เหมาะสมลำจะมีขนาดใหญ่กว่าไม่ต่ำกว่า 20 เซนติเมตร ลำตรงสวยไร้หนามและขน ใบมีขนาดค่อนข้างเล็กคล้ายใบเดียมมีหลายแฉก หน่อใหญ่ หวานกรอบ เหมาะสำหรับนำมาบริโภค ลำไผ่ นำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น เฟอ์นิจเจอร์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นไม้เศรษฐกิจที่มาแรงอีกชนิดหนึ่งของไทย (ธัญพิสิษฐ์ และคณะ, 2556)

การขยายพันธุ์ไผ่นั้นทำได้หลายวิธีทั้งการเพาะเมล็ด การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การตอนกิ่งและการปักชำ (สุทัศน์, 2544) แต่ละวิธีการจะมีสมบัติแตกต่างกัน โดยการเพาะเมล็ดเมื่อไผ่ให้เมล็ดแล้ว ต้นไผ่ก็จะตาย ซึ่งการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดแม้จะดีในแง่ของความยั่งยืนแต่ก็ยังมีข้อจำกัดและเป็นไปได้ยากมาก (บุญวงศ์, 2546) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีข้อดีคือได้จำนวนต้นมากและมีลักษณะต้นเหมือนต้นเดิม แต่มีข้อเสียคือการผลิตต้นกล้าที่มีค่าใช้จ่ายสูงและเกษตรกรไม่สามารถทำเองได้ (บุญวงศ์, 2546) วิธีนี้เหมาะในการใช้ปรับปรุงพันธุ์ไผ่ให้ดีขึ้น ขยายพันธุ์ได้ครั้งละมาก ๆ สะดวกต่อการขนย้าย แต่หากจะทำการค้าแล้วไม่เป็นที่นิยม เพราะยุ่งยาก เสียค่าใช้จ่ายมาก (เกสร, 2544) ดังนั้นการปักชำจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุดสำหรับเกษตรกรที่จะนำมาขยายพันธุ์เพื่อจำหน่าย หรือนำไปปลูกภายในสวนของตนเอง เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและประหยัด ต้นทุนเพียงมีต้นไผ่อายุ 1-3 ปี ก็สามารถนำมาขยายพันธุ์ได้ โดยวิธีการปฏิบัติก็ไม่ยุ่งยากจึงสามารถทำเองในครอบครัวได้ แต่มีข้อเสียคือเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกิ่งปักชำค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการออกรากของส่วนที่นำมาปักชำ ทำให้ต้นตายก่อนที่จะนำมาปลูกได้ การกระตุ้นให้เกิดรากของกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนของพืชสามารถทำได้โดยการใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซินหรือน้ำส้มควันไม้ โดยสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซินที่นิยมใช้ คือ IBA เนื่องจากเป็นสารที่มีฤทธิ์ออกซินค่อนข้างต่ำ

เคลื่อนย้ายได้ช้ามาก และสลายตัวได้เร็ว สมบัติเหล่านี้เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเร่งการเกิดราก (พีระเดช, 2537) นอกจากนี้ได้มีการศึกษาถึงน้ำส้มควันไม้ซึ่งเป็นของเหลวที่ได้จากการสลายตัวของอินทรีย์สารในเนื้อไม้ ทำให้น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบอินทรีย์ต่าง ๆ มากกว่า 200 ชนิด ที่ได้จากสลายตัวด้วยความร้อนเป็นสารประกอบชนิดใหม่หลายชนิด เช่น กรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ (จิระพงษ์, 2548) สามารถนำมาใช้ทดแทนเคมีเกษตรได้หลายชนิด ไม่ก่อให้เกิดพิษต่อสิ่งแวดล้อม ช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้สมบูรณ์ เร่งและเพิ่มผลผลิตของทั้งพืชไร่และพืชสวน เป็นฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต ทำให้อินทรีย์สารในเนื้อไม้ ทำให้พืชเจริญเติบโตเร็วอย่างต่อเนื่อง (สุพรรณชัย, 2550) ดังนั้นในการทดลองนี้จึงทำการศึกษาค้นคว้าของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA และน้ำส้มควันไม้ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการปักชำใฝ่ใจแฉ้นท์

