

ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง
86-13 ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการย้ายปลูกสู่โรงเรือน
Effect of Paclobutrazol on the Growth of Cassava (Rayong 86-13)
under Tissue Culture for Greenhouses Transplanting

กุลชาติ นาคจันทิก^{1*}, สุวลักษณ์ คັນสนีย์¹, นราชัย โพธิ์สาร¹

และ นันทวรรณ นาคจันทิก¹

Kulachart Nakchantuk^{1*}, Suwaluk Sansanee¹, Narachai Phosan¹

and Nantawan Nakchantuk¹

¹ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง 320 ถนนสุขุมวิท ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง 21150

¹Rayong Field Crops Research Center, 320 Sukhumvit Rd, Huaypong, Muang, Rayong 21150

*Corresponding author: kulachart5626@yahoo.com

Received: 31 March 2025; Accepted: 10 May 2025; Published: 1 June 2025

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สำหรับเตรียมต้นกล้า รวมถึงการเจริญเติบโตหลังย้ายสู่โรงเรือน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ มีปัจจัยทดลอง คือความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทราโซล (PBZ) 5 ระดับ ได้แก่ 0, 4, 8, 12 และ 16 ppm พบว่า เมื่อต้นมันสำปะหลังที่ผ่านการเลี้ยงในอาหารที่มีการเติมสารพาโคลบิวทราโซล (PBZ) เป็น เวลา 14 วัน จากนั้นนำมาเลี้ยงในอาหารสูตรชักนำรากปกติ เปอร์เซ็นต์ต้นอยู่รอดเฉลี่ยที่อายุ 7 วันหลังจากย้ายอาหาร ระดับความเข้มข้น 0, 4, 8, 12 และ 16 ppm คือ 100, 94, 92, 86 และ 83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ความสูงที่อายุ 56 วัน ซึ่งกรรมวิธีที่ไม่ได้ผ่านการเลี้ยงในอาหารที่เติม PBZ มีความสูงมากที่สุด คือ 3.98 เซนติเมตร และเมื่อทำการย้ายปลูกเข้าสู่โรงเรือน ตั้งแต่อายุ 14-56 วันหลังย้ายปลูก ความเข้มข้นของ PBZ ที่ 4 และ 8 ppm จะทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด โดยที่ 56 วันหลังย้ายปลูก มีความสูง คือ 8.98 และ 8.89 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่ออายุครบ 90 วัน ได้นำตัวอย่างมาชั่งน้ำหนักสดและแห้ง โดยแบ่งเป็นส่วนต้นและราก พบว่า ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นการเติมสารพาโคลบิวทราโซล 4 ppm ในอาหารชักนำรากเป็นเวลา 14 วัน ก่อนลงอาหารชักนำรากเพื่อย้ายปลูกปักษ์ จะช่วยให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าในโรงเรือนมีมากขึ้น

คำสำคัญ: เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ, มันสำปะหลัง, พาโคลบิวทราโซล

ABSTRACT

The objective of this experiment is to effects of paclobutrazol on the growth of cassava (Rayong 86-13) under tissue culture for seedling preparation, as well as the growth after transplantation to the greenhouse at the Rayong Field Crops Research Center. This experiment was designed as a CRD with 4 replications. The experimental factors were 5 levels of paclobutrazol (PBZ) concentrations: 0, 4, 8, 12, and 16 ppm. It was found that when cassava seedlings were grown in medium supplemented with paclobutrazol (PBZ) for 14 days and then grown in normal root induction medium. The average percentage of seedling survival at 7 days after transplantation at paclobutrazol (PBZ) concentrations of 0, 4, 8, 12, and 16 ppm were 100, 94, 92, 86, and 83 percent, respectively, but there was not significantly difference. When the height was 56 days of transplantation, the method that not previously treated with PBZ had the highest height, which was 3.98 centimeters, and when transplanted into a greenhouse from 14-56 days after transplanting. The PBZ concentrations of 4 and 8 ppm gave the highest height growth, with the heights at 56 days after transplanting being 8.98 and 8.89 cm, respectively. At 90 days, the samples were weighed fresh and dry (tree and root parts). It was found that all treatments were not significantly different. Therefore, adding paclobutrazol at a concentration of 4 ppm to the root induction medium for 14 days before transplanting into the normal root induction medium will enhance the growth of seedlings in the greenhouse

