ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำไยเถา จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

FACTORS AFFECTING THE GROWTH OF LONGAN (*Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus*) BY TISSUE CULTURE TECHNIQUE

รัชนิดา เกิดพูล

วิชิตา ช่วยนวน

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2565

FACTORS AFFECTING THE GROWTH OF LONGAN (*Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus*) BY TISSUE CULTURE TECHNIQUE

RATCHANIDA KERDPOOL

WICHITA CHUAYNUAN

A SPECAIL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FORTHE DRGREE OF BACHLOR OF SCIENCE

(BIOTECHNOLOGY)

DAPARTMENT OF BIOLOGY, SCHOOL OF SCIENCE

KING MONKUT'S INSTITUE OH TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ACADEMIC YEAR 2022

หัวข้อโครงงานพิเศษ	ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Factors Affecting The Growth of Longan (*Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus*) by Tissue Culture Technique
ชื่อนักศึกษา	นางสาวรัชนิดา เกิดพูล รหัสนักศึกษา 62050532 นางสาววิชิตา ช่วยนวน รหัสนักศึกษา 62050536
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชา	ชีววิทยา
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. อนุรักษ์ โพธิ์เอี่ยม

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ประจำปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ. ดร. สุพัตรา โพธิ์เอี่ยม ประธานกรรมการ	
ดร. วิมลมาศ บุญมี กรรมการ	
รศ. ดร. อนุรักษ์ โพธิ์เอี่ยม กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อโครงงานพิเศษ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
ชื่อนักศึกษา นางสาวรัชนิดา เกิดพูล รหัสนักศึกษา 62050532
นางสาววิชิตา ช่วยนวน รหัสนักศึกษา 62050536
ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชา ชีววิทยา
คณะ วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา 2565
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ดร. อนุรักษ์ โพธิ์เอี่ยม

บทคัดย่อ

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (*Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus*) จากการศึกษาการชักนำชิ้นส่วนข้อให้เกิดยอดเพาะเลี้ยงในอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าที่ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดอยู่ที่ 14.28 เปอร์เซ็นต์ และมีความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 85 มิลลิเมตร ที่การเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในการชักนำให้เกิดต้นใหม่จากเมล็ดเพาะเลี้ยงในอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเกิดสูงสุดอยู่ที่ 68 เปอร์เซ็นต์ ให้ความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 48 มิลลิเมตร ความยาวรากเฉลี่ยสูงสุด 31.4 มิลลิเมตร ที่การเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ การชักนำให้เกิดรากจากยอดเพาะเลี้ยงในอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1 1.5 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าที่อาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตรมีเปอร์เซ็นต์การเกิด 50 เปอร์เซ็น และมีความยาวรากเฉลี่ยสูงที่สุด 3.5 มิลลิเมตร ที่เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 45 วัน

คำสำคัญ : การชักนำยอด เมล็ด ลำไย สารควบคุมการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Factors Affecting The Growth Of Longan (*Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus*) By Tissue Culture
Students	Miss Ratchanida Kerdpool Student ID 62050532
	Miss Wichita Chuaynuan Student ID 62050536
Degree	Bachelor of Science (Biotechnology)
Department	Biology
School	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
AAcademic Year	2022
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Anurug Poeaim

Abstract

Factors affecting the growth of longan (*Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus*) by tissue cultures technique. in part for shoot induction, shoots were cultered on MS solid medium supplemented with 1 2 3 and 4 mg/l of BAP. On 2 mg/L . BAP of *Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus* the shoot had the highest growth rate of 14.28%. and an average maximum shoot of 85 mm culturation in 4 weeks. The induction of roots and shoots from seeds was cultured on solid MS media supplemented with 1 2 3 and 4 mg/l BAP. On 1 mg/l BAP, *Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus* gave the highest shoot rate at 68% and average length of 48 mm, and the highest root length at 31.4 mm, in inducing roots from shoots cultured on MS solid medium supplemented with 1 1.5 and 2 mg/l of IBA. The result shown on 1.5 mg/l was the highest root rate at 50% average length on 3.5 mm culturation in 45 days.

Keywords : *Dimocarpus longan*., Plant growth regulators, Shoot induction, Seed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ซึ่งคณะผู้จัดทำได้จัดทำขึ้นอย่างเต็มความรู้ความสามารถจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องมาจากความกรุณาและความร่วมมือของทุกๆท่าน

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. อนุรักษ์ โพธิ์เอี่ยม ที่คอยให้คำปรึกษาดูแลอย่างใกล้ชิดและให้ความช่วยเหลือแนะนำที่ดีในการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องในการทำโครงงานพิเศษนี้

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. สุพัตรา โพธิ์เอี่ยม ประธานกรรมการโครงงานพิเศษ และ ดร. วิมลมาศ บุญมี กรรมการโครงงานพิเศษ ที่เสียสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขข้อและบกพร่องต่างๆเพื่อให้โครงงานพิเศษฉบับนี้ถูกต้องและเสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ นักศึกษาปริญญาโท ที่คอยอำนวยความสะดวกอีกทั้งให้คำปรึกษาในด้านวิชาการและเรื่องการใช้เครื่องมือต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบพระคุณ บิดา-มารดา ที่ให้ได้รับการศึกษา ตลอดจนคอยเลี้ยงดูอบรมสั่งสอนและเป็นกำลังใจในการทำโครงงานพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมถึงเพื่อนๆและบุคคลอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวมา ผู้จัดทำโครงงานขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

รัชนิดา เกิดพูล
วิชิตา ช่วยนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ..... ก
Abstract ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญรูป ..... ช
คำย่อ/สัญลักษณ์ ..... ฌ
บทที่ 1 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
บทที่ 2 3
2.1 ลำไยเถา 3
2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย 3
2.1.2 สายพันธุ์ลำไยที่ใช้ในการศึกษา 4
2.2 ประโยชน์ของลำไย 5
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำไย 5
2.4 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 5
2.5 ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 7
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
บทที่ 3 10
3.1 วัสดุและอุปกรณ์ 10
3.2 วิธีการทดลองและวิเคราะห์ผล 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 14
4.1 ผลการศึกษาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อต้นลำไยเถา 14
4.2 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการชักนำให้เกิดยอดจากชิ้นส่วนข้อของต้นลำไยเถา ... 15
4.3 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการชักนำให้เกิดต้นอ่อนจากเมล็ดต้นลำไยเถา 18
4.4 ผลจากการศึกษาอาหารที่เหมาะสมสำหรับการชักนำให้เกิดรากจากยอด 23
บทที่ 5 27
5.1 สรุปผลการวิจัย 27
5.2 ข้อเสนอแนะ 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 ตารางแสดงผลการฟอกฆ่าเชื้อข้อวิธีที่ 1 และ 2 จำนวนเมล็ด ร้อยละการรอดชีวิตของชิ้นส่วนข้อของต้นลำไยเถา..... 14

4.2 ตารางแสดงผลการฟอกฆ่าเชื้อของเมล็ดลำไยเถา จำนวนเมล็ด ร้อยละการรอดชีวิตของเมล็ดต้นลำไยเถา..... 15

4.3 แสดงร้อยละการเกิดของข้อ จำนวนยอด ความยาวยอด จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP เป็น เวลา 4 สัปดาห์..... 16

4.4 แสดงจำนวนเมล็ด จำนวนเมล็ดที่เกิดยอด ร้อยละการเกิดยอดของเมล็ด จำนวนยอด จำนวนยอดเฉลี่ย ความยาวยอดเฉลี่ย จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตรMS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ของลำไยเถา เมื่อเพาะเลี้ยง เป็นเวลา 2 สัปดาห์..... 19

4.5 แสดงจำนวนเมล็ด จำนวนเมล็ดที่เกิดยอด ร้อยละการเกิดยอดของเมล็ด จำนวนยอด จำนวนยอดเฉลี่ย ความยาวยอดเฉลี่ย จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตรMS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ของลำไยเถา เมื่อเพาะเลี้ยง เป็นเวลา 4 สัปดาห์..... 19

4.6 แสดงจำนวนเมล็ด จำนวนเมล็ดที่เกิดราก ร้อยละการเกิดรากของเมล็ด จำนวนราก จำนวนรากเฉลี่ย ความยาวรากเฉลี่ย จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตรMS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ของลำไยเถา เมื่อเพาะเลี้ยง เป็นเวลา 2 สัปดาห์..... 20

4.7 แสดงการเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเมล็ดในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 0 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์..... 20

4.8 แสดงร้อยละการเกิดของราก จำนวนรากเฉลี่ย ความยาวรากเฉลี่ยจากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ของลำไยเถา เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน..... 24

4.9 แสดงร้อยละการเกิดของราก จำนวนรากเฉลี่ย ความยาวรากเฉลี่ยจากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ของลำไยเถา เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 45 วัน..... 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย..... 4
4.1 แสดงลักษณะของข้อที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อ..... 15
4.2 แสดงลักษณะของเมล็ดที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อ..... 15
4.3 แสดงการเปรียบเทียบความยาวยอดของลำไยเถาที่เพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง สังเคราะห์สูตร MS ที่ประกอบด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1, 2, 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตรลิตร เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์..... 17
4.4 แสดงลักษณะของยอดจากการเพาะเลี้ยงข้อจากตันลำไยเถาบนอาหารสังเคราะห์ สูตร MS เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1, 2, 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตรลิตร ที่ 4 สัปดาห์..... 17
4.5 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนยอดเฉลี่ยของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเมล็ดในอาหาร สังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 0,1,2,3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์..... 21
4.6 แสดงการเปรียบเทียบความยาวยอดเฉลี่ยของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเมล็ดในอาหาร สังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 0,1,2,3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์..... 21
4.7 แสดงการเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเมล็ดในอาหาร สังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 0,1,2,3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์..... 22
4.8 แสดงลักษณะเมล็ดจากการเพาะเลี้ยงข้อจากตันลำไยเถาบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ 2 สัปดาห์..... 22
4.9 แสดงลักษณะเมล็ดจากการเพาะเลี้ยงข้อจากตันลำไยเถาบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ 4 สัปดาห์..... 23
4.10 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนรากจากการชักนำให้เกิดรากจากยอดลำไยเถา ในอาหารสังเคราะห์สูตรMS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ระยะเวลา 30 วัน และ45 วัน..... 25
4.11 แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากจากการชักนำให้เกิดรากจากยอดลำไยเถา ในอาหารสังเคราะห์สูตรMS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ระยะเวลา 30 วัน และ45 วัน..... 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.12 แสดงลักษณะของการชักนำรากจากยอดของลำไยสายพันธุ์เถาจากการเพาะเลี้ยงด้วยอาหารสังเคราะห์สูตร MS เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30วัน..... 26

4.13 แสดงลักษณะของการชักนำรากจากยอดของลำไยสายพันธุ์เถาจากการเพาะเลี้ยงด้วยอาหารสังเคราะห์สูตร MS เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 45วัน..... 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำย่อ/สัญลักษณ์

