ศึกษาการพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

STUDY THE DEVELOPMENT OF SUITABLE FORMULA FOR TISSUE CULTURE OF *PHALAENOPSIS*

นางสาวศดานันท์ ชูขำ รหัสนักศึกษา 61552009

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรและอาหาร ภาควิชาพื้นฐานทั่วไป
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาการพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

STUDY THE DEVELOPMENT OF SUITABLE FORMULA FOR TISSUE CULTURE OF *PHALAENOPSIS*

นางสาวศดานันท์ ชูขำ รหัสนักศึกษา 61552009

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรและอาหาร ภาควิชาพื้นฐานทั่วไป
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT © 2021 FOOD AND AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
PRINCE OF CHUMPHON CAMPUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่.....
งานทะเบียนประมวลผล
ฉบับที่.....

ใบรับรองรายงานสหกิจศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

หัวข้อสหกิจศึกษา	ศึกษาการพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส
Co-operative Education Title	STUDY THE DEVELOPMENT OF SUITABLE FORMULA FOR TISSUE CULTURE OF *PHALAENOPSIS*
ชื่อนักศึกษา	นางสาวศดานันท์ ชูขำ
รหัสนักศึกษา	61552009
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพเกษตรและอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ดร.กมลวรรณ ชูชีพ

คณะกรรมการสอบ	**ลายมือชื่อ**
ผศ.ดร.พัชราภรณ์ นาคเทวัญ	
ผศ.ดร.วลัยพร ทองประดับ	
อ.ดร.กมลวรรณ ชูชีพ	
ผศ.ดร.สิริฉัตร ขาวอิ่น	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 20 มิถุนายน 2565

หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรและอาหาร รับรองแล้ว

(ผศ.ดร.พัชราภรณ์ นาคเทวัญ)
ประธานหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรและอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	ศึกษาการพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส
ชื่อนักศึกษา	นางสาวศดานันท์ ชูขำ **รหัสนักศึกษา** 61552009
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพเกษตรและอาหาร
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ดร.กมลวรรณ ชูชีพ

บทคัดย่อ

งานวิจัยเล่มนี้นำเสนอการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชซึ่งนำมาใช้กับกล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิส *Phalaenopsis* ซึ่งเป็นกล้วยไม้พืชดอกที่มีความหลากหลายมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ที่มีรากเกาะอยู่กับกิ่งไม้หรือลำต้นของต้นไม้อื่นๆ เป็นไม้ดอกยอดนิยม ที่มีลักษณะดอก สี และลวดลายสวยงาม กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ทำให้เกิดงานวิจัยขึ้นโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อฟาแลนนอฟซิส ได้นำชิ้นส่วนต้นพืชระยะเริ่มต้นในสภาพปลอดเชื้อ มาตัดชิ้นส่วนพืชเลือกขนาดประมาณ 1.5-2.4 เซนติเมตร ไปเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MA ที่เติม TDZ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 100 ต้น กับเลี้ยงในอาหารสูตร MB ที่เติม TDZ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวน 100 ต้น ของระยะการเพิ่มปริมาณ และชิ้นส่วนพืชที่มีขนาด 2.5-3.2 เซนติเมตร ไปเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร RA ที่เติม NAA 8 มิลลิลิตร จำนวน 50 ต้น กับเลี้ยงในอาหารสูตร RB ที่เติม NAA 24 มิลลิลิตร จำนวน 50 ต้น ของระยะการออกราก ได้ทำการทดลองเลี้ยงเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ในการเลี้ยงและดูแลเนื้อเยื่อพืชทั้ง 2 ระยะจะถูกควบคุมอุณหภูมิที่ 25-28 องศาเซลเซียส และอัตราการให้แสงที่ 1,500-3,000 ลักซ์ หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่า ระยะการเพิ่มปริมาณ ในอาหารสูตร MA มีต้นที่แตกหน่อเพิ่มขึ้นในระยะMulti จำนวน 243 ต้น และสามารถพัฒนาไปในระยะRooting จำนวน 47 ต้น มีค่าอัตราเฉลี่ย (Average rate) ที่ 2.9 และในอาหารสูตร MB มีต้นที่แตกหน่อเพิ่มขึ้นในระยะMulti จำนวน 205 ต้น และสามารถพัฒนาไปในระยะRooting จำนวน 31 ต้น มีค่าอัตราเฉลี่ย (Average rate) ที่ 2.36 และหลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าระยะการออกรากในอาหารสูตร RA มีคุณภาพต้นที่แข็งแรง ใบปกติ ไม่พบต้นที่มีราก 0 ราก และพบพืชที่มี 3 รากขึ้นไปจำนวน 26 ต้น และในอาหารสูตร RB มีคุณภาพต้นแข็งแรง ใบปกติ พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นที่มีราก 0 รากจำนวน 6 ต้น และพบพืชที่มี 3 รากขึ้นไปจำนวน 17 ต้น สรุปได้ว่าหลังการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อผ่านไป 8 สัปดาห์ ในระยะการเพิ่มปริมาณอาหารสูตร MA มีจำนวนต้นแตกหน่อที่เพิ่มขึ้นและเปอร์เซ็นต์ Average rate ที่มากกว่าอาหารสูตร MB ซึ่งผลเกิดจากการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนพืช TDZ ในปริมาณที่แตกต่างกันอยู่ที่ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนสรีรวิทยาของพืชความสูงจะมีค่าที่ใกล้เคียงกันและความกว้างของลำต้นจะมีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และระยะการออกรากมีการใช้ฮอร์โมนพืช NAA ในปริมาณที่แตกต่างกัน สังเกตได้ว่าอาหารสูตร RA เติม NAA ในปริมาณที่น้อยกว่าอาหารสูตร RB ที่เติม NAA ถึง 24 มิลลิลิตร ซึ่งผลของการงอกรากออกมาตรงกันข้ามกันอาหารสูตร RA ให้ผลดีกว่าตรงที่ไม่พบพืชที่ไม่ออกราก ส่วนเรื่องของสรีรวิทยาของพืช ความสูงต้นและความกว้างใบให้ผลที่ดีกว่า ดังนั้นในกระบวนผลิตจึงไม่จำเป็นต้องใช้ฮอร์โมนที่สิ้นเปลือง ในขนาดที่ใช้ฮอร์โมนพืชปริมาณน้อยๆก็ส่งผลดีต่อผลผลิตได้ ซึ่งสามารถเป็นประโยชน์ต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ฟาแลนนอปซิส, ระยะการเพิ่มปริมาณ, ระยะการออกราก, สารควบคุมการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Co-operative Education Title	STUDY THE DEVELOPMENT OF SUITABLE FORMULA FOR TISSUE CULTURE OF *PHALAENOPSIS*
Student	Sadanan Chukham **Code** 61552009
Degree	Bachelor of Science
Major Program	Food and Agricultural Biotechnology
Academic Year	2564
Advisor	Dr. Kamonwan Chucheep

ABSTRACT

This paper presents plant tissue culture applied to the *Phalaenopsis* genus *Phalaenopsis*, one of the most diverse groups of flowering orchids. It is a monocot with roots attached to branches or trunks of other trees It is a popular flowering plant with beautiful flowers, colors and patterns. Orchids are important economic crops of Thailand. This led to research by culturing *Phalaenopsis* tissue. The early plant parts were taken in sterile conditions. The plant parts were cut at approximately 1.5-2.4 cm in size and cultured 100 plants in MA medium with TDZ 0.2 mg/L added, and 100 plants were cultured in MB medium with 0.1 mg/L TDZ added of the proliferation stage. And parts, Each part of 2.5-3.2 cm in size cultured 50 plants in RA medium with 8 ml of NAA added, and 50 plants were cultured in RB medium with 24 ml of NAA added of the rooting stage. The experiment was carried out for 8 weeks. In both stages of plant tissue culture and treatment, the temperature was controlled at 25-28 ℃ and the light rate was 1,500-3,000 lux. At 8 weeks, the proliferation stage in the MA medium had 243 more sprouted plants in the Multi stage and 47 of them developed in the rooting stage with an average rate of 2.9 and in the MB formula. There were 205 more sprouted plants in the Multi stage and 31 were able to develop into the rooting stage, with an average rate of 2.36. After 8 weeks of culturing, the rooting stage in the RA medium showed healthy plant quality, normal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

leaves, 0 roots were not found, and 26 plants with 3 roots were found, and in the RB medium, healthy plant leaves were normal, 6 plants with 0 roots were found. In addition, 17 plants with 3 roots or more were found. It was concluded that after 8 weeks of *in vitro* culturing, in the proliferation stage of the MA formula, there was an increase in the number of sprouting plants and a higher average rate than the MB formula. The result of the addition of substances growth regulator or plant hormone TDZ at different doses of 0.1 mg/L showing that in plant physiology, height was approximately the same and stem width was significantly different and at rooting stage, different amounts of plant hormone NAA were used. It was observed that the RA regimen had 24 mL less NAA added than the RB medium supplemented with NAA. The opposite effect on root germination of the RA formula showed better results in that no non-rooted plants were found. As for plant physiology, plant height and leaf width yielded better results. Therefore, in the production process, there is no need for hormone added that extravagant. While quantity used in plant hormones, it can have a beneficial effect on the yield. This can be beneficial to the tissue culture of *Phalaenopsis* orchids effectively and also reduces production costs.

Keywords: *Phalaenopsis*, Proliferation stage, Rooting stage, Growth regulators

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อ.ดร. กมลวรรณ ชูชีพ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจที่ได้กรุณาให้คำแนะนำการเขียนโครงงานพิเศษให้ดำเนินไปอย่างสมบูรณ์ และโครงงานเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณา ความอนุเคราะห์ ความช่วยเหลือ ความร่วมมือของบริษัทไพฑูรย์สะพลี จำกัด ต้องขอขอบพระคุณ นางสาวเยาวลักษณ์ แทนอินทร์ และ นางสาวโสพัส ตันยุชน ผู้ควบคุมการฝึกสหกิจ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ทั้งเรื่องการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ในการทำวิจัย คำแนะนำ และเป็นปรึกษาในการทำทดลองครั้งนี้ ขอขอบคุณพี่ๆพนักงานทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ ร่วมถึงข้อมูลต่างๆ ที่เอื้อต่อการฝึกสหกิจศึกษา ขอขอบพรคุณบริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด ที่ให้สถานที่ในการทำวิจัยจนการฝึกสหกิจเสร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาอาจารย์หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร อาหาร ทุกท่านที่เป็นคณะกรรมการคุมสอบและให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการทำการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ทั้งนี้ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่สนับสนุนให้กำลังใจ และทุนทรัพย์ในการศึกษามาโดยตลอดจนถึงระดับปริญญาตรี ขอขอบพระคุณนางสาวศิริขวัญ สุดวัดแก้ว เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรและอาหาร ตลอดจนสาขาอื่นๆ ที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในระหว่างการทำงาน และทุกท่านที่มิได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ด้วย ที่มีส่วนช่วยให้โครงงานวิจัยเล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์

ศดานันท์ ชูขำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	I
บทคัดย่อ ภาษาไทย	III
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	IX
สารบัญรูป	X
คำอธิบายคำย่อ	XI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 บทตรวจเอกสาร	3
2.1 กล้วยไม้	3
2.2 กล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิส (*Phalaenopsis*)	4
2.2.1 ประวัติและถิ่นกำเนิดของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส	4
2.2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	5
2.3 การขยายพันธุ์กล้วยไม้	6
2.3.1 การขยายพันธุ์โดยไม่มีการผสมเกสร (vegetative propagation)	6
2.3.2 การขยายพันธุ์โดยการผสมเกสร (seed propagation)	6
2.4 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	6
2.5 การปลูกกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส	6
2.5.1 องค์ประกอบของอาหารในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้	7
2.5.1.1 สารอนินทรีย์	7
2.5.1.2 สารประกอบอินทรีย์	7
2.5.1.3 สารที่ได้จากธรรมชาติ	7
2.5.1.4 สารไม่ออกฤทธิ์	7
2.5.2 สารควบคุมการเจริญเติบโต	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

2.5.2.1 ออกซิน (Auxin) 7
2.5.2.2 ไซโตไคนิน (Cytokinins) 8
2.5.3 ปัจจัยหลักของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ 8
2.5.3.1 แสงแดด 8
2.5.3.2 อุณหภูมิ 8
2.5.3.3 สูตรอาหาร 8
2.5.3.4 ความชื้น 8
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
บทที่ 3 วิธีการทดลอง 10
3.1 วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี 10
3.1.1 ต้นพืชทดลอง (กล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส) 10
3.1.2 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 10
3.1.2.1 สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของอาหารสังเคราะห์ 10
3.1.2.2 สารควบคุมการเจริญเติบโต (ฮอร์โมนพืช) 10
3.1.3 อุปกรณ์สำหรับใส่อาหาร 10
3.1.4 อุปกรณ์สำหรับตัดถ่ายเนื้อเยื่อ 10
3.1.5 อุปกรณ์สำหรับใช้ในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 11
3.2 การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส 11
3.3 ขั้นตอนการตัดพืช 12
3.3.1 วิธีการตัดพืชในระยะเพิ่มปริมาณ (Multi) 12
3.3.2 วิธีการตัดพืชในระยะการออกราก (Root) 12
3.4 การดูแลเนื้อเยื่อระหว่างการเลี้ยง 13
3.5 วิธีการทดลอง 13
3.5.1 การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส 13
3.5.2 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส ในระยะเพิ่มปริมาณ 14
3.5.3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส ในระยะออกราก 14
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผล 16