Keywords: Tissue culture, Cassava, Paclobutrazol

คำนำ

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz, Eupobiaceae) เป็นทั้งพืชอาหารและพืชพลังงาน (El-Sharkawy, 2003) ซึ่งศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองมีการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมมันสำปะหลัง ได้มีโอกาสรับพันธุ์มาจากศูนย์เกษตรเขตร้อน (International Center for Tropical Agriculture หรือ CIAT) ทั้งหมด 628 พันธุ์ ในสภาพปลอดเชื้อ โดยขนส่งจากประเทศโคลอมเบีย ในหลอดแก้วเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ตั้งแต่ปี 2544 แล้วทำการย้ายปลูกออกสู่สภาพแปลง อีกส่วนหนึ่งเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง จากประสบการณ์ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ปัญหาสำคัญของการย้ายปลูกต้นเนื้อเยื่อมันสำปะหลังของศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สู่สภาพแปลง คือ อัตราการรอดหลังจากย้ายปลูกที่น้อยจากการปรับสภาพเนื้อเยื่อเพื่อเตรียมแปลง รวมถึงเมื่อมันสำปะหลังพันธุ์หนึ่งได้รับการรับรองพันธุ์แล้ว ต้องมีการใช้ปัจจัยด้านพื้นที่ ท่อนพันธุ์ และระยะเวลาในการผลิตท่อนพันธุ์ เพื่อเพิ่มปริมาณให้ได้มากพอ รวมทั้งอาจมีปัญหาด้านโรคและแมลงทำลาย ทำให้ผลิตท่อนพันธุ์ได้น้อยลง ดังนั้นจำเป็นจะต้องมีแหล่งเก็บพันธุ์มันสำปะหลังที่ปลอดโรคเพื่อใช้ในยามจำเป็น การใช้เทคนิคด้านเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ปัญหาการระบาดของโรคและแมลงมันสำปะหลัง เช่น โรคใบด่างในมันสำปะหลัง ที่ท่อนพันธุ์ที่เป็นโรคไม่สามารถนำไปปลูกในรอบต่อไปได้ เกิดการขาดแคลน

ท่อนพันธุ์คุณภาพดี ซึ่งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อถือเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถผลิตต้นปลอดโรคและมีลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการ (Duchanee, 2025)

สูตรอาหารชั้นตอนชักนำรากก่อนทำการปรับสภาพเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่ง ในการย้ายปลูกสู่โรงเรือน ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งในการอยู่รอดในสภาพนอกห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตอาจช่วยเพิ่มความอยู่รอดระหว่างการย้ายปลูกได้ ตัวอย่างสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มาช่วยให้พืชมีความแข็งแรง เช่น พาโคลบิวทาโซล (Paclobutrazol: PBZ) เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดหนึ่งในกลุ่มสารประกอบ triazoles ซึ่งจะยับยั้งการสังเคราะห์ sterol และ gibberelin (Khalil and Rahman, 1995 และ Khan, 2009) การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต และการสร้างสภาวะเครียดให้กับพืช เพื่อปรับสภาพพืชก่อนการย้ายปลูก โดยช่วยเพิ่มความแข็งแรง และโอกาสรอดในการย้ายปลูกได้

พาโคลบิวทาโซล (Paclobutrazol; PBZ) เป็นสารชะลอการเจริญเติบโตของพืช ออกฤทธิ์ในการยับยั้งการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพของพืชและสามารถกำจัดเชื้อรากลุ่ม Propiconazole และ Tetraconazole โดยนำมาใช้ประโยชน์ในการทำให้พืชทนต่อสภาวะเครียดได้ดีขึ้น เช่น ถั่วลิสงเตา (Dalzel and Lawrence, 1984), ข้าวสาลี (Gilley and Fletcher, 1997), คาลันโซ (Hwang *et al.*, 2008) และ กล็อกซีเนีย (Kalawong *et al.*, 2019) เป็นต้น

