

การเพิ่มปริมาณของกาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ

IN VITRO MULTIPLICATION OF WHITE KWAO KEUR
(*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu)

ชุตินา อ้อมกิ่ง
CHUTIMA ORMKING

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน
บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-917-0

การเพิ่มปริมาณของกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ

IN VITRO MULTIPLICATION OF WHITE KWAO KEUR

(*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu)



ชุตินา อ้อมกิ่ง

CHUTIMA ORMKING

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-917-6

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน... 48928
วัน, เดือน, ปี... 13 ส.ค. 2547

.b.....
.i.....

Handwritten signature or mark.

***IN VITRO* MULTIPLICATION OF WHITE KWAO KEUR**

(*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu)

CHUTIMA ORMKING

**A THESIS 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

2003

ISBN 974-324-917-6

COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเพิ่มปริมาณของกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ
IN VITRO MULTIPLICATION OF WHITE KWAO KEUR (*Pueraria mirifica*
Airy Shaw and Suvatabandhu)

ชื่อนักศึกษา นางสาวชุตินา อ้อมกิ่ง

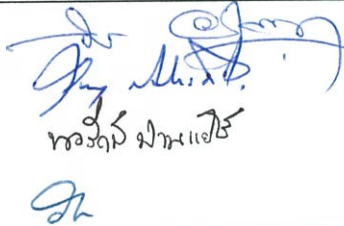
รหัสประจำตัว 44066206

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา พืชสวน

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สุเม อรัญนารถ

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ยุทธนา สมิตะสิริ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.สุเม	อรัญนารถ	
รศ.ยุทธนา	สมิตะสิริ	
ผศ.นวรรตน์	ปานแย้ม	
รศ.ดร.วิทยา	บัวเจริญ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 9 ตุลาคม 2546 เวลา 10.00-13.00 น.

สถานที่สอบ ณ ห้องประชุมคณะเทคโนโลยีการเกษตร 1 (ตึก L ชั้น 1)



วันที่.....11.....เดือน.....ธันวาคม.....พ.ศ.....๒๕๔๖

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มปริมาณของกวางเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ
นักศึกษา	นางสาวชุติมา อ้อมกิ่ง
รหัสประจำตัว	44066206
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ศศ.ดร.สุเม อร์ญนารด
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.ยุทธนา สมิตะสิริ

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการเพิ่มปริมาณของกวางเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร Woody Plant Medium (McCown and Lloyd, 1981) (WPM) ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0.5 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ kinetin 0.5 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และนำแคลลัสที่มาจากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0 0.1 0.2 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 1.0 2.0 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ kinetin ความเข้มข้น 0 1.0 2.0 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า การเจริญเติบโตของแคลลัสกวางเครือขาวจากชิ้นส่วนตาข้างที่เพาะเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีการเจริญเติบโตดีที่สุด แคลลัสมีลักษณะสีเขียวปนเหลืองหรือสีเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ เกาะตัวกันอย่างหลวมๆ สามารถชักนำให้เกิดยอด ไบรอม และ ไบย้อยสูงที่สุด เมื่อนำแคลลัสมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดตาบนแคลลัสมีจำนวนตามากที่สุด

จากการศึกษาการเกิดรากของกวางเครือขาว โดยนำชิ้นส่วนยอดของกวางเครือขาวมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร Murashige and Skoog (1962) (MS) ที่มีระดับความเข้มข้นของ IBA 0 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA 0 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากมีจำนวนมากที่สุด และ อาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ IBA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถทำให้รากมีความยาวรากมากที่สุด

Thesis Title	<i>In Vitro</i> Multiplication of White Kwao Keur (<i>Pueraria mirifica</i> Airy Shaw and Suvatabandhu)
Student	Miss Chutima Ormking
Student ID.	44066206
Degree	Master of Science
Programme	Horticulture
Year	2003
Thesis Advisor	Assist.Prof.Dr.Sumay Arunyanart
Co Thesis Advisor	Assoc.Prof.Yuthana Smitasiri

ABSTRACT

In Vitro multiplication of white kwao keur was studied. Buds were cultured on Woody Plant Medium (McCown and Lloyd. 1981) (WPM) supplemented with the combination of auxin (0.1, 0.5 and 1.0 mg/l NAA) and cytokinin (0.5, 1.0 and 1.5 mg/l BAP and 0.5, 1.0 and 1.5 mg/l kinetin). Calli induced on MS medium with 2.0 mg/l NAA and 1.0 mg/l BAP were cultured on WPM medium supplemented with the combination of auxin (0, 0.1, 0.2, 0.3 and 0.4 mg/l NAA) and cytokinin (0, 1.0, 2.0, 3.0 and 4.0 mg/l BAP and 0, 1.0, 2.0, 3.0 and 4.0 mg/l kinetin). It was found that WPM medium with 0.1 mg/l NAA and 1.5 mg/l kinetin gave the best growth of calli and the maximum number of shoots, compound leaves and leaflets. The calli were green or green-yellow and friable. WPM medium with 0.4 mg/l NAA and 4.0 mg/l kinetin gave the maximum number of buds.

Induction of white kwao keur roots was studied. Shoots were cultured on Murashige and Skoog (1962) (MS) supplement with 0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 mg/l IBA and 0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 mg/l NAA. It was found that MS medium with 2.0 mg/l NAA gave the maximum number of roots, in contrast the longest roots were achieved from MS with 0.1 mg/l IBA.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาจาก ผศ.ดร.สุเม อนุรักษ์ นารถ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ รศ.ยุทธนา สมิตะสิริ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่าน ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง และขอขอบคุณ ผศ.นวรรตน์ ปานแย้ม และ รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ ที่ได้ให้คำแนะนำและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วง ได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณสำนักศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ อาจารย์นิกร ศิวกิ่ง และ คุณวัชระ วงศ์ วิริยะ ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อมูลกวางเครือขาว

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์จิตรรัตน์ ที่ให้คำแนะนำการทำสถิติในการทดลอง

ขอขอบคุณ คุณศรีไพร อินมาก ที่คอยให้คำแนะนำในการทำการทดลอง ช่วยเหลือในการทำการทดลอง และในการจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ที่ให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจในการทำการทดลอง พร้อมทั้งขอขอบคุณ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การศึกษาและสถานที่ปฏิบัติงาน

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และ คุณยาย ที่คอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนในด้านต่างๆ ในการเรียนตลอดมา

ชุติมา อ้อมกิ่ง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	XIX
คำย่อและสัญลักษณ์.....	XXI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนการศึกษา.....	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ความรู้เกี่ยวกับกวางเครือขาวและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช.....	4
2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	4
2.1.2 การแบ่งชนิดของกวางเครือ.....	5
2.1.3 สารในหัวกวางเครือขาว.....	6
2.1.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกฤทธิ์สารที่คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนของหัว กวางเครือขาว.....	6
2.1.5 การขยายพันธุ์.....	7
2.1.6 ศัตรูของกวางเครือขาว.....	7
2.2 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.....	8
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
บทที่ 3 วิธีการทดลอง.....	18
3.1 อุปกรณ์.....	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 วิธีการทดลอง.....	19
3.2.1 วิธีการเตรียมอาหาร.....	19
3.2.2 การเตรียมชิ้นส่วนเริ่มต้น.....	19
3.2.3 การสร้าง Callus.....	20
3.2.4 วิธีการทดลอง.....	20
3.3 การบันทึกข้อมูล.....	23
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	24
3.5 สถานที่ทำการทดลอง.....	24
3.6 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง.....	24
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	26
4.1 ผลการทดลอง.....	26
4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง.....	131
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง.....	134
บรรณานุกรม.....	136
ภาคผนวก.....	142
ภาคผนวก ก.....	143
ภาคผนวก ข.....	144
ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์.....	176
ประวัติผู้เขียน.....	180