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
BAP	6-benzylaminopurine
IBA	Indole-3-butyric acid
MS	Murashige and Skoog, 1962 medium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ลำไย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า ชื่อวิทยาศาสตร์: *Dimocarpus Longan* อยู่ในวงศ์ SAPINDACEAE ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับพืชเงาะ และลิ้นจี่ ลำไยเป็นไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนแลละเขตกึ่งร้อนของเอเชีย ซึ่งอาจมีถิ่นกำเนิดในลังกาอินเดียพม่าหรือจีนแต่ที่พบหลักฐานที่ปรากฏในวรรณคดีของจีนในสมัยพระเจ้าเซ็งแทงของจีนเมื่อ 1.766 ปีก่อนคริสตกาลและจากหนังสือ RuYa ของจีนเมื่อ 110 ปีก่อนคริสตกาลได้มีการกล่าวถึงลำไยไว้แล้ว และชาวยุโรปได้เดินทางไปยังประเทศจีน เมื่อปี พ.ศ. 1514 ก็เขียนเรื่องราวเกี่ยวกับลำไยไว้ในปี พ.ศ. 1585 แสดงว่าลำไยมีการปลูกในจีนที่มณฑลกวางตุ้ง ลำไยได้แพร่หลายเข้าไปในประเทศอินเดีย ลังกา พม่าและประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเข้าสู่ประเทศอเมริกาในปลายพุทธศักราชที่ 25 ในประเทศไทย ลำไยแพร่เข้ามาในประเทศพร้อมๆ กับประเทศในเขตนี้แต่ไม่ปรากฏหลักฐาน

พันธุ์ลำไยที่พบในปัจจุบันอาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการเจริญเติบโต ลักษณะของผลเนื้อ ได้แก่

1. ลำไยต้นลำไยชนิดนี้มีลักษณะเป็นไม้ยืนต้นทรงพุ่มแผ่กว้างมีตั้งแต่ขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ แบ่งอออกเป็น ลำไยพื้นเมืองหรือลำไยกระดูก กำไยกะโหลก
2. ลำไยเครือหรือลำไยเถา ลำไยชนิดนี้มีลำต้นเลื้อยคล้ายเถาวัลย์ ทรงพุ่มต้นคล้ายต้นเฟื่องฟ้านิยมปลูกไว้สำหรับเป็นไม้ประดับ (2551)

ลำไยถือเป็นพรรณไม้เก่าแก่ที่เป็นพันธุกรรมที่ต่างจากลำไยต้นออกผลตลอดทั้งปีแต่มีรสชาติที่ต่างจากลำไยต้น จึงนิยมปลูกไว้ประดับและให้ร่มเงามากกว่าไว้รับประทาน แต่ในปัจจุบันลำไยเถาถือเป็นพืชที่ไม่นิยมปลูกเท่าที่ควร ซึ่งเป็นปัญหาส่งผลให้ภายในอนาคตอันใกล้อาจเกิดการสูญพันธุ์ได้ ทางผู้จัดทำเล็งเห็นถึงความสำคัญของต้นลำไยเถาจึงอยากเพาะเลี้ยงต้นลำไยเถาเพื่ออนุรักษ์และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นลำไยเถาและศึกษาการเพาะเลี้ยงต้นลำไยเถาด้วยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ใช้เวลาอย่างรวดเร็วได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อข้อและเมล็ดของต้นลำไยเถา

1.2.2 เพื่อศึกษาสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดยอดจากข้อชักนำให้เกิดยอดจากเมล็ดและชักนำให้เกิดรากจากยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.3 เพื่อขยายพันธุ์ลำไยเถาให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นด้วยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อข้อและเมล็ดรวมถึงศึกษาสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมต่อการเจริญของต้นลำไยเถา (*Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus*) จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อและเมล็ดในอาหาร MS (Murashige and Skoog, 1962) ที่ความเข้มข้นแตกต่างกันโดยมีการใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตที่ช่วยชักนำข้อและเมล็ดให้เกิดเป็นยอดใหม่โดยมีสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ BAP (6-Benzylaminopurine) , IBA (Indole-3-butylic acid) ความเข้มข้นแตกต่างกันเพื่อหาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญของข้อและเมล็ดที่ดีที่สุด สังเกตการเปลี่ยนแปลงทุก 2 สัปดาห์ และบันทึกผลการทดลองหลังจากการเพาะเลี้ยง 4 สัปดาห์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถทราบสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนข้อและเมล็ดของต้นลำไยเถา

1.4.2 สามารถทราบถึงปัจจัยของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมในการชักนำชิ้นส่วนข้อชักนำยอดและชักนำรากของลำไยเถา

1.4.3 สามารถขยายพันธุ์ลำไยเถาให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นโดยเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลำไยเถา

ลำไยเถา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus* ลำไยเถาอยู่ในวงศ์ SAPINDACEAE ลำไยเถาอยู่ในสปีชีส์เดียวกับลำไยต้น และมีลักษณะทางพฤษศาสตร์คล้ายกัน แต่ต่างกันที่วาไรตี้ นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการแบ่งลำดับสายพันธุ์ ทางวิทยาศาสตร์ลำไยเถาไว้ดังนี้

Kingdom Plantae
Division Magnoliophyta
Class Magnoliopsida
Order Sapindales
Family Sapindaceaez
Genus Dimocarpus
Species longan
Variety obtusus

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย (กรมวิชาการเกษตร, 2558)

ลำต้นลำไยเป็นไม้ยืนต้นทรงพุ่มแผ่กว้าง มีตั้งแต่ขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ ต้นที่ปลูกจากเมล็ดมีลำต้นสูงตรง เมื่อปลูกจำกิ่งตอนมีทรงพุ่มแผ่กว้าง เมื่อเจริญเติบโตเต็มสูง 10-12 เมตร เปลือกลำต้นสีน้ำตาลหรือสีเทาปนน้ำตาล ผิวลำต้นแตกเป็นสะเก็ดและร่องขรุขระ (รูปที่ 2.1 ก) ใบ ลำไยเป็นใบรวม ที่มีใบย่อยอยู่บนก้านใบร่วมกัน จำนวน 3-5 คู่ ก้านใบรวมยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร ใบย่อยจัดเรียงตัวในลักษณะตรงข้ามหรือแบบสลับกัน ก้านใบย่อยยาว 4-6 เซนติเมตร ใบย่อยเป็นรูปรีหรือรูปหอก ใบกว้าง 3-6 เซนติเมตรและยาว 10-15 เซนติเมตร ขอบใบเรียบไม่มีหยักและไม่ม้วน ใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย (รูปที่ 2.1 ข) ช่อดอกลำไยออกดอกที่ปลายยอดที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว โดยเปลี่ยนจากตาใบเป็นตาดอก แต่บางครั้ง ช่อดอกก็อาจเกิดจากตาด้านข้างของกิ่ง (รูปที่ 2.1 ค) ดอกมีสีครีมและเส้นผ่าศูนย์กลาง 6-8 มิลลิเมตร ก้านดอกยาว 1-2 มิลลิเมตร กลีบดอกมี 5 กลีบ บางเรียวเล็ก สีขาวหม่นและเรียงตัวเยื้องกัน กลีบรองดอกมี 5 กลีบเช่นกัน สีเขียวปนน้ำตาล หนาและแข็ง ขนาดกกว้างกว่ากลีบดอก 3-5 เท่า ที่ฐานของกลีบรองดอกมีต่อมน้ำหวาน ดอกลำไยแบ่งออกได้ 3 ชนิดคือ 1. ดอกตัวผู้ มีเกสรตัวผู้ 6-8 อัน เรียงเป็นชั้นเดียวอยู่รองดอกที่มีสีน้ำตาลอ่อนและมีลักษณะอุ้มน้ำ 2. ดอกกะเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวเมียหรือดอกตัวเมีย เป็นดอกที่เกสรตัวเมีย พัฒนาจนสมบูรณ์และเห็นได้ชัด 3. ดอกกะเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวผู้มีลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คล้ายคลึงกับดอกกะเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวเมียมาก แต่ดอกชนิดนี้มีอับเกสรตัวผู้ที่ไม่เป็นหมันและผลิตละอองเกสรตัวผู้ ที่สมบูรณ์เช่นเดียวกับดอกตัวผู้ มักไม่ค่อยพบดอกชนิดนี้ในสภาพธรรมชาติ โดยทั่วไปช่อดอกมักมีจำนวนดอกตัวผู้มากกว่าดอกตัวเมีย ผลลำไยเป็นผลเดี่ยว จากเริ่มติดผลจนเก็บเกี่ยวผลได้ใช้เวลาพัฒนาประมาณ 4-6 เดือนขึ้นกับ พันธุ์และสภาพแวดล้อม (รูปที่ 2.1 ง) เมล็ดลักษณะกลมหรือกลมแบน เปลือกเมล็ดสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำ เป็นมันส่วนที่ติดกับขั้วเมล็ดมีวงกลมสีขาว ทำให้ดูคล้ายกับลูกนัยน์ตำและเป็นที่มาของคำว่า ตามังกร ขนาดเมล็ดต่างกันตามพันธุ์ (รูปที่ 2.1 จ)

รูปที่ 2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำไย ก.ลำต้น ข.ใบ ค.ช่อดอก ง.ผล จ.เมล็ด
(ที่มา: http://www.sns.ac.th/botanical_garden/thumb/ ; https://shorturl.asia/KN2Md ; https://shorturl.asia/lr3w8 ; และhttp://www.charleespc.com/web/technic-detail.)

2.1.2 สายพันธุ์ลำไยที่ใช้ในการศึกษา (วิชัย, 2565)

ลำไยเถามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus* ลำไยเถา อยู่ในวงศ์ SAPINDACEAE ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับพืชเงาะ และลิ้นจี่ เป็นไม้พุ่มรอเลื้อยขนาดใหญ่ สูงได้ถึง 6 เมตร เปลือกลำต้นเรียบ สีน้ำตาล ทรงพุ่มแน่นทึบ ไม่มีรูปร่างที่แน่นอน กิ่งก้านที่แตกมาใหม่จะชูขึ้น ถ้าไม่มีที่เกาะเกี่ยวก็จะงอและห้อยลง ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกชั้นเดียว ปลายคู่ ใบย่อยมี 3-5 คู่ ออกเป็นคู่ตรงข้ามกัน ใบย่อยกว้าง 2-3 ซม. ยาว 4-6 ซม. รูปร่างใบเป็นรูปรีหรือรูปหอก ส่วนปลายใบและฐานใบค่อนข้างป้าน ใบด้านบนมีสีเขียวเข้ม กว่าด้านล่าง ผิวด้านบนเรียบ ส่วนผิวด้านล่างสากเล็กน้อย ขอบใบเรียบไม่มีหยัก ตัวใบมักม้วนลงไปทางหลังใบตามยาวของตัวใบ ดอกออกเป็นช่อแยกแขนงที่ปลายยอด และอาจเกิดจากตาข้าง ช่อดอกยาวประมาณ 20-30 ซม. มีดอกย่อยขนาดเล็กจำนวนมาก ดอกสีขาวหรือขาวอมเหลือง เส้นผ่านศูนย์กลางดอก 6-8 มม. ผลลำไยเถามีรูปทรงกลมหรือทรงเบี้ยวเล็กน้อย เส้นผ่านศูนย์กลางผล 2.5 -3.5 ซม. ผลแก่มีสีเขียวปนน้ำตาล หรือสีน้ำตาลอมชมพู ผิวเปลือกบาง เรียบ มีตุ่มเล็กๆ ปกคลุมที่ผิวเปลือกด้านนอก เนื้อบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉ่ำน้ำ รสหวาน เมล็ดมีลักษณะกลม เส้นผ่านศูนย์กลางเมล็ด 1.5 – 2.0 ซม. ผิวมัน สีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ ส่วนของเมล็ดที่ติดกับขั้วผล มีลักษณะเป็นวงกลมสีขาว ซึ่งเป็นตำแหน่งที่แทงออกมาของต้นกล้า

2.2 ประโยชน์ของลำไย

1. ใบ รักษาริดสีดวงทวาร แก้ไข้มาลาเรีย แก้หวัด (บดผสมน้ำ)
2. ราก ช่วยรักษาอาการช้ำใน แก้อาการตกขาว และช่วยขับพยาธิเส้นด้าย
3. ดอก สามารถแก้นิ่ว และลดหนองได้
4. เนื้อ ช่วยรักษาอาการนอนไม่หลับ ขี้หลงขี้ลืม ใจสั่น บำรุงหัวใจ บำรุงประสาท
5. เปลือก แก้มึน ลดรอยแผลเป็นในบริเวณที่น้ำร้อนลวกได้
6. เมล็ด แก้ปวด ขับปัสสาวะ ช่วยห้ามเลือด

