สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาเบื้องต้นในการเพาะเลี้ยงกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ

Preliminary Study on *In Vitro* Culture of White Kwao Keur (*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu)

T051283

ชุติมา อ้อมกิ่ง

CHUTIMA ORMKING

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ศน.
ช617ก
2545

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 51283
วัน,เดือน,ปี - 8 ก.ค. 2547

b 11396667
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PRELIMINARY STUDY ON *IN VITRO* CULTURE OF WHITE KWAO KEUR

(*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu)

CHUTIMA ORMKING

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การศึกษาเบื้องต้นในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ
นักศึกษา	นางสาวชุติมา อ้อมกิ่ง
รหัสประจำตัว	44066206
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2545
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. สุเม อรัญนารถ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รศ. ยุทธนา สมิตะสิริ

บทคัดย่อ

การศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำชิ้นส่วนเริ่มต้นส่วนตาที่ได้จากต้นในสภาพปลอดเชื้อมาเลี้ยงบนอาหารพื้นฐาน Murashige and Skoog (1962) และ Lloyd and McCown (1980) (WPM) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตคือ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่มี NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แคลลัสมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด คือ แคลลัสมีลักษณะที่ดีและขนาดของแคลลัสใหญ่ที่สุด และชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร WPM ที่มี IBA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แคลลัสเกิดยอดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Preliminary Study on *In Vitro* Culture of White Kwao Keur (*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu)
Student	Chutima Ormking
Student ID.	44066206
Degree	Master of Science
Programme	Horticulture
Year	2002
Advisor	Assist. Prof. Dr. Sumay Arunyanart
Co Advisor	Assc. Prof. Yuthana Smitasiri

ABSTRACT

In Vitro multiplication of white Kwao Keur (*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu) was studied. Explants from *in vitro* buds were cultured on Murashige and Skoog medium (1962) (MS) and Lloyd and McCown medium (1980) (WPM) supplemented with the combination of auxin (0.5, 1.0 and 2.0 mg/l NAA and 0.5, 1.0 and 2.0 mg/l IBA) and cytokinin (0.5, 1.0 and 2.0 mg/l BAP). The best growth and size of callus were achieved from MS medium with 2.0 mg/l NAA and 1.0 mg/l BAP. Nevertheless, explants cultured on WPM medium with 0.5 mg/l IBA and 1.0 mg/l BAP gave the maximum number of shoots.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. สุเม อรัญนารถ อาจารย์ที่ปรึกษา และ รศ. ยุทธนา สมิตะสิริ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทดลองจนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณสำนักศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ อาจารย์นิกร ผิวกิ่ง และ คุณวัชระ วงค์วิริยะ ที่กรุณาในเรื่องข้อมูลและต้นกวาวเครือขาวที่นำมาวิจัยในที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ เพื่อน พี่ และน้องๆ ที่เป็นกำลังใจในการทำการทดลองตลอดมา พร้อมทั้งขอขอบคุณ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การศึกษาและสถานที่ปฏิบัติงาน

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และ คุณยาย ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนปัจจัยต่างๆ ในการเรียนตลอดมา

ชุติมา อ้อมกิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
สารบัญตารางภาคผนวก	VII
คำย่อและสัญลักษณ์	XI
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	10
บทที่ 4 ผลการทดลอง	16
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	46
บรรณานุกรม	47
ภาคผนวก	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่1 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาว ที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP 19

ตารางที่2 แสดงขนาดของชิ้นส่วนจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบน อาหาร MS ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP 22

ตารางที่3 แสดงจำนวนยอดจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP 25

ตารางที่4 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาว ที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP 33

ตารางที่5 แสดงจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP 36

ตารางที่6 แสดงจำนวนยอดจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่1 แสดงลักษณะคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาว 15
ภาพที่2 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร MS เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ 26
ภาพที่3 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร MS เมื่ออายุ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ 27
ภาพที่4 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร MS เมื่ออายุ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ 28
ภาพที่5 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร MS เมื่ออายุ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ 29
ภาพที่6 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร WPM เมื่ออายุ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ 40
ภาพที่7 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร WPM เมื่ออายุ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ 41
ภาพที่8 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร WPM เมื่ออายุ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ 42
ภาพที่9 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร WPM เมื่ออายุ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่1	องค์ประกอบของอาหารสังเคราะห์ Murashige and Skoog (1962) (MS)	51
ตารางภาคผนวกที่2	องค์ประกอบของอาหารสังเคราะห์ Lloyd and McCown (1980) (WPM)	52
ตารางภาคผนวกที่3	การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์	53
ตารางภาคผนวกที่4	การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์	54
ตารางภาคผนวกที่5	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$	55
ตารางภาคผนวกที่6	การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์	56
ตารางภาคผนวกที่7	การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์	57
ตารางภาคผนวกที่8	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$	58
ตารางภาคผนวกที่9	การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์	59
ตารางภาคผนวกที่10	การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุม	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	การเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์	
ตารางภาคผนวกที่11	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการ เจริญเติบโตในวิธีกจรต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$	61
ตารางภาคผนวกที่12	การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการ เจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์	62
ตารางภาคผนวกที่13	การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัส ของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุม การเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์	63
ตารางภาคผนวกที่14	การวิเคราะห์ผลทางถถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการ เจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$	64
ตารางภาคผนวกที่15	การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุม การเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์	65
ตารางภาคผนวกที่16	การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของ ส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุม การเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์	66
ตารางภาคผนวกที่17	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการ เจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$	67
ตารางภาคผนวกที่18	การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุม การเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์	68
ตารางภาคผนวกที่19	การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการ เจริญเติบโตในวิธีกจรต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่20 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$ 70

ตารางภาคผนวกที่21 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยง บนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ 71

ตารางภาคผนวกที่22 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ 72

ตารางภาคผนวกที่23 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$ 73

ตารางภาคผนวกที่24 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ 74

ตารางภาคผนวกที่25 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ 75

ตารางภาคผนวกที่26 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$ 76

ตารางภาคผนวกที่27 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ 77

ตารางภาคผนวกที่28 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตา กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ 78

ตารางภาคผนวกที่29 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตา 79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการ
เจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์
โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$
ตารางภาคผนวกที่30 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตา 80
กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการ
เจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์
ตารางภาคผนวกที่31 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตา 81
กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการ
เจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์
ตารางภาคผนวกที่32 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตา 82
กวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการ
เจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์
โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการคำย่อ

MS	Marashige and Skoog (1962)
WPM	Lloyd and McCown (1980) Woody Plant Medium
BAP	6 – benzylamino purine
NAA	α - napthalene acetic acid
IBA	indole –3-butyric acid
mg/l	มิลลิกรัมต่อลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

กวาวเครือขาว (*Pueraria Mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu.) เป็นพืชในวงศ์ Papilionoideae (ชวลิต นิยมธรรม,2538) พบตามป่าเบญจพรรณซึ่งเป็นป่าผลัดใบ และป่าเต็งรังในทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตกของประเทศไทย มีการสำรวจพบแล้ว 13 จังหวัดซึ่งที่พบมากที่สุดอยู่ทางแถบภาคเหนือ (ยุทธนา สมิตะสิริ,2541) กวาวเครือใช้เป็นสมุนไพรบำรุงร่างกาย ทำให้ทานข้าวได้มากขึ้น ช่วยให้นอนหลับสนิท ช่วยให้ผิวพรรณเต่งตึง เสริมทรวงอกให้สวยงามเพราะมีสารที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนเพศหญิงหรือเอสโตรเจน (อุดร จรรยาธรรม ,2526) ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นศักยภาพของกวาวเครือขาวในด้านคุณค่าสรรพคุณทางยา ซึ่งสามารถส่งผลในทางเศรษฐกิจของประเทศชาติได้อีกด้วย

ในสภาพธรรมชาติกวาวเครือกระจายพันธุ์ด้วยเมล็ด ซึ่งจะพบปัญหาการถูกหนอนเจาะทำลายเกิดความเสียหายแก่ฝักกวาวเครือขาวขณะเริ่มแก่ทำให้ไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์กวาวเครือขาวไว้ได้ การขยายพันธุ์นั้นจะใช้เมล็ดซึ่งในการติดเมล็ดของกวาวเครือขาว ต้องมีอายุต้นตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไปจึงจะสามารถออกดอกและติดฝักได้ซึ่งจะใช้ระยะเวลายาวนาน ในฤดูกาลหนึ่งๆ ฝักของกวาวเครือขาวจะติดเมล็ดปีละ 1 ครั้งเท่านั้น อีกทั้งยังต้องประสบปัญหาการเกิดไฟป่าคุกคามในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายเป็นบริเวณพื้นที่กว้างและถูกทำลายในเวลาอันรวดเร็ว ทำให้กวาวเครือขาวในธรรมชาติได้รับความเสียหาย ซึ่งอาจส่งผลทำให้กวาวเครือขาวสูญพันธุ์ได้ในเวลาอันใกล้นี้ได้ (จากคำบอกเล่าของ รศ.ยุทธนา สมิตะสิริ) ฉะนั้น จึงทำให้โอกาสในการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณต้นกวาวเครือขาวเกิดขึ้นน้อย ซึ่งในปัจจุบันได้มีการขุดหัวกวาวขึ้นมาเป็นจำนวนมากเพื่อนำมาสกัดสารเป็นส่วนผสมทางยา จึงทำให้ปริมาณของต้นกวาวเครือขาวที่มีในป่ามีปริมาณลดลงในเวลาอันรวดเร็ว เพราะฉะนั้นจึงทำให้โอกาสในการขยายพันธุ์เพิ่มขึ้นในด้านเชิงคุณภาพและปริมาณของต้นกวาวเครือขาวเกิดได้น้อยลง ดังนั้นจึงทำการศึกษาหาโดยใช้เทคนิควิธีการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกวาวเครือขาวโดยการชักนำชิ้นส่วนให้เกิดแคลลัสโดยการผ่านขบวนการชักนำแคลลัสก่อน จากนั้นมีการชักนำแคลลัสให้เกิดยอดแล้วชิ้นส่วนจะสามารถเจริญไปเป็นต้นพืชต่อไป สังเกตุได้ว่าปริมาณของต้นกวาวเครือขาวมีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นโดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทำให้ลดระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตให้เร็วขึ้น และสามารถเพิ่มปริมาณต้นได้มากขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 เพื่อศึกษาสูตรอาหารพื้นฐานที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกวาวเครือขาว

1.3.2 เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกวาวเครือขาว

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1.4.1 ตรวจเอกสาร

1.4.2 เตรียมอุปกรณ์

1.4.3 ทำการทดลอง

1.4.4 วิเคราะห์ผลการทดลอง

1.4.5 จัดทำรูปเล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับกวาวเครือ

กวาวเครือขาวมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Pueraria Mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu. เป็นพืชในวงศ์ Papilionoideae ซึ่งเป็นพืชตระกูลเดียวกับพวกพืชตระกูลถั่ว คือ Leguminosae (ชวลิต นิยมธรรม,2538) กวาวเครือยังมีชื่อเรียกอีกโดยจะเรียกตามแหล่งที่เกิดขึ้นคือ กวาว กวาวหัว กวาวเครือขาว (พายัพ) เครือขาว จานเครือ (อีสาน) ตานเครือ ทองเครือ ทองกวาว จอมทอง (ใต้) ตามจอมทอง (ชุมพร) โพ้ต้น (กาญจนบุรี) โพะตะกู (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ,2542)

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้เถาเลื้อยพาดพันต้นต้นไม้ใหญ่ ไม้เนื้อแข็งหรือไม้พุ่มรอเลื้อย เป็นไม้ผลัดใบ ลำต้นเกลี้ยง กิ่งอ่อน ยอดอ่อน ก้านช่อดอก และกลีบเลี้ยงมีขนสั้นๆ กวาวเครือเป็นพรรณไม้ถิ่นเดียวของไทย พบทางภาคเหนือที่จังหวัดเชียงใหม่ และลำปาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก แต่จะพบมากที่ภาคเหนือ ขึ้นในป่าเบญจพรรณบนพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 250 - 800 เมตร (ชวลิต นิยมธรรม,2538) อาศัยบนพื้นดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง ดินมีความเป็นกรด - ด่าง ประมาณ 5.5 (Kashemsanta *et al.*,1957)

ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกมีใบย่อยสามใบเรียงสลับ ก้านใบยาวประมาณ 10 – 28 เซนติเมตร หูใบรูปไข่โคนมน หรือติ่งย่นลงมาทางด้านล่าง กว้าง 3 – 5 มิลลิเมตร ยาว 0.5 – 1 เซนติเมตร ที่โคนก้านใบมีลักษณะพองเล็กน้อยเพราะมีเยื่อ pulvinus ใบย่อยด้านบนเกลี้ยง ด้านล่างมีขนสั้นๆ ประปราย ใบย่อยใบกลางรูปไข่กว้าง 9 - 15 เซนติเมตร ยาว 15 - 30 เซนติเมตร ปลายมนหรือเรียวแหลม โคนสอบถึงมน เส้นแขนงใบข้างละ 5 - 7 เส้น คู่แรกออกจากโคนใบ ใบย่อยคู่ข้างขนาดใกล้เคียงกับใบกลาง ปลายมนถึงเรียงแหลม โคนเบี้ยว ก้านใบย่อยยาว 5 - 7 มิลลิเมตร หูใบย่อยเรียวแคบ กว้างประมาณ 1 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร

ช่อดอก เป็นช่อเดี่ยวและช่อแยกออกตามปลายกิ่ง ยาว 20 - 30 เซนติเมตร

ดอก ดอกย่อยเป็นรูปถั่ว ดอกมีกลีบประดับรองรับ ออกดอกเป็นในช่วงระยะผลัดใบเป็นช่อยาวประมาณ 30 เซนติเมตร เป็นดอกสมบูรณ์เพศมีทั้งเพศผู้และเพศเมียในดอกเดียวกัน รูปทรงดอกเป็นรูป zygormorphic แบบที่เรียกว่า pypilionaceus form ดอกประกอบด้วยกลีบดอก 5 กลีบ ที่มีขนาดและลักษณะไม่เหมือนกัน กลีบที่อยู่นอกสุดมีขนาดใหญ่สุด เรียกว่า กลีบ wing กลีบที่อยู่ด้านในสุด 2 กลีบ จะเชื่อมรวมกันเป็นกระพุ้งคล้ายท้องเรือ เรียกว่า กลีบ kell เป็นกลีบที่ห่อเกสรไว้ ดอกมีสีฟ้าอมม่วงถึงน้ำเงิน 2 - 3 ดอกต่อช่อ มีเกสรตัวผู้10 อัน รังไข่ยาวเป็นแบบ syperior ภายในมี 1 ห้อง มีเมล็ดไข่อยู่ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝัก เมื่อแก่มีสีน้ำตาลแบน ผิวมีขนประปรายถึงเกลี้ยง มีเมล็ด 3 - 5 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดมีความยาวประมาณ 2 - 4 เซนติเมตร เมล็ดที่แก่จะมีลายสีเขียวปนม่วงหรือสีน้ำตาลปนม่วง

หัว เป็นหัวใต้ดินมีขนาดใหญ่ ค่อนข้างกลมและคอดยาวเป็นตอนๆ ต่อเนื่องกัน ส่วนที่กลมจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 20 เซนติเมตร ส่วนที่คอดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร จะคล้ายหัวมันแกว (tuberous root) มีฤทธิ์ทางยามากขณะผลัดใบ