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP.....	28
4.2	แสดงจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP.....	33
4.3	แสดงจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP.....	35
4.4	แสดงจำนวนใบรวมของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP.....	38
4.5	แสดงจำนวนใบย่อยของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP.....	41
4.6	แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	44
4.7	แสดงจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	48
4.8	แสดงจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	50
4.9	แสดงจำนวนใบรวมของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	53
4.10	แสดงจำนวนใบย่อยของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	56
4.11	แสดงจำนวนตาบนแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP	60
4.12	แสดงจำนวนยอดของแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP	63
4.13	แสดงจำนวนใบรวมของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP	68
4.14	แสดงจำนวนใบย่อยของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP	71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.15	แสดงจำนวนตาบนแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP	76
4.16	แสดงจำนวนยอดของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP	79
4.17	แสดงจำนวนใบรวมของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP	83
4.18	แสดงจำนวนใบย่อยของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP	86
4.19	แสดงจำนวนตาบนแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	91
4.20	แสดงจำนวนยอดของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	94
4.21	แสดงจำนวนใบรวมของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	99
4.22	แสดงจำนวนใบย่อยของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	102
4.23	แสดงจำนวนตาบนแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin.....	106
4.24	แสดงจำนวนยอดของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin.....	109
4.25	แสดงจำนวนใบรวมของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin.....	113
4.26	แสดงจำนวนใบย่อยของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin	116
4.27	แสดงการเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA เมื่ออายุ 2 สัปดาห์.....	118
4.28	แสดงการเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA เมื่ออายุ 4 สัปดาห์.....	119

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.29	แสดงการเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA เมื่ออายุ 6 สัปดาห์.....	119
4.30	แสดงการเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA เมื่ออายุ 8 สัปดาห์.....	120
4.31	แสดงจำนวนรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA.....	123
4.32	แสดงความยาวรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA.....	124
4.33	แสดงการเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA เมื่ออายุ 2 สัปดาห์.....	125
4.34	แสดงการเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA เมื่ออายุ 4 สัปดาห์.....	125
4.35	แสดงการเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA เมื่ออายุ 6 สัปดาห์.....	126
4.36	แสดงการเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA เมื่ออายุ 8 สัปดาห์.....	126
4.37	แสดงจำนวนรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA.....	129
4.38	แสดงความยาวรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA.....	130
ก.1	สูตรอาหาร Murashige and Skoog (1962).....	143
ก.2	สูตรอาหาร Woody Plant Medium (1981).....	144
ข.1	การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์.....	145
ข.2	การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์.....	145
ข.3	การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์.....	145
ข.4	การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์.....	146
ข.5	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).	146

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ข.18	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)..... 149
ข.19	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)..... 149
ข.20	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)..... 150
ข.21	การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์..... 150
ข.22	การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์..... 150
ข.23	การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์..... 150
ข.24	การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์..... 151
ข.25	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)..... 151
ข.26	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)..... 151
ข.27	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)..... 151

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
ข.28	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	152
ข.29	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	152
ข.30	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	152
ข.31	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	152
ข.32	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	153
ข.33	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	153
ข.34	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	153
ข.35	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	153
ข.36	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	154

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ข.118	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	174
ข.119	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	174
ข.120	การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation).....	175

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
3.1	แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA, BAP และ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	25
4.1	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 4 สัปดาห์.....	29
4.2	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 8 สัปดาห์.....	30
4.3	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 4 สัปดาห์.....	45
4.4	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว ที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 8 สัปดาห์.....	46
4.5	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสและการเกิดยอดของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 4 สัปดาห์.....	65
4.6	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสและการเกิดยอดของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 8 สัปดาห์.....	66
4.7	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสและการเกิดยอดของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 12 สัปดาห์.....	81
4.8	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสและการเกิดยอดของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 4 สัปดาห์.....	96
4.9	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสและการเกิดยอดของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 8 สัปดาห์.....	97
4.10	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสและการเกิดยอดของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 12 สัปดาห์.....	111

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.11	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของรากกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA อายุ 4 สัปดาห์.....	121
4.12	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของรากกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA อายุ 8 สัปดาห์.....	122
4.13	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของรากกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA อายุ 4 สัปดาห์.....	127
4.14	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของรากกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA อายุ 8 สัปดาห์.....	128

คำย่อและสัญลักษณ์

BAP	6 – benzylaminopurine
IBA	3 – indolebutyric acid
kinetin	6 – furfurylamino purine
mg/l	มิลลิกรัมต่อลิตร
MS	Murashige and Skoog (1962)
NAA	1 – naphthalylene acetic acid
WPM	McCown and Lloyd (1981) Woody Plant Medium

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กวาวเครือขาวเป็นพืชสมุนไพรไทยที่มีการนำมาใช้และเป็นที่ยูจกกันมานานแล้วในด้านสมุนไพรอายุวัฒนะ (วิริติ ศรีอ่อน. 2542) กวาวเครือขาวมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu เป็นพืชในวงศ์ Papilionoideae ซึ่งเป็นพืชที่คล้ายกับพืชตระกูลถั่วในวงศ์ Leguminosae (ชวลิต นิยมธรรม. 2538) โดยส่วนมากพบตามป่าเบญจพรรณในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งรวมทั้งในป่าเต็งรังด้วย โดยมีการสำรวจแล้วพบเป็นจำนวน 13 จังหวัด จะพบมากที่สุดทางภาคเหนือ (ยุทธนา สมิตะสิริ. 2541) โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีอินทรียั่วตูดสูงคามบริเวณชายป่า ซึ่งดินบริเวณนั้นมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5 (Kashemsanta *et al.*. 1957) กวาวเครือขาวมีลักษณะเป็นเถาไม้เลื้อยพาดพันต้นไม้ใหญ่ เถามีความยาวประมาณ 5 เมตร ลำต้นผิวเกลี้ยง เปลือกนอกของลำต้นมีสีน้ำตาลเข้มค่อนข้างแข็ง กวาวเครือขาวมีหัวใต้ดินขนาดใหญ่ทำหน้าที่สะสมอาหาร มีลักษณะค่อนข้างกลมและคอดยาวเป็นตอนๆ ต่อเนื่องกัน ส่วนหัวมีลักษณะกลมอยู่ใต้ดิน คล้ายหัวมันแกว ส่วนของกิ่งอ่อน ยอดอ่อน ก้านช่อดอกและกลีบเลี้ยงมีขนสั้นๆ ใบเป็นใบประกอบยาว 10-38 เซนติเมตร ใบย่อยใบกลางรูปไข่ปลายมนถึงเรียวแหลมโคนเบี้ยว ด้านบนเกลี้ยง ด้านล่างมีขนสั้นๆ ประปราย ดอกออกเป็นช่อตามปลายกิ่ง ดอกมีรูปร่างคล้ายดอกแคขนาดเล็กสีน้ำเงินอมม่วงออกเป็นกระจุกในระยะผลัดใบ ฝักแบนรูปขอบขนานผิวเกลี้ยงหรือมีขนสั้นประปราย ภายในมีเมล็ด 3-5 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดแก่จะมีลายสีเขียวปนม่วงหรือสีน้ำตาลปนม่วง (จิระศักดิ์ กิริตฤฎากรและไพฑูรย์ พิศุทธิ์สินธุ์. ม.ป.ป.) กวาวเครือขาวใช้เป็นสมุนไพรบำรุงร่างกาย ทำให้เจริญอาหาร นอนหลับสนิท ลดอาการปวดเมื่อย ช่วยให้สายตาที่ฝ้าฟางกลับดีขึ้น เส้นผมที่หงอกกลับดำ เพิ่มจำนวนเส้นผมให้ดกหนามากขึ้น ช่วยทำให้ผิวพรรณเต่งตึง มีน้ำมีนวล ช่วยทำให้ส่วนของหน้าอกขนาดเพิ่มขึ้นเนื่องจากว่า ในกวาวเครือขาวมีสารที่มีคุณสมบัติที่คล้ายฮอร์โมนเพศหญิงหรือฮอร์โมนเอสโตรเจน (อุคร จรรยาธรรม. 2526) อีกทั้งสามารถนำกวาวเครือขาวมาใช้กับสัตว์หลายชนิด โดยได้มีการทดลองในสัตว์เศรษฐกิจบางชนิดได้แก่ สุกร โค และแพะ ในด้านการเพิ่มปริมาณของเนื้อ การเพิ่มขนาดของเต้านม ความยาวของหัวนม และปริมาณของน้ำนมสุกร โค และแพะได้ สามารถคุมกำเนิดในนกพิราบ สุนัข หนูพุก หนูนา หนูจืด รวมทั้งในแมลงได้แก่ ยุงรำคาญ ยุงก้นปล่อง แมลงหวี่ แมลงสาบ เป็นการลดจำนวนและควบคุมปริมาณของพาหะนำโรคต่างๆ มาสู่คนได้ เป็นต้น (ยุทธนา สมิตะสิริ. 2543) ซึ่งเป็นการ