2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำไย

2.3.1 ดิน ลำไยสามารถขึ้นได้ดีในดินแทบทุกชนิด แต่ดินที่เหมาะสมที่สุด คือดินร่วนปนทราย และดินตะกอน ซึ่งเกิดจากตะกอนกรวด หิน ดิน ทราย อินทรียวัตถุที่น้ำพัดพามาเกิดการทับถมของอินทรีย์ สำหรับค่าของความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6

2.3.2 อุณหภูมิ โดยทั่วไปลำไยต้องการอากาศคอนข้างเย็น อุณหภูมิที่สามารถเจริญเติบโตได้อยู่ระหว่าง 4 - 30 องศาเซลเซียส และต้องการอุณหภูมิต่ำ 10 - 20 องสาเซลเซียส

2.3.3 น้ำและความชื้น น้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการเจรญเติบโตของต้นลำไยในแหล่งปลูกลำไยควรมีปริมาณน้ำฝนอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยประมาณ 1,250 มิลลิเมตรต่อปีและควรมีการกระจายตัวของฝนประมาณ 100 - 150

2.3.4 แสง แหล่งปลูกลำไยต้องโล่งแจ้ง มีแสงแดดส่องตลอดเวลา

2.3.5 สายพันธุ์ลำไย การเจริญเติบโตของต้นลำไยจะแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ความสมบูรณ์ของต้นเกิดจากการจัดการดูแลของมนุษย์มีผลต่อการเจริญของต้นลำไยโดยตรง

2.4 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิทยาการสำหรับการอนุรักษ์และการเก็บรักษาพันธุกรรมพืช ที่มีการพัฒนาเทคนิคในการขยายพันธุ์แบบใหม่เพื่อให้ได้ต้นพืชปริมาณมากใช้ระยะเวลาอันสั้นและมีลักษณะทางพันธุกรรมตรงตามแม่พันธุ์ทุกประการซึ่งวิธีนี้จะสามารถเก็บพืชได้เป็นเวลานานโดยไม่มีการกลายพันธุ์ หรืออาจใช้ในการเก็บรวบรวมพันธุ์พืชโดยชะลอการเจริญเติบโตให้พืชโตช้าๆ ในขวดแก้วเล็กๆ ซึ่งการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชเช่นนี้จะใช้พื้นที่น้อยกว่าการเก็บพันธุ์พืชที่ผลิตเป็นต้นพืชโดยตรงอีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์พืชให้พืชต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืชได้ดีขึ้น หรือให้ผลผลิตมากขึ้นโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเป็นการนำเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชมาเพาะเลี้ยงในอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์ที่ ประกอบด้วย แร่ธาตุ น้ำตาล วิตามิน และสารควบคุมความเจริญเติบโต ภายใต้สภาพปลอดเชื้อจุลินทรีย์และอยู่ในสภาวะควบคุมอุณหภูมิ แสง และความชื้น โดยชิ้นส่วนของพืชที่นำมาเลี้ยงนี้จะสามารถเจริญเติบโตและพัฒนาได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะพัฒนาเป็นส่วนอวัยวะหรือเกิดเป็นกลุ่มเซลล์ที่เรียกว่า แคลลัส หรือ คัพภะ (ต้นอ่อนขนาดเล็ก) ที่เรียกว่า เอ็มบริโอ ซึ่งสามารถชักนำส่วนต่างๆ เจริญไปเป็นต้นพืชที่มีรากที่สมบูรณ์ สำหรับการนำไปปลูกลงดินต่อไปได้

2.4.1 ขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ขั้นตอนที่สำคัญในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1) การคัดเลือกเนื้อเยื่อพืช

2) การฟอกฆ่าเชื้อเนื้อเยื่อพืช

ชิ้นส่วนพืชที่นำมาเลี้ยงมักจะมีเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ที่ผิว ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวก่อนเพื่อทำลายเชื้อที่ทำให้เปลี่ยนสภาพของอาหารเน่าเสีย จนชิ้นส่วนพืชไม่สามารถเจริญพัฒนาต่อได้ โดยทั่วไปจะนิยมทำความสะอาดชิ้นส่วนพืชด้วยสารฆ่าเชื้อ ได้แก่

2.1 โซเดียมไฮโปคลอไรด์ (sodium hypochloride)

2.2 เอทิลแอลกอฮอล์ (ethy alcohol) หรือ ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (isopropyl alcohol 70%)

2.3 เมอร์คิวริก คลอไรด์ (Mercuric Chloride) 0.1-1. เปอร์เซ็นต์

2.4 เบนซาลโคเนียมคลอไรด์ (benzalkonium chloride) 0.1 เปอร์เซ็นต์

ใช้สารจับใบ (sunfactant) เพื่อช่วยให้สารฟอกฆ่าเชื้อเข้าไปในผิวของเนื้อเยื่อที่ไม่เรียบได้ดีขึ้น เช่น tween-20 หรือ teepol เป็นต้น อาจมีการเติมสารยับยั้งแบคทีเรียและเชื้อราร่วมด้วยเช่น PPM (plant preservative mixture) เป็นสารในกลุ่ม preservative/Biocide เกิดจากการผสมกันของสารเคมีหลายชนิด มีประสิทธิภาพในการป้องกันหรือลดการปนเปื้อนเชื้อในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

3) การเตรียมอาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อ

อาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อประกอบด้วยสารอนินทรีย์ และสารอินทรีย์ การเลือกใช้อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับชนิดของพืชตลอดจนชนิดและสภาพชิ้นส่วนของพืช องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหารที่ใช้มักถูกดัดแปลงไปตามความมุ่งหมาย เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของพืช สามารถจำแนกได้ดังนี้

3.1 ธาตุอาหารพวกอนินทรีย์

3.2 ธาตุอาหารพวกอินทรีย์

3.2.1 วิตามิน (vitamin) ที่ใช้กันมากได้แก่ ไทอะมีน กรดนิโคติน อิโนซิทอล ไพริดอกซิน และไบโอติน เป็นต้น

3.2.2 สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช (plant growth regulators) ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ออกซิน (auxin) ช่วยให้เซลล์ยืดตัวและเกิดราก เป็นฮอร์โมนที่พืชสังเคราะห์ได้เองตามธรรมชาติ และมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น

- ไซโตไคนิน (cytokinin) ช่วยให้เกิดการแบ่งเซลล์ควบคุมการงอกของเมล็ด มีอิทธิพลต่อการงอกของใบ เป็นฮอร์โมนที่พืชสังเคราะห์เองตามธรรมชาติ ได้แก่ zeatin riboside และ isopentenyl adeninec และมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น ได้แก่ Kinetin และ BAP

-.จิบเบอเรลลิน (gibberellin) พบในธรรมชาติ ช่วยให้เซลล์ยืดขยายขนาด แยกสารนี้จากราและพืชชั้นสูง สามารถใช้ร่วมกับออกซินและไซโตไคนินได้

- แหล่งคาร์บอน (carbon sources) เช่น กลูโคส ซูโครส และฟรักโทสเป็นต้น กรดอะมิโน เป็นองค์ประกอบของโปรตีน ใช้ในกรณีที่จำเป็นสำหรับกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงสัณฐาน ได้แก่ L-argenine L-glutamic acid และ adenin เป็นต้น สารประกอบอินทรีย์ เช่น น้ำมันมะพร้าว สารสกัดจากยีสต์ เป็นต้น

4.) การชักนำเนื้อเยื่อพืช

การชักนำเนื้อเยื่อพืชสามารถทำได้หลายวิธี การชักนำให้เกิดแคลลัส การกระตุ้นให้เกิดข้อ หรือการเกิดรากจากข้อที่ชักนำได้ โดยนำชิ้นส่วนพืชที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อแล้วลงในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตรต่างๆ โดยใช้เครื่องมือที่สะอาดผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

5.) การย้ายออกปลูก

เป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะบ่งบอกถึงความสำเร็จของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งคือการนำต้นที่มีรากสมบูรณ์แข็งแรง โดยนำออกจากขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และนำไปอนุบาลในโรงเรือน หลังจากกล้าเนื้อเยื่อปรับตัวกับและเข้ากับสภาพแวดล้อมได้แล้ว แล้วจึงนำปลูกในพื้นที่ที่ต้องการ เพื่อประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ต่อไป

2.5 ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. เพื่อการผลิตต้นพันธุ์พืชปริมาณมากในเวลาอันรวดเร็ว
2. เพื่อการผลิตพืชที่ปราศจากโรค
3. เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช
4. เพื่อการผลิตพืชพันธุ์ต้านทาน
5. เพื่อผลิตพืชพันธุ์ทนทาน
6. เพื่อการผลิตยาหรือสารเคมีจากพืช
7. เพื่อการเก็บรักษาพันธุ์พืชมิให้สูญพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Safree. *et.al* (2020) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ลิ้นจี่ (*Litchi chinensis* Sonn.) ทำการทดลองโดยเก็บยอดอ่อนของลิ้นจี่ นำชิ้นส่วนพืชไปเพาะเลี้ยงเชื้อบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ KIN ความเข้มข้น 1 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร และ GA_3 ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลวิจัยพบว่า ที่อาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ KIN ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร และ GA_3 ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีเปอร์เซ็นการเกิดอยู่ที่ 51.10 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวยอดเฉลี่ย 3.99 ซม. และมีจำนวนราก 3 รากต่อยอด ซึ่งมีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตอื่นๆ จากนั้นนำยอดไปชักนำให้เกิดรากโดยทำการเพาะเลี้ยงยอดที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ไปเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้น 1 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร และ สารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลวิจัยพบว่าในอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นการเกิดรากที่สูงที่สุด 66.7 เปอร์เซ็นต์ และให้ความยาวรากสูงถึง 30 มิลลิเมตร และมีจำนวนรากที่สูงที่สุด

Ahmed, M. E. S. A. E. N. (2022) ศึกษาการชักนำให้เกิดยอดใหม่จากปลายยอดจากต้นลำไยสายพันธุ์เถา ทำการเพาะเลี้ยงปลายยอด เพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP หรือ 2ip พบว่า อาหาร MS ที่เสริมด้วย 2ip ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เหมาะสมสำหรับการชักนำการแตกยอดที่ซอกใบจากปลายยอด (4.0 ยอดที่ซอกใบต่อชิ้นส่วนใบ) ในการชักนำให้เกิดดอกจากใบจะทำการเพาะเลี้ยงใบบนอาหาร MS ที่เสริมด้วย TDZ หรือ Zeatin พบว่า ในอาหารสูตร MS ที่เสริมด้วย TDZ ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนดอกตูมจากโคนใบสูงถึง 76 เปอร์เซ็นต์ ในการเร่งยอดจะใช้อาหารแข็งสูตร MS เสริมด้วย GA_3 ที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ดอกตูมเหล่านี้พัฒนาเป็นต้นอ่อนที่ยาวที่สุดบนอาหารสูตร MS ที่เสริมด้วย GA_3 ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ในชักนำให้เกิดรากจะใช้อาหารแข็งสูตรครึ่ง MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA และ NAA พบว่า อาหารแข็งสูตรครึ่ง MS ที่เสริมด้วย IBA ความเข้มข้น 1.50 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นการเกิดรากที่สูงที่สุด 45 เปอร์เซ็น เมื่อเทียบกับการเพาะเลี้ยงในอาหารแข็งสูตรครึ่ง MS ที่เสริมด้วย IBA ความเข้มข้นอื่น