2. อุปกรณ์และวิธีการ

ตัดกิ่งแขนงจากลำอายุประมาณ 1 ปี โดยกิ่งมีความยาว 70-80 เซนติเมตร กิ่งที่ตัดไม่อ่อนหรือแก่จนเกินไป จากนั้นนำไปแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ แบ่งเป็น 5 สิ่งทดลอง ได้แก่ (1) น้ำประปา (control) (2) IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 10 วินาที (3) IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm นาน 10 วินาที (4) น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:50 นาน 20 ชั่วโมง และ (5) น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:100 นาน 20 ชั่วโมง

นำกิ่งที่แช่สารละลายชนิดต่าง ๆ แล้วไปปักชำในวัสดุปลูก คือ ทรายหยาบ : ถ่านแกลบ ซึ่งมีอัตราส่วน 1:2 วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCBD) โดยแบ่งเป็น 3 บล็อก (block) คือ กิ่งขนาดใหญ่ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร ขนาดกลางที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร และขนาด

เล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร แต่ละหน่วยทดลองมี 4 กิ่ง ทำการปักชำลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร จากนั้นนำไปวางในโรงเรือนทดลองพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 80 วัน ทำการบันทึกเปอร์เซ็นต์การออกราก จำนวนราก ความยาวราก จำนวนกิ่งชำที่แตกยอดใหม่ จำนวนวันที่แตกยอดใหม่ และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ RCBD เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรม SAS

3. ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของสาร IBA และน้ำส้มควันไม้ต่อการปักชำใฝ่ใจแฉ้นท์ พบว่าเปอร์เซ็นต์การออกราก จำนวนราก และความยาวรากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าเปอร์เซ็นต์การออกรากอยู่ในช่วง 8.33 ± 14.43 ถึง 50.00 ± 25.00 เปอร์เซ็นต์ โดยกิ่งปักชำที่แช่ น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:100 มีเปอร์เซ็นต์การออกรากสูงสุดคือ 50.00 ± 25.00 เปอร์เซ็นต์ และกิ่งปักชำที่แช่ในน้ำประปามีเปอร์เซ็นต์การออกรากต่ำสุด คือ 8.33 ± 14.43 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนราก 2.75 ± 0.35 ถึง 4.75 ± 1.06 รากต่อต้น กิ่งปักชำที่แช่ใน IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm มีจำนวนรากสูงสุดคือ 4.75 ± 1.06 รากต่อต้น และกิ่งปักชำที่แช่ในน้ำประปาให้จำนวนรากต่ำสุดคือ 2.75 ± 0.35 รากต่อต้น ส่วนความยาวรากอยู่ในช่วง 46.00 ± 0.71 ถึง 51.00 ± 3.53 เซนติเมตร ซึ่งเป็นความยาวที่เหมาะสมในการย้ายปลูก โดยกิ่งปักชำที่แช่ใน น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:50 พบว่าให้ความยาวรากสูงสุดคือ 51.00 ± 3.53 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การออกราก จำนวนราก และความยาวราก

สิ่งทดลอง	การออกราก (%)	จำนวนราก (ราก)	ความยาวราก (ซม.)
Control (น้ำประปา)	8.33±14.43	2.75±0.35	46.00±2.12
IBA 1,000 ppm	16.67±28.87	3.75±0.35	46.00±0.71
IBA 2,000 ppm	16.67±28.87	4.75±1.06	47.00±0.71
น้ำส้มควันไม้ : น้ำ (1:50)	33.33±57.74	4.25±0.35	51.00±3.53
น้ำส้มควันไม้ : น้ำ (1:100)	50.00±25.00	4.46±1.26	50.17±2.47
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	65.64	22.45	5.50