แสดงถึงศักยภาพของกวางเครือขาวสมุนไพรไทยสามารถนำมาใช้เป็นยารักษาโรคและส่งเสริมเศรษฐกิจของประเทศชาติต่อไปอีกด้วย

ในสภาพธรรมชาติกวางเครือขาวจะกระจายพันธุ์ด้วยวิธีการใช้เมล็ด ดังนั้นจึงเป็นปัญหาที่พบเจออยู่ประจำคือ ฝักกวางเครือขาวถูกหนอนเจาะฝักขณะที่เริ่มแก่ทำให้เกิดความเสียหายต่อเมล็ด ซึ่งการติดของเมล็ดกวางเครือขาวนั้นอายุต้องมีตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป จึงจะสามารถเริ่มให้ดอก ติดฝักให้เมล็ดปีละ 1 ครั้งเท่านั้น ทำให้ปริมาณเมล็ดของกวางเครือขาวน้อยลง อีกทั้งยังต้องประสบกับปัญหาการเกิดไฟป่าลุกลามในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายเป็นบริเวณพื้นที่ที่กว้างและถูกทำลายในเวลาอันรวดเร็ว ทำให้กวางเครือขาวในสภาพธรรมชาติได้รับความเสียหายซึ่งอาจส่งผลทำให้กวางเครือขาวสูญพันธุ์ได้ในเวลาอันใกล้ (จากคำบอกเล่า รศ.ยุทธนา สมิตะสิริ) ดังนั้นทำให้โอกาสในการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณต้นกวางเครือขาวเกิดขึ้นน้อย ซึ่งในปัจจุบันมีการขุดหัวกวางเครือขาวขึ้นมาเป็นจำนวนมากเพื่อนำมาสกัดสารประกอบทางเคมีเพื่อคัดแยกและประยุกต์ใช้ในการผลิตยาหรือผลิตภัณฑ์อาหารเสริม โดยทำให้ปริมาณของต้นกวางเครือขาวที่มีอยู่ในป่าตามธรรมชาติลดลงในเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้นเราจึงต้องทำการศึกษาค้นคว้าหาวิธีในการเพิ่มปริมาณของต้นกวางเครือขาวให้มีปริมาณที่เพิ่มขึ้น โดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อลดระยะเวลาในการขยายพันธุ์ การเจริญเติบโตให้เร็วขึ้น สามารถเพิ่มปริมาณต้นได้มากขึ้นและลดการใช้พื้นที่ในการขยายพันธุ์ต้นกวางเครือขาวได้ เพื่อที่จะสนับสนุนและส่งเสริมเศรษฐกิจของประเทศไทยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรอาหารพื้นฐานที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงแคลลัส การเพิ่มจำนวนการเกิดยอด และการเกิดรากของกวางเครือขาว

1.2.2 เพื่อศึกษาชนิดและระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงแคลลัส การเพิ่มจำนวนการเกิดยอด และการเกิดรากของกวางเครือขาว

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาการเกิดยอดของกวางเครือขาว สายพันธุ์สระบุรี โดยแบ่งศึกษาจากการนำชิ้นส่วนแคลลัสกวางเครือขาวมาชักนำการเกิดยอดบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 0.1 0.2 0.3 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 1.0 2.0 3.0 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 0.1 0.2 0.3 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 1.0 2.0 3.0 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร นำ

ชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวมาชักนำการเกิดยอดบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.1 0.5 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.5 1.0 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.1 0.5 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.5 1.0 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ศึกษาการเกิดรากของกวางเครือขาว สายพันธุ์สระบุรี โดยนำยอดกวางเครือขาวที่ได้จากสภาพปลอดเชื้อมาชักนำการเกิดรากบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 1.0 2.0 3.0 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 1.0 2.0 3.0 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

- 1.4.1 การเพาะเมล็ดกวางเครือขาวให้เกิดเป็นต้น
- 1.4.2 เพาะเลี้ยงแคลลัสกวางเครือขาว
- 1.4.3 ศึกษาการเกิดยอดของกวางเครือขาว
- 1.4.4 ศึกษาการเกิดรากของกวางเครือขาว
- 1.4.5 วิเคราะห์ผลและจัดทำรูปเล่ม

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบสูตรอาหารที่เหมาะสมและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อชักนำให้เกิดยอดของกวางเครือขาว

1.5.2 ทราบสูตรอาหารที่เหมาะสมและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการชักนำให้เกิดรากของกวางเครือขาว

บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับกวางเครือขาวและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

กวางเครือขาวเป็นพืชสมุนไพรไทยในฐานะสมุนไพรอายุวัฒนะมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu อยู่ในวงศ์ Papilionoideae เป็นพืชตระกูลถั่วคือ Leguminosae (ชวลิต นิยมธรรม. 2538) กวางเครือขาวมีชื่อเรียกอื่นๆ โดยมีชื่อตามแหล่งที่พบได้แก่ กวาง กวางหัว กวางเคี้ยว (พ่ายพ) เครือขาว จานเครือ (อีสาน) ตานเครือ ทองเครือ ทองกวาง จอมทอง (ใต้) ตาลจอมทอง (ชุมพร) โพ่คัน (กาญจนบุรี) โปะตะกู (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ. 2542)

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้เถาเนื้อแข็งหรือไม้พุ่มรอเลื้อยซึ่งจะเลื้อยพาดพันตามต้นไม้ใหญ่เป็นพืชไม้ผลัดใบ ส่วนลำต้นเกลี้ยงเปลือกนอกของลำต้นมีสีน้ำตาลเข้มและค่อนข้างแข็ง ส่วนกิ่งอ่อน ยอดอ่อน ก้านช่อดอกและกลีบเลี้ยงมีขนสั้นๆ (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ. 2542) กวางเครือขาวเป็นพรรณไม้ถิ่นเดียวของไทย (ชวลิต นิยมธรรม. 2538) พบทางภาคเหนือที่จังหวัดเชียงใหม่ และลำปาง (ยุทธนา สมิตะสิริ. 2541) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก ซึ่งพบมากทางภาคเหนือ เกิดขึ้นในบริเวณป่าเบญจพรรณบนพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเล 300-800 เมตร (ชวลิต นิยมธรรม. 2538) ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงดินที่มีความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 5.5 (Kashemsanta *et al.*. 1957)

ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกมีใบย่อยสามใบเรียงสลับ ก้านใบยาวประมาณ 10-28 เซนติเมตร ใบบูรูปไข่โคนมน หรือตั้งย่นลงมาทางด้านล่าง 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 ปลายมนถึงเรียวแหลม โคนเบี้ยว ก้านใบย่อยยาว 5-7 มิลลิเมตร ใบบ่อยเรียวแคบ กว้างประมาณ 1 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร

ช่อดอก เป็นช่อเดี่ยวและช่อแยกออกตามปลายกิ่ง ยาว 20-30 เซนติเมตร

ดอก ดอกย่อยเป็นรูปถั่ว ดอกมีกลีบประดับรองรับ ออกดอกเป็นในช่วงระยะผลัดใบเป็นช่อยาวประมาณ 30 เซนติเมตร เป็นดอกสมบูรณ์เพศมีทั้งเพศผู้และเพศเมียในดอกเดียวกัน รูปทรงดอกเป็นรูป zygomorphic แบบที่เรียกว่า papilionaceous form ดอกประกอบด้วยกลีบดอก 5 กลีบที่มีขนาดและลักษณะไม่เหมือนกัน กลีบที่อยู่นอกสุดมีขนาดใหญ่สุด เรียกว่า กลีบ wing กลีบที่อยู่

ด้านในสุด 2 กลีบ จะเชื่อมรวมกันเป็นกระพุ่มคล้ายท้องเรือ เรียกว่า กลีบ keel เป็นกลีบที่ห่อเกสรไว้ ดอกมีสีฟ้าอมม่วงถึงน้ำเงิน 2-3 ดอกต่อช่อ มีเกสรตัวผู้ 10 อัน รังไข่ยาวเป็นแบบ superior ภายในมี 1 ห้อง มีเมล็ด 1 ไข่อู้อยู่ภายใน

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 (สถาบันการแพทย์แผนไทย. 2541)

จากการขุดหัว พบว่าเกิดเป็นช่วงๆ ตามความยาวของราก ซึ่งระยะห่าง รูปร่าง และขนาดไม่มีความแน่นอน เช่น ทางภาคเหนือและภาคตะวันตกมีลักษณะกลมมน แต่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนืออาจมีลักษณะขยรี ผิวมีทั้งเรียบ เป็นคลื่นและเป็นจีบ ขนาดมีทั้งเป็นก้อนเล็กถึงขนาดใหญ่มากกว่า 70 กิโลกรัม เป็นต้น หัวเหล่านี้จะไม่ทราบอายุที่แน่นอน แต่เมื่อผ่ากลางหัวจะพบเยื่อที่เป็นเส้นใยและเป็นชั้นวงเนื้อเทียบเคียงได้กับวงการเจริญเติบโต (growth ring) ของชั้นเนื้อไม้ที่ลำต้นซึ่งอาจใช้ศึกษาเป็นตัวชี้วัดอายุหัว อัตราการเจริญเติบโตและลักษณะการเจริญเติบโตเก็บอาหารที่หัวต่อไปได้ (ชวลิต นิยมธรรม. 2538)

2.1.2 การแบ่งชนิดของกวาวเครือ

จากตำราหัวกวาวเครือขาวของหลวงอนุสารสุนทร กรมการพิเศษ เชียงใหม่ กล่าวคือ กวาวเครือมี 4 ประเภทดังนี้คือ

1. กวาวเครือขาว
2. กวาวเครือแดง
3. กวาวเครือดำ
4. กวาวเครือมอ

2.1.2.1 กวาวเครือขาว

เป็นไม้เถาที่ขึ้นบนต้นไม้ ถ้าไม่มีต้นก็จะเลื้อยไปบนดิน ก้านใบหนึ่งมี 3 ใบ ใบจะมีขนาดเล็กกว่ากวาวเครือแดง สีใบเขียว หัวใหญ่หรือเล็กแล้วแต่สภาพดิน ถ้าขุดจากต้นจะมีรากจากต้น เลื้อยไปในดินสั้นบ้าง ยาวบ้าง จึงพบหัวต้นหนึ่งมีหลายรากแต่ละรากมีหัวหนึ่งหรือมีรากต่อไปจนเกิดหัวขึ้นอีกทอดหนึ่ง หัวคล้ายมันแกวลาว กลมบ้าง แบนบ้าง ยาวบ้าง ตามลักษณะดินหรือสิ่งแวดล้อม บางหัวโตขนาดถึงน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 20 กิโลกรัม บางหัวก็เล็กขนาดกำมือ แล้วแต่อายุของเถาและดิน การใช้ให้เล็กรากหัวแก่เอามีคปาดจะมียางสีขาวคล้ายน้ำมัน ถ้าหัวยังเล็กเนื้อในจะละเอียด มีน้ำมาก เด็กเลี้ยงวัวขุดนำมารับประทานแทนน้ำ ทานไปเดือน สองเดือน นมแตก

พานโตจีนต่างจากกวาวเครือแดงไม่เป็นเช่นกวาวเครือขาว ลักษณะเนื้อจะเปราะมีเส้นมาก ปลูกเปลือกหั่นบางๆ ตากแดดให้แห้งบดเป็นผงละเอียดเพื่อนำมาทำยา

2.1.2.2 กวาวเครือแดง

เป็นต้นขึ้นจากดิน โดยไม่ต้องอาศัยพืชนั้นไม้อื่นๆ เลย แต่ถ้ามีดินไม้ใหญ่ก็จะเลื้อยขึ้นพาดพันเสมอ ถ้าอายุมากๆ เป็น 100 ปีขึ้นไปเถาจะกลายเป็นลำต้น ส่วนกิ่งก้านเลื้อยไปไกล ในช่วงฤดูหนาวจะทิ้งใบออกแล้วออกดอกสีทองอร่ามเป็นพวงสวยงาม มีดอกและใบคล้ายต้นทองกวาวเพียงแต่เป็นแค่เถาเท่านั้น ทางอีสานเรียกว่า จานเครือ ถ้าจุดที่โคนต้นจะพบรากขนาดน่องหรือขา รากจะยาวเลื้อยชอกซอนไปตามดินยาวถึงสามวาก็เคยพบ เมื่อถูกสะเก็ดที่เปลือกจะมียางสีแดงคล้ายเลือดไหลออกมา รากก็คือหัวนั่นเอง ใช้ทำยา กวาวเครือแดงแรงกว่ากวาวเครือขาว โบราณว่าถ้าเอาใบกวาวเครือแดงห่อเนื้อกระทายเพียงสองชั่วโมงจะเกิดหนอนขึ้นเต็มเนื้อกระทาย

2.1.2.3 กวาวเครือดำ

ลำต้นและเถาเหมือนกวาวเครือแดง ก้านหนึ่งมีสามใบแต่เล็กกว่า มียางสีดำเถาอ่อนนุ่มมีหัวชนิดเดียวกับกวาวเครือแดงแต่ขนาดเล็กกว่า กวาวเครือดำแรงมาก ทำยาให้ทานในปริมาณน้อยมาก ขนาดหนึ่งในสามของเม็ดมะกล่ำ

2.1.2.4 กวาวเครือมอ

ทุกส่วนต้น เถา ใบ หัว เหมือนกับกวาวเครือดำแต่เนื้อในหัวและยางสีมอๆ ก่อนข้างจะหายากเช่นเดียวกับกวาวเครือดำ มีหัวเล็กขนาดมันเทศ มีการนำกวาวเครือชนิดต่างๆ มาใช้ในการแพทย์ไทยและการแพทย์พื้นบ้าน (สถาบันการแพทย์แผนไทย. 2541)