4.1 ผลการเปรียบเทียบสูตรอาหารสำหรับการแตกหน่อและสังเกตลักษณะคุณภาพของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะเพิ่มปริมาณ (Multiplication) 16

4.1.1 ระยะเวลาทำงการทดลอง 16

4.1.2 ผลการเปรียบเทียบสูตรอาหารของการแตกหน่อของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส 17

4.1.3 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นและความกว้างต้นของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส 18

4.1.4 ตารางลักษณะของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะเพิ่มปริมาณ 21

4.2 ผลการเปรียบเทียบสูตรอาหารสำหรับการงอกรากและสังเกตลักษณะคุณภาพของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะการออกราก (Rooting) 22

4.2.1 ระยะเวลาทำการทดลอง 22

4.2.2 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นและความกว้างต้นของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส 23

4.2.3 ผลการเปรียบเทียบสูตรอาหารของการออกรากของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส 24

4.2.4 ตารางลักษณะของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะการออกราก 25

4.3 การศึกษาสรีรวิทยาหรือลักษณะต้นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 26

4.3.1 ลักษณะต้นที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อระยะเพิ่มปริมาณ (Multi) 26

4.3.2 ลักษณะต้นจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อระยะการออกราก (Root) 27

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 28

เอกสารอ้างอิง 29

ภาพผนวก ก 31

ภาพผนวก ข 36

ประวัติผู้เขียน 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	องค์ประกอบหลักของสูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส	11
3.2	ปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ใช้ในสูตรอาหาร 2 ระยะ	12
3.3	แผนงานการดำเนินการทดลอง	15
4.1	ระยะเวลาการทำการทดลอง	16
4.2	การเพิ่มจำนวนแตกหน่อและพัฒนาไปสู่ระยะการออกราก	17
4.3	ภาพลักษณะการแตกหน่อของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะเพิ่มปริมาณ (Multi)	20
4.4	ระยะเวลาการทำการทดลอง	21
4.5	ผลการแตกของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส	24
4.6	ภาพลักษณะคุณภาพการออกของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะการออกราก (Root)	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ลักษณะกล้วยไม้	3
2.2	องค์ประกอบของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส	5
4.1	ลักษณะปรากฏของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะเพิ่มปริมาณ (Multi)	16
4.2	ค่าเฉลี่ยความสูงต้นทั้งอาหาร 2 สูตรของใน 3, 5 และ 8 สัปดาห์	18
4.3	ค่าเฉลี่ยความกว้างลำต้นทั้งอาหาร 2 สูตรของใน 3, 5 และ 8 สัปดาห์	19
4.4	ลักษณะตายอดที่เกิดขึ้นในกาบใบ	19
4.5	ลักษณะปรากฏของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะการออกราก (Root)	21
4.6	ค่าเฉลี่ยความสูงต้นทั้งอาหาร 2 สูตรของใน 3, 5 และ 8 สัปดาห์	22
4.7	ค่าเฉลี่ยความกว้างใบทั้งอาหาร 2 สูตรของใน 3, 5 และ 8 สัปดาห์	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายคำย่อ

คำเต็ม	คำย่อ	ความหมาย
Initiation	Int	ระยะการผลิตพืช ระยะเริ่มต้น
Proliferation หรือ Multiplication Shoots	Multi	ระยะการผลิตพืช ระยะการเพิ่มปริมาณ
Rooting	Root/R3	ระยะการผลิตพืช ระยะการออกราก
Multiple อาหาร A	MA	ใช้แทนสูตรอาหาร A ในระยะการเพิ่มปริมาณ
Multiple อาหาร B	MB	ใช้แทนสูตรอาหาร B ในระยะการเพิ่มปริมาณ
Rooting อาหาร A	RA	ใช้แทนสูตรอาหาร A ในระยะการออกราก
Rooting อาหาร B	RB	ใช้แทนสูตรอาหาร B ในระยะการออกราก
Cup		คัพเป็นกล่องพลาสติกใส่อาหารระยะ Multi/Root
Coconut water	Cw.	น้ำมะพร้าว
Potato		ผงมัน
Banana		กล้วยบด
ฮอร์โมนพืช	AD	ฮอร์โมนชนิดหนึ่งที่ใส่ในทุกสูตรอาหารที่ใช้ทดลอง
Activated Charcoal	AC	ผงถ่าน
ฮอร์โมน Multiple	TDZ	ฮอร์โมนชนิดหนึ่งที่ใส่ในสูตรอาหารระยะการเพิ่มปริมาณ
ฮอร์โมน Rooting	NAA	ฮอร์โมนชนิดหนึ่งที่ใส่ในสูตรอาหารระยะการออกราก
Stock	PTS-05	สต็อคสำหรับอาหารระยะเพิ่มปริมาณ
	PTS-12	สต็อคสำหรับอาหารระยะออกราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

กล้วยไม้เป็นพืชดอกที่มีความหลากหลายมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง โดยมีประมาณ 899 สกุล และมีประมาณ 27,000 ชนิดที่มีการยอมรับ คิดเป็น 6–11% ของพืชมีเมล็ด และในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการเลือกกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส (*Phalaenopsis*) ใช้ในการทดลอง ซึ่งฟาแลนนอปซิสเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในวงศ์ *Orchidaceae* ลักษณะการเติบโตเป็นแบบกล้วยไม้อากาศ (Epiphyte) เป็นกล้วยไม้ที่เกาะหรืออิงอาศัยอยู่บนต้นไม้อื่น โดยมีรากเกาะอยู่กับกิ่งไม้หรือลำต้น และเป็นไม้ตัดดอกยอดนิยม เนื่องจากมีลักษณะดอกและสีสันลวดลายสวยงาม เป็นไม้ตัดดอกที่มีอายุการใช้งานได้นาน กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของไทย เพราะเป็นไม้ส่งออกขายต่างประเทศทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท มีการปลูกเลี้ยงอย่างครบวงจร ตั้งแต่การผลิตอาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อ ตัดเนื้อเยื่อพืช เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเลี้ยงต้นอ่อนระยะเพิ่มปริมาณ เลี้ยงต้นสมบูรณ์ระยะออกราก มีการคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์แบบที่สุดบรรจุกล่องและส่งออก

ฟาแลนนอปซิสอยู่ในสกุลเขากวางอ่อน เป็นสกุลของกล้วยไม้ พบได้ทั่วไปในประเทศพม่า ไทย ลาว มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และหมู่เกาะใกล้เคียงในมหาสมุทรแปซิฟิก รวมทั้งตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย จึงกล่าวได้ว่ามีการกระจายพันธุ์อยู่ในทวีปเอเชีย ฟาแลนนอปซิสเป็นกล้วยไม้ที่เจริญเติบโตขึ้นทางยอด (Monopodial) ต้นสั้น ใบกว้างค่อนข้างรี หนา และอวบน้ำ รากค่อนข้างใหญ่ ช่อดอกยาว ปกติจะมีใบติดอยู่กับลำต้น 5-6 ใบ และถ้าหากต้นสมบูรณ์ก็สามารถมีใบมากกว่านี้ ดอกบานทนนาน 2-3 สัปดาห์ หรืออาจเป็นเดือน

กล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสสายพันธุ์นี้มีแนวโน้มการแตกหน่อและการออกรากค่อนข้างปานกลาง ได้แบ่งทำการทดลองในระยะการเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots) และระยะการออกราก (Rooting) จึงได้ทำการศึกษาทดลองอาหารสูตรเพิ่มปริมาณ คือ อาหารสูตร MA และ MB ของระยะการเพิ่มปริมาณเพื่อทำการศึกษากับกล้วยไม้สายพันธุ์นี้ เพื่อเปรียบเทียบการแตกหน่อของกล้วยไม้ และได้แก้ไขปัญหาในเรื่องของคุณภาพการออกราก โดยทำการทดลองอาหารสูตรการออกราก คือ อาหารสูตร RA และ RB กับกล้วยไม้สายพันธุ์นี้ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพและเพิ่มปริมาณสัดส่วนการออกรากของพืชในระยะการออกราก เมื่อผลการทดลอง มีแนวโน้มดีกว่าก็สามารถนำมาปรับใช้ใน Production ได้ และมีการเปรียบเทียบระดับของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละสูตรอาหารทดลองที่สามารถนำไปเป็นแนวทางในการประหยัดต้นทุนในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการพัฒนาและเพิ่มอัตราการแตกหน่อของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสในระยะการเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots)

1.2.2 เพื่อศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อคุณภาพและการอัตราการงอกรากของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสในระยะการออกราก (Rooting)

1.2.3 เพื่อศึกษาปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ใช้ในการทดลองอาหารแต่ละสูตร

1.2.4 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

1.2.5 เพื่อหาแนวทางการลดต้นทุนในขั้นตอนการผลิต

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 ข้อมูลพืชที่ใช้ทำการทดลอง: ต้นพืชจากคัพแม่ระยะเพิ่มปริมาณ

1.3.2 ข้อมูลการทดลองสูตรอาหารของระยะเพิ่มปริมาณ โดยใช้ฮอร์โมน TDZ

1.3.2.1 อาหารสูตร MA จำนวน 20 ต้น/คัพ ทำการทดลองทั้งหมด 5 คัพ

1.3.2.2 อาหารสูตร MB จำนวน 20 ต้น/คัพ ทำการทดลองทั้งหมด 5 คัพ

1.3.3 ข้อมูลการทดลองสูตรอาหารของระยะการออกราก โดยใช้ฮอร์โมน NAA

1.3.3.1 อาหารสูตร RA จำนวน 10 ต้น/คัพ ทำการทดลองทั้งหมด 5 คัพ

1.3.3.2 อาหารสูตร RB จำนวน 10 ต้น/คัพ ทำการทดลองทั้งหมด 5 คัพ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถใช้เป็นแนวทางและวิธีที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณต้นพืชที่มีคุณภาพในการแตกหน่อและการออกรากของพืชจากการปรับใช้สูตรอาหาร

1.4.2 สามารถใช้เป็นแนวทางช่วยในเรื่องการลดต้นทุนในการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่สิ้นเปลืองในกระบวนการผลิต

1.4.3 สามารถทราบถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
บทตรวจเอกสาร

2.1 กล้วยไม้

กล้วยไม้เป็นพืชดอกที่มีความหลากหลายมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งกล้วยไม้เป็นกลุ่มพืชดอกที่เป็นใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledonous plant) ซึ่งอยู่ในวงศ์กล้วยไม้ (Family *Orchidaceae*) ลักษณะการเติบโตเป็นแบบกล้วยไม้อากาศ (Epiphyte) เป็นกล้วยไม้ที่เกาะหรืออิงอาศัยอยู่บนต้นไม้อื่น โดยมีรากเกาะอยู่กับกิ่งไม้หรือลำต้น และเป็นไม้ตัดดอกยอดนิยม เนื่องจากมีลักษณะดอกและสีสันลวดลายสวยงาม เป็นไม้ตัดดอกที่มีอายุการใช้งานได้นาน กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของไทย เพราะเป็นไม้ส่งออกขายต่างประเทศทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท มีการปลูกเลี้ยงอย่างครบวงจร ตั้งแต่การผลิตอาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อ ตัดเนื้อเยื่อพืช เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เลี้ยงต้นอ่อนระยะเพิ่มปริมาณ เลี้ยงต้นสมบูรณ์ระยะออกราก มีการคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์แบบที่สุดบรรจุกล่องและส่งออกดังรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 ลักษณะกล้วยไม้
ที่มา: Phalaenhouse (2014)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 กล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิส (*Phalaenopsis)*

กล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิส อยู่ในวงศ์กล้วยไม้ (*Orchidaceae*) เป็นไม้ดอกไม้ประดับที่ได้รับความนิยม เนื่องจากมีความสวยงาม ดอกบานทนทาน และมีความหลากหลาย (Zheng และคณะ, 2008) เป็นไม้ดอกกระถางที่มีความสำคัญในตลาดไม้ดอกของโลก (Shen และคณะ, 2018) มีการผลิตอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศเยอรมนี ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ ไต้หวัน ไทยและสหรัฐอเมริกา (Runkle, 2007)

2.2.1 ประวัติและถิ่นกำเนิดของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