จากการขุดหัว พบว่าเกิดเป็นช่วงๆ ตามความยาวของราก ซึ่งระยะห่าง รูปร่าง และขนาดไม่มีความแน่นอน เช่น ทางภาคเหนือและภาคตะวันตกมีลักษณะกลมมน แต่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนืออาจมีลักษณะยาวรี ผิวมีทั้งเรียบ เป็นคลื่นและเป็นจีบ ขนาดมีทั้งเป็นก้อนเล็กถึงขนาดใหญ่มากกว่า 70 กิโลกรัม เป็นต้น หัวเหล่านี้จะไม่ทราบอายุที่แน่นอน แต่เมื่อผ่ากลางหัวจะพบเยื่อที่เป็นเส้นใยและเป็นชั้นวงเนื้อเทียบเคียงได้กับวงการเจริญเติบโต (growth ring) ของชั้นเนื้อไม้ที่ลำต้น ซึ่งอาจใช้ศึกษาเป็นตัวชี้วัดอายุหัว อัตราการเจริญเติบโตและลักษณะการเจริญเติบโตเก็บอาหารที่หัวต่อไปได้ (ชวลิต นิยมธรรม,2538)

2.1.2 การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์กวาวเครือขาวสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

2.1.2.1 การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

ยังไม่มีการยืนยันว่ากวาวเครือขาวออกดอกในเดือนไหนแน่ชัดแต่คิดว่าเกิดหลังจากที่หัวกวาวเครือขาวพักตัวตลอดหน้าแล้งก็จะเติบโตเป็นเถาเลื้อยเกาะต้นไม้เช่นเดียวกันกับในช่วงฤดูฝน แล้วจึงเริ่มออกดอกและติดฝักเมล็ดกวาวเครือจะมีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่วเขียว แต่มีขนาดเล็กอาจมีสีแดงหรือลายแดงแบบไข่นกกระทาก็ได้ แต่เนื่องจากกวาวเครือขาวมีน้ำมันในเมล็ดมากเช่นเดียวกับถั่วเหลือง ดังนั้นอัตราการเพาะแล้วงอกจากเมล็ดจึงมีต่ำเพราะกวาวเครือขาวเสื่อมความงอกได้เร็ว

2.1.2.2 การปลูกหัวที่มีส่วนของลำต้นติดมาด้วย

ในการขุดหัวใหญ่ไปทำยา มักจะมีหัวขนาดเล็กจากรากอื่นๆ ติดอยู่ด้วย ถ้าต้องการนำไปปลูกต้องให้มีลำต้นติดไปกับหัวขนาดเล็กนั้นด้วย จึงจะงอกเป็นต้นใหม่ได้

2.1.2.3 การทอดรากจากส่วนของข้อ

การทอดรากนั้น สามารถทำได้โดยเอาเถากวาวเครือขาวที่เลื้อยไปตามต้นไม้ใหญ่ มาวางขนานบนพื้นดิน แล้วใช้ดินกลบข้อของเถาที่ทอดเหล่านี้รากก็งอกออกมาจากข้อเหล่านี้ได้

2.1.2.4 การตัดชำข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตัดชำข้อนั้น ทำได้โดยการตัดเถาให้มีอย่างน้อย 2 ข้อ แล้วปักในวัสดุเพาะชำ โดยใช้ฮอร์โมนเร่งราก ก็จะช่วยให้รากออกได้เร็วขึ้น

2.1.2.5 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

วิธีการนี้สามารถนำไปใช้ขยายพันธุ์ ทำให้ได้ต้นพันธุ์ครั้งละจำนวนมากๆ โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากต้นพันธุ์กวาวเครือในอาหารวิทยาศาสตร์ เมื่อต้นออกรากแล้วจึงนำไปปลูกในดินได้ตามปกติ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ,2542)

2.1.3 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช หมายถึง การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วน (explant) ซึ่งอาจมีหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งเนื้อเยื่อ แล้วได้เป็นแคลลัสขึ้นมา โดยไม่มีโครงสร้างหรือหน้าที่ที่เกี่ยวข้องร่วมกับเนื้อเยื่อเดิมเลย เนื่องจากพืชประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ซึ่งแต่ละอวัยวะก็ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อหลายชนิด ซึ่งสามารถเพาะเลี้ยงมาจากส่วนต่างๆ ของพืชได้แก่ การเพาะเลี้ยงพืชทั้งต้น, การเพาะเลี้ยงอวัยวะ, การเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอย, การเพาะเลี้ยงแคลลัส และ การเพาะเลี้ยงโพรโทพลาสต์ (คำนูญ กาญจนภูมิ,2542)

2.2 การเพาะเลี้ยงแคลลัส

แคลลัส (callus) คือกลุ่มเซลล์ที่อยู่รวมกันโดยยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นอวัยวะหรือเนื้อเยื่อชนิดอื่นๆ (ประศาสตร์ เกื้อมณี,2538) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์พาเรนไคมา (parenchyma) ที่อยู่กันอย่างหลวมๆ และมีรูปร่างของเซลล์หลายแบบ (บุญยืน กิจวิจารณ์,2540) ภายในเซลล์มีเปอร์เซ็นต์ของแวคิวโอล (vacuole) สูง ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชแคลลัสมีลักษณะ 2 แบบคือ แคลลัสที่เซลล์เกาะตัวกันแน่น (compact callus) และแคลลัสที่เซลล์เกาะตัวกันอย่างหลวมๆ (friable callus) (ประศาสตร์ เกื้อมณี,2538) สีของแคลลัสมีลักษณะแตกต่างกันโดยอาจมีสีเหลือง ขาว เขียว หรืออาจมีเม็ดสีของ anthocyanin ซึ่งเม็ดสีอาจเกิดตลอดทั้งแคลลัสหรือเกิดเฉพาะส่วนของแคลลัส (บุญยืน กิจวิจารณ์,2540) ชิ้นส่วนของพืชเกือบทุกชนิดสามารถนำมาชักนำให้เกิดแคลลัสได้ในพืชใบเลี้ยงคู่จะประสบความสำเร็จจากส่วนของคัพภะ (embryo) ใบเลี้ยง (cotyledon) ปลายยอด (shoot tip) ดอกอ่อน (young flower) และส่วนที่เมล็ดเริ่มงอก นอกจากนี้ยังมีเนื้อเยื่อของแคมเบียม (cambium) คอร์เทค (cortex) ไส้หรือแกนลำต้น (pith) ท่อลำเลียงอาหาร (phloem vessels) ไซเลมพาเรนไคมา (xylem parenchyma) และเอนโด สเปอร์ม (endosperm) (รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ,2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงแคลลัส

1. ขนาดและรูปร่าง (size and shape) พืชทั่วไปมักใช้ชิ้นส่วนที่มีขนาดค่อนข้างเล็กแต่ไม่ถึงกับขนาดเล็กจนเกินไป นั่นคือมี critical minimum ถ้าขนาดเล็กกว่านี้จะไม่สามารถชักนำการเกิดแคลลัสได้เช่น รากของแครอทน้ำหนักประมาณ 3.8 มก. สามารถเกิดแคลลัสได้ แต่ถ้าเป็นเนื้อเยื่อจากหัวของ *Jesusalem articnoke* แล้ว มีขนาดเล็กเกินไปจึงไม่สามารถเกิดแคลลัสได้ทั้งนี้เพราะเซลล์ของแครอทมีขนาดใหญ่กว่าจึงมีเปอร์เซ็นต์ถูกทำลายหรือถูกกระทบกระเทือนขณะแยกเนื้อเยื่อน้อยกว่า (ประศาสตร์ เกื้อมณี,2538)

2. สารควบคุมการเจริญเติบโต (plant growth regulators) สัดส่วนของออกซิน (auxin) และไซโตไคนิน (cytokinin) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพัฒนาของเซลล์ไปเป็นแคลลัส ถ้าสัดส่วนของออกซินต่อไซโตไคนินสูงทำให้แคลลัสพัฒนาเป็นราก ถ้าสัดส่วนของไซโตไคนินต่อออกซินสูงทำให้แคลลัสพัฒนาเป็นยอดหรือต้น ช่วงของออกซินที่เหมาะสม 0.01 - 10.0 มก./ล. และช่วงของไซโตไคนินที่เหมาะสม 0.1 - 10.0 มก./ล.

3. ธาตุอาหาร (nutrients) นอกจากได้รับธาตุอาหารที่เป็นส่วนประกอบหลักทั่วๆ ไปแล้ว พวกกรดอะมิโน เช่น กลูตามีน (glutamine) แอสปาราจีน (asparagine) อาร์จินีน (arginine) พิวรีน (purine) และ ไพริมิดีน (pyrimidine) พวกเคซินไฮโดรไลเซท (casein hydrolysate) สารสกัดจากมอลท์ (malt extract) ยีสต์ (yeast extract) และน้ำมะพร้าว (coconut milk) มีส่วนสำคัญในการกระตุ้นการเกิดแคลลัส

4. แหล่งของคาร์บอน (carbon sources) ได้แก่ น้ำตาลซูโครส (sucrose) และ/หรือ แซคคาโรส (saccharose) ความเข้มข้น 2 - 4 %

5. ปัจจัยสิ่งแวดล้อม (environmental factors) แคลลัสต้องการความเข้มแสงต่ำหรือไม่ใช้แสงเลย (เลี้ยงในที่มืด) อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 25 องศาเซลเซียส และต้องการออกซินเพื่อการหายใจ

6. สภาพอาหาร (media status) แคลลัสที่เลี้ยงในอาหารเหลวสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเลี้ยงบนอาหารแข็ง

ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงแคลลัส

1. การขยายพันธุ์ (micropropagation) โดยชักนำให้เกิดเป็นต้นที่ปราศจากโรคจำนวนมาก

2. การผลิตโพรโตพลาสต์ (protoplasts) แคลลัสเหมาะอย่างยิ่งในการนำไปย่อยผนังเซลล์ เนื่องจากมีสภาพปลอดเชื้ออยู่แล้วและเซลล์ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนา

3. การผลิตสารเคมีที่ได้จากกระบวนการเมตาโบลิซึม (secondary metabolites) ซึ่งบางชนิดสามารถนำไปใช้ในทางแพทย์และอุตสาหกรรมได้

4. ผลิตพืชที่มีโครโมโซมหลายชุด (polyploids) โดยใช้สารโคลชิซินชักนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การผลิตพืชทนทานหรือต้านทาน (tolerant and resistant plants) เช่น ทนทานต่อสภาพดินเค็ม ดินเปรี้ยว อากาศร้อนและหนาว หรือต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ต้านทานต่อโรคและสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส

6. การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืช (cryopreservation) (รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ,2540)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยงยุทธ อินทรอุทก และ คณะ (2526) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงแคลลัสจากชิ้นส่วนต่างๆของต้นกวาวขาว (*Pueraria mirifica*) ได้แก่ ส่วนหัว, ตายอด, ตาข้าง, ลำต้นส่วนปลายยอด และก้านใบ พบว่าส่วนของตาข้างและท่อนของลำต้นส่วนปลายยอดยาว 1.5 เซนติเมตร สามารถเจริญเติบโตได้ดีเกิดแคลลัสโดยเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5 ppm. + kinetin ความเข้มข้น 1 ppm. ซึ่งสามารถกระตุ้นให้เนื้อเยื่อดังกล่าวเกิดแคลลัสได้เร็วที่สุดในเวลา 1 สัปดาห์ และในสัปดาห์ที่ 2 ทำให้แคลลัสมีน้ำหนักเฉลี่ย 700 มิลลิกรัม

ยงยุทธ อินทรอุทก (2527) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงแคลลัสจากเนื้อเยื่อจากส่วนลำต้นของต้นกวาวขาว (*Pueraria mirifica*) เพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1 ppm., inositol ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ กันคือ 1, 3, 5 และ 7 ppm. ตามลำดับ พบว่าการเจริญเติบโตของแคลลัสที่มี NAA ทุกระดับความเข้มข้นสามารถกระตุ้นการเกิดแคลลัสได้ในเวลา 3 สัปดาห์ โดยเกิดแคลลัสขนาดใหญ่ 4-26 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักเฉลี่ย 2.6544 กรัม), ขนาดกลาง 15-20 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักเฉลี่ย 1.3269 กรัม) การเพิ่มปริมาณ NAA ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของแคลลัส แต่ใน inositol ความเข้มข้น 1,000 มก./ล. มีผลในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของแคลลัสได้ดี

กนกพร สมพรไพลิน (2538) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อรากกวาวเครือ *Pueraria mirifica* ในเชิงพาณิชย์ พบว่า การนำเนื้อเยื่อส่วนยอดที่ชักนำแคลลัสได้ดีที่สุดนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA และ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำแคลลัสได้ดีที่สุด

Ilahi (1993) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) ในสภาพปลอดเชื้อโดยนำส่วนของยอดมาชักนำให้เกิดแคลลัส พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + NAA ความเข้มข้น 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร เลี้ยงเป็นระยะเวลา 1 เดือน แล้วย้ายไปเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร + IAA ความเข้มข้น 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร + inorganic bisphosphate

Cheng *et al.* (1997) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) ในสภาพปลอดเชื้อโดยนำส่วนของยอดอ่อนเอมบริโอและใบเลี้ยงของเอมบริโอมาชักนำให้เกิดแคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลัส พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + BA ความเข้มข้น 25.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + 2,4-D ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

Rady and Nazif (1997) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อของสีเสียด *Acacia acutifolia* โดยใช้ส่วนของใบเลี้ยง, ส่วนใต้ใบเลี้ยง และ รากโดยนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D, BA, NAA, kinetin, IBA และ N-isopentenylaminopurine พบว่าการเพาะเลี้ยงส่วนของใต้ใบเลี้ยงสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ดีที่สุดคือ 0.552 % เมื่อมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + BA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

Venkatachalam and Jayabalan (1997) ทำการศึกษาถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) ในสภาพปลอดเชื้อโดยนำส่วนของข้อจากใบเลี้ยงที่ได้มาจากการเพาะเมล็ดมีอายุ 7 วัน พบว่าเมื่อนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ในระยะเวลา 2 อาทิตย์

Kaur *et al.* (1999) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อของสีเสียด (*Acacia catechu*) โดยใช้ส่วนของใบเลี้ยง พบว่าการเพาะเลี้ยงส่วนของใบเลี้ยงสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้แคลลัสเจริญเติบโตได้เพิ่มขึ้น

Radhakishnan *et al.* (1999) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) ในสภาพปลอดเชื้อโดยนำส่วนของใบเลี้ยงมาชักนำให้เกิดแคลลัส พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้วนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร + BAP ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถทำให้เนื้อเยื่อเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น

Yu and Li (1999) ได้ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกวาวเครือแดง (*Pueraria lobata* (Willd.)) ในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำส่วนใบและลำต้นมาชักนำให้เกิดแคลลัส พบว่าการใช้ส่วนของใบที่แก่นำมาเพาะเลี้ยงมนสภาพปลอดเชื้อสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ดีที่สุด ซึ่งนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต คือ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + BA ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