2.1.3 สารในหัวกวาวเครือขาว

2.1.3.1 สารที่ออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน เช่น miroestrol, beta sitosterol, coumestrol, genistein, genistin, daidzein และ daidzin

2.1.3.2 สารอื่นๆ เช่น sodium, potassium, calcium, lithium, phosphorus, โปรตีน, ไบรอน, เยื่อใย และน้ำตาล

2.1.3.3 สารที่เป็นพิษ คือ butanin และ pueramirifin (ยุทธนา สมิตะศิริ. 2543)

2.1.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกฤทธิ์สารที่คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนของหัวกวาวเครือขาว

2.1.4.1 ฤดูกาล มีผลต่อการออกฤทธิ์เอสโตรเจนของกวาวเครือขาว ทั้งนี้เพราะมีแนวโน้มว่ากวาวเครือขาวที่ขุดมาในฤดูฝนออกฤทธิ์เอสโตรเจนแรงกว่าที่ขุดมาในฤดูหนาวและฤดูร้อน

2.1.4.2 ขนาดของหัว ไม่ว่าจะกวาวเครือขาวหัวเล็กหรือหัวใหญ่การออกฤทธิ์เอสโตรเจนพอๆ กัน (ยุทธนา สมิตะศิริ. 2529)

2.1.4.3 แหล่งที่กวาวเครือขาวขึ้นอยู่ กวาวเครือขาวที่ขุดมาจากแหล่งต่างกันในฤดูกาลเดียวกันกับออกฤทธิ์เอสโตรเจนต่างกัน จากการวิจัยพบว่า กวาวเครือขาวที่ขุดมาจากแหล่งในอำเภอสันป่าตอง คอยสะเก็ด และแมริมออกฤทธิ์เอสโตรเจนพอๆกัน แต่แรงกว่ากวาวเครือขาวที่ขุดมาจากแหล่งในอำเภอหางดง ซึ่งออกฤทธิ์เอสโตรเจนพอๆกัน (ขนิษฐา ทองโปรงและยุทธนา สมิตะสิริ. 2530)

2.1.5 การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์กวาวเครือขาวสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

2.1.5.1 การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

กวาวเครือขาวออกดอกในเดือนมกราคม-มีนาคม และติดฝักประมาณเดือนเมษายน เมล็ดกวาวเครือจะมีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่วเขียว แต่มีขนาดเล็กอาจมีสีแดงหรือลายแดงแบบไข่นกกระทาก็ได้ แต่เนื่องจากกวาวเครือขาวมีน้ำมันในเมล็ดมากเช่นเดียวกับถั่วเหลือง ดังนั้นอัตราการเพาะแล้วงอกจากเมล็ดจึงมีต่ำเพราะกวาวเครือขาวเสื่อมความงอกได้เร็ว

2.1.5.2 การปลูกหัวที่มีส่วนของลำต้นติดมาด้วย

ในการขุดหัวใหญ่ไปทำยา มักจะมีหัวขนาดเล็กจากรากอื่นๆ ติดอยู่ด้วย ถ้าต้องการนำไปปลูกต้องให้มีลำต้นติดไปกับหัวขนาดเล็กนั้นด้วย จึงจะงอกเป็นต้นใหม่ได้

2.1.5.3 การทอดรากจากส่วนของข้อ

การทอดรากนั้นสามารถทำได้โดยเอาเถากวาวเครือขาวที่เลื้อยไปตามต้นไม้ใหญ่ มาวางขนานบนพื้นดิน แล้วใช้ดินกลบข้อของเถาที่ทอดเหล่านี้รากก็จะงอกออกมาจากข้อเหล่านี้ได้

2.1.5.4 การตัดชำข้อ

การตัดชำข้อนั้น ทำได้โดยการตัดเถาให้มีอย่างน้อย 2 ข้อ แล้วปักในวัสดุเพาะชำ โดยใช้ฮอร์โมนเร่งราก ก็จะช่วยให้รากงอกได้เร็วขึ้น

2.1.5.5 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

วิธีการนี้สามารถนำไปใช้ขยายพันธุ์ ทำให้ได้ต้นพันธุ์ครั้งละจำนวนมากๆ โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากต้นพันธุ์กวาวเครือในอาหารวิทยาศาสตร์ เมื่อต้นออกรากแล้วจึงนำไปปลูกในดินได้ตามปกติ (วิรตี ศรีอ่อน. 2542)

2.1.6 ศัตรูของกวาวเครือขาว

ศัตรูของกวาวเครือขาวมีหลายชนิด เช่น หนอนหลายชนิด แมลงหลายชนิด หอยทาก คูน เชื้อราบางชนิด และแบคทีเรียบางชนิด (ยุทธนา สมิตะสิริ. 2543)

2.2 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช หมายถึง การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วน (explant) ซึ่งอาจมีหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งเนื้อเยื่อ แล้วได้เป็นแคลลัสขึ้นมา โดยไม่มีโครงสร้างหรือหน้าที่ที่เกี่ยวข้องร่วมกับเนื้อเยื่อเดิมเลย เนื่องจากพืชประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ ซึ่งแต่ละอวัยวะก็ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อหลายชนิด ซึ่งสามารถเพาะเลี้ยงมาจากส่วนต่างๆ ของพืชได้แก่ การเพาะเลี้ยงพืชทั้งต้น การเพาะเลี้ยงอวัยวะ การเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอย การเพาะเลี้ยงแคลลัส และการเพาะเลี้ยงโพรโทพลาสต์ (คำณูญ กาญจนภูมิ. 2542)

การเพาะเลี้ยงแคลลัส

แคลลัส (callus) คือกลุ่มเซลล์ที่อยู่รวมกัน โดยยังไม่มี การเปลี่ยนแปลงไปเป็นอวัยวะหรือเนื้อเยื่อชนิดอื่นๆ (ประศาสตร์ เกื่อมณี. 2538) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มของเซลล์พาราเรนไคมา (parenchyma) ที่อยู่กันอย่างหลวมๆ และมีรูปร่างของเซลล์หลายแบบ (บุญยืน กิจวิจารณ์. 2540) ภายในเซลล์มีเปอร์เซ็นต์ของแวคิวโอล (vacuole) สูง ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชแคลลัสมีลักษณะ 2 แบบคือ แคลลัสที่เซลล์เกาะตัวกันแน่น (compact callus) และแคลลัสที่เซลล์เกาะตัวกันอย่างหลวมๆ (friable callus) (ประศาสตร์ เกื่อมณี. 2538) สีของแคลลัสมีลักษณะแตกต่างกันโดยอาจมีสีเหลือง ขาว เขียว หรืออาจมีเม็ดสีของ anthocyanin ซึ่งเม็ดสีอาจเกิดตลอดทั้งแคลลัสหรือเกิดเฉพาะส่วนของแคลลัส (บุญยืน กิจวิจารณ์. 2540) ชิ้นส่วนของพืชเกือบทุกชนิดสามารถนำมาชักนำให้เกิดแคลลัสได้ในพืชใบเลี้ยงคู่จะประสบความสำเร็จจากส่วนของคัพภะ (embryo) ใบเลี้ยง (cotyledon) ปลายยอด (shoot tip) ดอกอ่อน (young flower) และส่วนที่เมล็ดเริ่มงอก นอกจากนี้ยังมีเนื้อเยื่อของแคมเบียม (cambium) คอร์เทกซ์ (cortex) ใต้อ่อนหรือแกนลำต้น (pith) ท่อลำเลียงอาหาร (phloem vessels) ไซเลมพาราเรนไคมา (xylem parenchyma) และเอนโดสเปิร์ม (endosperm) (รังสฤษฎ์ กาวิต๊ะ. 2540)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงแคลลัส