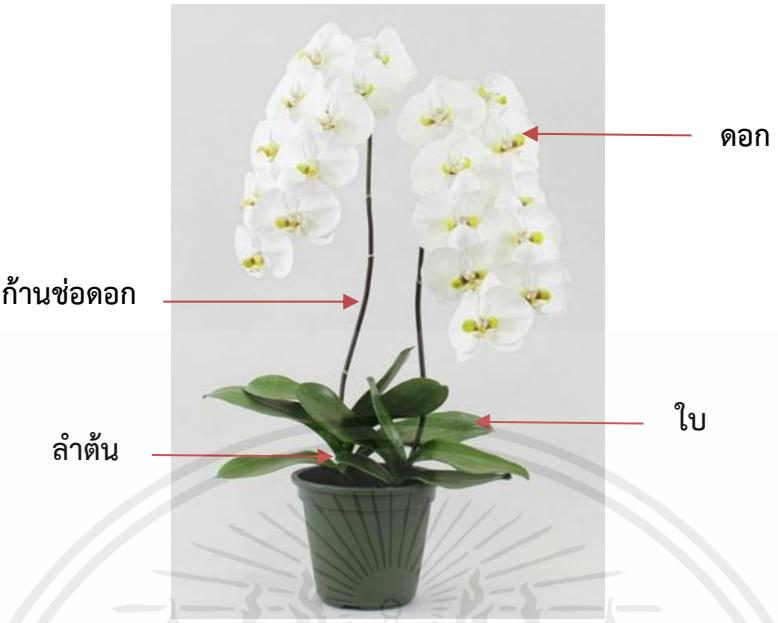
กล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส ตามหลักฐานมีแหล่งที่พบฟาเลนนอปซิสสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แหล่งใหญ่ด้วยกันคือ 1.ที่แห้งแล้ง 2.ที่มีอากาศเย็น และ 3.ที่ชุ่มชื้นอยู่เสมอ

ถิ่นกำเนิด จะพบได้ทั่วไปในเขตร้อนของเอเชียและเกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก จากศรีลังกาไปจนถึงปาปัวนิวกีนี และตอนเหนือของออสเตรเลีย จีนตอนใต้ ไต้หวันและหมู่เกาะในฟิลิปปินส์ เป็นกล้วยไม้ที่ถูกปรับปรุงพันธุ์สำหรับการผลิตเป็นกล้วยไม้กระถาง มีบ้างส่วนน้อยที่นำไปปลูกเพื่อการตัดดอก จากคุณสมบัติที่โดดเด่นหลายประการ โดยเฉพาะอายุการใช้งานที่ทนทานกว่า 1 เดือน เมื่อมีการดูแลรักษาที่ถูกต้องใช้งานได้นานถึง 2-3 เดือน จึงทำให้เป็นที่นิยมนำไปใช้ในการจัดประดับสถานที่ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีความงามของดอกที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว สำหรับประเทศไทยพบกล้วยไม้สกุลนี้อยู่ 11 ชนิด ได้แก่ เขากวาง (*phalaenopsis cornucervi*) ผีเสื้อชมพู (*phalaenopsis lowii*) ผีเสื้อน้อย (*phalaenopsis parishii*) กาตาฉ่อ (*phalaenopsis decumbens*) ผีเสื้อหนู (*Phalaenopsis gibbosa*) ผีเสื้อสุมาตรา (*Phalaenopsis sumatrana*) ม้าลาย (*Phalaenopsis minus*) ม้าวิ่ง (*Phalaenopsis pulcherrima var. pulcherrima*) แดงอุบล (*Phalaenopsis buyssoniana*) ม้าบิน (*Phalaenopsis pulcherrima*) และม้าวิ่งแคระ (*Phalaenopsis regnieriana*) (ภาณุและคณะ, 2562)

2.2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ฟาแลนนอปซิสเป็นกล้วยไม้ที่เจริญเติบโตขึ้นทางยอด (Monopodial) ต้นสั้น ใบกว้างค่อนข้างรีหนา และอวบน้ำ ช่อดอกยาว รากค่อนข้างใหญ่ ปกติจะมีใบติดอยู่กับลำต้น 5-6 ใบ และถ้าหากต้นสมบูรณ์ก็สามารถมีใบมากกว่านี้ดังรูปที่ 2.2 ดอกบานทนนาน 2-3 สัปดาห์ หรืออาจเป็นเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 องค์ประกอบของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

ที่มา: Panmai (2020)

ดอก ลักษณะของดอกจะกลมใหญ่เป็นดอกที่สมบูรณ์เพศ คือเกสรตัวเมียและเกสรตัวผู้อยู่ในดอกเดียวกัน จะมีขนาดกว้างประมาณ 5-8 เซนติเมตร กลีบหนา ดอกมีหลายสี เช่น สีขาว สีชมพู สีเหลือง สีม่วง บางชนิดมีลวดลายเป็นจุดหรือขีดตามกลีบดอก รูปร่างคล้ายผีเสื้อกลางคืน

ก้านช่อดอก ลักษณะของก้านช่อยาวบางช่อจะมีความยาวถึง 80 เซนติเมตร หนึ่งช่อจะมีหลายดอก เรียงไปตามก้านช่ออย่างมีระเบียบ บางต้นสามารถแยกออกเป็นหลายช่อในหนึ่งต้น

ใบ ลักษณะของใบอวบน้ำ ค่อนข้างหนาแผ่แบนลักษณะรูปคล้ายคลึงกับใบพาย เรียงซ้อนสลับกันในด้านตรงกันข้าม แผ่นใบมีลักษณะแบนค่อนข้างกว้างไปทางปลายและแคบลงบริเวณใกล้โคน

ลำต้น ลักษณะของลำต้นทรงเตี้ยตรง การเจริญเติบโตเป็นแบบโมโนโพเดี้ยล (monopodial) ที่มีลำต้นเป็นข้อและปล้อง ที่ส่วนเหนือข้อจะมีตา สามารถเจริญเป็นหน่อใหม่หรือช่อดอกได้ เช่นเดียวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ส่วนที่อยู่เหนือข้อเป็นส่วนที่เกิดตาซึ่งอาจแยกเป็นกิ่งอ่อนๆ หน่อเล็กๆ หรือช่อดอก

ราก ลักษณะของรากซึ่งเป็นระบบรากอากาศ มีรากขนาดใหญ่แขนงรากหยาบ ทำหน้าที่ดูดน้ำ เก็บน้ำและนำน้ำไปตารากได้ ทำให้ทนต่อความแห้งแล้งได้ (ตวงพร, 2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การขยายพันธุ์กล้วยไม้

การขยายพันธุ์พืช เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเลี้ยงกล้วยไม้ เป็นปัจจัยที่สำคัญช่วยให้การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้เจริญเติบโต เพื่อให้สายพันธุ์กล้วยไม้ ที่สามารถสืบทอด และทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นได้ วิธีการขยายพันธุ์กล้วยไม้สามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ

2.3.1 การขยายพันธุ์โดยไม่มีการผสมเกสร (vegetative propagation) เป็นการนำชิ้นส่วนที่ไม่ใช่อวัยวะสืบพันธ์ของพืช เช่น การตัดยอด ตัดหน่อของกล้วยไม้ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์แบบการเพิ่มปริมาณต้นให้มากขึ้น และต้นที่ได้จะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกัน

2.3.2 การขยายพันธุ์โดยการผสมเกสร (seed propagation) เป็นการนำเอาเกสรตัวผู้และตัวเมียมาผสม และทำกันเพาะเพื่อให้เมล็ดงอกขึ้นมาเป็นต้นกล้วยไม้ นอกจากนี้กล้วยไม้ ที่เกิดขึ้นจากเมล็ดแต่ละเมล็ดจะมีลักษณะแตกต่างกัน เพราะฉะนั้นการขยายพันธุ์ในลักษณะนี้ เป็นการเพิ่มปริมาณที่มากขึ้น และทำให้มีการพัฒนา หรือปรับปรุงลักษณะต่างๆที่โดดเด่นหรือแปลกออกไปได้ (ตวงพร, 2549)

2.4 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการนำเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช เช่น เนื้อเยื่อ เซลล์ และอวัยวะมาเลี้ยงในอาหารที่สังเคราะห์ขึ้น ที่ประกอบด้วยแร่ธาตุ ฮอร์โมน น้ำตาล และปุ๋ยสำหรับควบคุมการเจริญเติบโต ในสภาวะปลอดเชื้อจุลินทรีย์ โดยต้องมีการควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น และส่วนต่างๆ ของพืชเหล่านั้นที่จะสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ (บุญญา, 2560) ซึ่งลักษณะเซลล์พืชที่เจริญเติบโตพัฒนาเป็นพืชต้นใหม่ได้จะคล้ายคลึงกับ Cloning

ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการขยายพันธุ์ที่สามารถผลิตต้นพืชที่มีลักษณะคล้ายกันตามสายพันธุ์ที่ต้องการ และได้ในปริมาณมากในระยะเวลาอันสั้น นอกจากการขยายพันธุ์แล้วยังสามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านปรับปรุงพันธุ์พืชได้อีกด้วย หรือในด้านอื่นๆ ฯลฯ

2.5 การปลูกกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

กล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสเป็นกล้วยไม้ที่มีการเจริญเติบโตเร็ว ปลูกเลี้ยงง่าย ใบค่อนข้างหนา ซึ่งควรระวังในเรื่องความชื้นที่มากจนเกินไป อาจจะทำให้ลำต้นและใบมีโอกาสเน่าได้ สามารถปลูกลงกระถางโดยการปลูกจะต้องให้โคนต้นและรากส่วนบน อยู่เหนือเครื่องปลูกแต่อยู่ต่ำกว่าขอบกระถาง ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้โคนต้นและโคนใบได้รับความชื้นมากจนเกินไป จะทำให้เน่า ส่วนฤดูที่เหมาะสมสำหรับการปลูก จะอยู่ในช่วงหนึ่งเดือนมีนาคม หรือก่อนเข้าฤดูฝน เพราะการปลูกหลังจาก ที่เข้าฤดูฝนแล้ว อากาศมีความชื้นสูง อาจทำให้ต้นพืชอวบน้ำมากเกินไปจนกระทั่งเน่า ดังนั้นในเรื่องการควบคุมระบบน้ำและความชื้นค่อนข้างเป็นเรื่องสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 องค์ประกอบของอาหารในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ซึ่งสิ่งที่สำคัญมากคือองค์ประกอบที่เหมาะสมของอาหาร ซึ่งต้องประกอบด้วยอาหารที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ อย่างมีประสิทธิภาพ สูตรอาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช จะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ สารอนินทรีย์ สารประกอบอินทรีย์ สารที่ได้จากธรรมชาติ และสารไม่ออกฤทธิ์

2.5.1.1 สารอนินทรีย์ ได้แก่ ธาตุอาหารที่พืชจำเป็นต้องใช้เป็นหลัก เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม กำมะถัน แคลเซียม ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้อยู่ในรูปของสารประกอบชนิดต่างๆ เช่น โพแทสเซียมได้มาจาก KNO_3, KH_2PO_4 และK_2HPO_4 และธาตุอาหารรองที่พืชต้องใช้ในปริมาณน้อย เช่น แมงกานีส สังกะสี ทองแดง โบรอน ไอโอดีน โคบอล คลอรีนใช้ในรูปของเกลือคลอไรด์ทั่วไป

2.5.1.2 สารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ น้ำตาล (sucrose) ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และจำเป็นสำหรับการเติบโตและพัฒนาของพืช เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง วิตามิน (vitamins) การเติมวิตามินบางชนิดลงไปในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพียงเล็กน้อยจะช่วยเร่งการทำงานของเอนไซม์ในเมแทบอลิซึมของเซลล์พืชได้ กรดอะมิโน (amino acid) หรือพวกสารอินทรีย์พวกอิโนซิทอล การเติมกรดอะมิโนลงไปในอาหาร ซึ่งมีความสำคัญในการกระตุ้นการเติบโตของเซลล์เช่นการเติมกรดอะมิโนร่วมกับ adenine sulphate สามารถกระตุ้นการเติบโตของเซลล์และเพิ่มการแตกยอดของพืช (ตวงพร, 2549)

2.5.1.3 สารที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ กล้วยบด น้ำมะพร้าว น้ำมะเขือเทศ เมื่อใส่ลงในอาหารจะส่งต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้แตกต่างกัน (รังสฤษดิ์ 2540)

น้ำมะพร้าว ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้มักจะมีการเติมน้ำมะพร้าว เนื่องจากน้ำพร้าวมีสารต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตหลายชนิด ไซโทไคนิน กรดอินทรีย์และน้ำตาล

2.5.1.4 สารไม่ออกฤทธิ์ ได้แก่ ผงวุ้น ช่วยให้รากพืชสามารถยึดเกาะและดูดซึมสารอาหารได้ดี และผงถ่าน ช่วยดูดซับสารพิษที่พืชสร้างออกมาและเป็นพิษกับพืชเอง

2.5.2 สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

เป็นสารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดพืชสามารถสร้างขึ้นเองได้ และสารบางส่วนที่พืชไม่สามารถสร้างขึ้นได้ จึงจำเป็นที่ต้องเลือกใช้สารจากการสังเคราะห์ขึ้นที่เป็นสารเคมีในพืชที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืช (อนุพันธ์, 2550) ซึ่งในปัจจุบันสารกลุ่มนี้ แบ่งออกเป็น 5 ชนิด มีทั้งชนิดที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช และยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ดังนี้ ออกซิน (Auxin) จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) ไซโตไคนิน (Cytokinins) กรดแอบไซซิก (Abscisic acid) และเอทธิลีน (Ethylene) ซึ่งมีสภาพเป็นก๊าซ ซึ่งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ส่วนใหญ่ใช้กันมากที่สุด คือ สารกลุ่มออกซิน และกลุ่มไซโตไคนิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.1 ออกซิน (Auxin) เป็นกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต มีคุณสมบัติช่วยพัฒนาบริเวณปลายราก และส่วนของเนื้อเยื่อเจริญต่างๆ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจึงมีการนำสารกลุ่มนี้ไปใช้ประโยชน์มากในส่วนของการกระตุ้นชักนำการเกิดราก (พีรเดช,2529) ซึ่งจะยกตัวอย่างสารชักนำการเกิดรากที่นิยมใช้ เช่น 1-Naphthalene Acetic acid และ lndole-3-Butyric acid (นพดล, 2537)