Liu *et al.* (2000) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อถั่วเหลือง (*Glycine max*) cv. Acme ในสภาพปลอดเชื้อ โดยใช้ส่วนของใบเลี้ยง พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร Miller's ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rey *et al.* (2000) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อของ *Arachis pintoi* โดยใช้ส่วนของใบ พบว่าการเพาะเลี้ยงใบสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้โดยเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่ประกอบด้วย NAA หรือ 2,4-D ร่วมกับ BA, Kinetin และ 2iP ซึ่งการชักนำแคลลัสได้ดีที่สุดโดยใช้ NAA ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร + BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

Kumar and Patil (2000) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ pigeon pea โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งนำส่วนใบ ของ pigeon พบว่าการชักนำให้เกิดแคลลัสที่ดีที่สุดโดยการนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร + BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

Kumar *et al.* (2000) ศึกษา pigeon pea โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งนำส่วนของ anther ของ pigeon 4 พันธุ์ คือ Maruthi, ICPL87, TS3 และ GS1 มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมควบการเจริญเติบโตในระดับแตกต่างกันโดยใช้ NAA, 2,4-D, BAP และ kinetin พบว่าการเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้มากที่สุดคือ 47.1 % ตามด้วยอาหาร MS ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร + BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร (35.2 %) ในการชักนำแคลลัสบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ระดับต่างๆ กัน ใช้ระยะเวลาในการเกิดแคลลัสได้ประมาณ 12.7 – 13.8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่3
วิธีการดำเนินงาน

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 พืชทดลอง ได้แก่ เมล็ดกวาวเครือขาวสายพันธุ์สระบุรี

3.1.2 สารเคมีสำหรับการเตรียมอาหาร

3.1.2.1 อาหารสูตร Murashige and Skoog (1962) (MS)

3.1.2.2 อาหารสูตร Lloyd and McCown (1980) (WPM)

3.1.3 สารควบคุมการเจริญเติบโต

3.1.3.1 BAP (6-benzylamino purine)

3.1.3.2 NAA (α-napthalene acetic acid)

3.1.3.3 IBA (indole –3-butyric acid)

3.1.4 สารเคมีสำหรับปรับความเป็นกรด – ด่าง

3.1.4.1 NaOH 1 N

3.1.4.2 HCl 1 N

3.1.5 สารเคมีใช้สำหรับการฆ่าเชื้อ

3.1.5.1 ethanol 70 %

3.1.5.2 clorox

3.1.5.3 tween 20

3.1.6 เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

3.1.6.1 ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

3.1.6.2 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันไอน้ำ

3.1.6.3 เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิด 2 ตำแหน่ง

3.1.6.4 เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิด 4 ตำแหน่ง

3.1.6.5 ตู้ laminar flow

3.1.6.6 เครื่องวัดความเป็นกรด – ด่าง

3.1.6.7 ลูกยาง

3.1.6.8 ด้ามมีดผ่าตัดพร้อมใบมีด

3.1.6.9 ปากคีบ

3.1.6.10 ตะเกียงแอลกอฮอล์

3.1.6.11 เตาแก๊ส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.7 อุปกรณ์และภาชนะเครื่องแก้ว

3.1.7.1 บีกเกอร์

3.1.7.2 ปิเปตต์

3.1.7.3 แท่งแก้วคนสาร

3.1.7.4 จานแก้ว

3.2 วิธีการ

3.2.1 การเตรียมสูตรอาหาร MS (1962)

เตรียม stock solution โดยเตรียม Macroelement ให้มีความเข้มข้นของ stock solution 10 เท่า ของความเข้มข้นที่ต้องการ ส่วน Microelement และ Organic compound เตรียมให้มีความเข้มข้นของ stock solution 100 เท่า ของความเข้มข้นที่ต้องการ ในการเตรียมอาหาร 1 ลิตร stock solution ของ Macroelement ที่มีความเข้มข้น 10 เท่า จะใช้ 100 มล. ส่วน Microelement และ Organic compound ที่มีความเข้มข้น 100 เท่า จะใช้ 10 มล. จากนั้นเติมน้ำตาล 30 กรัม แล้วปรับ pH ของอาหารเท่ากับ 5.5 – 5.7 ด้วย NaOH 1N หรือ HCl 1 N และ ใส่วุ้นแล้วนำไปต้ม หลังจากนั้นนำไปกรอกใส่ขวดขนาดเล็กแล้วนำไปนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 20 นาที

3.2.2 การเตรียมสูตรอาหาร WPM (1980)

เตรียม stock solution โดยเตรียม Macroelement ให้มีความเข้มข้นของ stock solution 10 เท่า ของความเข้มข้นที่ต้องการ ส่วน Microelement และ Organic compound เตรียมให้มีความเข้มข้นของ stock solution 100 เท่า ของความเข้มข้นที่ต้องการ ในการเตรียมอาหาร 1 ลิตร stock solution ของ Macroelement ที่มีความเข้มข้น 10 เท่า จะใช้ 100 มล. ส่วน Microelement และ Organic compound ที่มีความเข้มข้น 100 เท่า จะใช้ 10 มล. จากนั้นเติมน้ำตาล 30 กรัม แล้วปรับ pH ของอาหารเท่ากับ 5.5 – 5.7 ด้วย NaOH 1N หรือ HCl 1 N และ ใส่วุ้นแล้วนำไปต้ม หลังจากนั้นนำไปกรอกใส่ขวดขนาดเล็กแล้วนำไปนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 20 นาที

3.2.3 การเตรียมชิ้นส่วนเริ่มต้น

3.2.3.1 นำเมล็ดกวาวเครือขาวสายพันธุ์สระบุรี นำมาผ่านน้ำไหลนานประมาณ 1 ชั่วโมง

3.2.3.2 นำเมล็ดกวาวเครือขาวมาฟอกฆ่าเชื้อดังนี้

3.2.3.2.1 ethanol 70 % นาน 1 นาที

3.2.3.2.2 clorox 50 % + tween 20 ประมาณ 2 – 3 หยด นาน 30 นาที

3.1.3.2.3 ล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้งๆ ละ 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.3 นำเมล็ดที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้วมาเลี้ยงบนอาหาร MS เป็นระยะเวลา 4 อาทิตย์

3.2.4 สภาพห้องเนื้อเยื่อ

นำไปเก็บไว้ในที่มีแสง อุณหภูมิ 25 $\pm$ 3 องศาเซลเซียส โดยมีช่วงแสง 16 ชั่วโมง/วัน

3.2.5 วิธีการทดลอง

3.2.5.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของอาหาร MS และ ระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA และ IBA ร่วมกับ BAP ที่เหมาะสมต่อการชักนำแคลลัสของกวาวเครือขาว

นำส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวที่ได้มาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม NAA, IBA และ BAP ในระดับความเข้มข้นต่างๆ และเก็บไว้ในที่มีแสง 16 ชั่วโมง/วัน โดยการทดลองแบบ factorial in complete randomized design มี 18 วิธีการๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 5 ชิ้นส่วนต่อวิธีการ ดังนี้

วิธีการที่1 NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่2 NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่3 NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่4 NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่5 NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่6 NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่7 NAA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่8 NAA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่9 NAA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่10 IBA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่11 IBA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่12 IBA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่13 IBA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่14 IBA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่15 IBA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่16 IBA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่17 IBA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่18 IBA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.

โดยเปรียบเทียบกับ control ที่มีความเข้มข้นของ NAA, IBA และ BAP เท่ากับ 0 มก./ล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของอาหาร WPM และ ระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA และ IBA ร่วมกับ BAP ที่เหมาะสมต่อการชักนำแคลลัสของกวาวเครือขาว

นำส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวที่ได้มาจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม NAA, IBA และ BAP ในระดับความเข้มข้นต่างๆ และเก็บไว้ในที่มีแสง 16 ชั่วโมง/วัน โดยการทดลองแบบ factorial in complete randomized design มี 18 วิธีการๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 5 ชิ้นส่วนต่อวิธีการ ดังนี้

วิธีการที่1 NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่2 NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่3 NAA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่4 NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่5 NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่6 NAA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่7 NAA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่8 NAA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่9 NAA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่10 IBA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่11 IBA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่12 IBA ความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่13 IBA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่14 IBA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่15 IBA ความเข้มข้น 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.
วิธีการที่16 IBA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก./ล.
วิธีการที่17 IBA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก./ล.
วิธีการที่18 IBA ความเข้มข้น 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มก./ล.

โดยเปรียบเทียบกับ control ที่มีความเข้มข้นของ NAA, IBA และ BAP เท่ากับ 0 มก./ล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 การบันทึกผล

3.2.6.1 บันทึกขนาดของแคลลัส

3.2.6.2 บันทึกลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสโดยการให้คะแนนโดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนการเจริญเติบโตดังนี้

คะแนน1 = ชิ้นส่วนไม่เจริญเติบโต (ภาพที่1A)

คะแนน2 = แคลลัสสีน้ำตาลดำลักษณะฉ่ำน้ำเกิดยอด (ภาพที่1B)

คะแนน3 = แคลลัสสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาลปนเหลืองลักษณะฉ่ำน้ำไม่เกิดยอด (ภาพที่1C)

คะแนน4 = แคลลัสสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาลปนเหลืองลักษณะฉ่ำน้ำเกิดยอด (ภาพที่1D)

คะแนน5 = แคลลัสสีเขียวหรือเขียวปนขาวหรือเขียวปนน้ำตาลลักษณะฉ่ำน้ำไม่เกิดยอด (ภาพที่1E)

คะแนน 6 = แคลลัสสีเขียวหรือเขียวปนขาวหรือเขียวปนน้ำตาลลักษณะฉ่ำน้ำเกิดยอด (ภาพที่1F)

คะแนน 7 = แคลลัสสีเขียวปนเหลืองลักษณะฉ่ำน้ำเกิดยอด (ภาพที่1G)

คะแนน 8 = แคลลัสสีเขียวลักษณะฉ่ำน้ำเกิดยอด (ภาพที่1H)

3.3 การวิเคราะห์ผล

นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.4 สถานที่ดำเนินงาน

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.5 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มการทดลอง	ตุลาคม 2544
สิ้นสุดการทดลอง	มิถุนายน 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่1 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS และ WPM ที่มี NAA, IBA และ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน

A = 1 คะแนน	E = 5 คะแนน
B = 2 คะแนน	F = 6 คะแนน
C = 3 คะแนน	G = 7 คะแนน
D = 4 คะแนน	H = 8 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลอง

<u>การทดลองที่1</u> การศึกษาผลของอาหาร MS และระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA และ IBA ร่วมกับ BAP ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ

<u>คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนโดยเฉลี่ย</u>

เมื่อเริ่มเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ในระยะสัปดาห์แรกชิ้นส่วนบนอาหาร MS ทุกสูตร มีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนขาวหรือสีเขียวปนน้ำตาล ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) มีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลดำ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่1) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 5.00 คะแนน ชิ้นส่วนที่มีคะแนนรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติคือ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเท่ากับ 4.90, 4.90, 4.80, 4.80 และ 4.80 คะแนน ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนต่ำสุดเท่ากับ 3.10 คะแนน ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 2.40 คะแนน

เมื่อชิ้นส่วนมีอายุ 2 สัปดาห์และ อายุ 4 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตในลักษณะที่ดีเพิ่มมากขึ้น เมื่อชิ้นส่วนอายุ 2 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่1) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนสูงสุดเท่ากับ 7.25 คะแนน ซึ่งชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีเขียวปนเหลือง คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนรองลงมา โดยเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเท่ากับ 7.10 และ 7.00 คะแนน ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนต่ำสุดเท่ากับ 5.35 คะแนน ซึ่งชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีเขียวหรือสีเขียวปนขาวหรือสีเขียวปนน้ำตาล ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเท่ากับ 2.73 คะแนน มีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลดำ เมื่อชิ้นส่วนมีอายุ 4 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่1) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 7.05 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีเขียวปนเหลือง ชิ้นส่วนที่มีคะแนนรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติคือ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเท่ากับ 7.00, 6.95, 6.70, 6.70 และ 6.55 คะแนน ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตต่ำสุดเท่ากับ 3.65 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 2.65 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลดำ

เมื่อชิ้นส่วนมีอายุ 6 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเป็นไปในทิศทางเดียวกันซึ่งชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตในลักษณะที่ลดลง เมื่อชิ้นส่วนอายุ 6 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่1) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 6.20 คะแนน โดยชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีเขียวหรือสีเขียวปนขาวหรือสีเขียวปนน้ำตาล คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนรองลงมาซึ่งเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 5.73 และ 5.66 คะแนน ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนต่ำสุดเท่ากับ 3.34 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP(control) ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 4.85 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลือง เมื่อชิ้นส่วนมีอายุ 8 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนโดยรวมเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตในลักษณะที่เพิ่มขึ้น คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่1) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 6.15 คะแนน โดยชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีเขียวหรือสีเขียวปนขาวหรือสีเขียวปนน้ำตาล ชิ้นส่วนที่มีคะแนนรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติคือ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 6.10, 6.05 และ 5.75 คะแนน ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตต่ำสุดเท่ากับ 3.61 คะแนน ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 3.84 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่1 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของชิ้นส่วนจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP

สารควบคุมการเจริญเติบโต(mg/l)		คะแนนการเจริญเติบโต (คะแนน) ± SE				
NAA	BAP	สัปดาห์ที่ 1[1/]	สัปดาห์ที่ 2[1/]	สัปดาห์ที่ 4[1/]	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 8[1/]
0.5	0.5	3.10±0.38b	6.25±0.98abcd	6.70±1.54a	5.16±1.30abc	5.53±0.41abc
0.5	1.0	3.20±1.65b	6.05±0.68bcd	6.40±0.94ab	4.83±1.59abcd	6.10±1.05a
0.5	2.0	4.50±1.00a	7.10±0.62ab	6.95±0.50a	5.25±0.97abc	5.94±0.24a
1.0	0.5	4.70±0.38a	7.25±0.85a	6.70±0.58a	5.23±2.18abc	5.49±0.88abc
1.0	1.0	4.70±0.20a	7.00±0.59abc	6.20±0.63ab	5.28±1.04abc	5.20±0.91abd
1.0	2.0	4.60±0.46a	5.90±0.77cd	6.24±0.76ab	5.66±0.56ab	5.75±0.48ab
2.0	0.5	4.90±0.20a	6.55±0.30abcd	7.00±0.71a	5.18±0.93abc	6.05±0.84a
2.0	1.0	4.90±0.20a	5.50±0.74d	7.05±0.41a	6.20±0.67a	6.15±0.62a
2.0	2.0	5.00±0.00a	5.80±0.65d	6.20±0.82ab	5.73±0.57ab	5.15±0.53abc
IBA	BAP					
0.5	0.5	4.80±1.40a	5.45±1.02d	4.25±0.79cd	3.34±1.03d	3.62±1.21e
0.5	1.0	4.70±0.38a	5.80±0.63d	5.85±0.50ab	5.10±0.68abc	4.78±0.92abcde
0.5	2.0	4.80±0.40a	5.50±0.77d	6.10±0.62ab	4.40±0.71bcd	5.07±1.74abcd
1.0	0.5	4.80±0.23a	5.60±0.63d	5.15±0.93bc	4.25±0.87bcd	3.61±0.80e
1.0	1.0	5.00±0.00a	6.00±0.99bcd	6.00±0.54ab	4.59±0.69abcd	3.75±0.75de
1.0	2.0	5.00±0.00a	5.75±0.79d	3.75±0.60d	4.60±0.71abcd	4.35±0.68cde
2.0	0.5	4.00±0.52ab	5.35±0.57d	3.65±0.81d	3.64±0.89cd	4.42±0.65bcde
2.0	1.0	4.80±0.40a	6.40±0.00abcd	5.73±1.04ab	4.71±0.78abcd	5.09±0.49abcd
2.0	2.0	3.80±2.47ab	6.11±0.66abcd	6.55±0.74a	5.30±0.96abc	5.27±0.57abcd
F-test		**	**	**	*	**
CV (%)		15.19	11.89	13.68	20.92	16.47