ส่วนมันสำปะหลังพบว่า PBZ ทำให้ความสูงของต้นมันสำปะหลังและพื้นที่ใบลดลง แต่เพิ่มน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดิน น้ำหนักหัวสดต่อต้นและผลผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สาร โดยความเข้มข้น 10 20 และ 30 ppm ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 12 35 และ 67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การช่วยชะลอการเจริญเติบโต ช่อปล้องสั้น ความสูงพื้นที่ใบลดลงแต่ยังคงสะสมน้ำหนักแห้งได้ ทำให้มันสำปะหลังมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในการปลูกสภาพไร่ที่มีความชื้นจำกัดได้ (Panyapruet *et al.* 2016)

โดยการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารพาโคลบิวทาโซลต่อการเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ สำหรับเตรียมต้นกล้า รวมถึงการเจริญเติบโตหลังย้ายสู่โรงเรือน

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีปัจจัยทดลอง คือความเข้มข้นของสารพาโคลบิวทาโซล (PBZ) 5 ระดับ ได้แก่ 0 4 8 12 และ 16 ppm

2. วิธีการดำเนินงานและบันทึกข้อมูล

- 2.1 ทำการฟอกฆ่าเชื้อมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้อยู่ในสภาพปลอดเชื้อ
- 2.2 เตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรชักนำราก (1/2MS (Murashige & Skoog, 1962) + น้ำตาล 20 กรัมต่อลิตร + วุ้น 6 กรัมต่อลิตร + GA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร + NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร) ที่มีการเติมสารพาโคลบิวทาโซลที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (อาหารทดลอง)
- 2.3 ทำการทดสอบเนื้อเยื่อบนอาหารทดลอง ดังนี้

- นำเนื้อเยื่อมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 อายุ 2-3 เดือน ที่เตรียมขยายไว้สำหรับการทดลอง มาตรวจสอบการปนเปื้อนก่อนดำเนินการทดลอง
- ตัดชิ้นส่วนเนื้อเยื่อมันสำปะหลังที่มีเนื้อเยื่อเจริญ (ตาข้างหรือยอด) ให้มีขนาดเท่าๆ กัน ประมาณ 0.5 เซนติเมตร ใส่ลงอาหารตามกรรมวิธีที่เตรียมไว้
- เลี้ยงชิ้นส่วนเนื้อเยื่อในอาหารทดลอง เป็นเวลา 14 วัน

2.4 ย้ายชิ้นส่วนเนื้อเยื่อลงอาหารชักนำราก (ไม่เติม PBZ)

- เมื่อเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารทดลองครบ 14 วัน
- นำมาหั่นส่วนโคนออก ย้ายชิ้นส่วนเนื้อเยื่อลงอาหารชักนำราก (ไม่เติม PBZ) เป็นเวลา 56 วัน สังเกตพัฒนาการของเนื้อเยื่อ และบันทึกข้อมูล

2.5 การอนุบาลต้นกล้า

- ก่อนย้ายต้นมันสำปะหลังออกจากขวด ควรปรับสภาพโดยการนำออกมาไว้ด้านนอกที่ อุณหภูมิห้อง ประมาณ 5-7 วัน
- ล้างทำความสะอาดวันที่ติดรากต้นกล้า แยกกันรา 5-10 นาที
- เตรียมวัสดุปลูกที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว (พีทมอส) ลงในถาดหลุม ที่เตรียมไว้ จำนวน 5 ต้นต่อหน่วย ทดลองย่อย รดน้ำ คลุมด้วยหลังคาพลาสติก ประมาณ 7-10 วัน ทำการพ่นละอองน้ำ ควบคุม อุณหภูมิในโรงเรือน เข้าและเย็น ประมาณ 30-60 นาที
- หลังจากย้ายปลูก 14 วัน เปิดหลังคาพลาสติก ดูแลรดน้ำกำจัดแมลงและศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ
- ตรวจสอบความอยู่รอดหลังย้ายปลูกทุก 7 วัน และสังเกตการเจริญเติบโตทุก 14 วัน