1.ขนาดและรูปร่าง (size and shape) พืชทั่วไปมักใช้ชิ้นส่วนที่มีขนาดค่อนข้างเล็กแต่ไม่ถึงกับขนาดเล็กจนเกินไป นั่นคือมี critical minimum ถ้าขนาดเล็กกว่านี้จะไม่สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้เช่น รากของแคโรทน่าหนักประมาณ 3.8 มิลลิกรัม สามารถเกิดแคลลัสได้ แต่ถ้าเป็นเนื้อเยื่อจากหัวของ *Jerusalem artichoke* แล้ว มีขนาดเล็กเกินไปจึงไม่สามารถเกิดแคลลัสได้ทั้งนี้เพราะเซลล์ของแคโรทที่มีขนาดใหญ่กว่าจึงมีเปอร์เซ็นต์ถูกทำลายหรือถูกกระทบกระเทือนขณะแยกเนื้อเยื่อน้อยกว่า (ประศาสตร์ เกื่อมณี. 2538)

2. สารควบคุมการเจริญเติบโต (plant growth regulators) สกัดส่วนของออกซิน (auxin) และไซโตไคนิน (cytokinin) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพัฒนาของเซลล์ไปเป็นแคลลัส ถ้าสกัดส่วนของออกซินต่อไซโตไคนินสูงทำให้แคลลัสพัฒนาเป็นราก ถ้าสกัดส่วนของไซโตไคนินต่อออกซินสูงทำให้แคลลัสพัฒนาเป็นยอดหรือต้น ช่วงของออกซินที่เหมาะสม 0.01-10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และช่วงของไซโตไคนินที่เหมาะสม 0.1-10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. ธาตุอาหาร (nutrients) นอกจากได้รับธาตุอาหารที่เป็นส่วนประกอบหลักต่างๆ ไปแล้ว พวกกรดอะมิโน เช่น กลูตามีน (glutamine) แอสปารากีน (asparagine) อาร์จินีน (arginine) พิวรีน (purine) และ ไพริมิดีน (pyrimidine) พวกเคซีนไฮโดรไลเซต (casein hydrolysate) สารสกัดจากมอลต์ (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. การผลิตโปรโตพลาสต์ (protoplasts) แคลลัสเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำไปย้อมผนังเซลล์ เนื่องจากมีสภาพปลอดเชื้ออยู่แล้วและเซลล์ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนา
3. การผลิตสารเคมีที่ได้จากกระบวนการเมตาโบลิซึม (secondary metabolites) ซึ่งบางชนิดสามารถนำไปใช้ในทางแพทย์และอุตสาหกรรมได้
4. ผลิตพืชที่มีโครโมโซมหลายชุด (polyploids) โดยใช้สารโคลชิซินชักนำ
5. การผลิตพืชทนทานหรือต้านทาน (tolerant and resistant plants) เช่น ทนทานต่อสภาพดินเค็ม ดินเปรี้ยว อากาศร้อนและหนาว หรือต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ต้านทานต่อโรคและสารพิษที่เกิดจากเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส
6. การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืช (cryopreservation) (รังสฤษดิ์ กาวีตะ. 2540)

การชักนำให้เพิ่มจำนวนยอด (shoot multiplication หรือ proliferation)

เป็นขั้นตอนที่สำคัญเนื่องจากการขยายพันธุ์พืช โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อประสบความสำเร็จ ขึ้นกับการขยายให้ได้จำนวนยอดที่มากพอและมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี คือ

1. โดยผ่านกระบวนการชักนำให้เกิดแคลลัส (callus induction)

เนื่องจากเซลล์พืชมีศักยภาพในการเกิดเป็นต้นใหม่ จึงเอื้ออำนวยต่อการขยายจำนวนยอด โดยชักนำให้เกิดกลุ่มเซลล์หรือแคลลัสก่อน เซลล์ที่ได้เมื่อผ่านกระบวนการสร้างยอดและราก (shoot-root formation, organogenesis) หรือโดยกระบวนการกำเนิดคัพพะ (embryogenesis) ทำให้ได้ต้น (plantlets) จำนวนมากอย่างรวดเร็ว

2. โดยการสร้างตาพิเศษ (adventitious buds formation)

โดยชักนำให้ตาซึ่งเกิดจากส่วนอื่นๆ ที่นอกเหนือจากตาข้าง ตาใบ หรือตายอด โดยต้นที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาจากแคลลัส ซึ่งตาที่เกิดจากอวัยวะหรือชิ้นส่วนของพืชโดยไม่ผ่านการเกิดเป็นแคลลัสมาก่อน

3. โดยการกระตุ้นให้เกิดกิ่งข้าง (axillary branching formation)

ตาข้างซึ่งอยู่ตามซอกใบและพักตัวเนื่องจากอิทธิพลของตายอด (apical bud dormancy) เมื่อตายอดถูกเด็ดทิ้งหรือได้รับอันตราย ตาข้างจะสามารถเจริญเติบโตได้โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทำได้ โดยเติมสารพวกไซโตไคนินเพื่อขจัดอิทธิพลของตายอด

การเกิดราก (rooting)

ต้นที่เจริญมาจากแคลลัสหรือตาข้างโดยทั่วไปเจริญได้ดีในอาหารที่มีไซโตไคนิน จึงไม่ค่อยมีรากเกิดขึ้นเพื่อให้ได้ต้นที่สมบูรณ์ จึงต้องย้ายไปยังอาหารที่กระตุ้นให้เกิดรากซึ่งแตกต่างจากอาหารที่กระตุ้นให้เกิดต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนประกอบของฮอร์โมน (บุญยืน กิจวิจารณ์. 2540) โดยทั่วไปแล้วจะเติมฮอร์โมนพวกออกซินลงไป ในอาหารเช่น NAA, IBA ที่ระดับความเข้มข้น 0.1-1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร (รังสฤษดิ์ กาวีตะ. 2540)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยการชักนำให้เกิดยอด

ยงยุทธ อินทรอุทก และ คณะ (2526) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงแคลลัสจากชิ้นส่วนต่างๆ ของต้น กวาวขาว (*Pueraria mirifica*) ได้แก่ ส่วนหัว ตายอด ตาข้าง ลำต้นส่วนปลายยอด และก้านใบ พบว่าส่วนของตาข้างและท่อนของลำต้นส่วนปลายยอดยาว 1.5 ซม. สามารถเจริญเติบโตได้ดีเกิดแคลลัสโดยเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5 ppm ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น 1 ppm ซึ่งสามารถกระตุ้นให้เนื้อเยื่อดังกล่าวเกิดแคลลัสได้เร็วที่สุดในเวลา 1 สัปดาห์ และในสัปดาห์ที่ 2 ทำให้แคลลัสมีน้ำหนักเฉลี่ย 700 มิลลิกรัม

ยงยุทธ อินทรอุทก (2527) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงแคลลัสจากเนื้อเยื่อจากส่วนลำต้นของต้น กวาวขาว (*Pueraria mirifica*) เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร 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 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของแคลลัสได้ดี