รังสิมา และคณะ (2544) ได้ทำการเพาะเลี้ยงเมล็ดจากต้นลำไยอีดอกสายพันธุ์ห้างฉัตร 49 โดยนำเมล็ดมาแกะส่วนเนื้ออกและนำไปล้างด้วยน้ำกลั่น เพาะเลี้ยงเมล็ดลำไยในอาหารสังคราะห์สูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตรและ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้วนำขวดไปเพาะเลี้ยงในห้องที่มีแสงสว่างนาน 1 เดือน และทำการเพาะเลี้ยงเมล็ดในอาหารสูตร MS ที่มีการเติม BAP ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IAA ความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 6 เดือน ผลพบว่าในอาหารสูตร MS ที่มี BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ภายหลังจากการเพาะเลี้ยง 1 สัปดาห์ ต้นลำไยจะเกิดยอดออกมาโผล่พ้นเมล็ดและเจริญเติบโตไปเรื่อย ๆ และเมื่อระยะเวลา 1 เดือน ต้นลำไยจะมีลักษณะเหมือนต้นลำไยที่อยู่ในสภาพธรรมชาติ และการเพาะเลี้ยงในอาหาร MS ที่มี BA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่ามีการเจริญเติบโตเหมือนที่การเพาะเลี้ยง 1 เดือนของอาหารเพาะเลี้ยง MS ที่มี BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร เปอร์เซ็นการเกิดอยู่ที่ 42.86 เปอร์เซ็นต์ โดยลักษณะเหมือนกับต้นที่โตเต็มที่ในสภาพธรรมชาติ รากมีลักษณะยืดยาวมากขึ้น และขดตัวรอบก้นขวดประมาณ 3-4 ชั้น และมีการเจริญเติบโตของต้นวันละเฉลี่ย 0.5 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 ลำไย ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ สายพันธุ์เถา *Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus*. ได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร. อนุรักษ์ โพธิ์เอี่ยม

3.1.2 ภาชนะเครื่องแก้ว

- ขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Bottom) และฝาพลาสติกทนความร้อน
- จานแก้ว (Petri dish)
- แท่งแก้วคนสาร (Stirring rod)

3.1.3 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับเตรียมอาหาร

- เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบละเอียดและหยาบ (Balance)
- เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH meter)
- หม้อนึ่งฆ่าเชื้อความดันสูง (Autoclave)
- เตาอบไมโครเวฟ (Microwave)
- ช้อนตักสารเคมี (Spatula)
- กระบอกตวง (Cylinder)
- บีกเกอร์พลาสติก (Plastic beaker)
- ถ้วยกระดาษชั่งสาร (Paper cup)
- ไมโครปิเปต (Micropipette)
- ไมโครปิเปตทิปขนาดต่างๆ (Micropipette tips)

3.1.4 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับฟอกฆ่าเชื้อและการย้ายเนื้อเยื่อพืช

- ตู้ปลอดเชื้อ (Lamina air flow cabinet)
- เครื่องเขย่า (Shaker)
- ด้ามมีดและใบมีดผ่าตัด (Stainless steel)
- ตะเกียงแอลกอฮอล์ (Bunsen nurber)
- ไฟแช็ค (Lighter)
- กระดาษทิชชู่ (Tisue paper)
- ปากคีบ (Forceps)
- พาราฟิล์ม (Parafilm)
- กรรไกร (Scissors)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องเลี้ยงเนื้อเยื่อ

- ชั้นวางเนื้อเยื่อพร้อมระบบให้แสงสว่าง (Shelves)
- เครื่องวัดอุณหภูมิ (Themometer)
- เครื่องทำความเย็น (Air condition)

3.1.6 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

- อาหารสังเคราะห์สูตร MS (Murashsige and shoog, 1962)
- น้ำตาลทราย (Sucrose)
- วุ้น (Agar)
- สารควบคุมการเจริญเติบโตได้แก่
- 6 - Benzylaminopurine (BAP)
- Indole Butyric Acid (IBA)
- เมอร์คิวริกคลอไรด์ (Mercuric (ll) chloride)
- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 5 นอร์มอล (Sodiumhydroxide, 5 N)
- แอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 และ 95 (70 and 95% isopropyl alcohol)
- น้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว (distilled water)
- สารลดแรงตึงผิว (Tween-20)

3.1.7 อุปกรณ์

- เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Auto clave)
- ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
- ตู้ปลอดเชื้อประเภท (Laminar Flow)
- เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ (Water distriller)
- กล้องถ่ายรูป (Camera)
- เครื่องวัดเวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier calipers)

3.2 วิธีการทดลองและวิเคราะห์ผล

3.2.1 การเตรียมชิ้นส่วนเนื้อเยื่อพืช

1. การคัดเลือกชิ้นส่วนเนื้อเยื่อพืช

ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อที่ใช้สำหรับการเพาะเลี้ยงในโครงงานพิเศษนี้คือ ข้อจากต้นลำไยเถาและเมล็ดลำไยเถา

2. การฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนเนื้อเยื่อพืช

2.1 การฟอกฆ่าเชื้อข้อ

ทำการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อโดยใช้ 2 สภาวะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ตัดชิ้นส่วนข้อมาล้างน้ำยาล้างจาน และล้างผ่านน้ำสะอาดเป็นเวลา 15 นาทีโดยประมาณ จากนั้นนำชิ้นส่วนข้อไปแช่ในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วปริมาณ 80 มิลลิลิตร ร่วมกับสารละลายไฮเตอร์ 5 เปอร์เซ็นต์ (4 มิลลิลิตร) และนำไปเขย่าบนเครื่องเขย่า ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15-20 นาที เมื่อครบเวลาทำการล้างสารฟอกฆ่าเชื้อโดยนำไปแช่ในน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเป็นจำนวนสองครั้ง ครั้งละ 5 นาที และนำชิ้นส่วนข้อแช่ในสารลายเมอร์คิวริกคลอไรด์ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ PPM 80 ไมโครลิตร แอนตีไบโอติก 80 ไมโครลิตร เซโฟแทกซีม 80 ไมโครลิตร และสาร tween20 2-3 หยด

2) ตัดชิ้นส่วนข้อมาล้างน้ำยาล้างจาน และล้างผ่านน้ำสะอาดเป็นเวลา 15 นาทีโดยประมาณ จากนั้นนำชิ้นส่วนข้อไปแช่ในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วปริมาณ 80 มิลลิลิตร ร่วมกับสารละลายไฮเตอร์ 5 มิลลิลิตร (4 มิลลิลิตร) และนำไปเขย่าบนเครื่องเขย่า ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15-20 นาที เมื่อครบเวลาทำการล้างสารฟอกฆ่าเชื้อโดยนำไปแช่ในน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเป็นจำนวนสองครั้ง ครั้งละ 5 นาที และนำชิ้นส่วนข้อแช่ในสารลายเมอร์คิวริกคลอไรด์ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ PPM 160 ไมโครลิตร แอนตีไบโอติก 160 ไมโครลิตร เซโฟแทกซีม 160 ไมโครลิตร และสาร tween20 2-3 หยด นำข้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อทั้ง 2 สภาวะไปเขย่าบนเครื่องเขย่าเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำไปเขย่าในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเป็นเวลา 5 นาที 2 ครั้ง

2.2 การฟอกฆ่าเชื้อเมล็ด

ทำการศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อโดยใช้ 2 สภาวะ

1) นำส่วนเมล็ดที่ต้องการในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาล้างน้ำสะอาดและน้ำยาล้างจาน เป็นเวลา 15 นาทีโดยประมาณ เพื่อล้างคราบดินต่างๆ ที่อาจติดอยู่ออกจากนั้นนำชิ้นส่วนเมล็ดไปแช่ในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วร่วมกับสารละลายไฮเตอร์ ความเข้มข้น 5เปอร์เซ็นต์ และนำไปเขย่าบนเครื่องเขย่า ความเร็วรอบ 250 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15-20 นาทีเมื่อครบเวลาทำการล้างสารฟอกฆ่าเชื้อออกโดยนำไปแช่ในน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเป็นจำนวนสองครั้ง และนำชิ้นส่วนข้อแช่ในสารละลายเมอร์คิวริกคลอไรด์ 0.1 เปอร์เซนต์ ร่วมกับ PPM 0.1 เปอร์เซ็นต์ แอนตีไบโอติก 0.1 เปอร์เซ็นต์ เซโฟแทกซีม 0.1 เปอร์เซ็นต์ และสาร tween-20 จำนวน 3 หยด นำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 250 RPM เป็นเวลา 10 นาทีจากนั้นนำไปเขย่าในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเป็นเวลา 5 นาที ทำ 2 ซ้ำ เพื่อให้สารฟอกฆ่าเชื้อหมดไปจากเมล็ด

2) นำส่วนเมล็ดที่ต้องการในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาล้างน้ำสะอาดและน้ำยาล้างจาน เป็นเวลา 15 นาทีโดยประมาณ จากนั้นนำเมล็ดแช่ในกรดซัลฟิลริก เป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบเวลาแล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้ว 2 ครั้ง ครั้งละ 5 นาที จากนั้นแช่เมล็ดในน้ำกลั่นที่เสริมด้วย PPM 80 ไมโครลิตร แอนตีไบโอติก 80 ไมโครลิตร เซโฟแทกซีม 80 ไมโครลิตร นำไปเขย่าบนเครื่องเขย่าที่ความเร็วรอบ 250 RPM เป็นเวลา 10 นาที และล้างด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อแล้วเป็นเวลา 5 นาที ทั้งนี้ในการย้ายเมล็ดลงในขวดน้ำกลั่นทำในตู้ปลอดเชื้อ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การชักนำเนื้อเยื่อพืช

1. การชักนำให้เกิดยอดจากข้อ

นำข้อจากต้นลำไยเถาที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อแล้วมาเพาะเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร และ วุ้น 8 กรัมต่อลิตร ทำการเพาะเลี้ยงความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ เพาะเลี้ยงไว้ในที่มีแสง 16 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส เก็บผลทุกๆ 2 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงของยอดที่เกิด ขนาด และลักษณะของยอด

2. การชักนำให้เกิดต้นจากเมล็ด

นำเมล็ดจากต้นลำไยเถาที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อแล้วมาวางบนอาหารารแข็งสูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 และอาหารสูตร MS ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร และ วุ้น 8 กรัมต่อลิตร ทำการเพาะเลี้ยงความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ เพาะเลี้ยงไว้ในที่มีแสง 16 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 ±2 องศาเซลเซียส เก็บผลทุกๆ 2 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเมล็ด การเกิดรากและยอด ขนาด และลักษณะของรากและยอด

3. การชักนำให้เกิดรากจากยอด

นำยอดของลำไยเถา ที่ได้จากการตัดยอดของต้นลำไยที่เกิดจากเมล็ดมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1 1.5 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับน้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร และวุ้น 8 กรัมต่อลิตร ทำการเพาะเลี้ยงความเข้มข้นละ 2 ซ้ำ เพาะเลี้ยงไว้ในที่มีแสง 16 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส เก็บผลทุกๆ 2 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สังเกตความปลี่ยนแปลงของราก

3.2.3 วิธีการบันทึกและวิเคราะห์ผลการทดลอง

1. การสังเกตลักษณะภายนอก

บันทึกผลการทดลองโดยสังเกตลักษณะยอด และรากที่เกิดขึ้นจากการเพาะเลี้ยงในอาหารแต่ละสูตรการเจริญเติบโต (ขนาด) บันทึกความยาวลำต้นและความยาวของรากที่ปรากฏ