3. พื้นที่ทำการทดลอง

ทำการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และโรงเรือนอนุบาลต้นกล้า ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อำเภอมะนังระยอง จังหวัดระยอง

4. การบันทึกข้อมูล

- 4.1 จำนวนต้นอยู่รอดหลังย้ายลงอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทุก 7 วัน
- 4.2 ความสูงต้นหลังย้ายปลูกทุก 14 วัน
- 4.3 น้ำหนักสดทั้งต้นที่อายุ 90 วันหลังย้ายปลูก

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณค่าเฉลี่ยความอยู่รอด ความสูงและน้ำหนักพืช วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม Statistical Tool for Agricultural Research (STAR)

ผลการทดลองและวิจารณ์

เมื่อทำการเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารที่มีการเติมสารพาโคลบิวทราโซล (PBZ) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 14 วัน จึงเปลี่ยนลงอาหารสูตรชักนำรากที่ไม่เติม PBZ เป็นเวลา 7 วัน พบว่า เปอร์เซ็นต์ต้นอยู่รอดเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้น 0, 4, 8, 12 และ 16 ppm คือ 100, 94, 92, 86 และ 83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และมีความสูงที่อายุ 56 วัน ในสภาพปลอดเชื้อ ได้แก่ 3.98, 2.98, 2.18, 1.65 และ 1.48 เซนติเมตร ตามลำดับ (Figure1) ซึ่งกรรมวิธีที่ไม่ได้ผ่านการเลี้ยงในอาหารที่เติม PBZ จะมีความสูงมากที่สุด รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นที่ 4 ppm มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table 1) ซึ่งสอดคล้องกับ Souza *et al.* (2023) ทำการยืดอายุการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมมันสำปะหลังในสภาพปลอดเชื้อเป็นเวลา 120 วัน จำนวน 5 สายพันธุ์ โดยการใช้ สาร PBZ ที่ 0.2 ppm ได้ผลดีที่สุด เนื่องจากไม่ส่งผลกระทบต่อเชื้อพันธุ์มันสำปะหลังมากเกินไป แต่จะลดความสูง เพิ่มน้ำหนัก และช่วยให้ใบเขียว หลุดร่วงช้าลง ซึ่งแต่ละสายพันธุ์ก็อาจมีการตอบสนองแตกต่างกัน

Table 1 Percentage of survival 7 days after transplantation and height of cassava (centimeters: cm) after transplanting from tissue culture into the greenhouse in the paclobutrazol (PBZ) medium at various concentrations for 56 days after transplanting.

Concentration PBZ (ppm)	Percentage of survival 7 days after transplantation (%)	Height at 56 days after transplanting (cm)
0	100	3.98 a
4	94	2.98 b
8	92	2.18 c
12	86	1.65 d
16	83	1.48 d
F-test	ns	*
C.V. (%)	14.6	9.1

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ($P < 0.05$)



Figure1 Characteristics of cassava (plants and roots) for 28 days in root induction medium after transplantation from 14 days in paclobutrazol-containing medium; 0 ppm (left) 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm and 16 ppm (right)