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ขนาดของชิ้นส่วน

เมื่อเริ่มเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ ในระยะสัปดาห์แรก ชิ้นส่วนบนอาหาร MS ทุกสูตรสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ และขนาดของแคลลัสเพิ่มขึ้น ส่วนอาหารที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) สามารถเกิดแคลลัสเพียงเล็กน้อย ขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่2) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ขนาดของแคลลัสมากที่สุดเท่ากับ 0.60 ตารางเซนติเมตร ขนาดของแคลลัสรองลงมาซึ่งเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.56, 0.48 และ 0.48 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้แคลลัสมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.26 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.15 ตารางเซนติเมตร

เมื่อแคลลัสอายุ 2 สัปดาห์ แคลลัสมีขนาดเพิ่มขึ้นในอาหาร MS ทุกสูตร ซึ่งขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่2) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้แคลลัสมีขนาดมากที่สุดเท่ากับ 1.78 ตารางเซนติเมตร แคลลัสที่มีขนาดรองลงมาโดยเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 1.54, 1.50, 1.48 และ 1.45 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.80 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.39 ตารางเซนติเมตร

เมื่อแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์, อายุ 6 สัปดาห์ และ อายุ 8 สัปดาห์ โดยนำชิ้นส่วนมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดมากที่สุดและขนาดของแคลลัสในอาหาร MS โดยรวมเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งทำให้แคลลัสมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเมื่อแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ ขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่2) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดมากที่สุดเท่ากับ 1.61 ตารางเซนติเมตร ขนาดของแคลลัสรองลงมาซึ่งเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ขนาดของแคลลัสเท่ากับ 1.47 และ 1.29 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.48 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.41 ตารางเซนติเมตร เมื่อแคลลัสอายุ 6 สัปดาห์ ขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่2) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ขนาดของแคลลัสมีขนาดมากที่สุด เท่ากับ 3.55 ตารางเซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ขนาดแคลลัสเท่ากับ 3.48, 3.01 และ 2.92 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ขนาดของแคลลัสน้อยที่สุดเท่ากับ 1.38 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.88 ตารางเซนติเมตร เมื่อแคลลัสอายุ 8 สัปดาห์ ขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่2) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ขนาดของแคลลัสมีขนาดมากที่สุด เท่ากับ 4.86 ตารางเซนติเมตร ขนาดของแคลลัสรองลงมา ซึ่งเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ขนาดของแคลลัสเท่ากับ 4.79 และ 4.59 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 2.07 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.82 ตารางเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2 แสดงขนาดของชิ้นส่วนจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP

สารควบคุมการเจริญเติบโต (mg/l)		ขนาดของแคลลัส (กว้างxยาว) (ตารางเซนติเมตร) ± SE				
NAA	BAP	สัปดาห์ที่ 1[1/]	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4[1/]	สัปดาห์ที่ 6[1/]	สัปดาห์ที่ 8[1/]
0.5	0.5	0.31±0.02de	1.27±0.49abcd	0.86±0.17cd	1.55±0.51ef	2.17±0.81gh
0.5	1.0	0.44±0.14bcd	1.32±0.49abcd	0.92±0.24bcd	2.25±0.81bcde	3.19±0.99defgh
0.5	2.0	0.56±0.19ab	1.24±0.47abcd	1.36±0.37abc	2.52±0.48bcd	3.85±0.68abcde
1.0	0.5	0.38±0.05cde	1.12±0.41bcd	0.90±0.29bcd	2.42±0.44bcd	3.55±1.12bcdef
1.0	1.0	0.44±0.09bcd	1.48±0.34ab	1.23±0.18abc	2.14±0.13cde	4.06±0.46abcde
1.0	2.0	0.48±0.06abc	1.41±0.43abc	1.17±0.36abc	3.01±0.59ab	4.59±0.48abc
2.0	0.5	0.40±0.05cde	1.45±0.30ab	1.15±0.17bc	2.38±0.47bcd	3.74±0.74abcdef
2.0	1.0	0.48±0.07abc	1.54±0.30ab	1.61±0.29a	3.55±0.26a	4.86±1.03a
2.0	2.0	0.60±0.05a	1.41±0.18abc	1.17±0.33abc	3.48±0.26a	4.79±0.86ab
IBA	BAP					
0.5	0.5	0.32±0.08de	0.95±0.36bcd	0.60±0.32de	1.38±0.48f	2.50±0.60fgh
0.5	1.0	0.41±0.08cde	1.50±0.25ab	1.47±0.40ab	2.91±0.69abc	3.08±0.86efgh
0.5	2.0	0.37±0.06cde	1.23±0.15abcd	1.29±0.18ab	2.22±0.32bcde	2.78±0.59efgh
1.0	0.5	0.37±0.04cde	1.78±0.35a	1.05±0.29bcd	1.85±0.20def	2.07±1.14h
1.0	1.0	0.40±0.14cde	1.16±0.34bcd	1.30±0.67abc	2.56±0.52bcd	2.77±0.29efgh
1.0	2.0	0.38±0.08cde	1.02±0.36bcd	0.98±0.37cd	2.92±0.41ab	4.46±0.73abcd
2.0	0.5	0.26±0.04e	0.85±0.14cd	0.48±0.06e	1.50±0.18ef	3.44±0.46cdefg
2.0	1.0	0.36±0.03cde	1.39±0.42abc	1.01±0.19bcd	2.51±0.37bcd	3.65±0.62abcdef
2.0	2.0	0.28±0.12e	0.80±0.08d	0.97±0.33cd	2.09±0.66def	3.43±0.97cdefg
F-test		**	*	**	**	**
CV (%)		22.12	27.03	23.84	19.55	22.42

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

<u>จำนวนยอด</u>

เมื่อเริ่มเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ในระยะสัปดาห์แรกชิ้นส่วนบนอาหาร MS ทุกสูตร เริ่มมีการสร้างยอดขึ้นมาลักษณะเป็นปุ่มนูนขนาดเล็กบริเวณด้านบนของชิ้นส่วน และอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) จำนวนการเกิดยอดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่3) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.40 ยอด ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดรองลงมาโดยเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.35, 0.35 และ 0.30 ยอด ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.00 ยอด ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.20 ยอด

เมื่อชิ้นส่วนอายุ 2 สัปดาห์ จำนวนการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่3) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 1.89 ยอด ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดรองลงมา โดยเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 1.75, 1.69 และ 1.65 ยอด ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.60 ยอด ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.50 ยอด (ภาพที่2)

เมื่อชิ้นส่วนอายุ 4 สัปดาห์ จำนวนการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่3) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 3.40 ยอด ชิ้นส่วนที่มีจำนวนยอดรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือ ชิ้นส่วนที่โดยเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 3.35 ยอด อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.85 ยอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.85 ยอด (ภาพที่3)

เมื่อชิ้นส่วนอายุ 6 สัปดาห์ จำนวนการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่3) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 3.40 ยอด ชิ้นส่วนที่มีจำนวนยอดรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือ เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 3.01 ยอด อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.03 ยอด ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 1.04 ยอด (ภาพที่4)

เมื่อชิ้นส่วนอายุ 8 สัปดาห์ จำนวนการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่3) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 4.21 ยอด ชิ้นส่วนที่มีจำนวนยอดรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือ เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 4.05 และ 3.93 ยอด ตามลำดับ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.85 ยอด ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 1.63 ยอด (ภาพที่5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

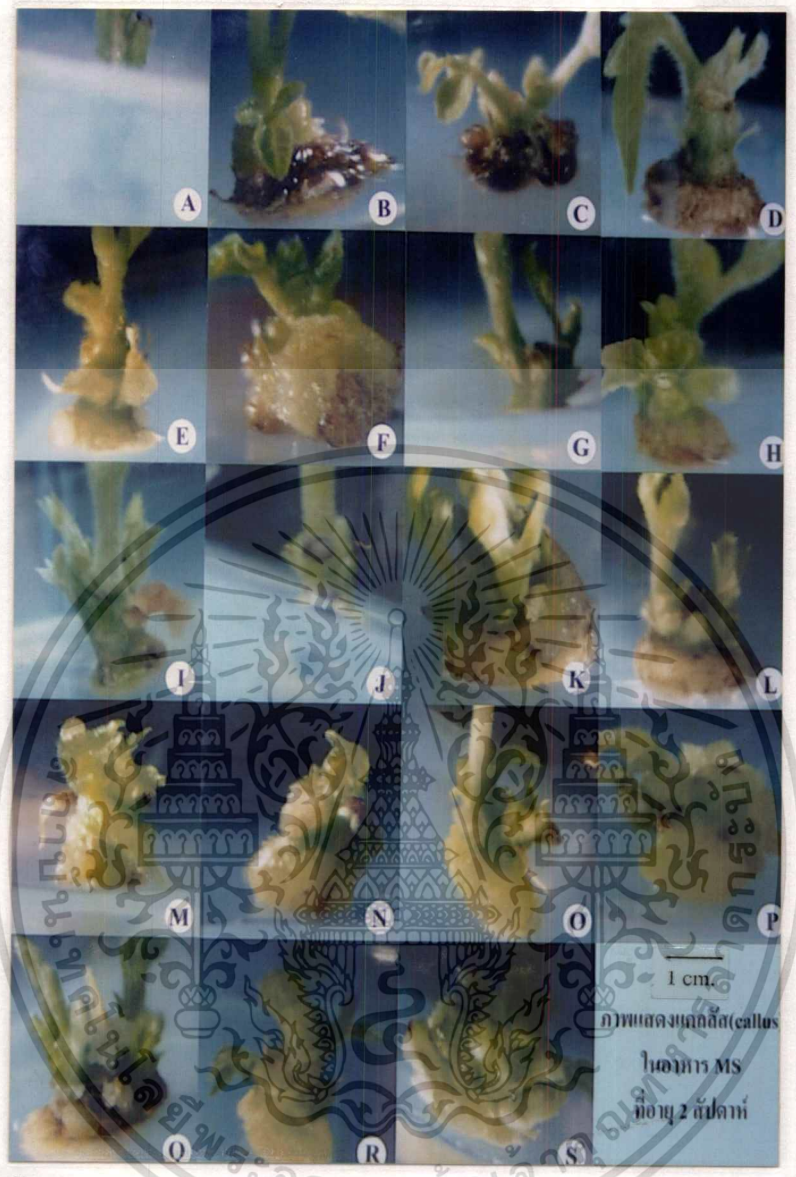
ตารางที่3 แสดงจำนวนยอดจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP

สารควบคุมการเจริญเติบโต(mg/l)		จำนวนยอด ± SE				
NAA	BAP	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4[1/]	สัปดาห์ที่ 6[1/]	สัปดาห์ที่ 8[1/]
0.5	0.5	0.25±0.38	1.50±0.68	1.25±0.57cd	1.28±0.74b	1.40±0.77cde
0.5	1.0	0.15±0.19	1.75±1.11	2.30±1.61abcd	2.28±1.75ab	3.41±2.80abc
0.5	2.0	0.25±0.25	1.40±0.52	1.90±0.68bcd	2.35±1.02ab	2.39±1.11abcde
1.0	0.5	0.15±0.10	1.20±0.57	1.15±0.75cd	1.44±0.60b	1.68±1.33bcde
1.0	1.0	0.40±0.16	1.65±1.05	0.85±0.19d	1.10±0.35b	0.85±0.34e
1.0	2.0	0.35±0.25	1.30±0.96	1.16±0.34cd	1.10±0.66b	1.05±0.62cde
2.0	0.5	0.15±0.19	1.05±0.30	1.00±0.28cd	1.03±0.37b	1.20±0.52cde
2.0	1.0	0.25±0.25	0.60±0.23	1.25±0.34cd	1.15±0.60b	0.95±0.58de
2.0	2.0	0.00±0.00	0.90±0.38	1.30±0.66cd	1.32±0.63b	1.10±0.62cde
IBA	BAP					-
0.5	0.5	0.25±0.10	1.15±0.25	1.65±0.91bcd	2.01±1.16ab	2.87±0.59abcde
0.5	1.0	0.20±0.28	1.40±0.33	2.75±0.75ab	2.25±0.41ab	2.34±0.32abcde
0.5	2.0	0.20±0.16	1.35±0.30	3.35±1.57a	2.46±0.91ab	4.05±1.73a
1.0	0.5	0.30±0.12	1.45±0.10	3.40±0.78a	3.40±1.75a	4.21±3.34ab
1.0	1.0	0.25±0.30	1.05±0.30	1.50±0.62bcd	1.29±0.52b	2.21±1.33abcde
1.0	2.0	0.35±0.25	1.05±0.25	1.71±0.46bcd	2.35±0.30ab	3.58±0.38ab
2.0	0.5	0.10±0.12	1.69±0.38	2.18±0.87abc	2.03±0.68ab	3.93±1.49 a
2.0	1.0	0.20±0.16	1.89±1.21	2.08±1.46abcd	3.01±1.32a	3.93±1.80 ab
2.0	2.0	0.11±0.13	1.21±0.43	1.00±0.33cd	1.41±0.43b	1.98±1.20 abcde
F-test		ns	ns	**	**	**
CV (%)		14.16	16.57	18.22	19.02	23.86

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

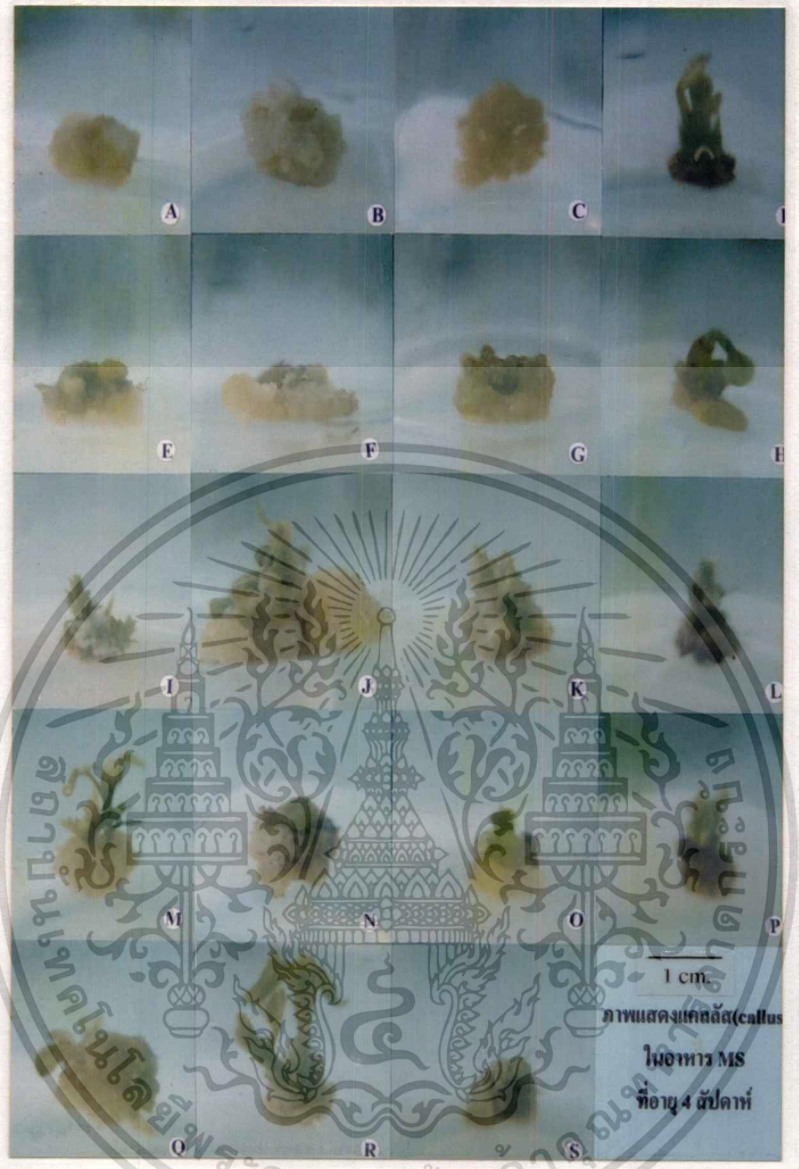
** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %



ภาพที่2 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาข้างของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร MS เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

A = control, B = NAA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล., C = NAA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, D = NAA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, E = NAA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, F = NAA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, G = NAA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, H = NAA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, I = NAA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, J = NAA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล, K = IBA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล, L = IBA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, M = IBA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, N = IBA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, O = IBA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, P = IBA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, Q = IBA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, R = IBA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, S = IBA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล

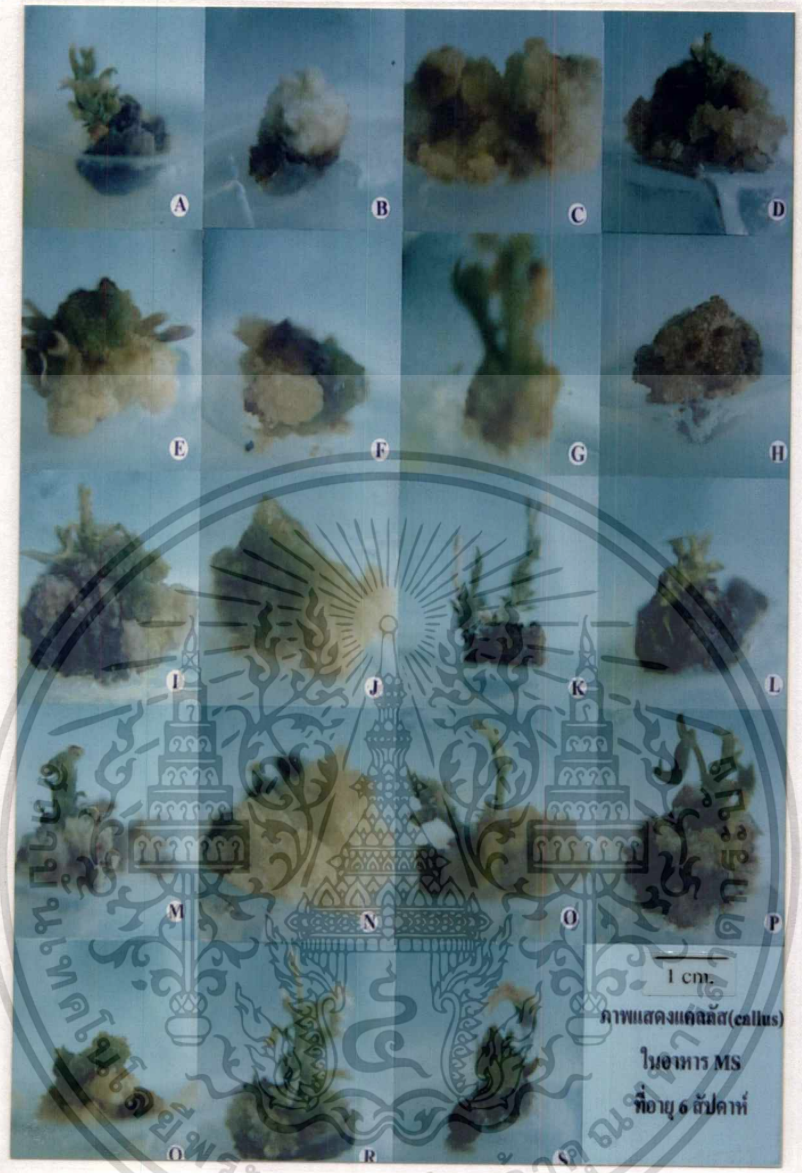
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่3 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาข้างของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร MS เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

A = control, B = NAA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล., C = NAA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, D = NAA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, E = NAA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, F = NAA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, G = NAA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, H = NAA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, I = NAA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, J = NAA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล, K = IBA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล, L = IBA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, M = IBA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, N = IBA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, O = IBA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, P = IBA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, Q = IBA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, R = IBA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, S = IBA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล

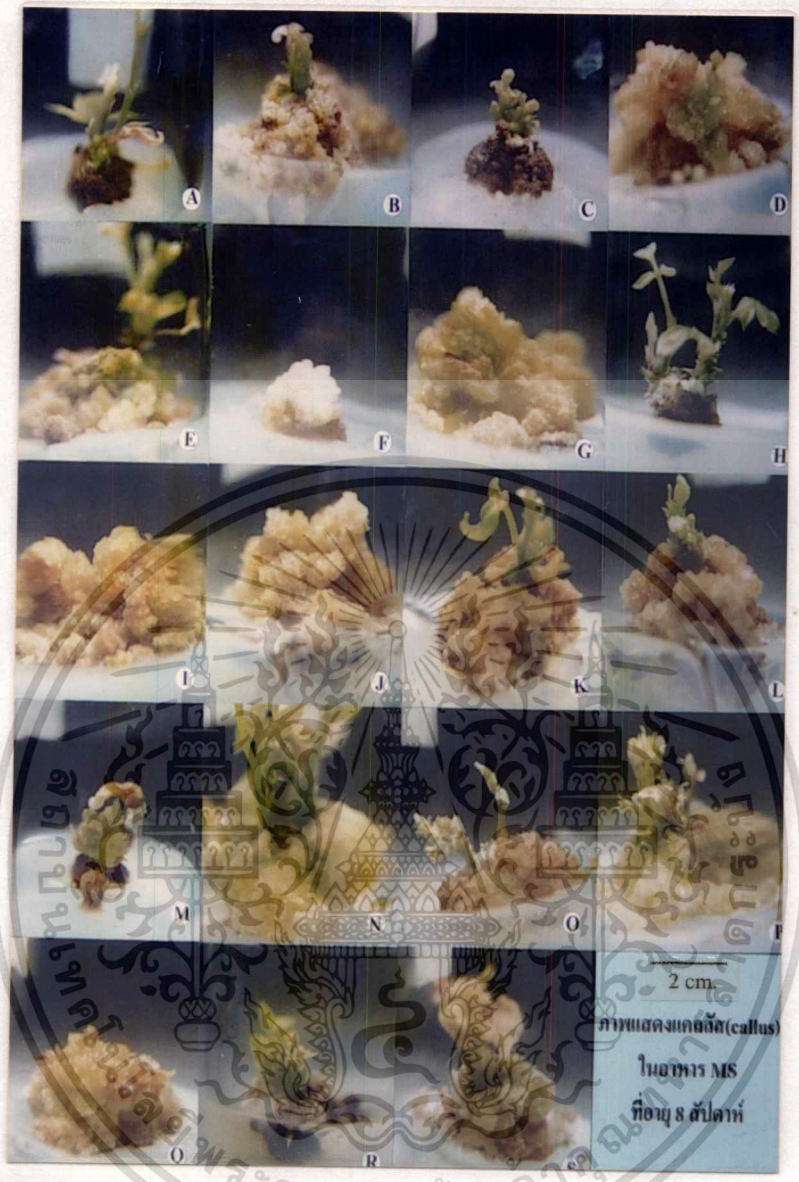
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่4 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาข้างของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร MS เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

A = control, B = NAA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล., C = NAA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, D = NAA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, E = NAA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, F = NAA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, G = NAA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, H = NAA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, I = NAA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, J = NAA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล, K = IBA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล, L = IBA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, M = IBA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, N = IBA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, O = IBA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, P = IBA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, Q = IBA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, R = IBA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, S = IBA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่5 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาข้างของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร MS เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

A = control, B = NAA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล., C = NAA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, D = NAA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, E = NAA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, F = NAA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, G = NAA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, H = NAA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, I = NAA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, J = NAA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล, K = IBA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล, L = IBA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, M = IBA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, N = IBA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, O = IBA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, P = IBA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, Q = IBA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, R = IBA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, S = IBA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การทดลองที่2</u> การศึกษาผลของอาหาร WPM และระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA และ IBA ร่วมกับ BAP ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ

<u>คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนโดยเฉลี่ย</u>

เมื่อเริ่มเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ในระยะสัปดาห์แรกและอายุ 2 สัปดาห์ มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนคงที่ เมื่อนำชิ้นส่วนมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ทุกสูตร มีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) มีลักษณะฉ่ำน้ำมีสีน้ำตาลดำ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่4) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 6.55 คะแนน ชิ้นส่วนที่มีคะแนนรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติคือ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน 6.50 คะแนนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตต่ำสุดเท่ากับ 4.16 คะแนน ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 1.90 คะแนน เมื่อชิ้นอายุ 2 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่4) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 6.55 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีเขียวหรือสีเขียวปนขาวหรือสีเขียวปนน้ำตาล ชิ้นส่วนที่มีคะแนนรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติคือ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน 6.50 คะแนน อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตต่ำสุดเท่ากับ 4.16 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 2.20 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลดำ

เมื่อชิ้นส่วนมีอายุ 4 สัปดาห์และ อายุ 6 สัปดาห์ และ อายุ 8 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งชิ้นส่วนมีการเจริญเติบโตในลักษณะที่ลดลง เมื่อชิ้นส่วนอายุ 4 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่4) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 4.95 คะแนน โดยชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ชิ้นส่วนที่มีคะแนนรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติคือ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน 4.90, 4.85, 4.85 และ 4.85 คะแนน ตามลำดับ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตต่ำสุดเท่ากับ 2.80 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลดำ ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 2.13 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลดำ เมื่อชิ้นส่วนมีอายุ 6 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่4) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 3.56 คะแนน โดยชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ชิ้นส่วนที่มีคะแนนรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติคือ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน 3.43 และ 3.20 คะแนน ตามลำดับ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตต่ำสุดเท่ากับ 2.00 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลดำ ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 3.17 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลือง เมื่อชิ้นส่วนมีอายุ 8 สัปดาห์ คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่4) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตสูงสุดเท่ากับ 3.00 คะแนน โดยชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลอ่อนหรือน้ำตาลปนเหลือง คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนรองลงมา โดยเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน 2.95, 2.95 และ 2.81 คะแนน ตามลำดับ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตต่ำสุดเท่ากับ 2.00 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลดำ ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 2.89 คะแนน ชิ้นส่วนมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของชิ้นส่วนจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP

สารควบคุมการเจริญเติบโต(mg/l)		คะแนนการเจริญเติบโต (คะแนน) ± SE				
NAA	BAP	สัปดาห์ที่ 1[1]	สัปดาห์ที่ 2[1]	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6[1]	สัปดาห์ที่ 8
0.5	0.5	4.65±0.05bc	4.65±0.50bc	3.65±0.57abc	2.43±0.43cde	2.61±0.79
0.5	1.0	5.05±0.66bc	5.05±0.66bc	4.85±0.72a	2.15±0.30de	2.40±0.49
0.5	2.0	4.95±0.30bc	4.95±0.30bc	4.70±0.26a	2.74±0.66abcde	2.55±0.72
1.0	0.5	4.75±0.30bc	4.75±0.30bc	3.90±0.35abc	2.75±0.25abcde	2.70±0.60
1.0	1.0	5.00±0.43bc	5.00±0.43bc	4.45±0.66ab	2.83±0.66abcde	2.58±0.29
1.0	2.0	5.35±0.93abc	5.35±0.93abc	4.05±0.38abc	3.43±0.49ab	2.78±0.31
2.0	0.5	5.90±0.82ab	5.90±0.82ab	4.90±0.66a	3.56±0.62a	2.81±0.70
2.0	1.0	5.20±0.78bc	5.20±0.78bc	4.45±0.41ab	3.20±0.98abc	2.64±0.83
2.0	2.0	4.60±0.82bc	4.60±0.82bc	4.15±0.81abc	3.00±0.46abcd	2.95±0.60
IBA	BAP					
0.5	0.5	6.50±1.41a	6.50±1.41a	4.95±1.84a	2.90±0.82abcde	3.00±0.95
0.5	1.0	5.05±0.91bc	5.05±0.91bc	3.20±0.98bc	2.00±0.00e	2.00±0.00
0.5	2.0	4.16±0.74c	4.16±0.74c	2.80±0.65c	2.20±0.16de	2.50±0.50
1.0	0.5	5.15±0.81bc	5.15±0.81bc	4.20±0.37ab	2.00±0.00e	2.60±0.23
1.0	1.0	5.40±0.33abc	5.40±0.33abc	4.85±0.41a	2.00±0.00e	2.10±0.20
1.0	2.0	4.50±1.05c	4.50±1.05c	4.25±1.93ab	2.31±0.63cde	2.29±0.36
2.0	0.5	5.20±1.50bc	5.20±1.50bc	4.23±0.31ab	2.65±0.44bcde	2.00±0.00
2.0	1.0	5.30±0.26abc	5.30±0.26abc	4.40±0.71ab	2.55±0.75bcde	2.95±0.50
2.0	2.0	6.55±0.60a	6.55±0.60a	4.85±0.34a	2.70±0.66abcde	2.15±0.19
F-test		**	**	*	**	ns
CV (%)		15.61	15.61	19.82	20.62	21.60

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ขนาดของชิ้นส่วน

เมื่อเริ่มเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ ในระยะสัปดาห์แรก ชิ้นส่วนบนอาหาร WPM ทุกสูตรสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ มีขนาดของแคลลัสเพิ่มขึ้น อาหารที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) สามารถเกิดเกิดแคลลัสเพียงเล็กน้อย ขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่5) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ขนาดแคลลัสมีขนาดมากที่สุดเท่ากับ 0.56 ตารางเซนติเมตร ขนาดของแคลลัสรองลงมาซึ่งเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร WPM ที่มี อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.21, 0.16 และ 0.15 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.08, 0.08 และ 0.03 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.12 ตารางเซนติเมตร