2. การคำนวณร้อยละการเกิดต้นใหม่

$$\text{ร้อยละการเกิดต้นใหม่} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่เกิด}}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}} \div 100$$

3. การคำนวนค่าทางสถิติ

นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยวิธี ANOVA โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Ducan’s ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้โปรแกรม SPSS (Statistic Package for the Social Sciences) เวอร์ชั่น 23 (IBM SPSS Statistic 23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อต้นลำไยเถา

4.1.1 ผลการศึกษาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนข้อโดยวิธีที่ 1 และ 2

จากการศึกษาวิธีการฟอกที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนข้อของต้นลำไยเถา โดยใช้การฟอกทั้งสอง 2 วิธีพบว่าหลังจากการฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนข้อ ข้อมีลักษณะดำไหม้ เป็นส่วนมาก บางข้อจะยังไม่มีสีดำในทันที และเมื่อทำการเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตเป็นเวลา BAP 14 วัน พบว่าชิ้นส่วนข้อมีลักษณะดำไหม้ และตาย ไม่มีการเกิดของยอดและมีการปนเปื้อนในขวดอาหารเพาะเลี้ยง ข้อที่รอดชีวิตมีลักษณะเป็นสีเขียวไม่เกิดสีดำ ไม่มีการปนเปื้อน (รูป 4.1) มีการเกิดของยอดในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งวิธีการฟอกชิ้นส่วนข้อวิธีที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตอยู่ที่ 11.42 เปอร์เซ็นต์ และวิธีที่ 2 ให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตอยู่ที่ 2.85 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 4.1)

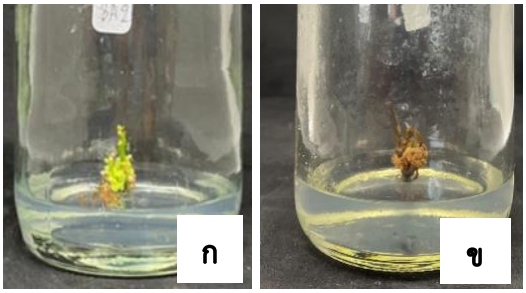
4.1.2 ผลการศึกษาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดโดยวิธีที่ 1 และ 2

จากการศึกษาการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดของต้นลำไยเถา พบว่าการฟอกฆ่าเชื้อวิธีที่ 1 หลังจากทำการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ด เมล็ดที่เปลือกแตกจะเกิดสีดำคล้ายเกิดการไหม้ภายในเนื้อเมล็ดและเมล็ดที่มีขนาดเล็กเป็นเมล็ดอ่อนจะแห้งและเป็นสีดำหลังจากการฟอกฆ่าเชื้อทันที อาหารจะมีสีน้ำตาลจากการละลายของเปลือกเมล็ด เมล็ดที่รอดชีวิตจะมีลักษณะของเมล็ดไม่แตกต่างไปจากก่อนทำการฟอกฆ่าเชื้อ อาหารเพาะเลี้ยงไม่เป็นสีน้ำตาลจากการละลายของเมล็ด ไม่เกิดการปนเปื้อน มียอดและรากงอกออกมา (รูป 4.2) หลังจากการเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP เป็นระยะเวลา 14 วัน เมล็ดมีอัตราการรอดชีวิตสูงถึง 58.85 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 4.2) และการฟอกฆ่าเชื้อวิธีที่ 2 ไม่เกิดการรอดชีวิตของเมล็ดที่ฟอกฆ่าเชื้อ

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการฟอกฆ่าเชื้อข้อวิธีที่ 1 และ 2 จำนวนเมล็ด และร้อยละการรอดชีวิตของชิ้นส่วนข้อของต้นลำไยเถา

วิธีการฟอกฆ่าเชื้อ	จำนวนข้อ (ข้อ)	จำนวนรอดชีวิต	ร้อยละการรอดชีวิต
1	35	4	11.42
2	35	1	2.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะของข้อที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อ (ก) ลักษณะข้อที่รอดชีวิต (ข) ลักษณะข้อที่ตาย

4.1.2 ผลการศึกษาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ด

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการฟอกฆ่าเชื้อของเมล็ดลำไยเถา จำนวนเมล็ด และร้อยละการรอดชีวิตของเมล็ดต้นลำไยเถา

วิธีการฟอกฆ่าเชื้อ	จำนวนเมล็ด	จำนวนรอดชีวิต	ร้อยละการรอดชีวิต
1	175	103	58.85
2	120	0	0

รูปที่ 4.2 แสดงลักษณะของเมล็ดที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อ (ก) ลักษณะเมล็ดที่รอดชีวิต (ข) ลักษณะเมล็ดที่ตาย

4.2 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการชักนำให้เกิดยอดจากชิ้นส่วนข้อของต้นลำไยเถา

จากการศึกษาการชักนำให้เกิดยอดโดยการนำชิ้นส่วนข้อของลำไยเถาที่ผ่านการฟอกฆ่าเชื้อแล้วมาเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่ไม่เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต (control) และเสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อ

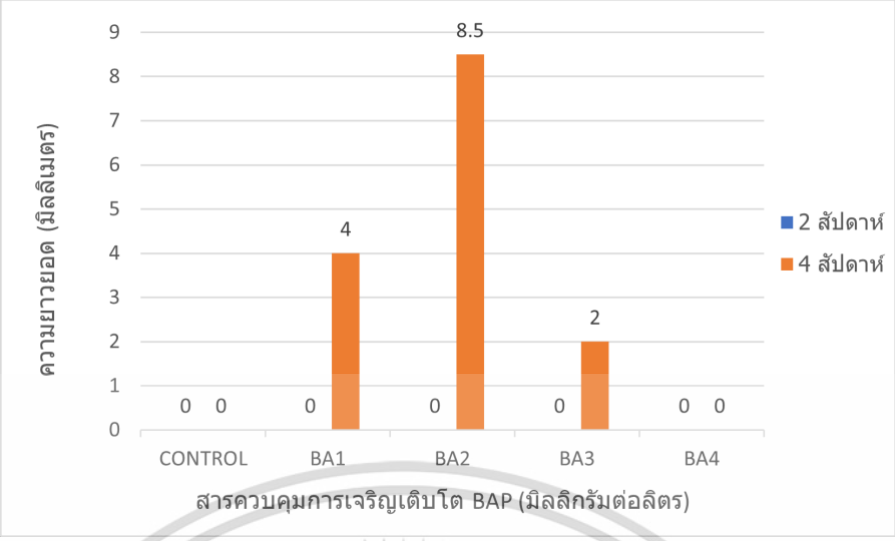
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลิตร พบว่า เกิดแคลลัสในการเพาะเลี้ยงทั้ง 5 สูตรที่ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และยังไม่มีการเจริญเติบโตของยอด และเมื่อเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ามียอดแทงออกมาจากบริเวณที่มีแคลลัสในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญ BAP ความเข้มข้น 1 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ไม่เกิดยอดในอาหารที่มีไม่ใส่สารควบคุมการเจริญเติบโตและใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร อาหารที่มี BAP 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความยาวยอดเฉลี่ยเท่ากับ 4 มิลลิเมตร อาหารที่มี BAP 2 มิลลิกรัมต่อลิตรให้ความยาวยอดที่เฉลี่ยสูงที่สุด 8.5 มิลลิเมตร อาหารที่มี BAP 3 มิลลิกรัมต่อลิตรมีความยาวยอดเฉลี่ยอยู่ที่ 2 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4.3) และในการเพาะเลี้ยงทุกสูตรความเข้มข้นที่เกิดยอดจะมียอดเฉลี่ยหนึ่งยอดต่อข้อ จากการเพาะเลี้ยงในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเพาะเลี้ยงข้อจากลำไยเถาบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนความยาวมากที่สุดในช่วง 4 สัปดาห์ (รูปที่ 4.3) สอดคล้องกับ Safeer. *et.al* (2020) ที่ศึกษาการขยายพันธุ์ลิ้นจี่ ผลที่ได้จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ความเข้มข้น 1 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า BAP ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ผลดีต่อการเพิ่มจำนวนและการเจริญเติบโตของยอด

ตารางที่ 4.3 แสดงร้อยละการเกิดของข้อ จำนวนยอด ความยาวยอด จากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP เป็น เวลา 4 สัปดาห์ (Control หมายถึง อาหารแข็งสังเคราะห์ MS ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต)

สารควบคุมการเจริญเติบโต (มก/ล)		จำนวนข้อ	การเกิดของยอด (ยอด)	ร้อยละการเกิดยอด	จำนวนยอด (เฉลี่ย)	ความยาวยอดเฉลี่ย (มม.)
Control	0	14	0	0	0	0
BAP	1	14	2	14.28	1	4
	2	14	2	14.28	1	8.5
	3	14	1	7.14	1	2
	4	14	0	0	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบความยาวยอดของลำไยเถาที่เพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่ไม่เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต (control) และเสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์

รูปที่ 4.4 แสดงลักษณะของยอดจากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อจากต้นลำไยเถา (ก) เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต (ข-จ) เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในระยะเวลา 4 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการชักนำให้เกิดต้นอ่อนจากเมล็ดต้นลำไยเถา

จากการศึกษาการนำเมล็ดลำไยสายพันธุ์เถาเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่ไม่เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต (control) และเสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าในสัปดาห์ที่ 2 ของการเพาะเลี้ยง เมล็ดเริ่มมีการแตกออก รากและยอดแทงออกมา ยอดที่ออกมามีลักษณะสีน้ำตาลอ่อน และมีใบขนาดเล็กที่ปลายยอด พบรากและยอดในอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม BAP ทุกความเข้มข้น ในอาหารสังเคราะห์ MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต มีการเกิดของยอดร้อยละ 40 มีจำนวนยอดเฉลี่ย 1 ยอดต่อเมล็ด มีความยาวยอดเฉลี่ย 17.8 มิลลิเมตรต่อเมล็ด จำนวนรากเฉลี่ย 1 รากต่อเมล็ด ความยาวรากเฉลี่ย 11.8 มิลลิเมตร อาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเกิดของยอดที่มากที่สุด ร้อยละ 68 มีจำนวนยอดเฉลี่ย 1.04 ยอดต่อเมล็ด มีความยาวยอดเฉลี่ย 34.7 มิลลิเมตร จำนวนรากเฉลี่ย 1 ราก ความยาวรากเฉลี่ย 21.4 มิลลิเมตร อาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเกิดของยอด ร้อยละ 37 มีจำนวนยอดเฉลี่ย 1 ยอดต่อเมล็ด มีความยาวยอดเฉลี่ย 16.5 มิลลิเมตร จำนวนรากเฉลี่ย 1 ราก ความยาวรากเฉลี่ย 11.5 มิลลิเมตร อาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเกิดของยอด ร้อยละ 57 มีจำนวนยอดเฉลี่ย 1 ยอดต่อเมล็ด มีความยาวยอดเฉลี่ย 23.5 มิลลิเมตร จำนวนรากเฉลี่ย 1 ราก ความยาวรากเฉลี่ย 9.9 มิลลิเมตร อาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเกิดของยอด ร้อยละ 48 มีจำนวนยอดเฉลี่ย 1 ยอดต่อเมล็ด มีความยาวยอดเฉลี่ย 19 มิลลิเมตร จำนวนรากเฉลี่ย 1 ราก ความยาวรากเฉลี่ย 9.10 มิลลิเมตร เมื่อระยะเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ ยอดมีความสูงเพิ่มขึ้นและรากมีความยาวเพิ่มขึ้น ปลายยอดเริ่มแตกใบขนาดใหญ่ขึ้น ยอดเริ่มแตกกิ่งก้านออก ในอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความยาวยอดเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นเท่ากับ 48 มิลลิเมตร มีจำนวนยอดเฉลี่ย 1.5 ยอดต่อต้น (ตาราง 4.4 และตาราง 4.5) ความยาวรากเฉลี่ย 31.4 มิลลิเมตร (ตาราง 4.6 และตาราง 4.7) ซึ่งมีค่าดังกล่าวสูงที่สุดเมื่อเทียบกับความเข้มข้นอื่นๆ ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่เท่ากัน