กนกพร สมพรไพสิน (2538) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อรากกวาวเครือ *Pueraria mirifica* ในเชิงพาณิชย์ พบว่า การนำเนื้อเยื่อส่วนยอดที่ชักนำแคลลัสได้ดีที่สุดนำมาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA และ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำแคลลัสได้ดีที่สุด แล้วย้ายมาเลี้ยงบนอาหารสูตร 1.25 x MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถกระตุ้นการเกิดต้นจากแคลลัสได้ การเพิ่มจำนวนยอดจากเนื้อเยื่อเจริญส่วนข้อบนอาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็กเพิ่ม 0.5 เท่า ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ น้ำตาลร้อยละ 2 ทำให้จำนวนยอดเฉลี่ยประมาณ 4 ยอด การใช้แอมโมเนียมไนเตรท 200 มิลลิโมล ร่วมกับ น้ำตาลและน้ำตาลแอลกอฮอล์ในอัตราส่วน 60:50 มิลลิโมล และ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เพิ่มจำนวนยอดได้ 5-6 ยอด และชักนำให้เกิดรากได้บนอาหารเดียวกันที่ปรับให้ NAA มีความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งทำให้เกิดรากในอัตราร้อยละ 91.67 ในระยะเวลา 1 เดือน ในระยะเวลา 2 เดือน ทำการชักนำรากด้วยอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้อัตราการเจริญของรากสูงที่สุด

พิมล เทียงธรรม (2538) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปลายยอด คาข้าง และใบอ่อนของกฤษณาในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งเพาะเลี้ยงส่วนปลายยอดและคาข้างของกฤษณา 2 ชนิด คือ *Aquilaria crassna* และ *Aquilaria malaccensis* บนอาหารสูตร WPM และสูตร MS ดัดแปลง โดยลดความเข้มข้นของ NO_3^- ลงครึ่งหนึ่ง ที่เติม BA, 2iP หรือ kinetin ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.25, 0.5, 1, 2 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าปลายยอดและคาข้างของกฤษณาเจริญเติบโตได้ดีบนอาหารทั้ง 2 สูตร และ BA ให้ผลที่ดีที่สุด ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ คือ 0.25 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร kinetin ให้ผลรองลงมา ส่วน 2iP ไม่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณยอด การเลี้ยงใบอ่อนของกฤษณาทั้ง 2 ชนิด บนอาหารสูตร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0, 1.5, และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ดี แล้วนำแคลลัสที่ได้มาเลี้ยงบน

อาหารสูตร WPM ที่เติมและไม่เติมออกซิน โดย IBA ให้ผลดีกว่า NAA ในการกระตุ้นการเกิดราก การใช้ IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เกิดรากสูงสุดคือ 65 เปอร์เซ็นต์

ปาริชาติ จิตนันท์ (2540) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านางคัมในสภาพปลอดเชื้อ ซึ่งนำก้านช่อดอกอ่อนขนาดหนา 2 และ 3 มิลลิกรัม มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.25 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าทำให้จำนวนต้นต่อชิ้นส่วนที่เลี้ยงมากที่สุดคือ 4.63 และ 4.88 ต้น ตามลำดับ kinetin ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้จำนวนราก ความยาวราก และน้ำหนักสดเฉลี่ยของรากมากที่สุด

ชุตินา อ้อมกิ่ง (2545) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากตาข้างของกวางเครือขาว พบว่าเมื่อนำส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่ได้จากสภาพปลอดเชื้อมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แคลลัสเกิดขุดมากที่สุด

Rao and Prasad (1991) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกระถินณรงค์ (*Acacia auricalaeformis*) ความยาว 5-10 มิลลิเมตร จากส่วนใต้ใบเลี้ยงที่อายุ 10 วัน นำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตแต่ละชนิดคือ kinetin BA 2,4-D และ NAA หรือนำมาใช้ร่วมกัน พบว่าอาหารสูตร MS ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อดีที่สุด glutamine ทำให้แคลลัสเกิดขุดและจำนวนยอดต่อชิ้นส่วนเพิ่มขึ้น การพัฒนาของแคลลัสได้ผลดีเมื่อมีปริมาณน้ำตาล 30-50 กรัม ที่ระดับปริมาณน้ำตาล 60 กรัม/ลิตร ไม่เพิ่มจำนวนยอดและทำให้แคลลัสเป็นสีดำ การพัฒนายอดให้เกิดรากโดยใช้ IBA ร่วมกับ NAA สามารถทำให้พัฒนาไปเป็นต้นได้

Gill and Gill (1993) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนข้อของ *Dalbergia sissoo* พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถทำให้เกิด multiple shoots จำนวนมาก

Sita and Swamy (1993) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนใบของ *Dalbergia latifolia* พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดได้มากที่สุด

Chengalrayan et al. (1995) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) จากส่วนใบแก่เพื่อชักนำให้เกิดแคลลัส โดยเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการพัฒนาตาขุดและตาออกได้โดยนำมาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อชักนำให้เกิดยอด นำไปเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

Corrcia and Graca (1995) ศึกษาการขยายพันธุ์ของ black wattle (*Acacia mearnsii*) โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่าส่วนข้อของลำต้นที่ยาว 5 มิลลิเมตร นำมาชักนำให้เกิดยอดโดยเลี้ยงบนอาหารสูตร 1/2MS ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0.05-0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ BA และ IBA ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ได้ยอดเพิ่มขึ้น 3.51 ยอด/ชิ้นส่วน การลดความเข้มข้นของ BA ในระดับ 0.5-0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร มีผลส่งเสริมความยาวของยอดให้ยาวเพิ่มขึ้น โดยยอดมีความยาว 10-20 มิลลิเมตร ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับการใช้ BA ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA ความเข้มข้น 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

Ihsan *et al.* (1995) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ground nut CV. BARD 699 จากส่วนเอมบริโอ พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำแคลลัสให้เกิด multiple shoots

Amitha and Reddy (1996) ทำการศึกษาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Vigna unguiculata* (L.) จากส่วนใต้ใบเลี้ยง พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แคลลัสเกิดยอดได้

Banik and Islam (1996) ทำการศึกษาการผสมพันธุ์ข้ามของ acacia (*Acacia auricalaeformis* x *Acacia mangium*) โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อบนอาหารสูตร MS และ B5 พบว่าในการพัฒนายอดที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วยในการเพิ่มจำนวนยอดและการเจริญเติบโตของยอดได้ดี และเจริญเติบโตได้ดีขึ้นเมื่อทำการย้ายลงบนอาหารใหม่สูตร 1/2 MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ ผงถ่าน ช่วยชักนำยอดให้พัฒนาไปเป็นราก

Dwari and Chand (1996) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ *Dalbergia lanceolaria* พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แคลลัสเกิดยอดได้มากที่สุด

Gill *et al.* (1996) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Eucalyptus tereticorri*, *Dalbergia sissoo* และ *Azadirachta indica* พบว่าการใช้บริเวณส่วนข้อนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดได้เป็นจำนวน 2-3 ยอด

Nangia and Singh (1996) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ *Acacia tortilis* ในสภาพปลอดเชื้อ โดยใช้ส่วนของข้อที่อยู่ใต้ใบเลี้ยง พบว่าการใช้ไซโตไคนินเพียงชนิดเดียว หรือใช้ร่วมกับออกซินเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดยอดเพิ่มขึ้น 7-9 ยอดต่อชิ้นส่วน ในอาหารที่มี BAP ที่ระดับความเข้มข้น 2.0, 2.5 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอดเพิ่มขึ้น 5-7 ยอดต่อชิ้นส่วน ในการชักนำให้เกิดรากบนอาหารที่ประกอบด้วย IBA และ kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ได้ต้นที่สมบูรณ์และเกิดรากที่ดีที่สุด

Kaushal *et al.* (1997) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ *Vigna mungo* (L.) Hepper จากส่วนของใบเลี้ยง epicotyle และ คายอด พบว่าชิ้นส่วนทุกชนิดเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเกิดยอดได้ดีที่สุด

Venkatachalam *et al.* (1997a) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) โดยนำส่วนของ ใบอ่อน และคายอด มาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าบนอาหาร MS ร่วมกับ IAA หรือ NAA ความเข้มข้น 0.5-4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดแคลลัสสีเขียว ส่วนใบอ่อนของพืชจะสามารถเกิดแคลลัสได้ดีกว่า การเกิดคายอดโดยเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การชักนำให้เกิดรากโดยเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5-2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