เมื่อแคลลัสอายุ 2 สัปดาห์, อายุ 4 สัปดาห์, อายุ 6 สัปดาห์ และอายุ 8 สัปดาห์ ขนาดของแคลลัสเป็นไปในทิศทางเดียวกันซึ่งแคลลัสมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยเมื่อแคลลัสอายุ 2 สัปดาห์ ขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่5) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้แคลลัสมีขนาดมากที่สุดเท่ากับ 0.78 ตารางเซนติเมตร ขนาดของแคลลัสรองลงมาซึ่งเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.37, 0.35 , 0.30 และ 0.30 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.16 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.25 ตารางเซนติเมตร เมื่อแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ ขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่5) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ขนาดของแคลลัสมีขนาดมากที่สุด เท่ากับ 1.36 ตารางเซนติเมตร ขนาดของแคลลัสรองลงมาซึ่งเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 1.07, 1.06 และ 0.92 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.49 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.36 ตารางเซนติเมตร เมื่อแคลลัสอายุ 6 สัปดาห์ ขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่5) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ขนาดของแคลลัสมีขนาดมากที่สุด เท่ากับ 1.75 ตารางเซนติเมตร ขนาดของแคลลัสรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน โดยเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 1.72 และ 1.70 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.53 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.47 ตารางเซนติเมตร เมื่อแคลลัสอายุ 8 สัปดาห์ ขนาดของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่5) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ขนาดของแคลลัสมีขนาดมากที่สุดเท่ากับ 2.29 ตารางเซนติเมตร ขนาดของแคลลัสรองลงมา ซึ่งเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 2.00 และ 1.86 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.93 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 0.50 ตารางเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 แสดงขนาดของชิ้นส่วนจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP

ตารควบคุมการเจริญเติบโต(mg/l)		ขนาดของแคลลัส (กว้างxยาว) (ตารางเซนติเมตร) ± SE				
NAA	BAP	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2[1/]	สัปดาห์ที่ 4[1/]	สัปดาห์ที่ 6[1/]	สัปดาห์ที่ 8[1/]
0.5	0.5	0.14±0.01b	0.27±0.02b	0.65±0.19cdef	1.18±0.26bcd	1.27±0.33def
0.5	1.0	0.11±0.01b	0.28±0.04b	0.92±0.23bc	1.70±0.54a	1.63±0.29bcd
0.5	2.0	0.15±0.01b	0.30±0.07b	0.85±0.02bcd	1.40±0.20abc	1.60±0.17bcde
1.0	0.5	0.13±0.01b	0.35±0.08b	0.68±0.28cdef	1.17±0.16bcd	1.64±0.21bcd
1.0	1.0	0.10±0.02b	0.26±0.07b	1.06±0.05b	1.50±0.23ab	2.00±0.24ab
1.0	2.0	0.09±0.30b	0.27±0.03b	0.70±0.13cdef	1.08±0.31bcde	1.68±0.48bcd
2.0	0.5	0.56±0.55a	0.78±0.48ba	1.36±0.23a	1.76±0.42a	1.86±0.22abc
2.0	1.0	0.09±0.03b	0.37±0.08b	0.79±0.11cde	1.53±0.52ab	1.68±0.46bcd
2.0	2.0	0.09±0.01b	0.26±0.03b	1.07±0.25b	1.72±0.34a	2.29±0.45a
IBA	BAP					
0.5	0.5	0.21±0.26b	0.28±0.23b	0.69±0.22cdef	1.01±0.45cdef	1.26±0.52def
0.5	1.0	0.08±0.01b	0.30±0.05b	0.84±0.12bcd	0.78±0.12def	1.49±0.25bcde
0.5	2.0	0.08±0.03b	0.20±0.10b	0.52±0.14ef	0.61±0.21ef	1.08±0.21ef
1.0	0.5	0.09±0.02b	0.18±0.05b	0.61±0.06def	0.69±0.13def	1.22±0.15def
1.0	1.0	0.08±0.02b	0.16±0.01b	0.49±0.18f	0.53±0.38f	0.94±0.22f
1.0	2.0	0.16±0.10b	0.29±0.03b	0.58±0.15def	1.01±0.19cdef	1.32±0.57cdef
2.0	0.5	0.11±0.01b	0.17±0.06b	0.50±0.10f	0.78±0.21def	1.42±0.30cdef
2.0	1.0	0.09±0.02b	0.24±0.09b	0.55±0.13ef	0.79±0.05def	0.93±0.70f
2.0	2.0	0.09±0.03b	0.27±0.06b	0.49±0.12f	0.83±0.09def	1.56±0.15bcde
F-test		*	**	**	**	**
CV (%)		9.43	46.92	22.47	27.10	21.81

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

จำนวนยอด

เมื่อเริ่มเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ในระยะสัปดาห์แรกชิ้นส่วนบนอาหาร WPM ทุกสูตร บางสูตรเริ่มมีการสร้างยอดขึ้นมาลักษณะเป็นปุ่มนูนขนาดเล็กบริเวณด้านบนของชิ้นส่วน อาหาร WPM บางสูตรไม่เกิดยอดเช่นเดียวกับอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) จำนวนการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่6) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.55 ยอด ชิ้นส่วนที่มีจำนวนยอดรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.50, 0.50 และ 0.50 ยอด ตามลำดับอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.00 ยอด ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.00 ยอด

เมื่อชิ้นส่วนอายุ 2 สัปดาห์ จำนวนการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่6) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 2.65 ยอด ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดรองลงมา โดยเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 2.10 ยอด อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.65 ยอด ส่วนอาหาร MS ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.20 ยอด (ภาพที่6)

เมื่อชิ้นส่วนอายุ 4 สัปดาห์ จำนวนการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่6) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 5.25 ยอด ชิ้นส่วนที่มีจำนวนยอดรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือ เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 3.95 ยอด อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.10 ยอด ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.64 ยอด (ภาพที่ 7)

เมื่อชิ้นส่วนอายุ 6 สัปดาห์ จำนวนการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) (ตารางที่6) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 4.95 ยอด ชิ้นส่วนที่มีจำนวนยอดรองลงมาซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือ เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 4.40 ยอด อาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.08 ยอด ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.52 ยอด (ภาพที่ 8)

เมื่อชิ้นส่วนอายุ 8 สัปดาห์ จำนวนการเกิดยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p>0.01$) (ตารางที่6) พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 7.90 ยอด ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดรองลงมา โดยเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 5.05 ยอด อาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.35 ยอด ส่วนอาหาร WPM ที่ไม่มี NAA, IBA และ BAP (control) ชิ้นส่วนมีจำนวนยอดเท่ากับ 0.63 ยอด (ภาพที่9)

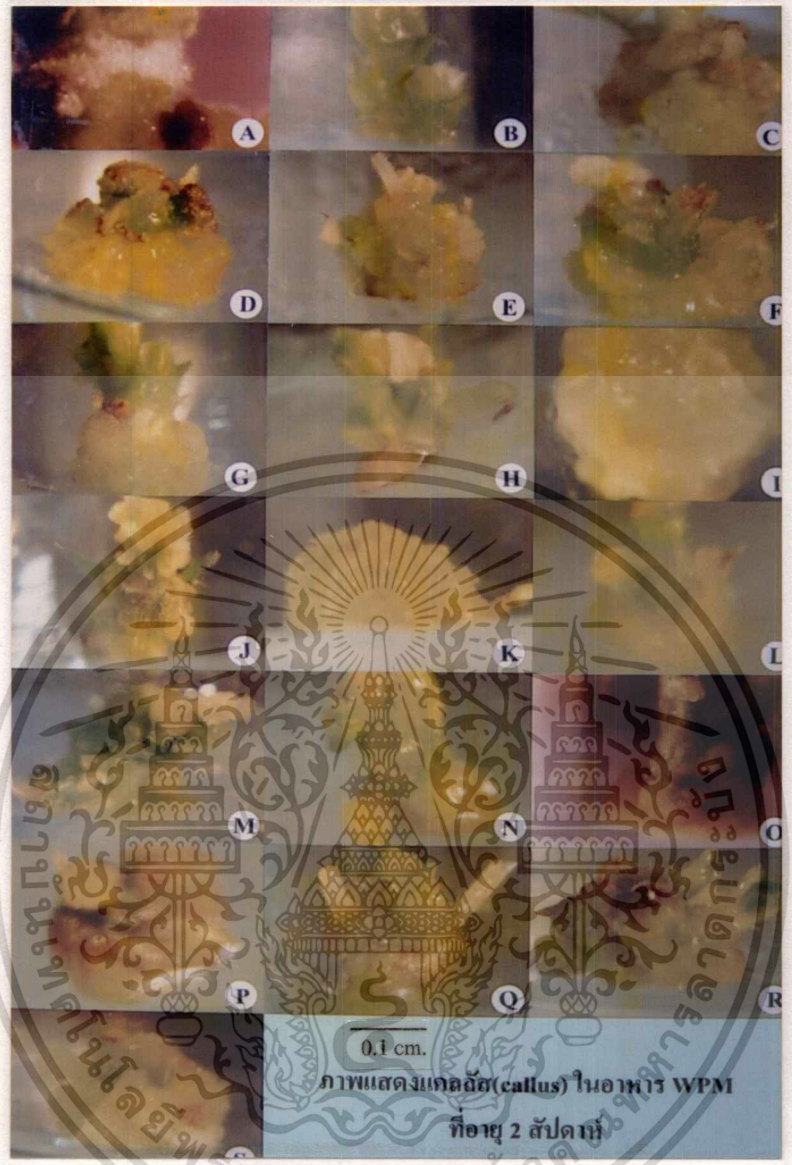
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่6 แสดงจำนวนยอดจากส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA, IBA ร่วมกับ BAP

สารควบคุมการเจริญเติบโต(mg/l)		จำนวนยอด ± SE				
NAA	BAP	สัปดาห์ที่ 1[1/]	สัปดาห์ที่ 2[1/]	สัปดาห์ที่ 4[1/]	สัปดาห์ที่ 6[1/]	สัปดาห์ที่ 8[1/]
0.5	0.5	0.00±0.00d	0.70±0.26d	1.15±0.55b	1.11±0.72c	1.56±0.93c
0.5	1.0	0.30±0.38abcd	0.65±0.10d	1.25±0.25b	1.08±0.51c	1.48±0.90c
0.5	2.0	0.50±0.12a	1.00±0.28cd	1.10±0.38b	1.45±0.38bc	1.94±0.68c
1.0	0.5	0.55±0.30a	1.25±0.44cd	1.55±0.38b	2.05±0.34bc	2.00±0.63c
1.0	1.0	0.25±0.10abcd	1.10±0.35bcd	1.65±0.62b	1.79±0.86bc	1.60±0.67c
1.0	2.0	0.00±0.00d	0.85±0.25d	1.30±0.60b	2.04±1.09bc	2.48±1.15c
2.0	0.5	0.25±0.19abcd	1.10±0.0.48cd	1.55±0.41b	2.19±0.38bc	1.99±0.30c
2.0	1.0	0.15±0.30bcd	1.00±0.16cd	1.70±0.35b	2.57±1.19b	2.78±1.72c
2.0	2.0	0.05±0.10cd	0.85±.30d	1.45±0.74b	1.55±1.15bc	1.95±1.18c
IBA	BAP					
0.5	0.5	0.50±0.20a	2.65±1.08a	5.25±1.28a	4.95±1.02a	5.05±0.60b
0.5	1.0	0.50±0.12a	2.10±0.74ab	3.95±1.92a	4.40±1.23a	7.90±1.48a
0.5	2.0	0.30±0.26abcd	1.30±0.38bcd	2.15±0.70b	2.00±0.82bc	2.85±1.78c
1.0	0.5	0.25±0.19abcd	1.30±0.35bcd	1.85±0.75b	2.05±0.97bc	2.80±1.24c
1.0	1.0	0.25±0.10abcd	1.30±0.50bcd	1.40±0.59b	2.08±1.44bc	1.35±0.47c
1.0	2.0	0.16±0.11abcd	1.40±0.28bcd	1.11±0.60b	1.28±0.91bc	2.08±1.51c
2.0	0.5	0.46±0.52ab	1.04±0.92cd	1.98±0.56b	2.11±0.58bc	3.06±0.70c
2.0	1.0	0.38±0.13abc	1.33±0.54bcd	1.40±0.77b	2.14±0.42bc	2.16±1.06c
2.0	2.0	0.55±0.34a	1.71±0.55bc	1.23±0.31b	1.13±0.50bc	1.84±0.70c
F-test		**	**	**	**	**
CV (%)		13.73	14.05	15.54	17.75	18.58

1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

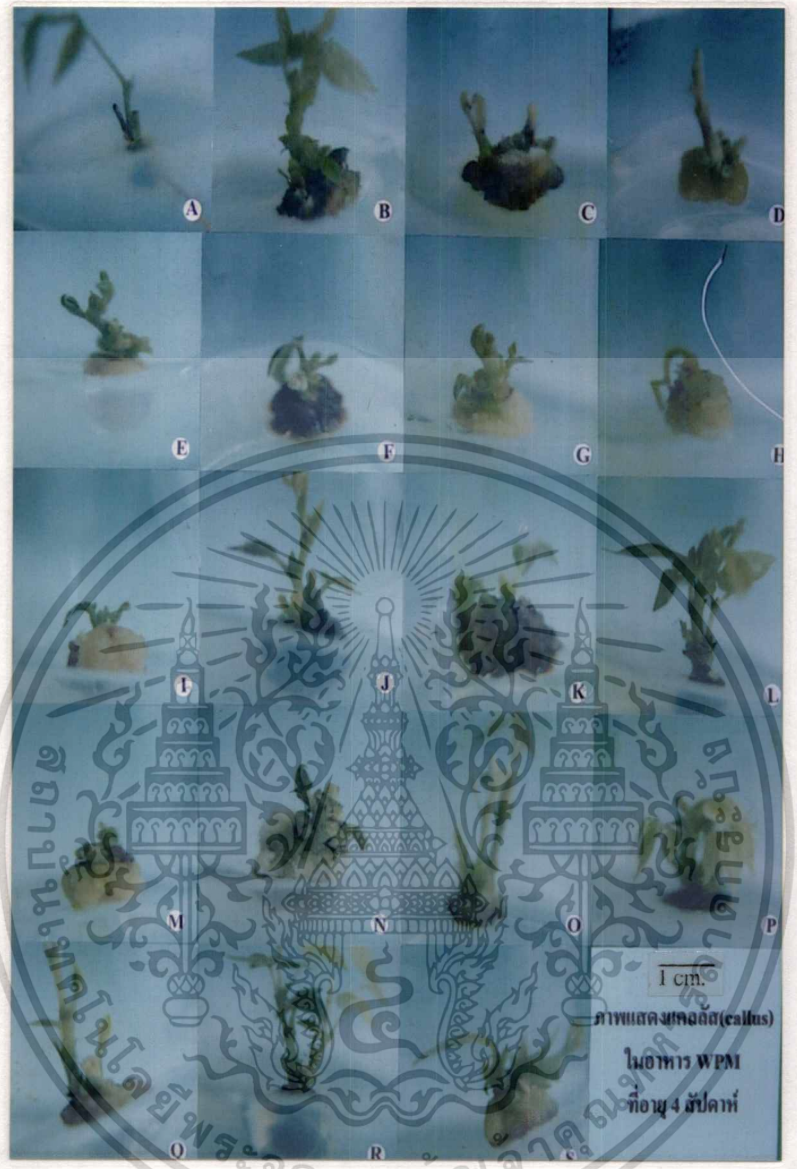
** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %



ภาพที่6 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาข้างของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร WPM เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