จากการเพาะเลี้ยงในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเพาะเลี้ยงเมล็ดลำไยเถาบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนความยาวยอดเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอในทุกๆ สัปดาห์ สอดคล้องกับ Safeer. *et.al* (2020) ที่ศึกษาการขยายพันธุ์ลิ้นจี่ พบว่าในอาหารแข็ง MS ที่เสริมด้วย BAP 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ GA_3 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และ KIN 2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการแตกหน่อสูงสุดถึง 51.10 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนเมล็ด จำนวนเมล็ดที่เกิดยอด ร้อยละการเกิดยอดของเมล็ด จำนวนยอด จำนวนยอดเฉลี่ย และความยาวยอดเฉลี่ย จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP เป็นเวลา 2 สัปดาห์

สารควบคุมการเจริญเติบโต (มก/ล)		จำนวนเมล็ด	จำนวนเมล็ดที่เกิดยอด	ร้อยละการเกิดของยอด	จำนวนยอด	จำนวนยอดเฉลี่ย	ความยาวยอดเฉลี่ย (มม.)
Control	0	35	14	40	14	1.00	$17.8^{a} \pm 1.68$
BAP	1	35	24	68	25	1.04	$34.7^{a} \pm 0.39$
	2	35	13	37	13	1.00	$16.5^{a} \pm 0.69$
	3	35	20	57	20	1.00	$23.5^{a} \pm 0.64$
	4	35	17	48	17	1.00	$19.0^{a} \pm 0.21$

หมายเหตุ ตัวอักษร $^{a,b,c,\cdots}$ เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงค่าเฉลี่ยที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนเมล็ด จำนวนเมล็ดที่เกิดยอด ร้อยละการเกิดยอดของเมล็ด จำนวนยอด จำนวนยอดเฉลี่ย และความยาวยอดเฉลี่ย จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ของลำไยเถา เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์

สารควบคุมการเจริญเติบโต (มก/ล)		จำนวนเมล็ด	จำนวนเมล็ดที่เกิดยอด	ร้อยละเมล็ดที่เกิดยอด	จำนวนยอด	จำนวนยอดเฉลี่ย	ความยาวยอดเฉลี่ย (มม.)
Control	0	35	14	40	16	1.14	$21.8^{b} \pm 0.39$
BAP	1	35	24	68	36	1.50	$48.0^{b} \pm 0.33$
	2	35	13	37	14	1.07	$20.1^{b} \pm 0.69$
	3	35	20	57	20	1.00	$22.8^{b} \pm 0.61$
	4	35	17	48	17	1.00	$19.5^{b} \pm 0.26$

หมายเหตุ ตัวอักษร $^{a,b,c,\cdots}$ เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงค่าเฉลี่ยที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนเมล็ด จำนวนเมล็ดที่เกิดราก ร้อยละการเกิดรากของเมล็ด จำนวนราก จำนวนรากเฉลี่ย และความยาวรากเฉลี่ย จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ของลำไยเถา เมื่อเพาะเลี้ยง เป็นเวลา 2 สัปดาห์

สารควบคุมการเจริญเติบโต (มิลลิกรัมต่อลิตร)		จำนวนเมล็ด	จำนวนเมล็ดที่เกิดราก	ร้อยละเมล็ดที่เกิดราก	จำนวนราก	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (มิลลิเมตร)
Control	0	35	14	40	14	1.00	$11.8^{b} \pm 0.14$
BAP	1	35	24	68	24	1.00	$21.4^{a} \pm 0.21$
	2	35	13	37	13	1.00	$11.5^{b} \pm 0.36$
	3	35	20	57	20	1.00	$9.90^{b} \pm 0.54$
	4	35	17	48	17	1.00	$9.10^{b} \pm 0.15$

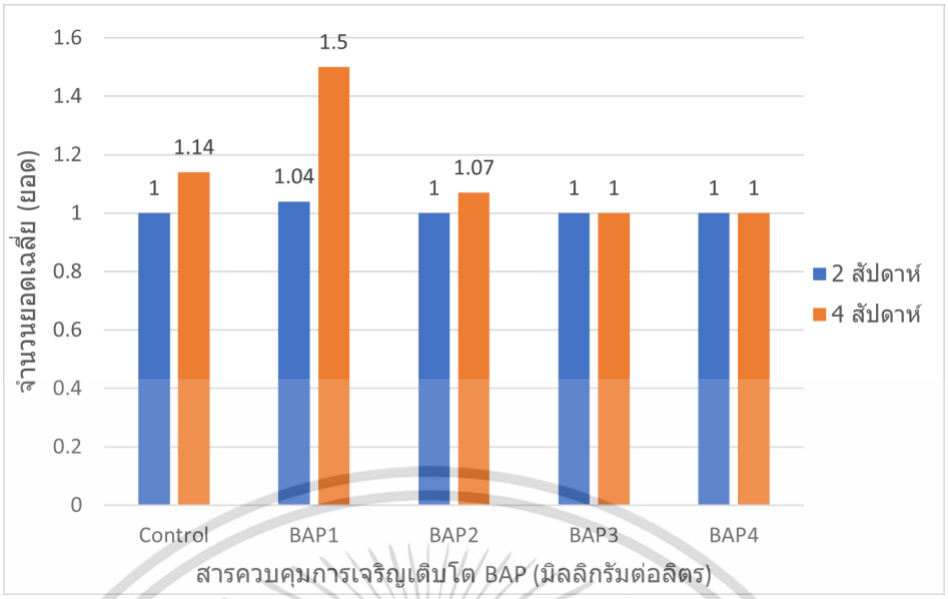
หมายเหตุ ตัวอักษร $^{a,b,c,...}$ เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงค่าเฉลี่ยที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนเมล็ด จำนวนเมล็ดที่เกิดราก ร้อยละการเกิดรากของเมล็ด จำนวนราก จำนวนรากเฉลี่ย ความยาวรากเฉลี่ย จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตรMS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ของลำไยเถา เมื่อเพาะเลี้ยง เป็นเวลา 4 สัปดาห์

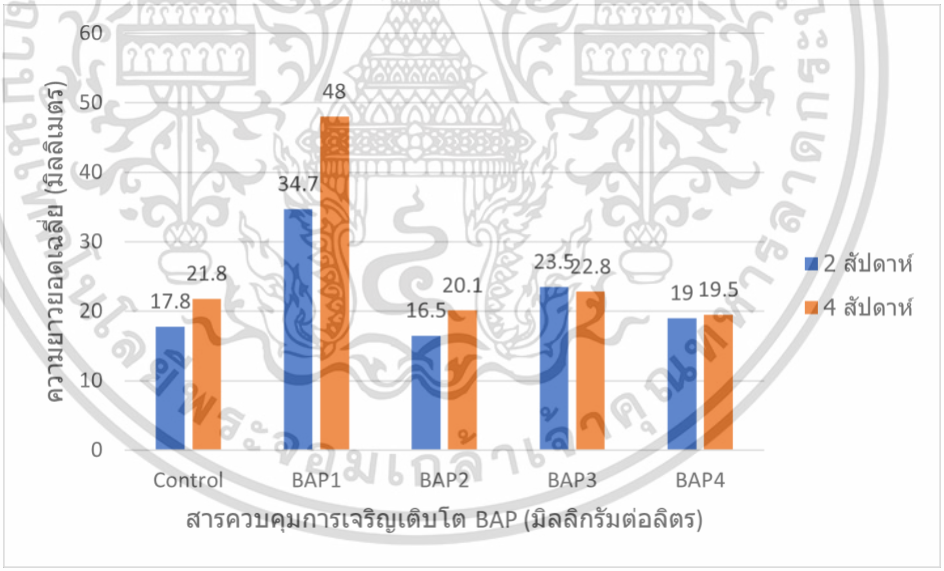
สารควบคุมการเจริญเติบโต (มก/ล)		จำนวนเมล็ด	จำนวนเมล็ดที่เกิดราก	ร้อยละเมล็ดที่เกิดราก	จำนวนราก	จำนวนรากเฉลี่ย	ความยาวรากเฉลี่ย (มม.)
Control	0	35	14	40	14	1.00	$14.9^{b} \pm 0.10$
BAP	1	35	24	68	24	1.00	$31.4^{a} \pm 0.41$
	2	35	13	37	13	1.00	$16.2^{b} \pm 0.38$
	3	35	20	57	20	1.00	$14.2^{b} \pm 0.10$
	4	35	17	48	17	1.00	$13.1^{b} \pm 0.06$

หมายเหตุ ตัวอักษร $^{a,b,c,...}$ เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันแสดงค่าเฉลี่ยที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

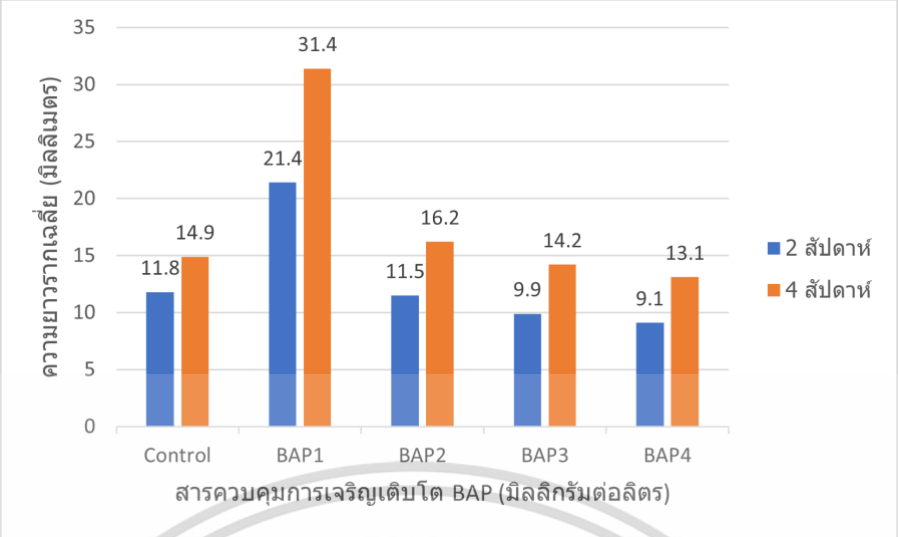


รูปที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนยอดเฉลี่ยของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเมล็ดในอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 0 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์