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อกิ่งปักชำพัฒนาตาข้างไปเป็นกิ่งใหม่ ทำการนับจำนวนกิ่งใหม่ที่พัฒนา และความยาวของกิ่งใหม่จากการวิจัยพบว่าจำนวนกิ่งใหม่ที่พัฒนาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จำนวนกิ่งใหม่ที่พัฒนาอยู่ในช่วง 3.25±0.35 ถึง 4.75±0.35 กิ่ง โดยการแช่กิ่งปักชำใน น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:50 พบว่ามีจำนวนกิ่งใหม่สูงที่สุด คือ 4.75±0.35 กิ่ง และการแช่กิ่งปักชำด้วย IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm มีจำนวนกิ่งใหม่ต่ำสุด คือ 3.25±0.35 กิ่ง ส่วนความยาวของกิ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยกิ่งปักชำที่แช่ด้วย IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm มีความยาวสูงสุด คือ 54.18±4.24 เซนติเมตร รองลงมาคือการแช่กิ่งปักชำด้วย น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:100, IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm, น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:50 (52.43±1.12, 49.45±1.40 และ 44.19±1.51 เซนติเมตร ตามลำดับ) และแช่กิ่งปักชำด้วยน้ำประปามีความยาวกิ่งใหม่ต่ำสุด คือ 40.65±0.86 เซนติเมตร อย่างไรก็ตาม เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยการแช่กิ่งปัก

ชำด้วยน้ำประปา กับ IBA ความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm และน้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:100 มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุด (100±0.00 เปอร์เซ็นต์) และ น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:50 มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตต่ำสุด (83.34±23.57 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 2)

4. วิจารณ์

ในการศึกษาผลของสาร IBA และน้ำส้มควันไม้ต่อการปักชำกิ่งไม้ใจแฉ้ง โดยแช่กิ่งปักชำในสารละลายต่าง ๆ ก่อนการปักชำ จากผลการวิจัยพบว่าการใช้สาร IBA และน้ำส้มควันไม้ไม่มีผลทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์การออกราก จำนวนราก และความยาวราก แต่มีแนวโน้มว่าการใช้ น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:100 จะทำให้เปอร์เซ็นต์การออกรากมากที่สุด ซึ่งไม่สอดคล้องกับการทดลองผลของสาร IBA และน้ำส้มควันไม้ต่อการปักชำกิ่งไม้ใจแฉ้งของจิตาภา (2553) ซึ่งพบว่าการใช้สาร IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์การออกรากมากที่สุด และรายงานของกิตติยา (2552) ที่ศึกษาผลของสาร IBA และน้ำส้มควันไม้และกะปิตต่อการปักชำไม้กิมชุง ซึ่งพบว่าการใช้ IBA ความเข้มข้น 2,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์การออกรากมาก

ที่สุด แสดงให้เห็นว่าไผ่แต่ละชนิดมีการตอบสนองต่อสารที่ชักนำให้เกิดรากแตกต่างกัน รวมถึงการใช้สารออกซินกับกิ่งพืชที่รากเกิดได้ยากบางครั้งอาจ

ไม่ได้ผล เนื่องจากสมดุลของฮอร์โมนพืชภายในต้นพืช ขนาดของกิ่ง และอาหารสะสมภายในกิ่งของไผ่แต่ละชนิดนั้นแตกต่างกัน (นภดล, 2537)

ตารางที่ 2 จำนวนกิ่งใหม่ที่พัฒนา ความยาวกิ่งใหม่ และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

สิ่งทดลอง	จำนวนกิ่งใหม่ที่พัฒนา (กิ่ง)	ความยาวกิ่งใหม่ (ซม.)	การรอดชีวิต (%)
Control (น้ำประปา)	3.75±1.77	40.65±0.86 ^{a1/}	100±0.00
IBA 1,000 ppm	3.92±0.83	54.18±4.24 ^a	100±0.00
IBA 2,000 ppm	3.25±0.35	49.45±1.40 ^c	100±0.00
น้ำส้มควันไม้ : น้ำ (1:50)	4.75±0.35	44.19±1.51 ^d	83.34±23.57
น้ำส้มควันไม้ : น้ำ (1:100)	3.61±1.27	52.43±1.12 ^b	100±0.00
F-test	ns	**	ns
C.V. (%)	34.35	0	10.03