A = control, B = NAA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล., C = NAA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, D = NAA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, E = NAA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, F = NAA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, G = NAA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, H = NAA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, I = NAA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, J = NAA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล, K = IBA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล, L = IBA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, M = IBA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, N = IBA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, O = IBA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, P = IBA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, Q = IBA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, R = IBA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, S = IBA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล

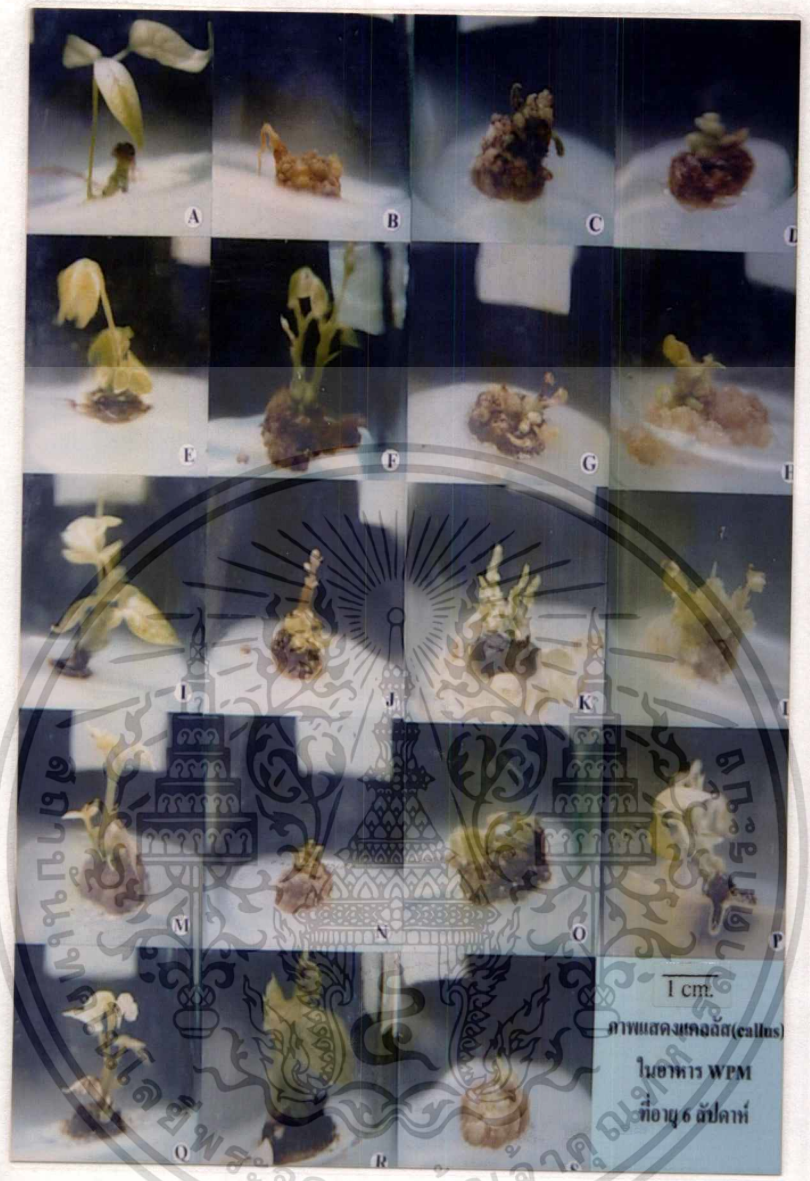
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่7 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาข้างของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร WPM เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

A = control, B = NAA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล., C = NAA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, D = NAA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, E = NAA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, F = NAA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, G = NAA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, H = NAA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, I = NAA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, J = NAA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล, K = IBA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล, L = IBA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, M = IBA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, N = IBA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, O = IBA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, P = IBA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, Q = IBA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, R = IBA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, S = IBA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล

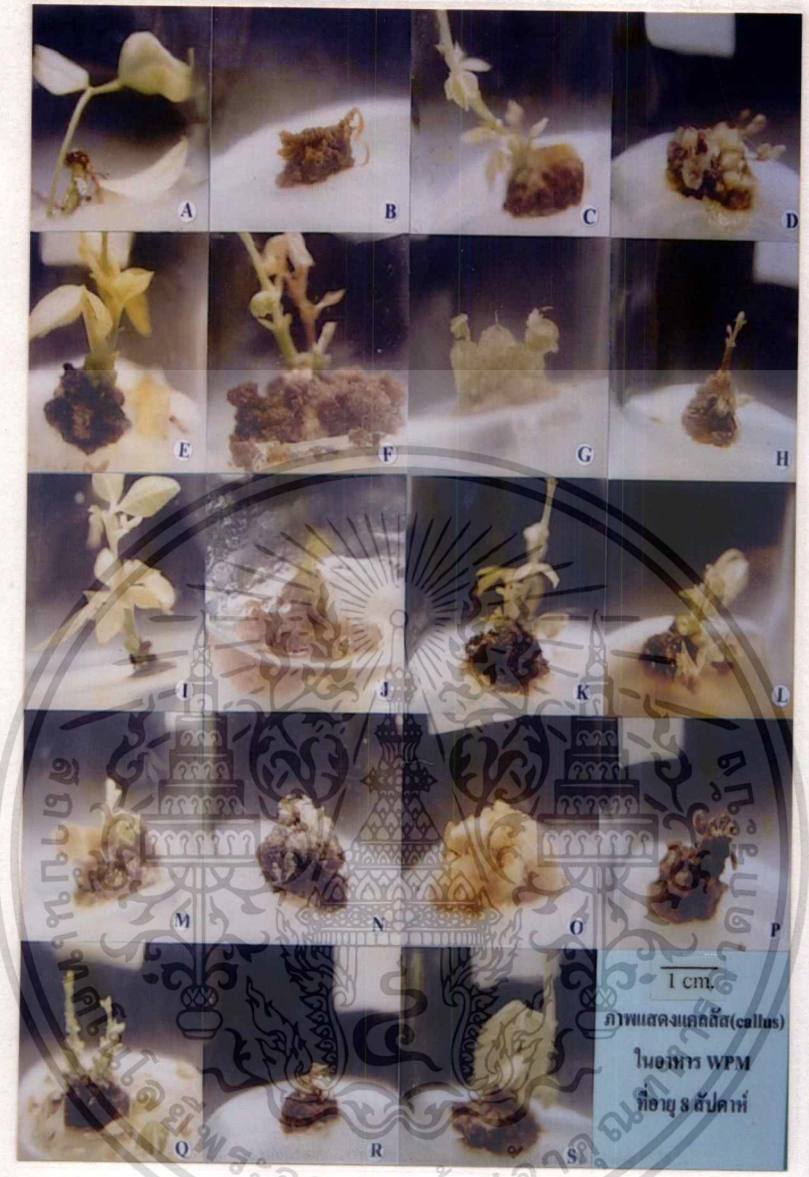
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่8 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาข้างของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร WPM เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

A = control, B = NAA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล., C = NAA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, D = NAA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, E = NAA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, F = NAA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, G = NAA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, H = NAA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, I = NAA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, J = NAA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล, K = IBA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล, L = IBA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, M = IBA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, N = IBA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, O = IBA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, P = IBA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, Q = IBA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, R = IBA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, S = IBA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่9 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสจากส่วนตาข้างของกวาวเครือขาว เลี้ยงบนอาหาร WPM เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

A = control, B = NAA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล., C = NAA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, D = NAA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, E = NAA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, F = NAA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, G = NAA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, H = NAA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, I = NAA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, J = NAA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล, K = IBA 0.5+ BAP 0.5 มก./ล, L = IBA 0.5+ BAP 1.0 มก./ล, M = IBA 0.5+ BAP 2.0 มก./ล, N = IBA 1.0+ BAP 0.5 มก./ล, O = IBA 1.0+ BAP 1.0 มก./ล, P = IBA 1.0+ BAP 2.0 มก./ล, Q = IBA 2.0+ BAP 0.5 มก./ล, R = IBA 2.0+ BAP 1.0 มก./ล, S = IBA 2.0+ BAP 2.0 มก./ล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาและทำการทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งเลี้ยงบนอาหาร MS และ WPM โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าชิ้นส่วนตาข้างเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เกิดแคลลัสที่ดีที่สุดซึ่งแคลลัสมีสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ และสามารถเพิ่มขนาดของแคลลัสได้มากที่สุดเท่ากับ 4.86 ตารางเซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของBajaj และ Gill (1989) ทำการทดลองเพาะเลี้ยงอับเกสรของฝ้าย พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำแคลลัสได้ดีที่สุดและมากที่สุด จากการทดลองสังเกตได้ว่า อาหารที่ใช้ในการชักนำชิ้นส่วนให้เกิดแคลลัสนั้นจะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มของออกซินคือ NAA สูงกว่าปริมาณของสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มของไซโตไคนินคือ BAP เนื่องจากว่าสารกลุ่มออกซินมีหน้าที่ช่วยส่งเสริมหรือชักนำการแบ่งเซลล์, ช่วยในการยืดตัวของเซลล์ (คำนูญ,2542) ซึ่ง Venkatachalam (1997) กล่าวไว้ว่า การชักนำชิ้นส่วนเพื่อพัฒนาไปเป็นแคลลัสนั้นต้องมีปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซินมีความเข้มข้นสูงกว่าในกลุ่มไซโตไคนิน โดยสอดคล้องกับ Rath (1998) และ Murkute *et al.* (2002) กล่าวไว้ว่า ในการชักนำชิ้นส่วนเพื่อพัฒนาไปเป็นแคลลัสได้ดีนั้น โดยเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP จะสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ดีที่สุด

จากการศึกษาและทำการทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ เนื่องจากว่ากวาวเครือขาวเป็นไม้เนื้ออ่อนกึ่งไม้เนื้อแข็ง โดยนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แคลลัสเกิดยอดได้มากที่สุดเท่ากับ 7.90 ยอดต่อชิ้นส่วน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองกนกพร (2538) ทำการศึกษาการชักนำแคลลัสให้เกิดยอดจากเนื้อเยื่อส่วนข้อของกวาวเครือขาวโดยนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS และ WPM พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM จะสามารถทำให้ยอดที่มีลักษณะสมบูรณ์ เช่นเดียวกับพิมล (2538) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนปลายยอดและตาข้างของกฤษณาในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนปลายยอดและตาข้างของกฤษณา เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM สามารถเจริญเติบโตได้ดีและเกิดจำนวนยอดเฉลี่ยได้มากกว่าเลี้ยงบนอาหาร MS ในการทดลองพบว่า อาหารที่เลี้ยงชิ้นส่วนแล้วสามารถชักนำแคลลัสให้เกิดยอดได้ดี เมื่อเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มไซโตไคนินคือ BAP สูงกว่าปริมาณของสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มออกซินคือ IBA เนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากว่าสารกลุ่มไซโตไคนินมีหน้าที่ช่วยในกระบวนการเปลี่ยนสภาพของเซลล์, ช่วยในการแบ่งตัวของเซลล์ และสามารถชักนำการเกิดยอดได้ (คำนูญ,2542) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Saadat และ Henerty (2002) กล่าวว่า การชักนำยอดใน walnut โดยเลี้ยงบนอาหาร WPM พบว่า ถ้าใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ร่วมกับ BAP ซึ่งได้ผลดีกว่าการใช้สารควบคุมการเจริญ NAA ร่วมกับ BAP ซึ่งได้ยอดจำนวนมาก เช่นเดียวกับการทดลองของ Minal *et al.* (2000) พบว่า การชักนำให้เกิด multiple shoots นั้นต้องใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ร่วมกับ BAP ได้ผลดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่5

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอาหารที่สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนตาข้างของกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าอาหารที่ดีที่สุดที่สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสที่ดีที่สุดคือ อาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลืองลักษณะฉ่ำน้ำ และมีขนาดมากที่สุดคือ 4.86 ตารางเซนติเมตร ในอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แคลลัสเกิดยอดได้มากที่สุดคือ 7.90 ยอดต่อชิ้นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กนกพร สมพรไพลิน. 2538. **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อราก กวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ในเชิงพาณิชย์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

คำนูญ กาญจนภูมิ. 2542. **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช.** กรุงเทพฯ: ค่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.

ชวลิต นิยมธรรม. 2538. **กวาวเครือ.** อนุกรมวิธานพืชอักษร ก. ราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ : บริษัทเพื่อนพิมพ์.

บุญยืน กิจวิจารณ์. 2540. **เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช.** ขอนแก่น : โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

ประศาสตร์ เกื้อมณี. 2538. **เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

พิมล เที่ยงธรรม. 2538. **การเพาะเลี้ยงกฤษณาในสภาพปลอดเชื้อ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ. 2542. **เกษตรกรรมธรรมชาติ.** กรุงเทพฯ : สยามศิลปการพิมพ์ จำกัด.

ยงยุทธ อินทรอุทก และ คณะ. 2526. **การเพาะเลี้ยงแคลลัสจากเนื้อเยื่อบางส่วนของต้นกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*). ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 9.** ขอนแก่น : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยงยุทธ อินทรอุทก. 2527. **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ บางส่วนของกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*).** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

ยุทธนา สมิตะสิริ. 2541. **ภาพรวมงานวิจัยและพัฒนากวาวเครือขาวตั้งแต่อดีต (พ.ศ. 2524) ถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2541) เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง กวาวเครือ.** 13-25.

รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ. 2540. **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ:หลักการและเทคนิค.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม.

อุดร จรรยาธรรม. 2526. **ผลของกวาวขาวต่อการเจริญเติบโตของรังไข่ มดลูก อัณฑะ เซมินัลเวสิเคิล และต่อมหมวกไตในหนูขาวที่ยังไม่โตเต็มวัย.** การค้นคว้าแบบอิสระ เชิงวิทยานิพนธ์ (การสอนชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

Bajaj, Y.P.S. and Gill M.S. 1989. "Pollen Embryogenesis and Chromosomal Variation in Anther Culture of A Diploid Cotton (*Gossypium arboreum* L.)". **Sabrao Journal** (abstract). 21 : 1. 57-63.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cheng, H. *et al.* 1997. "Studies on Immature Embryo Culture of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) *In Vitro* Organogenesis from ImmatureEmbryo Axes and Cotyledons". **Agriculture and Forestry** (abstract). 46 : 39-51.

Ilahi, I. 1993. "Improvement of Regenerstion Capabilities of Callus Derived from Shoot Apices of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Seedings". **Botany** (abstract). 25 : 183-188.

Kashemsanta, M.C.L. *et al.* 1957. "Estrogenic Substance (Miroestrol) from the Tuberous Roots of *Pueraria mirifica.*" **Proc. Pacific Sci. Congr Pacific Sci. Assoc. 9th.** Bangkok, Thailand. 5 :37.

Kaur, K. *et al.* 1999. "Callus Formation and Plantlet Regeneration from Cell Suspension Culture of *Acacia catechu*". **Agricuture and Forestry** (abstract).. 24 : 145-156.

Kumar, V.V. and Patil M.S. 2000. "Tissue Culture in *Pigeon Pea*". **Agricultureal Sciences** (abstract). 13 : 20-28.

Kumar, V.V. *et al.* 2000. "Anther Culture Studies in *Pigeon Pea*". **Agricultureal Sciences** (abstract). 13 : 16-19.