2.5.2.2 ไซโตไคนิน (Cytokinins) เป็นกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต มีคุณสมบัติช่วยพัฒนาการชักนำการเจริญเติบโตทางยอด การแตกตาข้าง และการเกิดต้นอ่อน (สมพร, 2549) ทั้งนี้การใช้สารกลุ่มไซโตไคนินในด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งไซโตไคนินที่สามารถพบในพืชได้ คือ Zeatin และชนิดที่มีการสังเคราะห์ทางเคมีขึ้น ได้แก่ Kinetin benzyladenine (อนุพันธ์, 2550)

2.5.3 ปัจจัยหลักของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้

2.5.3.1 แสงแดด ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการใช้แสงในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้อยู่ที่ประมาณ 12-16 ชั่วโมง/วัน และมีความเข้มของแสง 1,500-3,000 lux

2.5.3.2 อุณหภูมิ ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้อยู่ที่ 25-28 องศาเซลเซียส

2.5.3.3 สูตรอาหาร ที่มีการแบ่งเป็นระยะการเลี้ยงดูเนื้อเยื่อกล้วยไม้ แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะเริ่มต้น (Initiation) ระยะเพิ่มประมาณ (Multiplication Shoots) ระยะเตรียมต้นออกราก (Multiplication Shoots-Rooting) และ ระยะออกราก (Rooting) ปริมาณโพแทสเซียมสูงเพื่อช่วยรักษาความสมบูรณ์แข็งแรงของใบไว้ (จีระนันท์, 2555)

2.5.3.4 ความชื้น ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้อยู่ที่ 50-53 %RH

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุธิษา (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ได้ทราบถึงสารควบคุมการเจริญเติบโต ส่วนใหญ่ใช้กันมากคือสาร 2 กลุ่ม ออกซิน (Auxin) เป็นกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต มีคุณสมบัติช่วยพัฒนาบริเวณปลายราก และส่วนของเนื้อเยื่อเจริญต่างๆ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจึงมีการนำสารกลุ่มนี้ไปใช้ประโยชน์มากในส่วนของการกระตุ้นชักนำการเกิดราก ไซโตไคนิน (Cytokinins) เป็นกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต มีคุณสมบัติช่วยพัฒนาการชักนำการเจริญเติบโตทางยอด การแตกตาข้าง และการเกิดต้นอ่อน ทั้งนี้การใช้สารกลุ่มไซโตไคนินในด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งไซโตไคนินที่สามารถพบในพืชได้ คือ Zeatin และชนิดที่มีการสังเคราะห์ทางเคมีขึ้น ได้แก่ Kinetin benzyladenine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาณุ (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการผลิตกล้วยไม้ลูกผสมฟาแลนนอฟซิสชนิดใหม่ในเชิงพาณิชย์ เป็นกล้วยไม้ที่ถูกปรับปรุงพันธุ์สำหรับการผลิตเป็นกล้วยไม้กระถาง มีบ้างส่วนน้อยที่นำไปปลูกเพื่อการตัดดอก จากคุณสมบัติที่โดดเด่นหลายประการ โดยเฉพาะอายุการใช้งานที่ทนทานกว่า 1 เดือน บางครั้งหากมีการดูแลรักษาที่ถูกต้องอาจใช้งานได้นานถึง 2-3 เดือน ทำให้เป็นที่นิยมนำไปใช้ในการจัดประดับสถานที่ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีความงามของดอกที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว สำหรับประเทศไทยพบกล้วยไม้สกุลนี้อยู่ 11 ชนิด เช่น เขากวาง (phalaenopsis cornucervi) ผีเสื้อชมพู (phalaenopsis lowii) ผีเสื้อน้อย (phalaenopsis parishii) กาตาฉ่อ (phalaenopsis decumbens) และผีเสื้อหนู (Phalaenopsis gibbosa) เป็นต้น

ตวงพร (2549) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้และการชักนำให้ออกดอกในหลอดการทดลองของกล้วยไม้สายพันธุ์ลูกผสมฟาแลนนอปซิส การขยายพันธุ์พืช เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเลี้ยงกล้วยไม้ เป็นปัจจัยที่สำคัญช่วยให้การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้เจริญเติบโต เพื่อให้สายพันธุ์กล้วยไม้ที่สามารถสืบทอด และทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นได้ วิธีการขยายพันธุ์กล้วยไม้สามารถแบ่งออกได้ 2 แบบ การขยายพันธุ์โดยไม่มีการผสมเกสร (vegetative propagation) เป็นการนำชิ้นส่วนที่ไม่ใช่อวัยวะของพืช เช่น การตัดยอด การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์แบบการเพิ่มปริมาณต้นให้มากขึ้น และต้นที่ได้จะมีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกัน การขยายพันธุ์โดยการผสมเกสร (seed propagation) เป็นการนำเอาเมล็ดมาผสม และทำการเพาะเพื่อให้เมล็ดงอกขึ้นมาเป็นต้นกล้วยไม้ นอกจากนี้กล้วยไม้ที่เกิดขึ้นจากเมล็ดแต่ละเมล็ดจะมีลักษณะแตกต่างกัน เพราะฉะนั้นการขยายพันธุ์ในลักษณะนี้ เป็นการเพิ่มปริมาณที่มากขึ้น และทำให้มีการพัฒนาหรือปรับปรุงลักษณะต่างๆที่โดดเด่นหรือแปลกออกไปได้ และประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นการขยายพันธุ์ที่สามารถผลิตต้นพืชที่มีลักษณะคล้ายกันตามสายพันธุ์ที่ต้องการ และได้ในปริมาณมากในระยะเวลาอันสั้น นอกจากการขยายพันธุ์แล้วยังสามารถประยุกต์ใช้กับงานด้านปรับปรุงพันธุ์พืชได้อีกด้วย หรือในด้านอื่นๆ

พรชัย (2524) ได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชคือการนำเอาเซลล์หรือเนื้อเยื่อหรืออวัยวะบางส่วนของพืชมาเลี้ยงในภาชนะต่างๆ ในปัจจุบันได้มีการนำเอาเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปประยุกต์ใช้กับงานด้านต่างๆ เช่น ทางด้านการเกษตร พฤกษศาสตร ชีวเคมี เภสัชศาสตร์ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการทดลอง

3.1 วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี

3.1.1 ต้นพืชทดลอง

กล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

3.1.2 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

3.1.2.1 สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของอาหารสังเคราะห์

- ปุ๋ย
- น้ำตาลทราย
- ผงถ่าน
- สารละลาย stock

} องค์ประกอบอื่นๆดังตารางที่ 3.1

3.1.2.2 สารควบคุมการเจริญเติบโต

- ฮอร์โมนพืช TDZ
- ฮอร์โมนพืช NAA

} ปริมาตรดังตารางที่ 3.2

3.1.3 อุปกรณ์สำหรับใช้ใส่อาหาร

- คัพเตี้ย มีขนาด 55 ตารางเซนติเมตร
- คัพสูง มีขนาด 76 ตารางเซนติเมตร

3.1.4 อุปกรณ์สำหรับตัดถ่ายเนื้อเยื่อ

- เครื่องมือผ่าตัด: ด้ามมีด, ใบมีด (scalpel), ปากคีบ (forep)
- กระดาษรองตัด
- ถุงมือ
- ผ้าเช็ดทำความสะอาดในตู้
- เทปซีล
- แอลกอฮอล์ 75%
- สารยูโมเนียม (น้ำยาฆ่าเชื้อตู้, อุปกรณ์)
- เม็ด glass bead (เม็ดแก้วนำความร้อน)
- เครื่องสเตอริไลส์
- ตู้ปลอดเชื้อ laminar air flow (Class I)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 อุปกรณ์สำหรับใช้ในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

- หลอดไฟ LED แบบ Cool white
- เทอร์โมมิเตอร์
- ป้ายแท็ก
- เครื่อง Micro log
- เครื่อง Lux meter (ลักซ์)

3.2 การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

เตรียมส่วนประกอบ เริ่มจากการละลายและตวง **สารละลายเข้มเข้ม** (Stock solution) แต่ละชนิดให้ได้ตามปริมาณที่เตรียมไว้ ส่วนสูตรอาหารที่ใส่ **น้ำตาล** Peptone และผงถ่าน ชั่งตามปริมาณที่กำหนดในแต่ละสูตร แล้วละลายรวมใน Stock อาหาร (อาหารบางสูตรจะไม่ใช้ Peptone ส่วนผงถ่านจะใช้กับอาหาร Rooting เท่านั้น) **น้ำมะพร้าว** กรองเอาเฉพาะน้ำและตวงให้ได้ปริมาตรตามสูตรต่างๆแล้วนำไปรวมกับส่วนประกอบอื่นๆ **ผงมันฝรั่ง** ชั่งตามปริมาณที่ใช้ แล้วนำไปต้มในไมโครเวฟให้เดือด จากนั้นกรองเอาแต่น้ำ สำหรับอาหารสูตร Rooting จะไม่ต้มแล้วกรอง แต่จะชั่งแล้วผสมรวมกับส่วนประกอบอื่นๆ **กล้วย** ควรเลือกกล้วยที่ใกล้สุก นำมาปอกเปลือกแล้วปั่นให้ละเอียด ชั่งตามปริมาณที่ใช้และผสมรวมกับส่วนประกอบอื่นๆ จากนั้นปรับปริมาตรอาหารด้วยน้ำกรอง Reverse osmosis (R.O.) หรือน้ำขจัดไอออน (Deionization) และปรับ pH ในอาหารให้มี pH เป็นกลาง จากนั้นตวงใส่ขวด 1,000 ml แร็ปฝาขวด นึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) แล้วนำอาหารที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วไปเทใส่คัพสำหรับเพาะเลี้ยงพืชโดยเทในตู้ปลอดเชื้อ

ตารางที่ 3.1 องค์ประกอบหลักของสูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

Stage	Medium	Base	Media Detail					
			Organic			Peptone (g)	AD (ppm)	AC (g)
			Potato (g)	Cw. (ml)	Banana (g)			
Multiplication Shoots	MA	PTS-05	2	100	-	0.1	10	-
	MB	PTS-05	2	100	-	-	5	-
Rooting	RA	PTS-12	4	-	40	-	1.6	0.8
	RB	PTS-12	4	-	40	-	1.6	0.8

หมายเหตุ : ตารางสูตรอาหารที่บอกองค์ประกอบของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชคร่าวๆ เนื่องจากไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลทั้งหมดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ใช้ในสูตรอาหาร 2 ระยะ

Stage	Medium	Hormone	
		การแตกหน่อ(mg/L)	**การออกราก(ml)**
		TDZ	**NAA**
Multiplication Shoots	MA	0.2	-
	MB	0.1	-
Rooting	RA	-	8
	RB	-	24

หมายเหตุ : สารควบคุมการเจริญเติบโตในสูตรอาหารทั้ง 2 ระยะ ไม่สามารถระบุชื่อสารควบคุมการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนได้ ทั้งนี้ได้ระบุเป็นตัวย่อ TDZ แทนฮอร์โมนที่ช่วยในเรื่องการแตกหน่อ และ NAA แทนฮอร์โมนการออกราก

3.3 ขั้นตอนการตัดพืช

3.3.1 วิธีการตัดพืชในระยะเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots)

- จับโคนต้น (สามารถจับใบได้ กรณี เป็นต้นตัดใบหรือเป็นต้นที่มีโคนต้นน้อย)
- ลงมีดตัดแยกต้น โดยให้ติดฐานต้น (ลักษณะฐานต้น : กาบใบเก่าจะแห้งมีสีดำ ที่โคนต้นแม่)
- ลงมีดแยกกอแบบเฉียง หรือแบบตรงและวางกอพืชที่จะตัดแยกให้ขนานกับพื้นตู้ หรือลักษณะที่เหมาะสม เมื่อตัดแยกแล้วพืชไม่เสียหายไม่ช้ำ ต้นลูกไม่หักจากการแยกกอก็เลือกต้นขนาดประมาณ 1.5 – 2.4 cm. มาลอกกาบใบออก
- ลงมีดกรีดกาบใบตรงตำแหน่งโคนต้น
- ลงมีดกรีดกาบใบแบบเฉียง
- ลงมีดกรีดตำแหน่งขอบของกากใบอ่อน และตำแหน่งกลางของกาบใบแก่
- ลอกกาบใบโดยไล่จากตำแหน่งกาบใบล่างขึ้นไป และจึงเก็บพืชโดยการปักพืชใส่คัพ

3.3.2 วิธีการตัดพืชในระยะการออกราก (Rooting)