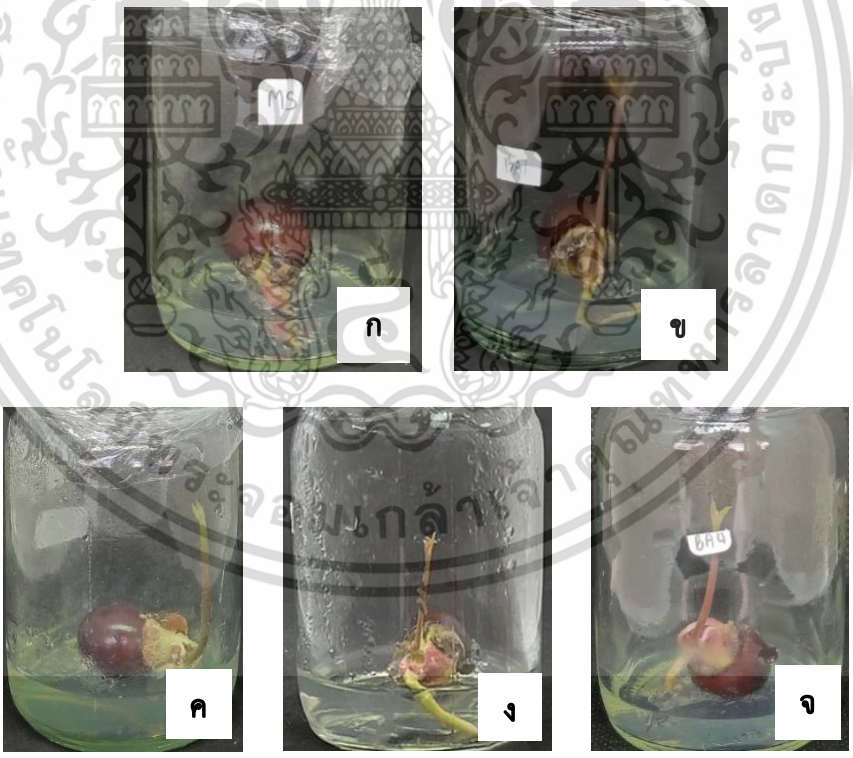


รูปที่ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบความยาวยอดเฉลี่ยของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเมล็ดในอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 0 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

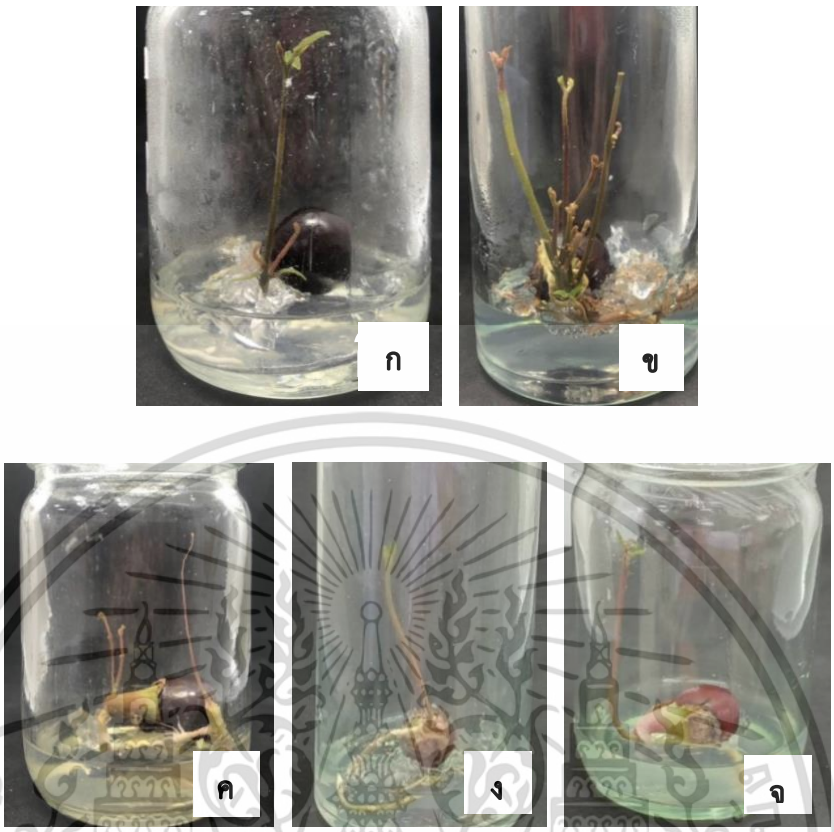


รูปที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบความยาวเฉลี่ยของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเมล็ดในอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 0 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์



รูปที่ 4.8 แสดงลักษณะของยอดและรากจากการเพาะเลี้ยงลำไยเถา (ก) เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต (ข-จ) เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในระยะเวลา 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 แสดงลักษณะของยอดและรากจากการเพาะเลี้ยงลำไยเถา (ก) เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต (ข-จ) เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับในระยะเวลา 4 สัปดาห์

4.4 ผลจากการศึกษาอาหารที่เหมาะสมสำหรับการชักนำให้เกิดรากจากยอด

จากการศึกษาการนำยอดที่ได้จากเมล็ดลำไยสายพันธุ์เถามาทำการชักนำให้เกิดรากด้วยอาหารสังเคราะห์สูตร MS และ MS ที่ไม่เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต (control) และเสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ที่ความเข้มข้น 0 1 1.5 2 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังจากการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน อาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีลักษณะใบร่วงจากยอด และมีรากแทงออกมาจากแคลลัส จำนวน 1 ราก ความยาวรากเฉลี่ย 2 มิลลิเมตร (ตาราง 4.8) แต่ในอาหาร IBA ความเข้มข้น 0 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตรไม่เกิดราก (รูป 4.12) หลังจากการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 45 วัน อาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 0 และ 1 มิลลิกรัมต่อลิตรไม่เกิดรากและแห้งตาย อาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม สารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร รากมีความยาวเพิ่มขึ้น และมีรากแทงออกมาเพิ่มเป็น 2 ราก ความยาวรากเฉลี่ย 3 มิลลิเมตร อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 2 พบว่าใบของยอดล่วงออกจากยอด และมีรากแทงออกมาจำนวน 3 ราก ความยาวรากเฉลี่ย 3.5 มิลลิเมตร(ตาราง 4.9) จากการศึกษาชักนำยอดเป็นเวลา 30 และ 45 วัน พบว่าอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติม สารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 2 มีความยาวรากและจำนวนรากเพิ่มขึ้นทุกสัปดาห์ (รูป 4.10 รูป 4.11) สอดคล้องกับ Ahmed, M. E. S. A. E. N. (2022) ที่ศึกษาการชักนำให้เกิดราก ผลที่ได้พบว่าอาหารครึ่งสูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดรากที่สูงถึง 45 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA 0 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร

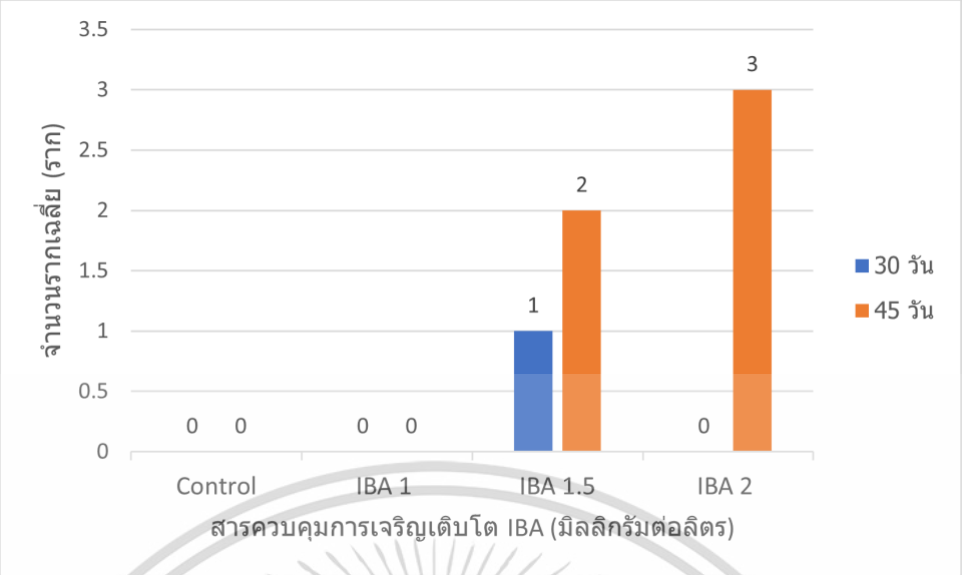
ตารางที่ 4.8 แสดงร้อยละการเกิดของราก จำนวนรากเฉลี่ย ความยาวรากเฉลี่ยจากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ของลำไยเถาเมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน

สารควบคุมการเจริญเติบโต (มก/ล)		จำนวนยอด	ร้อยละการเกิดราก	จำนวนรากเฉลี่ย (ต่อยอด)	ความยาวรากเฉลี่ย (มม.)
Control	0	2	0	0	0
IBA	1	2	0	0	0
	1.5	2	50	1	2
	2	2	0	0	0

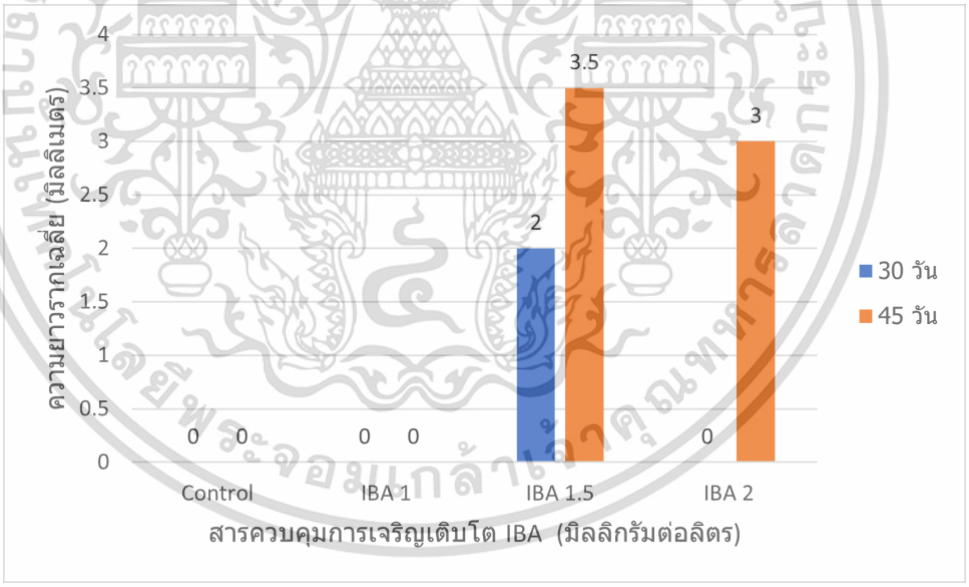
ตารางที่ 4.9 แสดงร้อยละการเกิดของราก จำนวนรากเฉลี่ย ความยาวรากเฉลี่ยจากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ของลำไยเถาเมื่อเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 45 วัน

สารควบคุมการเจริญเติบโต (มก/ล)		จำนวนยอด	ร้อยละการเกิดราก	จำนวนรากเฉลี่ย (ต่อยอด)	ความยาวรากเฉลี่ย (มม.)
Control	0	2	0	0	0
IBA	1	2	0	0	0
	1.5	2	50	2	3.5
	2	2	50	3	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

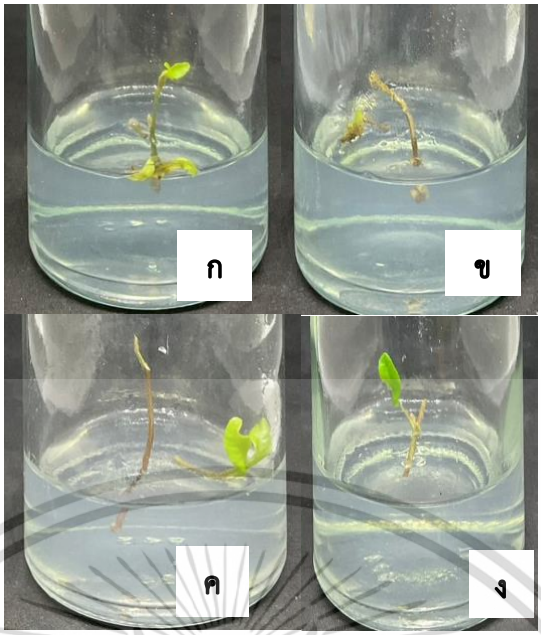


รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนรากจากการชักนำรากจากยอดลำไยเถาในอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 0 1 1.5 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 30 วัน และ45 วัน