Liu,T. *et al.* 2000. "Selection and Characterization of Sodium Chloride Tolerant Callus of *Glycine max* (L.) Merr cv. Acme". **Plant Growth Regulation** (abstract). 31 : 195-207.

Lloyd, G. and McCown, B.H. 1980. "Commercially Feasible Micropropagation of Mountain Laurel, *Kalmia latifolia* by Use of Shoot Tip Culture." **Proc. Int. Plant Prop. Soc.** 30 : 421-427.

Minal, M. *et al.* 2000. "Micropropagation of *Vitis vinifera* L. : Towards an Improved Protocal". **Scientia Horticulturae** (abstract). 84 : 357-363.

Murashige, T. and Skoog F. 1962. "A Revised medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures." **Physiol. Plant.** 15 : 473-497.

Murkut, A.A. *et al.* 2002. "Micropropagation in Pomegrante Callus Induction and Differentiation". **South Indian Horticulture** (abstract). 50 : 1-3. 49-55.

Radhakishnan, T. *et al.* 1999. "Meristem Culture of Interspecific Hybrids of Groundnut". **Biologia Plantarum** (abstract). 42 : 309-312.

Rady, M.R. and Nazif N.M. 1997. "Response of Explant Type to Proliferation and Anthraquinones Accumulation in *Cassia acutifolia".* **Fitoterapia** (abstract). 68 : 349-354.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rath, S. P. 1998. "*In Vitro* Studies of Tree legumes: Pterocarpus marsupium Roxb". **Plant Sciences** (abstract). 11 : 1.

Rey, H.Y. *et al.* 2000. "Plant Regeneration in *Arachis pintoi* (Leguminosae) thriugh Leaf Culture". **Plant Cell Reports** (abstract). 19 : 856-852.

Saadat, Y.A. and Henerty M.J. 2002. "Factors Affecting the Shoot Multiplication of Persian Walnut (*Juglans regia* L.). **Scientia Horticulturae** (abstract). 95. 251-260.

Venkatachalam, P. and Jayabalan N. 1997. "Selection of Groundnut Plants with Enhanced Resistance to Late Leaf Spot throungh *In Vitro* Mutation Technique". **International Arachis Newsletter** (abstract). 17 : 10.

Yu, S. and Li L. 1999. "Tissue Culture of *Pueraria lobata* (Willd) Ohwi and Plantlet Regeneration". **Plant Resoures and Environment** (abstract). 8 : 63-64.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่1 องค์ประกอบของอาหารสังเคราะห์ Murashige and Skoog (1962) (MS)

สารเคมีที่ใช้	ปริมาณ (มิลลิกรัมต่อลิตร)
$(NH_4)NO_3$	1650
KNO_3	1900
$CaCl_2.\ 2H_2O$	440
$MgSO_4.\ 7H_2O$	370
KH_2PO_4	170
$FeSO_4.\ 7H_2O$	27.8
Na_2EDTA	37.3
$MnSO_4.\ 4H_2O$	22.3
$ZnSO_4.\ 7H_2O$	8.6
H_3BO_3	6.2
KI	0.83
$Na_2MoO_4.\ 2H_2O$	0.25
$CuSO_4.\ 5H_2O$	0.025
$CoCl_2.\ 6H_2O$	0.025
Myo-inositol	100
Nicotinic acid	0.5
Pyridoxine-HCl	0.5
Thiamine-HCl	0.1
Glycine	2.0
Sucrose	30 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่2 องค์ประกอบของอาหารสังเคราะห์ Lloyd and McCown (1980) (WPM)

สารเคมีที่ใช้	ปริมาณ (มิลลิกรัมต่อลิตร)
$(NH_4)NO_3$	400
$Ca(NO_3)_2.\ 4H_2O$	556
K_2SO_4	990
$MgSO_4.\ 7H_2O$	370
KH_2PO_4	170
$CaCl_2.\ 2H_2O$ $FeSO_4.\ 7H_2O$	96
H_3BO_3	6.2
$MnSO_4.\ 4H_2O$	22.3
$ZnSO_4.\ 7H_2O$	8.6
$Na_2MoO_4.\ 2H_2O$	0.25
$CuSO_4.\ 5H_2O$	0.25
$Na_2MoO_4.\ 2H_2O$	0.25
$FeSO_4.\ 7H_2O$	27.8
$Na_2.$ EDTA	37.3
Myo-inositol	100
Nicotinic acid	0.5
Thiamine-HCl	1.6
Sucrose	20 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	0.534	0.031	4.005**	1.84	2.34
A	5	0.2731	0.055	6.948**	2.36	3.34
B	2	0.141	0.070	8.956**	3.15	4.98
AxB	10	0.124	0.012	1.544^{ns}	1.99	2.63
Error	54	0.424	0.008			
Total	71	0.958	0.013			

Grand Mean = 0.400

CV = 22.119 %

ns มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาว ที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	22.400	1.318	2.779**	1.84	2.34
A	5	15.813	3.163	6.671**	2.36	3.34
B	2	0.973	0.487	1.027^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	5.613	0.561	1.184^{ns}	1.99	2.63
Error	54	25.600	0.474			
Total	71	48.000	0.676			

Grand Mean = 4.533

CV = 15.188 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ร การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	0.225	0.013	0.931^{ns}	1.84	2.34
A	5	0.109	0.022	1.533^{ns}	2.36	3.34
B	2	0.007	0.003	0.230^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	0.109	0.001	0.771^{ns}	1.99	2.63
Error	54	0.767	0.014			
Total	71	0.991	0.014			

Grand Mean = 0.841

CV = 14.163 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	4.501	0.265	2.239*	1.84	2.34
A	5	1.364	0.273	2.308^{ns}	2.36	3.34
B	2	0.588	0.294	2.487^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	2.548	0.255	2.155*	1.99	2.63
Error	54	6.384	0.118			
Total	71	10.885	0.153			

Grand Mean = 1.272

CV = 27.029 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	22.988	1.352	2.593**	1.84	2.34
A	5	11.066	2.213	4.244**	2.36	3.34
B	2	0.115	0.058	0.110ns	3.15	4.98
AxB	10	11.807	1.181	2.264*	1.99	2.63
Error	54	28.162	0.522			
Total	71	51.150	0.720			

Grand Mean = 6.075

CV = 11.886 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	0.913	0.054	1.112^{ns}	1.84	2.34
A	5	0.580	0.116	2.400*	2.36	3.34
B	2	0.047	0.023	0.483^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	0.287	0.029	0.593^{ns}	1.99	2.63
Error	54	2.609	0.048			
Total	71	3.523	0.050			

Grand Mean = 1.326

CV = 16.567 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	7.592	0.447	4.419**	1.84	2.34
A	5	2.645	0.529	5.234**	2.36	3.34
B	2	2.899	1.449	14.343**	3.15	4.98
AxB	10	2.049	0.205	2.027*	1.99	2.63
Error	54	5.458	0.101			
Total	71	13.050	0.184			

Grand Mean = 1.333

CV = 23.843 %

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	75.723	4.454	6.802**	1.84	2.34
A	5	36.427	7.285	11.125**	2.36	3.34
B	2	4.840	2.420	3.695*	3.15	4.98
AxB	10	34.455	3.446	5.261**	1.99	2.63
Error	54	35.364	0.655			
Total	71	111.087	1.565			

Grand Mean = 5.914

CV = 13.682 %

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่11 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	3.968	0.233	3.266**	1.84	2.34
A	5	2.086	0.417	5.838**	2.36	3.34
B	2	0.001	0.001	0.008^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	1.880	0.188	2.631**	1.99	2.63
Error	54	3.859	0.071			
Total	71	7.827	0.110			

Grand Mean = 1.467

CV = 18.222 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่12 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลล้สของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	26.103	1.535	6.967**	1.84	2.34
A	5	9.940	1.988	9.020**	2.36	3.34
B	2	11.175	5.587	25.352**	3.15	4.98
AxB	10	4.989	0.499	2.264*	1.99	2.63
Error	54	11.901	0.220			
Total	71	38.005	0.535			

Grand Mean = 2.401

CV = 19.547 %

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่13 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	34.490	2.029	1.920*	1.84	2.34
A	5	19.219	3.844	3.638**	2.36	3.34
B	2	7.247	3.624	3.430*	3.15	4.98
AxB	10	8.023	0.802	0.759^{ns}	1.99	2.63
Error	54	57.050	1.056			
Total	71	91.540	1.289			

Grand Mean = 4.913

CV = 20.920 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่14 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	3.361	0.198	2.222**	1.84	2.34
A	5	1.755	0.351	4.338**	2.36	3.34
B	2	0.002	0.001	0.013^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	1.604	0.160	1.983^{ns}	1.99	2.63
Error	54	4.369	0.081			
Total	71	7.730	0.109			

Grand Mean = 1.495

CV = 19.019 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่15 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	49.193	2.894	4.707**	1.84	2.34
A	5	25.214	5.043	8.202**	2.36	3.34
B	2	14.123	7.062	11.486**	3.15	4.98
AxB	10	9.857	0.986	1.633^{ns}	1.99	2.63
Error	54	33.198	0.615			
Total	71	82.391	1.160			

Grand Mean = 3.497

CV = 22.418 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่16 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	47.262	2.780	4.007**	1.84	2.34
A	5	35.961	7.192	10.366**	2.36	3.34
B	2	3.024	1.512	2.179^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	8.277	0.828	1.193^{ns}	1.99	2.63
Error	54	37.466	0.694			
Total	71	84.728	1.193			

Grand Mean = 5.058

CV = 16.467 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่17 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	8.102	0.477	3.139**	1.84	2.34
A	5	5.789	1.588	7.626**	2.36	3.34
B	2	0.077	0.038	0.253^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	2.236	0.224	1.473^{ns}	1.99	2.63
Error	54	8.199	0.152			
Total	71	16.301	0.230			

Grand Mean = 1.633

CV = 23.860 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่18 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	0.215	0.013	2.265*	1.84	2.34
A	5	0.045	0.009	1.625^{ns}	2.36	3.34
B	2	0.048	0.024	4.315*	3.15	4.98
AxB	10	0.121	0.012	2.175*	1.99	2.63
Error	54	0.301	0.006			
Total	71	0.516	0.007			

Grand Mean = 0.792

CV = 9.428 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่19 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	26.600	1.565	2.391**	1.84	2.34
A	5	4.748	0.950	1.451^{ns}	2.36	3.34
B	2	1.391	0.696	1.063^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	20.461	2.046	3.127**	1.99	2.63
Error	54	35.337	0.654			
Total	71	61.937	0.872			

Grand Mean = 5.181

CV = 15.612 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่20 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 1 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	0.710	0.042	2.832**	1.84	2.34
A	5	0.269	0.054	3.650**	2.36	3.34
B	2	0.020	0.010	0.681^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	0.421	0.042	2.853**	1.99	2.63
Error	54	0.797	0.015			
Total	71	1.507	0.021			

Grand Mean = 0.884

CV = 13.732 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่21 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	1.238	0.073	3.930**	1.84	2.34
A	5	0.526	0.105	5.676**	2.36	3.34
B	2	0.081	0.040	2.179^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	0.631	0.063	3.407**	1.99	2.63
Error	54	1.001	0.019			
Total	71	2.239	0.032			

Grand Mean = 0.290

CV = 46.921 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่22 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	26.600	1.565	2.391**	1.84	2.34
A	5	4.748	0.950	1.451^{ns}	2.36	3.34
B	2	1.391	0.696	1.063^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	20.461	2.046	3.127**	1.99	2.63
Error	54	35.337	0.654			
Total	71	61.937	0.872			

Grand Mean = 5.181

CV = 15.612 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่23 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	2.014	0.118	3.527**	1.84	2.34
A	5	1.362	0.272	8.110**	2.36	3.34
B	2	0.017	0.008	0.253^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	0.635	0.063	1.891^{ns}	1.99	2.63
Error	54	1.813	0.034			
Total	71	3.827	0.054			

Grand Mean = 1.304

CV = 14.051 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่24 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	3.958	0.233	8.396**	1.84	2.34
A	5	2.501	0.500	18.034**	2.36	3.34
B	2	0.064	0.032	1.162^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	1.393	0.139	5.023**	1.99	2.63
Error	54	1.498	0.028			
Total	71	5.456	0.077			

Grand Mean = 0.741

CV = 22.470 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่25 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	22.857	1.345	1.862*	1.84	2.34
A	5	7.106	1.421	1.968^{ns}	2.36	3.34
B	2	0.862	0.431	0.597^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	14.889	1.489	2.062*	1.99	2.63
Error	54	38.997	0.722			
Total	71	61.853	0.871			

Grand Mean = 4.288

CV = 19.817 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่26 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	5.877	0.346	6.471**	1.84	2.34
A	5	4.325	0.865	16.193**	2.36	3.34
B	2	0.717	0.358	6.708**	3.15	4.98
AxB	10	0.835	0.083	1.562^{ns}	1.99	2.63
Error	54	2.885	0.053			
Total	71	8.761	0.123			

Grand Mean = 1.486

CV = 15.544 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่27 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	10.942	0.644	7.053**	1.84	2.34
A	5	9.097	1.819	19.936**	2.36	3.34
B	2	0.024	0.012	0.129^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	1.822	0.012	2.006*	1.99	2.63
Error	54	4.928	0.091			
Total	71	15.870	0.224			

Grand Mean = 1.114

CV = 27.096 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่28 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	15.443	0.908	3.082**	1.84	2.34
A	5	10.912	2.182	7.404**	2.36	3.34
B	2	1.149	0.577	1.949^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	3.381	0.338	1.147^{ns}	1.99	2.63
Error	54	15.918	0.295			
Total	71	31.361	0.442			

Grand Mean = 2.632

CV = 20.623 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่29 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	5.837	0.343	4.418**	1.84	2.34
A	5	3.703	0.741	9.531**	2.36	3.34
B	2	0.914	0.457	5.878**	3.15	4.98
AxB	10	1.220	0.122	1.570^{ns}	1.99	2.63
Error	54	4.197	0.078			
Total	71	10.034	0.141			

Grand Mean = 1.570

CV = 17.754 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่30 การวิเคราะห์ผลทางสถิติขนาดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	8.614	0.507	4.776**	1.84	2.34
A	5	5.671	1.134	10.696**	2.36	3.34
B	2	0.338	0.169	1.596^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	2.604	0.260	2.456*	1.99	2.63
Error	54	5.726	0.106			
Total	71	14.340	0.202			

Grand Mean = 1.493

CV = 21.816%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่31 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการเจริญเติบโตของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	6.957	0.409	1.367^{ns}	1.84	2.34
A	5	1.981	0.396	1.323^{ns}	2.36	3.34
B	2	0.377	0.188	0.629^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	4.599	0.460	1.536^{ns}	1.99	2.63
Error	54	16.170	0.299			
Total	71	23.127	0.326			

Grand Mean = 2.533

CV = 21.596 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่32 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสของส่วนตากวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในวิธีการต่างๆ เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ โดยใช้การวิเคราะห์แบบ Transformation แบบ $\sqrt{x+1}$

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	17	9.728	0.572	5.737**	1.84	2.34
A	5	6.251	1.250	12.533**	2.36	3.34
B	2	0.349	0.174	1.747^{ns}	3.15	4.98
AxB	10	3.129	0.313	3.137**	1.99	2.63
Error	54	5.387	0.100			
Total	71	15.115	0.213			

Grand Mean = 1.700

CV = 18.575 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้