- จับโคนต้น “ห้ามจับใบ”
- ลงมีดตัดแยกต้น โดยให้ติดฐานต้น
- ลงมีดแยกกอแบบเฉียง หรือแบบตรงและวางกอพืชที่จะตัดแยกให้ขนานกับพื้นตู้ หรือลักษณะที่เหมาะสม เมื่อตัดแยกแล้วพืชไม่เสียหายไม่ช้ำ จากการแยกกอก็เลือกต้นขนาดประมาณ 2.5 – 3.2 cm. มาลอกกาบใบออก โดยการกรีดกาบใบตรงตำแหน่งโคนต้น
- ลงมีดกรีดกาบใบแบบเฉียง
- ลงมีดกรีดตำแหน่งขอบของกากใบอ่อน และตำแหน่งกลางของกาบใบแก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลอกกาบใบโดยไล่จากตำแหน่งกาบใบล่างขึ้นไป
- ทำลายตาลูก เพื่อให้เป็นต้นเดียว ไม่แตกลูก และจึงเก็บพืชโดยการปักพืชใส่คัพ

3.4 การดูแลเนื้อเยื่อระหว่างการเลี้ยง

เป็นการนำคัพเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปวางบนชั้นในห้อง stock พืช โดยปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมโดยมีการปรับอุณหภูมิภายในห้องประมาณ 25-28 องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่ให้แสงประมาณ 12-16 ชั่วโมง/วัน ความเข้มของแสง 1,500-3,000 lux ระหว่างการทำทดลองเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช มีการตรวจดูการเจริญเติบโตทุกๆ สัปดาห์ สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกเก็บข้อมูลตั้งแต่ 3 ,5 และ 8 สัปดาห์

3.5 วิธีการทดลอง

3.5.1 การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

3.5.1.1 เตรียมต้นพืช สำหรับใช้เป็นสายพันธุ์ต้นแบบที่อยู่ในระยะ Multi จำนวน 9 คัพ

3.5.1.2 เตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรทดลอง ทั้งหมด 4 สูตร

- อาหารสูตร MA ปริมาตร 125 ml/คัพ จำนวน 5 คัพ
- อาหารสูตร MB ปริมาตร 125 ml/คัพ จำนวน 5 คัพ
- อาหารสูตร RA ปริมาตร 160 ml/คัพ จำนวน 5 คัพ
- อาหารสูตร RB ปริมาตร 160 ml/คัพ จำนวน 5 คัพ

3.5.1.3 แยกพืชต้นเล็ก ต้นใหญ่จากคัพแม่ โดยที่พืชต้นเล็กขนาด 1.5-2.4 cm. จะถูกตัด (ตามขั้นตอนวิธีการตัด) จากคัพแม่ นำลงปักเลี้ยงในอาหารสูตรทดลองระยะเพิ่มปริมาณ สูตร MA และ MB และพืชต้นใหญ่ขนาด 2.5-3.2 cm. จะถูกตัดจากคัพแม่ นำลงปักเลี้ยงในอาหารสูตรทดลองระยะการออกราก สูตร RA และ RB วิธีการตัดถ่ายเนื้อเยื่อจะถูกตัดภายในตู้ปลอดเชื้อ laminar air flow เท่านั้น

3.5.1.4 ทำการใช้เทปซีลแร็ปตรงบริเวณรอยต่อระหว่างฝาคัพและตัวคัพ แร็ปประมาณ 2-3 รอบ ติดแท็ปป้ายชื่อสายพันธุ์ วันที่ตัดและระยะการเพาะเลี้ยง

3.5.1.5. ทำการเลี้ยงดูแลเนื้อเยื่อพืชทั้ง 2 ระยะ ที่ได้ทำการทดลองที่อุณหภูมิ อัตราการให้แสงที่กำหนดไว้ เป็นระยะเวลา 8 week

3.5.1.6. ได้แบ่งระยะเวลาการเก็บผลการทดลองออกเป็น 3 ครั้ง ที่ 3 ,5 และ8 week ทั้งในระยะการเพิ่มปริมาณและระยะการออกราก จากนั้นจึงสรุปผลรายงานการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสในระยะเพิ่มปริมาณ

นำคัพกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส ที่เพาะเลี้ยงลงในอาหารสูตร MA และอาหารสูตร MB จากข้อที่ 3.5.1.3 มาบันทึกข้อมูลการทดลองที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ความสูงต้น และความกว้างต้น บันทึกผลการทดลองทุก ๆ สัปดาห์ที่ 3 5 และ 8 โดยการศึกษาทั้งสูตรอาหารที่เหมาะสมต่ออัตราการเพิ่มปริมาณยอด และการศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสในระยะเพิ่มปริมาณ มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) มี 2 การทดลอง เก็บผลการทดลองละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 20 ต้น

3.5.3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสในระยะออกราก

นำคัพกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส ที่เพาะเลี้ยงลงในอาหารสูตร RA และอาหารสูตร RB จากข้อที่ 3.5.1.3 มาบันทึกข้อมูลการทดลองที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ความสูงต้น และความกว้างใบ บันทึกผลการทดลองทุก ๆ สัปดาห์ที่ 3 5 และ 8 โดยการศึกษาทั้งสูตรอาหารที่เหมาะสมต่ออัตราการเพิ่มปริมาณราก และการศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสในระยะออกราก มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) มี 2 การทดลอง เก็บผลการทดลองละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้น

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และวิเคราะห์ข้อมูลส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวน (Standard Deviation and Variance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แผนงานการดำเนินการทดลอง

กิจกรรม	ภาคเรียนที่2															
	ม.ค.				ก.พ.				มี.ค.				เม.ย.			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. ศึกษาดูงาน เรียนรู้และปฏิบัติงานในแผนกต่างๆ																
2. ปรึกษาหัวข้องานวิจัยกับพี่เลี้ยง																
3. ปรับเปลี่ยนหัวข้องานวิจัยกับพี่เลี้ยง																
4. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง																
5. รวบรวมหัวข้อที่จะศึกษาในงานวิจัย																
6. ทำโครงร่างเล่มงานวิจัย																
7. เริ่มการทดลองการตัดพืช เก็บรูปตัวอย่างพืชและข้อมูลอื่นๆ																
8. ทำสไลค์ proposal งานวิจัยและพรีเซ็น																
9. ระยะการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนน็อปซิส																
10. เก็บข้อมูลการทดลอง																
11. รวบรวมผลการทดลองและปรึกษาพี่เลี้ยง																
12. ทำเล่มโครงงานสหกิจ																

บทที่ 4
ผลการทดลองและอภิปรายผล

4.1 ผลการเปรียบเทียบสูตรอาหารสำหรับการแตกหน่อและสังเกตลักษณะคุณภาพของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots)

4.1.1 ระยะเวลาทำการทดลอง

ตารางที่ 4.1 ระยะเวลาการทำการทดลอง

Stage	Medium	วันที่ทดลอง	วันที่เก็บผล	จำนวนคัพ	จำนวนต้น	อายุพืช
Multi	MA	26/02/22	27/04/22	5	20	8 wk
	MB					

รูปที่ 4.1 ลักษณะปรากฏ (A) แทนอาหารสูตร MA (B) แทนอาหารสูตร MB
ที่มา: ภาพทำการทดลองจากบริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการเปรียบเทียบสูตรอาหารของการแตกหน่อของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

ตารางที่ 4.2 การเพิ่มจำนวนแตกหน่อและพัฒนาไปสู่ระยะการออกราก

Week	Medium	Treat	Receive				Total	Average rate
			Multi	%	R3	%		
0	MA	100	-	-	-	-	114	1
	MB	100	-	-	-	-	87	1
3	MA	100	144	90.97%	13	9.03%	157	1.57
	MB	100	115	94.78%	6	5.22%	121	1.21
5	MA	100	190	87.89%	23	12.11%	213	2.13
	MB	100	168	94.05%	10	5.95%	178	1.78
8	MA	100	243	79.92%	47	20.08%	290	2.9
	MB	100	205	84.88%	31	15.12%	236	2.36

หมายเหตุ : Receive คือ จำนวนพืชตั้งต้น + จำนวนยอดที่แตกเพิ่มใหม่ (ต้น) และ Treat คือ พืชตั้งต้น (ต้น)

จากตารางผลการเปรียบเทียบการแตกหน่อของพืชในอาหารทั้ง 2 สูตรแสดงให้เห็นว่าอาหารสูตร MA มีอัตราเฉลี่ย (Average rate) การแตกหน่อร่วมกับต้นที่สามารถพัฒนาไปเลี้ยงในระยะออกราก (Root) ได้มากกว่าอาหารสูตร MB ตั้งแต่ในสัปดาห์ที่ 3 เป็นสัปดาห์แรกในการเก็บผลการทดลองและยังคงมีอัตราเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในสัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์สุดท้ายในการเก็บผลการทดลองอาหารสูตร MA มี Average rate สูงสุดที่ 2.9 ซึ่งในอาหารสูตร MB มี Average rate อยู่ที่ 2.36 แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

4.1.3 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นและความกว้างต้นของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงต้นในระยะเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots)

Medium	ค่าความสูงต้นเฉลี่ย (cm.)		
	3 week	5 week	8 week
MA	2.53 ± 0.25^{a}	2.77 ± 0.25^{a}	3.07 ± 0.06^{a}
MB	2.40 ± 0.36^{a}	2.90 ± 0.36^{a}	3.30 ± 0.26^{a}

หมายเหตุ : ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ยของชุดตัวเลข±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตัวอักษร ^{a} กำกับค่าของข้อมูลตามแนวตั้งของแต่ละชุดการ ทดลองที่แตกต่างกัน แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

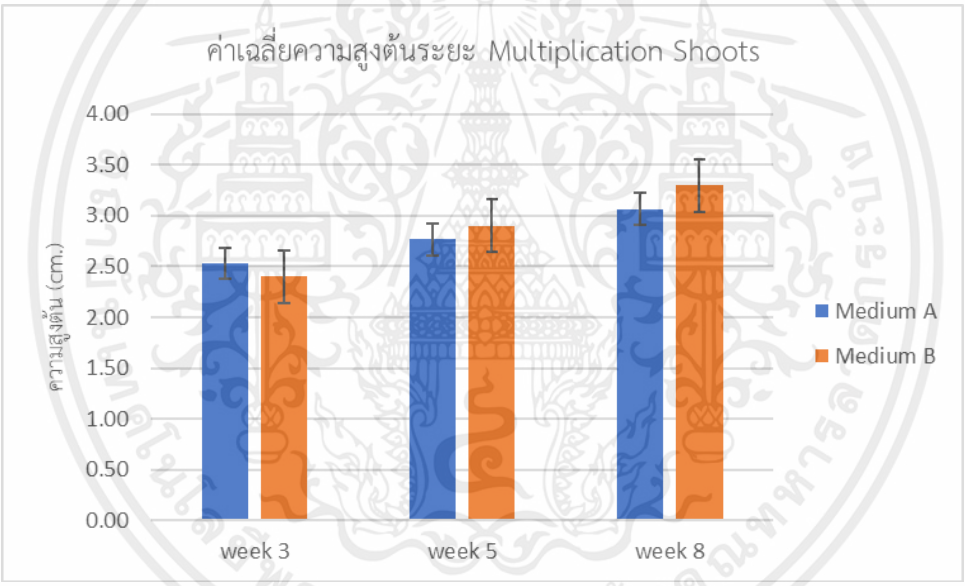
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลอง ดังตารางที่ 4.3 ที่มีการแสดงผลของสูตรอาหารต่อความสูงของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส ที่ระยะเวลา 3, 5 และ 8 สัปดาห์ เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร MA และ อาหารสูตร MB มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย เท่ากับ 2.53±0.25 ซม. และ 2.40±0.36 ซม. ตามลำดับ

เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร MA และอาหารสูตร MB ส่งผลให้มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย เท่ากับ 2.77±0.25 ซม. และ 2.90±0.36 ซม.

และเมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร MA และอาหารสูตร MB มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย เท่ากับ 3.07±0.06 ซม. และ 3.30±0.26 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05)

รูปที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นทั้งอาหาร 2 สูตรของใน 3, 5 และ 8 สัปดาห์



หมายเหตุ : Medium A หมายถึง สูตรอาหาร MA และ Medium B หมายถึง สูตรอาหาร MB

จากกราฟรูปที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นพืชเห็นว่าในสัปดาห์ 0 หรือสัปดาห์ที่ทำการตัดพืชได้เฉลี่ยความสูงของต้นพืชเท่ากันโดยประมาณ หลังจากเก็บผลการทดลองในสัปดาห์ที่ 3, 5 และ 8 ครบเสร็จสมบูรณ์ ได้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นพืชเห็นได้ชัดว่าในอาหารสูตร MA มีความสูงที่มากกว่าอาหารสูตร MB แต่ถ้ามองในลักษณะปรากฏด้วยตาเปล่าความสูงต้นจะมีความใกล้เคียงกันทั้งอาหารสูตร MA และอาหารสูตร MB ซึ่งจะไม่แตกต่างกันมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความกว้างต้นในระยะเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots)

Medium	ค่าความสูงต้นเฉลี่ย (cm.)		
	3 week	5 week	8 week
MA	0.47±0.06[a]	0.67±0.15[a]	0.80±0.10[a]
BM	0.43±0.06[a]	0.53±0.06[a]	0.53±0.06[a]

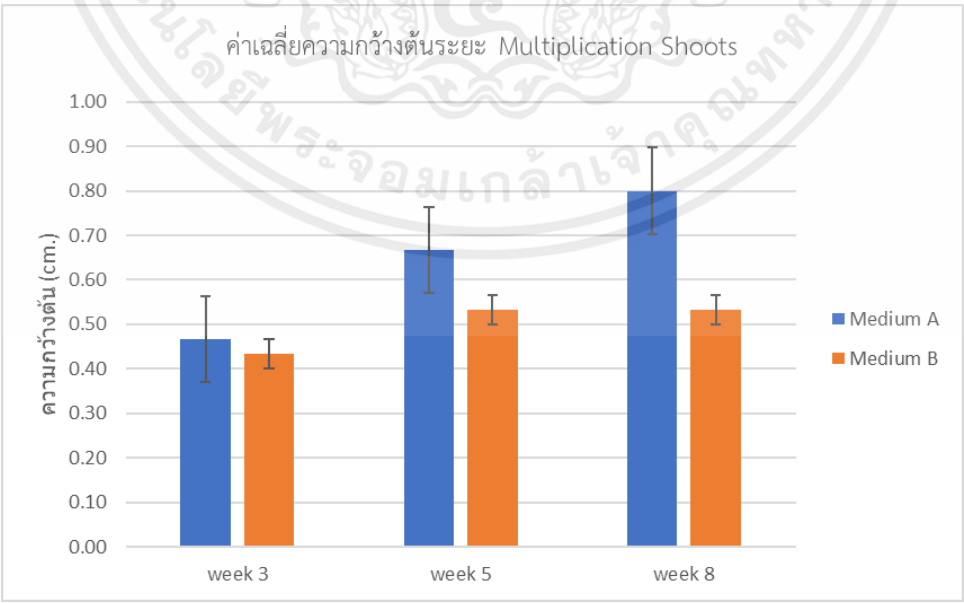
หมายเหตุ : ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ยของชุดตัวเลข±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตัวอักษร [a] กำกับค่าของข้อมูลตามแนวตั้งของแต่ละชุดการ ทดลองที่แตกต่างกัน แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากผลการทดลอง ดังตารางที่ 4.4 ที่มีการแสดงผลของสูตรอาหารต่อความกว้างของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส ที่ระยะเวลา 3, 5 และ 8 สัปดาห์ เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร MA และ อาหารสูตร MB มีค่าความกว้างต้นเฉลี่ย เท่ากับ 0.47±0.06 ซม. และ 0.43±0.06 ซม. ตามลำดับ

เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร MA และอาหารสูตร MB ส่งผลให้มีค่าความกว้างต้นเฉลี่ย เท่ากับ 0.67±0.15 ซม. และ 0.53±0.06 ซม.

และเมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร MA และอาหารสูตร MB มีค่าความกว้างต้นเฉลี่ย เท่ากับ 0.80±0.10 ซม. และ 0.53±0.06 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

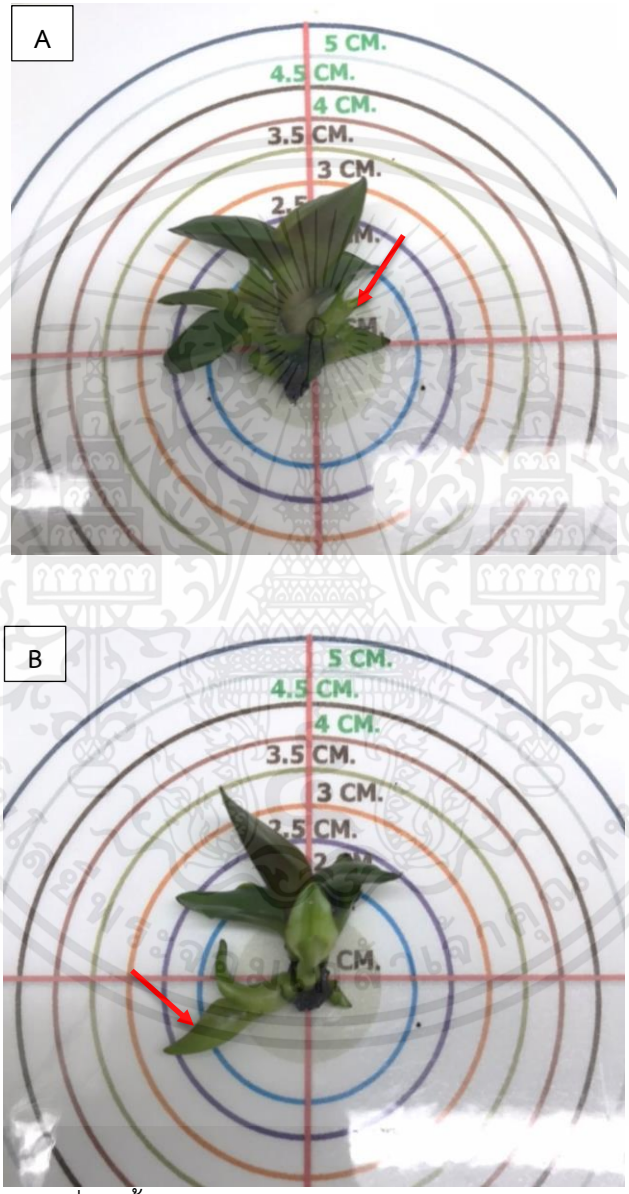
รูปที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยความกว้างลำต้นทั้งอาหาร 2 สูตรของใน 3, 5 และ 8 สัปดาห์



หมายเหตุ : Medium A หมายถึง สูตรอาหาร MA และ Medium B หมายถึง สูตรอาหาร MB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟรูปที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความกว้างลำต้นในอาหารสูตร MA มีขนาดความกว้างลำต้นที่มากกว่าอาหารสูตร MB เนื่องจากอาหารสูตร MA มีอัตราการแตกหน่อที่มากกว่า จึงทำให้ลำต้นมีขนาดที่ใหญ่พร้อมกับตายอดที่เกิดขึ้นในกาบใบ ทำให้ค่าเฉลี่ยความกว้างลำต้นในอาหารสูตร MA มีขนาดความกว้างลำต้นที่ใหญ่กว่าอาหารสูตร MB ดังรูปที่ 4.4

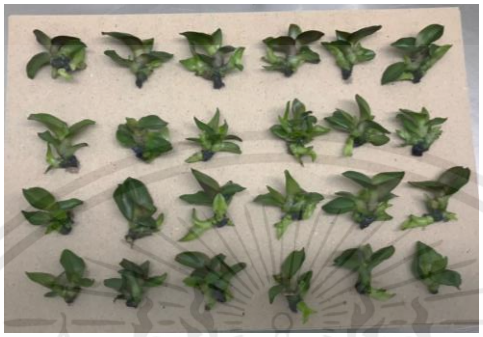
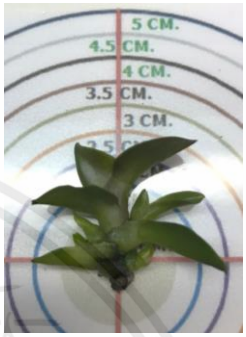
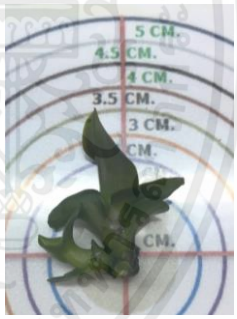


รูปที่ 4.4 ลักษณะยอดที่เกิดขึ้นในกาบใบ (A) แทนอาหารสูตร MA (B) แทนอาหารสูตร MB
ที่มา: ภาพทำการทดลองจากบริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ตารางลักษณะของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots)

ตารางที่ 4.3 ภาพลักษณะการแตกหน่อของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะเพิ่มปริมาณ

Medium	ภาพประกอบ/รายละเอียด
MA	  เมื่อเลี้ยงครบ 8 สัปดาห์มีจำนวนอัตราการแตกหน่อในปริมาณที่เยอะกว่า รวมถึงคุณภาพต้นแข็งแรงใบปกติ
MB	 เมื่อเลี้ยงครบ 8 สัปดาห์มีจำนวนอัตราการแตกหน่อที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับอาหารสูตร MA แต่คุณภาพต้นแข็งแรง

ที่มา: ภาพทำการทดลองจากบริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการเปรียบเทียบสูตรอาหารสำหรับการงอกรากและสังเกตลักษณะคุณภาพของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะการออกราก (Rooting)

4.2.1 ระยะเวลาทำการทดลอง

ตารางที่ 4.4 ระยะเวลาการทำการทดลอง

Stage	Medium	วันที่ทดลอง	วันที่เก็บผล	จำนวนคัพ	จำนวนต้น	อายุพืช
Root	RA	26/2/22	27/04/22	5	±10	8 wk
	RB					

รูปที่ 4.5 ลักษณะปรากฏ (A) แทนอาหารสูตร RA (B) แทนอาหารสูตร RB
ที่มา: ภาพทำการทดลองจากบริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นและความกว้างใบของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความสูงต้นในระยะออกราก (Rooting)

Medium	ค่าความสูงต้นเฉลี่ย (cm.)		
	3 week	5 week	8 week
RA	3.67±0.29[a]	4.23±0.25[a]	4.40±0.17[a]
RB	2.87±0.12[a]	4.33±0.29[a]	4.10±0.10[a]

หมายเหตุ : ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ยของชุดตัวเลข±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตัวอักษร [a] กำกับค่าของข้อมูลตามแนวตั้งของแต่ละชุดการ ทดลองที่แตกต่างกัน แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

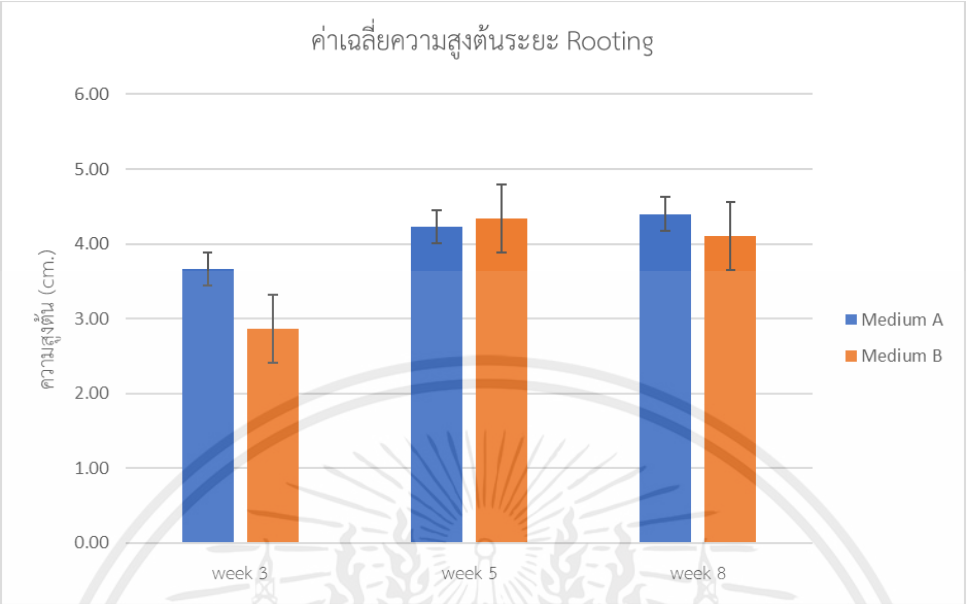
จากผลการทดลอง ดังตารางที่ 4.5 ที่มีการแสดงผลของสูตรอาหารต่อความสูงของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส ที่ระยะเวลา 3, 5 และ 8 สัปดาห์ เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร RA และ อาหารสูตร RB มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย เท่ากับ 3.67±0.29 ซม. และ 2.87±0.12 ซม. ตามลำดับ

เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร RA และอาหารสูตร RB ส่งผลให้มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย เท่ากับ 4.23±0.25 ซม. และ 4.33±0.29 ซม.

และเมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร RA และอาหารสูตร RB มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย เท่ากับ 4.40±0.17 ซม. และ 4.10±0.10 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยความสูงต้นทั้งอาหาร 2 สูตรของใน 3, 5 และ 8 สัปดาห์



หมายเหตุ : Medium A หมายถึง สูตรอาหาร RA และ Medium B หมายถึง สูตรอาหาร RB

จากกราฟแสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นพืชเห็นว่าในสัปดาห์ 0 หรือสัปดาห์ที่ทำการตัดพืชได้เฉลี่ยความสูงของต้นพืชเท่ากันโดยประมาณ หลังจากเก็บผลการทดลองในสัปดาห์ที่ 3, 5 และ 8 ครบเสร็จสมบูรณ์ ได้ผลค่าเฉลี่ยความสูงของพืชในระยะRoot อาหารสูตร RA มีค่าเฉลี่ยความสูงที่มากกว่าอาหารสูตร RB ในทุกสัปดาห์

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความกว้างใบในระยะออกราก (Rooting)

Medium	ค่าความกว้างใบเฉลี่ย (cm.)		
	3 week	5 week	8 week
A	2.33±0.29[a]	2.77±0.25[a]	3.13±0.12[a]
B	1.93±0.12[a]	2.90±0.10[a]	3.13±0.12[a]

หมายเหตุ : ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ยของชุดตัวเลข±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และตัวอักษร [a] กำกับค่าของข้อมูลตามแนวตั้งของแต่ละชุดการ ทดลองที่แตกต่างกัน แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

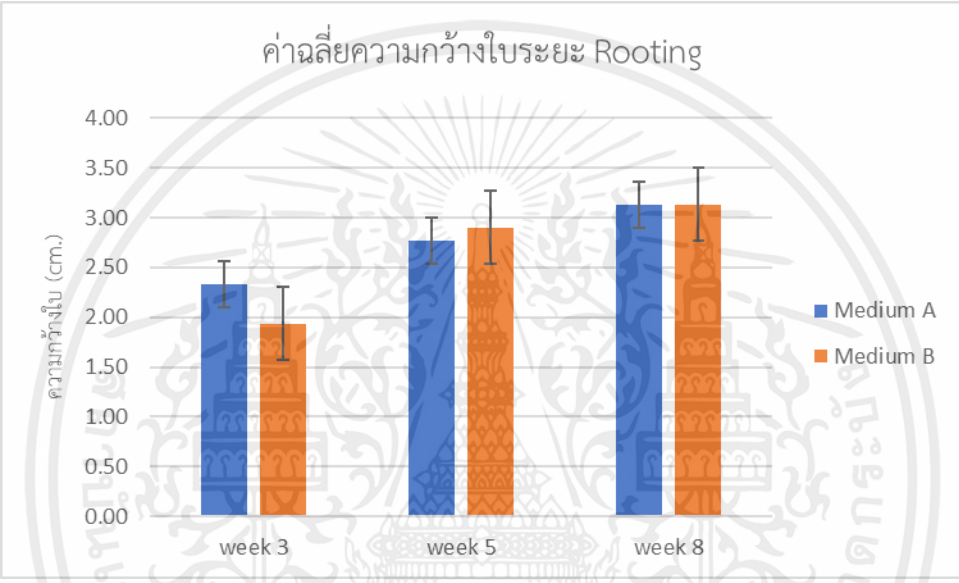
จากผลการทดลอง ดังตารางที่ 4.6 ที่มีการแสดงผลของสูตรอาหารต่อความกว้างของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส ที่ระยะเวลา 3, 5 และ 8 สัปดาห์ เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร RA และ อาหารสูตร RB มีค่าความกว้างใบเฉลี่ย เท่ากับ 2.33±0.29 ซม. และ 1.93±0.12 ซม. ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร RA และอาหารสูตร RB ส่งผลให้มีค่าความกว้างใบเฉลี่ย เท่ากับ 2.77±0.25 ซม. และ 2.90±0.10 ซม.

และเมื่อทำการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า การใช้อาหารสูตร RA และอาหารสูตร RB มีค่าความกว้างใบเฉลี่ย เท่ากับ 3.13±0.12 ซม. และ 3.13±0.12 ซม. ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

รูปที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยความกว้างใบทั้งอาหาร 2 สูตรของใน 3, 5 และ 8 สัปดาห์



หมายเหตุ : Medium A หมายถึง สูตรอาหาร RA และ Medium B หมายถึง สูตรอาหาร RB

จากกราฟแสดงให้เห็นว่า ผลค่าเฉลี่ยความกว้างใบทั้งอาหาร 2 สูตร เห็นว่าในสัปดาห์ 0 หรือสัปดาห์ที่ทำการตัดพืชได้เฉลี่ยความกว้างใบของพืชเท่ากันโดยประมาณ หลังจากเก็บผลการทดลองในสัปดาห์ที่ 3 ค่าเฉลี่ยความกว้างใบในอาหารสูตร RA มีความกว้างใบที่มากกว่าอาหารสูตร RB และเมื่อผ่านไป 5 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยความกว้างใบกลับมามีค่าใกล้เคียงกันแตกต่างกันแค่ 0.2 cm. และเมื่อเก็บข้อมูลสัปดาห์สุดท้าย สัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยความกว้างใบของทั้ง 2 สูตร อาหารมีค่าเฉลี่ยความกว้างใบที่เท่ากันที่ 3 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการเปรียบเทียบสูตรอาหารของการออกรากของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

ตารางที่ 4.5 ผลการแตกของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิส

Week	Medium	Treat	จำนวนต้นดี/จำนวนราก/จำนวนต้นทิ้ง (ต้น)									
			ต้นดี	%	0 ราก	%	1 ราก	%	2 ราก	%	3 รากขึ้นไป	%
0	RA	50	50	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
	RB	50	50	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
3	RA	50	50	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
	RB	50	50	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
5	RA	50	50	100%	10	20%	13	26%	12	24%	15	30%
	RB	50	50	100%	14	28%	16	32%	13	26%	7	14%
8	RA	50	50	100%	-	-	4	8%	20	40%	26	52%
	RB	50	50	100%	6	12%	10	20%	17	34%	17	34%

จากตารางผลการเปรียบเทียบการออกรากของพืชในอาหารทั้ง 2 สูตร แสดงให้เห็นว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 3 มีการเจริญเติบโตทั้งด้านความสูงและความกว้างใบ แต่จำนวนต้นที่มีการออกรากยังเป็นศูนย์ เมื่อผ่านไปสัปดาห์ที่ 5 เริ่มแสดงให้เห็นการออกรากในอาหารสูตร RA ก็ยังคงหลงเหลือต้นที่ไม่เกิดรากจำนวน 10 ต้น ในอาหารสูตร RB ยังคงต้นที่ไม่เกิดรากจำนวน 14 ต้น แลในสัปดาห์ที่ 8 สัปดาห์สุดท้ายในการเก็บผลการทดลองในอาหารสูตร RA ไม่พบจำนวนต้นที่ไม่ออกราก ซึ่งแตกจากอาหารสูตร RB ที่ยังหลงเหลือต้นที่ไม่เกิดรากจำนวน 6 ต้น แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของปริมาณฮอร์โมนที่แตกต่างกัน

4.2.4 ตารางลักษณะของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะการออกราก (Rooting)

ตารางที่ 4.6 ภาพลักษณะคุณภาพการออกของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสระยะการออกราก (Root)

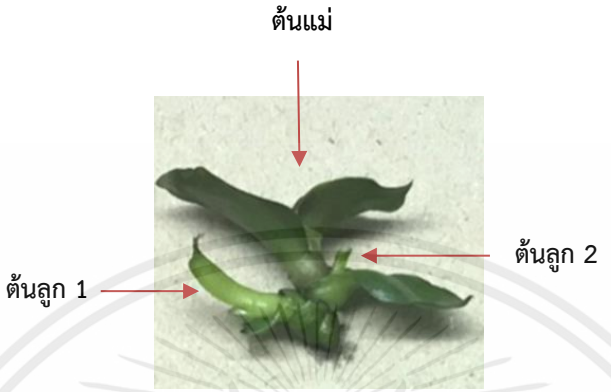
Medium	ภาพประกอบ/รายละเอียด
RA	 เมื่อเลี้ยงครบ 8 สัปดาห์อาหารสูตร RA คุณภาพต้นแข็งแรง ใบปกติ ไม่พบต้นที่ออกราก 0 ราก ต้นพืชออกรากมากที่สุด 5 ราก
RB	 เมื่อเลี้ยงครบ 8 สัปดาห์อาหารสูตร RB คุณภาพต้นแข็งแรง ใบปกติ พบต้นที่ออกราก 0 รากจำนวน 6 ต้น ต้นพืชออกรากมากที่สุด 4 ราก

ที่มา: ภาพทำการทดลองจากบริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด

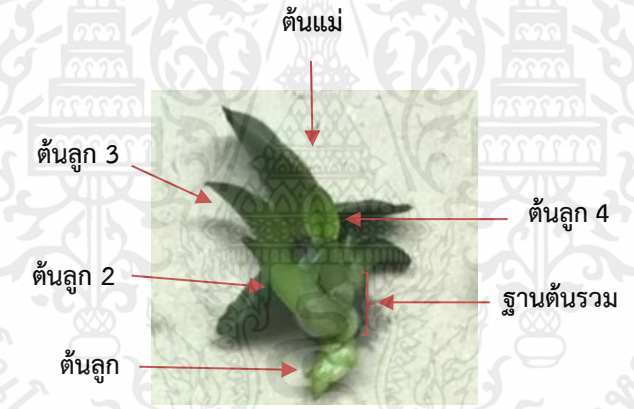
4.3 การศึกษาสรีรวิทยาหรือลักษณะต้นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

4.3.1 ลักษณะต้นที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อระยะเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots)

ตำแหน่งต่างๆของพืช : ขนาดเล็กๆ



ตำแหน่งต่างๆของพืช : ขนาดกลาง



ตำแหน่งต่างๆของพืช : ขนาดใหญ่

ที่มา: ภาพทำการทดลองจากบริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ลักษณะต้นจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อระยะการออกราก (Rooting)

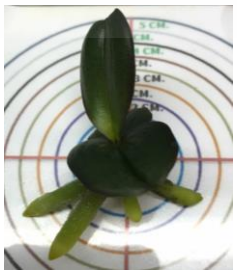
จำนวนรากของพืช : 0 ราก

จำนวนรากของพืช : 1 ราก

จำนวนรากของพืช : 2 ราก

จำนวนรากของพืช : 3 ราก

จำนวนรากของพืช : 4 รากขึ้นไป



ที่มา: ภาพทำการทดลองจากบริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสรุปได้ว่า การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอฟซิส ได้นำชิ้นส่วนกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสในสภาพปลอดเชื้อจากพืชระยะเริ่มต้น มาทำการตัดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ในระยะการเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots) และระยะการออกราก (Rooting) มาทำการทดลองทั้งหมด หลังจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอฟซิสผ่านไป 8 สัปดาห์ ระยะ Multiplication Shoots อาหารสูตร MA มีการเพิ่มปริมาณการแตกหน่อทั้งหมด 243 ต้น และสามารถพัฒนาไปในระยะออกรากจำนวน 47 ต้น มีค่าอัตราเฉลี่ย Average rate มากถึง 2.9 มีความสูงเฉลี่ยที่ 2.97 เซนติเมตร และความกว้างของลำต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 0.78 เซนติเมตร ในอาหารสูตร MB มีการเพิ่มปริมาณการแตกหน่อทั้งหมด 205 ต้น และสามารถพัฒนาไปในระยะออกรากจำนวน 31 ต้น มีค่าอัตราเฉลี่ย Average rate อยู่ที่ 2.36 มีความสูงเฉลี่ยที่ 3.1 เซนติเมตร และความกว้างของลำต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 0.63 เซนติเมตร สรุปได้ว่าในระยะการเพิ่มปริมาณ ควรเลือกใช้อาหารสูตร MA เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ Average rate มากกว่าอาหารสูตร MB ที่ 2.9

ในระยะ Rooting มีการใช้ฮอร์โมนพืช NAA ในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งผลของการงอกรากของอาหารสูตร RA ไม่พบพืชต้นที่ไม่ออกราก พบแต่ 1 ราก 4 ต้น 8% 2 ราก 20 ต้น 40% และ 3 รากขึ้นไป 26 ต้น 52% มีความสูงเฉลี่ยที่ 4.35 เซนติเมตร และความกว้างใบเฉลี่ยอยู่ที่ 3 เซนติเมตร ส่วนในอาหารสูตร RB พบพืชต้นที่ไม่ออก รากจำนวน 6 ต้น 12% 1 ราก 10 ต้น 20% 2 ราก 17 ต้น 34% และ 3 รากขึ้นไป 17 ต้น 34% มีความสูงเฉลี่ยที่ 4 เซนติเมตร และความกว้างใบเฉลี่ยอยู่ที่ 3 เซนติเมตร อาหารสูตร RA จะมีปริมาณ NAA น้อยกว่าอาหารสูตร RB แต่ให้ผลดีกว่าตรงที่ไม่พบพืชที่ไม่ออกราก ส่วนเรื่องของสรีรวิทยาของพืชความสูงต้นอาหารสูตร RA ให้ผลที่ดีกว่าและความกว้างใบผลเฉลี่ยออกมาเท่ากัน ดังนั้นสรุปได้ว่าในระยะ Rooting ควรเลือกใช้อาหารสูตร RA เนื่องจากกระบวนผลิตไม่จำเป็นต้องใช้ฮอร์โมนที่สิ้นเปลือก ในขนาดที่ใช้ในฮอร์โมนพืชปริมาณน้อยๆก็ส่งผลดีต่อผลผลิตได้ ซึ่งสามารถเป็นประโยชน์ต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กล้วยไม้สกุลต่างๆ. [ม.ป.ป.]. กล้วยไม้สกุลฟาแลนอปซิส [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: https://www.panmai.com/Orchid/Phal/phal.shtml สืบค้น 2 เมษายน 2565.

กล้วยไม้สกุลฟาแลนอปซิส. 2557. การปลูกเลี้ยงฟาแลนนอปซิส [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: https://orchidtun.blogspot.com/p/blog-page.html สืบค้น 4 เมษายน 2565

ตวงพร โรจนวงศ์. 2549. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการชักนำให้ออกดอกในหลอดทดลองของกล้วยไม้ลูกผสมฟาลนนอปซิส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปกร.

นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. โรงพิมพ์สหมิตรออฟเซท, กรุงเทพมหานคร.

บริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด. 2557. คู่มือการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และลักษณะที่ผิดปกติของฟาแลนนอปซิส.

บริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด. 2565. คู่มือปฏิบัติงานสต็อคพืช.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. โรงพิมพ์ไดนามิคส์พิมพ์, กรุงเทพมหานคร.