และเมื่อทำการย้ายปลูกเข้าสู่โรงเรือน เมื่ออายุ 7 วัน ตรวจสอบจำนวนต้นอยู่รอด พบว่าทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดเป็น 100 เมื่ออายุ 14 วัน ความเข้มข้นของ PBZ ที่ 0, 4 และ 8 ppm จะทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด คือ 4.32 4.28 และ 4.14 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับความเข้มข้นอื่นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่ออายุ 28 วัน ที่ระดับความเข้มข้น 4 และ 8 ppm มีความสูงมากที่สุด คือ 6.13 และ 6.09 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับช่วงอายุ 42 วัน ที่ระดับความเข้มข้นที่ 4 และ 8 ppm จะมีความสูงมากที่สุด คือ 8.31 และ 8.26 เซนติเมตร ตามลำดับ จนอายุ 56 วัน ที่ระดับความเข้มข้นที่ 4 ppm จะมีความสูงมากที่สุด คือ 8.98 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับความเข้มข้นที่ 8 ppm ที่มีความสูง คือ 8.89 เซนติเมตร (Table 2) เมื่ออายุครบ 90 วัน ได้สุมน้ำตัวอย่างมาชั่งน้ำหนักสดและแห้ง โดยแบ่งเป็นส่วนต้นและราก พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table 3) เช่นเดียวกับ Phosan *et al.* (2024) ได้ศึกษาการใช้ PBZ ในมันสำปะหลังพันธุ์ ระยะเวลา 86-13 ที่ปลูกแบบท่อนสั้นภายใต้สภาวะน้ำจำกัด ที่พบว่า สาร PBZ จะมีผลต่อความสูงของมันสำปะหลังที่อายุ 30 วันหลังปลูก ทำให้ความสูงลดลง แต่เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 60 และ 90 วันหลังปลูก จะไม่ส่งผลต่อความสูงของมันสำปะหลัง ส่วนน้ำหนักสดส่วนเหนือดินได้แก่ ใบ ก้าน และต้น ที่อายุ 90 วัน สาร PBZ จะไม่ส่งผลในการเพิ่มหรือลดน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญ แต่จะเพิ่มในส่วนของรากสะสมอาหาร ที่ความเข้มข้น 50 ppm จะให้น้ำหนักสดสูงสุด

Table 2 Height of cassava plants (centimeters) previously grown in media containing various concentrations of paclobutrazol (PBZ) after transplanting cassava plants from tissue culture into greenhouses for 14 28 42 and 56 days after planting (DAP)

PBZ concentration (ppm)	Height after transplanting (centimeters)			
	14 DAP	28 DAP	42 DAP	56 DAP
0	4.32 a	5.21 b	6.34 c	6.93 d
4	4.22 a	6.13 a	8.31 a	8.98 a
8	4.14 a	6.09 a	8.26 a	8.89 ab
12	3.41 b	5.33 b	7.81 b	8.59 bc
16	3.06 c	5.46 b	7.76 b	8.28 c
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	16.0	15.3	13.7	14.1

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ($P < 0.05$)

Table 3 Fresh weight and dry weight (grams) of cassava plants previously grown in media containing various concentrations of paclobutrazol (PBZ) after transplanting cassava plants from tissue culture into greenhouses for 90 days after transplanting

PBZ concentration (ppm)	Fresh weight (grams)			Dried weight (grams)		
	Plant	Root	Whole plant	Plant	Root	Whole plant
0	1.79	1.11	2.90	0.29	0.20	0.49
4	2.71	1.91	4.62	0.44	0.25	0.69
8	2.16	1.46	3.62	0.34	0.18	0.52
12	1.91	0.97	2.88	0.28	0.17	0.45
16	2.25	1.33	3.58	0.34	0.25	0.59
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	30.4	34.7	30.2	31.3	36.3	33.0

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ($P < 0.05$)