^{1/}ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

อย่างไรก็ตาม ความยาวกิ่งใหม่ของกิ่งปักชำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกิ่งปักชำที่แช่ด้วยสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm มีความยาวของกิ่งใหม่มากที่สุด ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติศักดิ์ และคณะ (2549) ที่พบว่ากิ่งปักชำที่แช่ใน น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:50 มีความยาวกิ่งใหม่มากที่สุด และยังพบอีกว่าทั้งสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA และน้ำส้มควันไม้มีผลต่อการเกิดรากและการพัฒนากิ่ง ส่วนจำนวนกิ่งใหม่ที่พัฒนา และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่พบว่ากิ่งปักชำที่แช่ใน น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:50 มีแนวโน้มการรอดชีวิตต่ำสุด โดยรัฐพิสิษฐ์และศิลป์ (2551) ได้รายงานว่าการวัดความยาวรากมีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต เนื่องจากผลกระทบ

กระเทือนในระหว่างการวัด จึงทำให้การรอดชีวิตลดลงซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านฮอร์โมนหรือน้ำส้มควันไม้

5. สรุป

กิ่งปักชำที่แช่ใน IBA และน้ำส้มควันไม้มีเปอร์เซ็นต์การออกราก จำนวนราก ความยาวราก จำนวนกิ่งใหม่ที่พัฒนา และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่การปักชำที่แช่ใน น้ำส้มควันไม้ : น้ำ อัตราส่วน 1:100 มีเปอร์เซ็นต์การออกรากสูงสุด กิ่งปักชำที่แช่ด้วยสาร IBA ความเข้มข้น 1,000 ppm มีความยาวกิ่งใหม่มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับสิ่งทดลองอื่น

6. รายการอ้างอิง

กิตติยา สุขสุด, 2552, ผลของสาร IBA น้ำส้มควันไม้และกะปิต่อการปักชำไผ่กิมชุง, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ปทุมธานี.

กิตติศักดิ์ จินดาวงศ์, บุญวงศ์ ไทยอุดสาหกรรม, สมานณ ลำปาง, ขจร สุริยะ, นครอดุลย์วิศิษฐ์ และ ธนศักดิ์ ประทุม, 2549, การขยายพันธุ์ไผ่หวานอ่างขวางโดยวิธีการตัดกิ่งปักชำ, ในเอกสารประกอบการสัมมนาไผ่ในพื้นที่โครงการหลวง, โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์, เชียงใหม่.

เกสร สุนทรเสรี, 2544, ไผ่ไม่มีศัตรูร้าย, บริษัท โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ จำกัด, กรุงเทพฯ, 124 น.

จิตาภา ราชวงษ์, 2553, ผลของสาร IBA และน้ำส้มควันไม้ต่อการปักชำไผ่ตงลิ้มแล้ง, ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ปทุมธานี.

จิระพงษ์ คุณากาญจน์, 2548, เทคนิคการผลิตถ่าน, เกษตรกรรมธรรมชาติ 6: 21-34.

ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก, ปภาภานต์ พรหมคล้าย และ เยาวพา จิระเกียรติกุล, 2556, การศึกษาการเจริญเติบโตของไผ่บางพันธุ์, ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 21: 534-542.

ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก และศิลป์ ทองพาสุสัจจะ, 2551, ผลของสาร IBA และน้ำส้มควันไม้ต่อการขยายพันธุ์ไผ่หม่าจู้ด้วยวิธีการปักชำ, ว.การจัดการป่าไม้ 2: 1-9.

นภดล จรัสสัมฤทธิ์, 2537, ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช, สหมิตรออฟเซต, กรุงเทพฯ, 128 น.

บุญวงศ์ ไทยอุดสาหกรรม, 2546, ไผ่เศรษฐกิจชนิดใหม่จากหม่าจู้สุไผ่หวานอ่างขวาง, น.ไม่ลองไม่รู้ 3: 13-19.

พีรเดช ทองอำไพ, 2537, ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย, วิชาการพิมพ์, กรุงเทพฯ, 120 น.

สุทัศน์ เดชวิสิทธิ์, 2544, การปลูกไม้ไผ่, สำนักพิมพ์เกษตรสาส์น, นนทบุรี, 200 น.

สุพรชัย มั่งมีสิทธิ์, 2550, น้ำส้มควันไม้ผลพลอยได้จากธรรมชาติ, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม, 57 น.