ภาณุ เรืองจันทร, กฤษณา พินิจ, สุจรรยา เรืองวีรยุทธ, รังสิมา อัมพวัน, ทิพย์สุดา ปุกมณ, วรวรรณ ชาลีพรหม, สิทธิศักดิ์ แสไพศาล, ธีรนุช เจริญกิจ, วิลาวัลย์ คำปวน, สมยศ มีสุข, ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์และนวลจันทร์ เสียวกสิกรณ์. 2562. การผลิตกล้วยไม้ลูกผสมฟาแลนนอฟซิสชนิดใหม่ในเชิงพาณิชย์ (ปีที่ 1-2). ณ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). 20 สิงหาคม 2562. หน้า 1-41.

วิมลวรรณ ชอบสอาด, ดวงพร บุญชัย, พูนพิภพ เกษมทรัพย์และ พัชรียา บุญกอแก้ว. 2562. อิทธิพลของการให้แสงเพิ่มต่อการเจริญเติบโต การสังเคราะห์ด้วยแสง และคุณภาพดอกของฟาแลนนอปซิสพันธุ์ Sogo Yukidian V3. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 3: 323–337.

ศรีสุดา รื่นเจริญ, พีรพงษ์ เชาวนพงษ, ปัญจพร เลิศรัตน, ปฏิมาภรณ์ จินจาคาม, ชัชธนพร เกื้อหนุน และวราภรณ์ อุดมด. 2558. วิจัยและพัฒนากล้วยไม้. ศึกษาผลตอบสนองการเจริญเติบโตและคุณภาพของกล้วยไม้สกุลฟาแลนนอปซิส และสกุลออนซิเดียมกระถางในวัสดุปลูกชนิดใหม่. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก จังหวัดตาก. ระหว่างเดือน ตุลาคม 2556–กันยายน 2558. หน้า 1-12.

สมพร ประเสริฐส่งสกุล. 2552. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

สุธิษา รัตนพร. 2564. ผลของออกซินละไซโตไคนินต่อการเจริญเติบโตของขี้อ้นในสภาพปลอดเชื้อ. คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตอำนาจเจริญ, อำนาจเจริญ.

อนุพันธุ์ กงบังเกิด และธนากร วงษศา. 2550. ผลของไซโตไคนินต่อการเจริญและพัฒนาของต้นอ่อนกล้วยไม้ลูกผสม. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2: 83-91

Thonglang Phetxomphou. 2020. Development of production technigue for *Phalaenopsis* hybrid. Master of Science. Maejo University.

Topics of Biotechnology. 2013. Cloning [Online]. Available: https://sites.google.com/site/topicsofbiology/home/kar-kholnning-cloning-khux-xari-what-is-cloning Retrieved May 15, 2022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

กระบวนการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขั้นตอนการเตรียมต้นพืช สำหรับใช้เป็นสายพันธุ์ต้นแบบ

รูปที่ ก-1 รูป (ก) และ (ข) แสดงสายพันธุ์กล้วยไม้ที่เป็นสายพันธุ์ต้นแบบในการทดลอง และกล้วยไม้ระยะเริ่มต้นที่ใช้สำหรับการตัดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

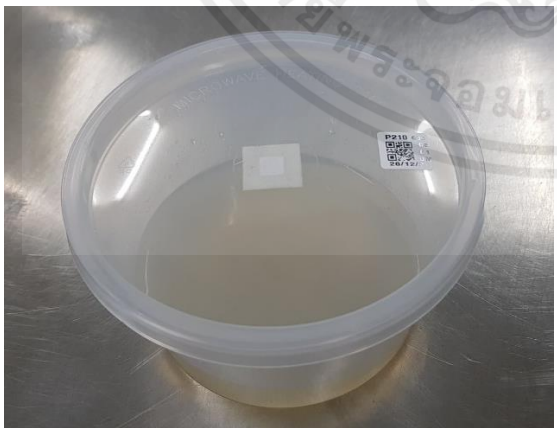
(ก)

(ข)

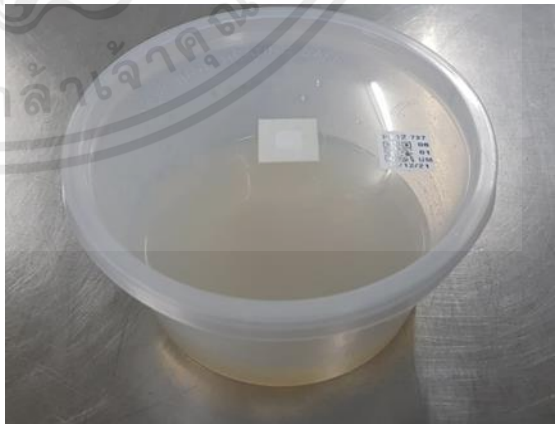
หมายเหตุ: (ก) คือ กล้วยไม้สายพันธุ์ต้นแบบ และ (ข) คือ กล้วยไม้ระยะเริ่มต้นที่ใช้สำหรับการตัดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

2. ขั้นตอนการเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรทดลอง ทั้งหมด 4 สูตร

รูปที่ ก-2 รูป (ก) และ (ข) แสดงลักษณะอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ ในระยะเพิ่มปริมาณ (Multiplication Shoots) 2 สูตรอาหารจะมีลักษณะเป็นอาหารใส และรูป (ค) และ (ง) เป็นอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ ในระยะออกราก (Rooting) 2 สูตรอาหารจะมีลักษณะเป็นอาหารดำ

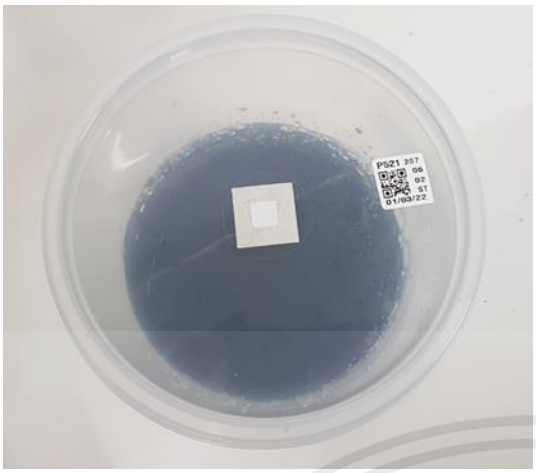


(ก)

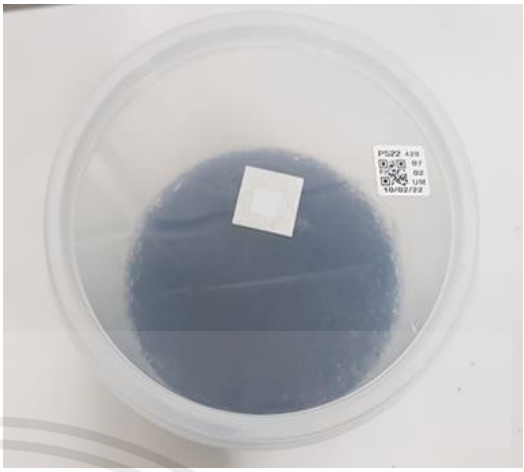


(ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ค)



(ง)

หมายเหตุ: (ก) คือ อาหารสูตร MA ปริมาตร 125 ml/คัพ (ข) คือ อาหารสูตร MB ปริมาตร 125 ml/คัพ (ค) คือ อาหารสูตร RA ปริมาตร 160 ml/คัพ และ (ง) คือ อาหารสูตร RB ปริมาตร 160 ml/คัพ

3. ขั้นตอนการตัดเนื้อเยื่อกล้วยไม้ วิธีการตัด และเครื่องมือ

รูปที่ ก-3 แสดงเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆภายในตู้ปลอดเชื้อ

(ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ข)

(ค)

ที่มา: ภาพทำการทดลองจากบริษัท ไพฑูรย์สะพลี จำกัด

<u>หมายเหตุ</u>: (ก) คือ ตู้ปลอดเชื้อที่ใช้ในการตัดเนื้อเยื่อกล้วยไม้ (ข) คือ การจัดวางอุปกรณ์ภายในตู้
(ค) คือ วิธีการตัดเนื้อเยื่อกล้วยไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ขั้นตอนการเลี้ยงดูแลเนื้อเยื่อกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสทั้ง 2 ระยะ

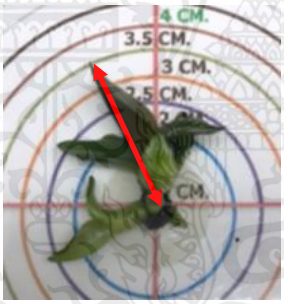
รูปที่ ก-4 รูป (ก) และ (ข) แสดงอุณหภูมิและอัตราการให้แสง ที่เพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 8 week

(ก)

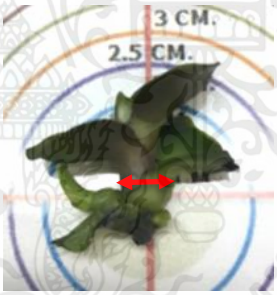
(ข)

<u>หมายเหตุ:</u> (ก) คือ อุณหภูมิอยู่ที่ 25 °C และ (ข) คือ อัตราการให้แสงที่ 1,823 lux.

5. วิธีการวัดการเก็บผลของกล้วยไม้ฟาแลนนอปซิสทั้ง 2 ระยะ



(ก)



(ข)

(ค)

(ง)

<u>หมายเหตุ</u>: (ก) คือ การวัดค่าความสูงต้นในระยะ Multiplication Shoots (ข) คือ การวัดค่าความกว้างต้นในระยะ Multiplication Shoots (ค) คือ การวัดค่าความสูงต้นในระยะ Rooting และ (ง) คือ การวัดค่าความกว้างใบในระยะ Rooting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ผลจากการทดลอง

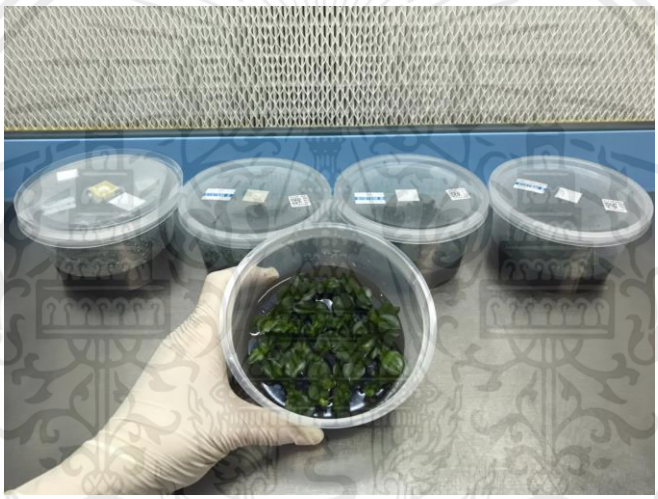
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผลการทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของระยะเพิ่มปริมาณ (Multi)

รูปที่ ข-1 แสดงการเก็บผลการทดลองสัปดาห์ที่ 3 ,5 และ8 week ในระยะเพิ่มปริมาณ (Multi)

(ก)

(ข)



(ค)

หมายเหตุ: (ก) คือ การเก็บผลสัปดาห์ที่ 3 (ข) คือ การเก็บผลสัปดาห์ที่ 5 และ (ค) คือ การเก็บผลสัปดาห์ที่ 8

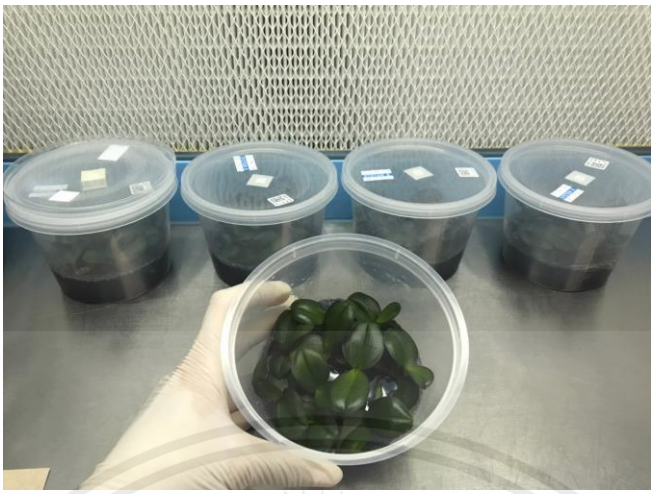
2. ผลการทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของระยะออกราก (Rooting)

รูปที่ ข-2 แสดงการเก็บผลการทดลองสัปดาห์ที่ 3 ,5 และ8 week ในระยะออกราก

(ก)

(ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ค)

<u>หมายเหตุ:</u> (ก) คือ การเก็บผลสัปดาห์ที่ 3 (ข) คือ การเก็บผลสัปดาห์ที่ 5 และ (ค) คือ การเก็บผลสัปดาห์ที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวศดานันท์ ชูขำ

วัน เดือน ปีเกิด วันที่ 17 เมษายน พ.ศ.2542

ภูมิลำเนา จังหวัดพัทลุง

ที่อยู่ 211/2 หมู่ที่ 10 ตำบลชะมวง อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง 93110

E-mail sadanan7410@gmail.com

ประวัติการศึกษา

- สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทย์-คณิต) ปีการศึกษา 2560 จากโรงเรียนควนขนุน จังหวัดพัทลุง
- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรและอาหาร ปีการศึกษา 2564 จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้