สรุป

การเลี้ยงมันสำปะหลังในอาหารที่มีการเติมสารพาโคลบิวทราโซล (PBZ) เป็นเวลา 14 วัน หลังจากนั้น นำมาเลี้ยงในอาหารสูตรชกนาราก เปอร์เซ็นต์ต้นอยู่รอดเฉลี่ยที่อายุ 7 วันหลังจากย้ายอาหาร ระดับความเข้มข้น 0, 4, 8, 12 และ 16 ppm คือ 100, 94, 92, 86 และ 83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จนถึงอายุ 56 วัน เมื่อนำมาย้าย ปลุกเข้าสู่โรงเรือน เปอร์เซ็นต์ต้นอยู่รอดเฉลี่ยที่อายุ 7 วันหลังจากสู่โรงเรือน ทุกกรรมวิธีมีอัตราการรอด 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากอายุ 14-56 วัน หลังย้ายปลูกในโรงเรือนพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 4 ppm จะทำให้การเจริญเติบโตของต้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ในโรงเรือน มีความสูงมากที่สุด ดังนั้นการเติมสารพาโคลบิวทราโซล 4 ppm ในอาหารชกนารากเป็นเวลา 14 วัน ก่อนลงอาหารชกนารากเพื่อย้ายปลูกปกติ จะช่วยให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าในโรงเรือนมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีขยายท่อนพันธุ์มันสำปะหลังปลอดโรค เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ภายใต้การดำเนินงาน ณ ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและโรงเรือนเพาะกล้าของศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง กรมวิชาการเกษตรและได้รับทุนสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรม (สกว.)

เอกสารอ้างอิง

- Dalziel, J. and D.K. Lawrence. 1984. Biochemical and biological effect of kaurenoxidase inhibitors such as paclobutrazol, pp. 43-57. *In* R. Menhenette and D.K. Lawrence, eds. Biochemical Aspects of Synthetic and Naturally Occuring Plant Growth Regulators. British Plant Growth Regulator Group Mono. No. 11, Wantage.
- Duchanee, S., 2025. Development of Thai Cassava Propagation System Using Tissue Culture and Mini Stem Cutting Technology. Available Source: <https://waa.inter.nstda.or.th/stks/pub/nac/2022/exhibition/BCG49-document02>, May 7, 2025.
- Gilley, A. and R.A. Fletcher. 1997. Relative efficacy of paclobutrazol, propiconazole and tetraconazole as stress protectants in wheat seedlings. *Plant Growth Regul.* 21: 169-175.
- Hwang, S. J., M. Y. Lee, I. Sivanesan and B. R. Jeong. 2008. Growth control of kalanchoe cultivars Rako and Gold Strike of paclobutrazol and uniconazole as soaking treatment of cuttings. *African Journal of Biotechnology.* 7 (22): 4212-4218.

- Kalawong S., S. Bunthong, K. Luangsuwalai, P. Rungrueng, W. Srichuay and A. Siangsuepchart. 2019. Factors Influencing on Root Induction and Acclimatization of Gloxinia (*Sinningia speciosa*). Songklanakarin Journal of Plant Science. Volume 6, Issue 1, pp.19-29. (in Thai)
- Khan, M., 2009. Sterol biosynthesis inhibition by paclobutrazol induces greater aluminum (Al) sensitivity in Al-tolerant rice. *Am. J. PlantPhysiol.*, 4, 89-99.
- Khalil, I. A. and H. Rahman, 1995. Effect of paclobutrazol on growth, chloroplast pigments and sterol biosynthesis of maize (*Zeamays L.*). *PlantScience*, 105, 15-21.
- Murashige, T. and F. Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473-497.
- Panyapruerk S., W. Sinsiri, N. Sinsiri, P. Arimatsu and A. Polthanee. 2016. Effect of Paclobutrazol Growth Regulator on Tuber Production and Starch Quality of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Asian Journal of Plant Sciences* 15 (1): January 2016. 1-7.
- Phosan, N., K. Nakchantuk, S. Sansanee, R. Boontung, S. Lankaew and W. Amornpol. 2024. Effect of Paclobutrazol on Growth of Mini-cuttings Planting on Rayong 86-13 Cassava Variety under Water Deficit Condition. *In Proc. 16th NPRU National Academic Conference*, 4-5 June 2024. 228-236.
- Souza, M. D. H., J. F. Sa, M. I. S. Mendes, D. S. V. Verde, K. C. F. Santos. M. A. P. C. Costa and A. S. Souza. 2023. Paclobutrazol in the *in vitro* conservation of cassava genotype. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, V. 45. 11 pp.