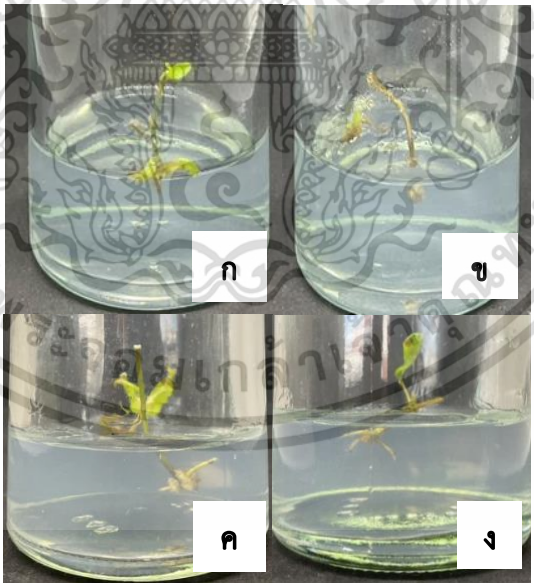


รูปที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนรากจากการชักนำรากจากยอดลำไยเถาในอาหารสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 0 1 1.5 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ระยะเวลา 30 วัน และ 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 แสดงลักษณะของรากจากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนยอดลำไยเถา (ก) เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต (ข-ง) เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1 1.5 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในระยะเวลา 30 วัน



รูปที่ 4.13 แสดงลักษณะของรากจากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนยอดลำไยเถา (ก) เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่ปราศจากสารควบคุมการเจริญเติบโต (ข-ง) เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA 1 1.5 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในระยะเวลา 45 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการหาสภาวะการฟอกฆ่าเชื้อที่เหมาะสมของลำไยเถาในการฟอกฆ่าเชื้อ ข้อของลำไยเถาพบว่าวิธีการฟอกวิธีที่ 1 ที่เติมสาร PPM 80 ไมโครลิตร แอนตีไบโอติก 80 ไมโครลิตร เซโฟแทกซีม 80 ไมโครลิตร ให้ร้อยละการรอดชีวิต 11.42 ซึ่งมากกว่าวิธีการฟอกวิธีที่ 2 และการศึกษาการหาสภาวะการฟอกฆ่าเชื้อที่เหมาะสมของลำไยเถาในการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดของลำไยเถาพบว่าวิธีการฟอกวิธีที่ 1 ที่เติมสาร PPM 80 ไมโครลิตร แอนตีไบโอติก 80 ไมโครลิตร เซโฟแทกซีม 80 ไมโครลิตร ให้ร้อยละการรอดชีวิต 58.85 ซึ่งมากกว่าวิธีการฟอกฆ่าเชื้อวิธีที่ 2 ที่ใช้กรดซัลฟิลริก

จากการศึกษาการนำข้อของลำไยเถามาเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่ไม่เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต (control) และเสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร อาหารที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตและอาหารที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพบการเกิดของแคลลัส เมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ อาหารแข็งสังเคราะห์ MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่ามียอดออกมาจากบริเวณแคลลัส และมีความยาวยอดสูงสุดที่ 85 มิลลิเมตร ในขณะที่ความเข้มข้นอื่นมีการเกิดยอดเฉลี่ย 1 ยอด ต่อความเข้มข้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ สอดคล้องกับ Safee. *et.al* (2020) ที่ศึกษาการขยายพันธุ์ลิ้นจี่ ผลที่ได้จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ความเข้มข้น 1 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า BAP ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ผลที่ดีที่สุดต่อการเพิ่มจำนวนและการเจริญเติบโตของยอด

จากการศึกษาการนำเมล็ดลำไยสายพันธุ์เถาเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่ไม่เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต (control) และเสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ความเข้มข้น 1 2 3 และ 4 เมล็ดมีการแตกออกของรากและมียอด พบว่าอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอัตราการเจริญของเมล็ดสูงสุด คือ 68 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 30.1 มิลลิเมตร มีความยาวรากเฉลี่ย 21.4 มิลลิเมตร ที่การเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 2 สัปดาห์ และมีความยาวยอดเฉลี่ยสูงสุด 48.0 มิลลิเมตร ความยาวรากเฉลี่ย 31.4 มิลลิเมตร ที่อาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่การเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับ Safee. *et. al* (2020) ที่ศึกษาการขยายพันธุ์ลิ้นจี่ ผลที่ได้จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 1 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า BAP ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ผลดีรองจากความเข้มข้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิกรัมต่อลิตในการเพิ่มจำนวนและการเจริญเติบโตของยอดแต่ความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มากกว่า 2 มิลลิกรัมต่อลิตรจะทำให้การเจริญเติบโตน้อยลงหรือไม่มีการเจริญเติบโต

จากการศึกษานำยอดที่ได้จากเมล็ดลำไยสายพันธุ์เถามาทำการชักนำให้เกิดรากด้วยอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่ไม่เสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต (control) และเสริมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 0 1 1.5 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าบนอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่ามีการเกิดของราก มีรากจำนวน 1 ราก มีความยาวรากเฉลี่ย 2 มิลลิเมตร ที่การเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 30 วัน อาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนรากเพิ่มขึ้นเป็น 2 ราก มีความยาวรากเฉลี่ย 3.5 มิลลิเมตร ที่การเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 45 วัน ซึ่งสอดคล้องกับ Ahmed, M. E. S. A. E. N. (2022) ที่ศึกษาการชักนำให้เกิดราก ผลที่ได้พบว่า อาหารครึ่งสูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้เปอร์เซ็นต์การเกิดรากที่สูงถึง 45 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับอาหารแข็งสังเคราะห์สูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA 1 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่การเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 40 วัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาหาสภาวะการฟอกฆ่าเชื้อลำไยเถาควรศึกษาหาสภาวะการฟอกด้วยสารเคมีชนิดอื่นเพื่อเพิ่มร้อยละการรอดชีวิตให้สูงขึ้น

จากการศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการชักนำข้อให้เกิดเป็นยอดใหม่ ควรใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะ ที่ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความยาวยอดมากที่สุด

จากการศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเมล็ดลำไยสายพันธุ์เถาให้เกิดเป็นต้นใหม่ ควรใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต BAP ที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะ ที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความยาวยอดมากที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดของเมล็ดมากที่สุด

จากการศึกษาการนำยอดที่ได้จากเมล็ดลำไยสายพันธุ์เถาไปชักนำรากควรใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต IBA 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะ มีความยาวรากมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. (2558) การผลิตลำไย [Online]. Available: https://www.doa.go.th/hort/wp-content/uploads/2020/01/.pdf เข้าถึงเมื่อวันที่ 15 ต.ค 65

วิชัย ปทุมชาติพัฒน์. 2554. ลำไยเถา พรรณไม้ที่ต้องอนุรักษ์ [Online]. Available: https://identity.bsru.ac.th/archives/3752 เข้าถึงเมื่อ 11 ต.ค. 65.

วิทิต วัณนาวิบูล. 2528. อาหารสมุนไพร. นิตยสารหมอชาวบ้าน ฉบับที่ 77. (กันยายน-ตุลาคม 2528). 77 หน้า.

สุภาภรณ์ ปิติพร. 2554. ลำไย: ยาบำรุงธรรมชาติ. [Online]. Available: https://www.doctor.or.th/article/detail/5986 เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 ต.ค 65

สุวิชญา จันทรสาขา **2565**. ความหลากหลายทางพันธุกรรมโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลไอเอสเอสอาร์และฤทธิ์ทางชีวภาพของลำไยเถา. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. การปลูกลำไย 2564. [Online]. Available: https://eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/tree_fruit/puklamyai.pdf เข้าถึงเมื่อวันที่ 12 ต.ค.65

Aboshama H.M., El-Sayed G.A., Al-Dremly N. 2018. Somatic embryogenesis induction of litchi (Litchi chinensis Sonn.) from leaves of mature trees. 7: 78-84

Asthana, P, Jaiswal, S, Jaiswal, U, 2011. Micropropagation of *Sapindus trifoliatus L*. and assessment of genetic fidelity of micropropagated plants using RAPD analysis. Acta Physiol Plant 33:1821–1829

Azza, A, Omer, H, Ibrahim, T, and Mona, A. 2020 Micropropagation of Koelreuteria bipinnata Using Juvenile and Mature Explants. Department of Horticulture. Faculty of Agriculture. Assiut University, Assiut, Egypt.

Din, S, Shafqat, W, Ahsan, M, Saleem, A, Sharif, N, Raza, M, Ikram, S, and Iqbal, M. 2020. In vitro regeneration of littchi *(Litchi chinensis* SONN.) throug shoot but culture. Journal of Global Innovations in Agricultural and Social Sciences · 2020. 8: 141-146

Manal El-salato Ala El-naby Ahmed. 2022. In vitro propagation for conservation and genetic "delity of the near threatened Dimocarpus longan plant Journal of Genetic Engineering and Biotechnology 20 :130

Murashige, T and Skoog,F. 1962. A revised medium from reapid growth and bioassays with tobaccotissue cultures. *Physiologia Pl.* 15 : 473-476

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ... ที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ภาคผนวกที่ 1 ตารางสูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ MS (Murashige and skoog, 1962)

สารเคมี	ปริมาณที่ใช้ (มิลลิกรัมต่อลิตร)
NH_4NO_3	1650
KNO3	1900
$CaCl_2 2H_2O$	440
$MgSO_4 7H_2O$	370
KH_2PO_4	170
$MgSO_4 4H_2O$	22.300
$ZnSO_4 5H_2O$	8.600
H_3BO_3	6.2
KI	0.330
$Na_2MoO_4 2H_2O$	0.250
$CuSO_4 5H_2O$	0.025
$CoCl_2 H_2O$	27.85.
$FeSO_4 7H_2O$	37.250
$Na_2EDTA 2H_2O$	0.500
Nicotinic acid	0.100
Thiamine-Hcl	0.500
Pyridoxine-Hcl	0.100
Glycine	2000
Myo-inosital	100
Agar (Gellan Gum)	2600
Sucrose	2600
PH 5.6 - 5.7	30000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำรับรองเล่มโครงงานพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา

วันที่ 30 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2566

ข้าพเจ้า นางสาว รัชนิดา เกิดพูล รหัสประจำตัว 62050532

นางสาว วิชิตา ช่วยนวน รหัสประจำตัว 62050536

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชา ชีววิทยา ขอรับรองว่าโครงงานพิเศษ เรื่อง

ชื่อภาษาไทย ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำไยเถาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ชื่อภาษาอังกฤษ Factors Affecting the Growth of Longan (*Dimocarpus longan* ssp. *longan* var. *obtusus*) by Tissue Culture.

ปีการศึกษา 2565

เป็นผลงานวิจัยที่มิได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อนเรียบร้อยแล้ว และได้แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่มโครงงานพิเศษฉบับสมบูรณ์แล้ว

โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ 12.54 %

ลงชื่อ.....รัชนิดา เกิดพูล..... ลงชื่อ.....วิชิตา ช่วยนวน.....

(นางสาวรัชนิดา เกิดพูล) (นางสาววิชิตา ช่วยนวน)

นักศึกษา นักศึกษา

ข้าพเจ้า รศ.ดร. อนุรักษ์ โพธิ์เอี่ยม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษ ได้ตรวจสอบโครงงานพิเศษของนักศึกษาข้างต้น แล้ว ขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....

(รศ.ดร. อนุรักษ์ โพธิ์เอี่ยม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้