Venkatachalam *et al.* (1997b) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) ในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า การใช้ส่วนของข้อใต้ใบเลี้ยงนำมาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อให้เกิดยอด ถ้าต้องการชักนำให้เกิดรากโดยนำมาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ IBA และ kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

Venkatachalam *et al.* (1997c) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) ในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการนำส่วนของใบอ่อนมาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS และ B5 ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้วย้ายไปเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการกระตุ้นให้เกิดยอด แล้วนำไปเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อชักนำให้เกิดราก

Kulneet *et al.* (1998) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อของสีเสียด (*Acacia catechu*) โดยใช้ส่วนของข้อลำต้น พบว่าการเพิ่มจำนวนคายอดให้มีปริมาณมากขึ้น 8-10 ตาต่อชิ้นส่วน โดยนำมาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยเพิ่ม adenine sulphate ความเข้มข้น 25.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ascorbic acid ความเข้มข้น 20.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ glutamine ความเข้มข้น 150.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ลงบนอาหารซึ่งสามารถชักนำให้เกิดคายอดมากที่สุด โดยพัฒนาไปเป็นยอดที่แข็งแรงและสมบูรณ์บนอาหารสูตร MS ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ

kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การชักนำยอดให้เกิดรากบนอาหารสูตร $\frac{1}{4}$ MS ร่วมกับ IAA ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ น้ำตาล 1.5 เปอร์เซ็นต์ จะได้ต้นที่สมบูรณ์

Quoirin *et al.* (1998) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Acacia mearnsii* จากส่วนเนื้อเยื่อที่ยังอ่อนอยู่ พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.69 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ kinetin 2.33–9.30 ไมโครโมลาร์ สามารถชักนำแคลลัสให้เกิดยอดเป็นจำนวนมาก

Settu and Kumari (1998) ทำการศึกษาเนื้อเยื่อส่วนใบเลี้ยงของถั่วเหลืองในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการชักนำแคลลัสให้เจริญเติบโต ซึ่งแคลลัสสามารถเกิดขึ้นได้และเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นได้ดีที่สุดบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร การเกิดตายอดได้มากที่สุดบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การพัฒนายอดเพื่อไปเป็นราก โดยเปลี่ยนอาหารมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

Zhou *et al.* (1998) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากส่วนใบเลี้ยงและส่วนใต้ใบเลี้ยงของ *Acacia obtusifolia* พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ชักนำแคลลัสเกิดยอดได้ดีที่สุด

Kulneet *et al.* (1999) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบเลี้ยงของ *Acacia catechu* พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จะสามารถชักนำให้แคลลัสเกิดยอดเป็นจำนวนมาก

Rout *et al.* (1999) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ *Leucaena lrucocephala* พบว่านำส่วนใต้ใบเลี้ยงมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดได้มากที่สุด

Teil *et al.* (2001) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ *Vigna radiata* และ *Vigna mungo* ในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำส่วนของเนื้อเยื่อเจริญและใบเลี้ยงมาเลี้ยงให้เกิดแคลลัส พบว่าการเพาะเลี้ยงใบเลี้ยงเกิดแคลลัสในระยะเวลา 8 วันกับพืชทั้ง 2 ชนิด การเกิดแคลลัสโดยการเพาะเลี้ยงใบเลี้ยงบนอาหารสูตร BM ร่วมกับ 2,4-D และ kinetin ความเข้มข้น 4 ไมโครโมลาร์ การชักนำแคลลัสให้เกิดตายอดของ *Vigna radiata* สามารถสังเกตเห็นได้หลังจากการเปลี่ยนอาหารใหม่เป็นเวลา 10 วัน โดยเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 15 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1 ไมโครโมลาร์ แล้วสามารถชักนำให้เกิดรากได้โดยนำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร BM ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 6 ไมโครโมลาร์

Zhou *et al.* (2001) ทำการศึกษาการพัฒนาของ *Cassia obtusifolia* โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พบว่าการใช้ส่วนของใบเลี้ยงนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับสารประกอบที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ทำให้แคลลัสมีอัตราการเจริญเติบโต 90-99 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการเพาะเลี้ยง 15 วัน บนอาหารสูตร MSB ที่ประกอบด้วยธาตุอาหารหลักของ MS สารประกอบอินทรีย์ของ B5 NAA ความเข้มข้น 0.15 มิลลิกรัมต่อลิตร BA kinetin และ zeatin ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งการพัฒนายอดของแคลลัสที่ได้จากส่วนของใบเลี้ยงเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ การเกิดราก 96 เปอร์เซ็นต์ โดยนำมาเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 20 วัน

งานวิจัยการชักนำให้เกิดราก

Darus (1991) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Acacia mangium* โดยใช้ส่วนใต้ใบเลี้ยงที่เพาะจากส่วนของเมล็ด พบว่าเมื่อนำส่วนยอดที่ชักนำจากแคลลัส นำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำยอดให้เกิดรากได้มากที่สุด

Li *et al.* (1993) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Arachis paraguariensis* จากส่วน protocol พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำยอดให้รากได้

Sita and Swamy (1993) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนใบของเนื้อเยื่อ *Dalbergia latifolia* พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำยอดให้เกิดรากได้

Sinha *et al.* (1993) ศึกษาการเพาะเนื้อเยื่อ *Albizia falcataria* จากส่วนยอดที่ได้จากเมล็ด พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 9.5 ไมโครโมลาร์ สามารถชักนำรากได้ดีที่สุด

Ihsan *et al.* (1995) ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเอ็มบริโอของ ground nut CV. RARD 699 พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำยอดให้เกิดยอดได้ดีที่สุด

Toda *et al.* (1995) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนใต้ใบเลี้ยงและตายอดจากส่วนเมล็ดของ *Acacia mangium* พบว่าเมื่อนำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้ยอดเกิดรากได้

Das and Rout (1996) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Dalbergia latifolia* *Dalbergia sissoo* และ *Dalbergia paniculata* โดยใช้ส่วนของใบเลี้ยงและส่วนของใต้ใบเลี้ยง พบว่านำส่วนยอดมาชักนำให้เกิดรากเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 1.25 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากและมีอัตราการเจริญเติบโตสูง

Mith and Rao (1996) ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Albizia lebbek* โดยใช้ส่วนราก พบว่าเมื่อนำส่วนยอดที่ได้จากการชักนำให้เกิดแคลลัส มาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำยอดให้เกิดรากได้

Ahmad *et al.* (1997) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อตระกูล *Lens* จากส่วนข้อ พบว่าเมื่อนำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 5.37 ไมโครโมลาร์ สามารถชักนำยอดให้เกิดรากได้มากที่สุด

Valverde *et al.* (1997) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Pithecellabium saman* (*Albizia saman*) จากส่วนใต้ใบเลี้ยง พบว่าเมื่อบนมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 369 ไมโครโมลาร์ สามารถชักนำให้เกิดรากได้ดี

Zhou *et al.* (1998) ทำการศึกษารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Arachis cardenasii* จากส่วนตายอดที่ได้จากเมล็ด พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำรากได้ดีที่สุด

Anuradha and Pullaiah (1999) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วน protocols ของ *Pterocarpus santalinus* พบว่าเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้ยอดเกิดรากได้

Yu *et al.* (1999) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Pueraria lobata* (Willd.) จากส่วนใบและต้น พบว่าชิ้นส่วนจากใบเมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเกิดรากได้

Zhuang *et al.* (1999) ทำการศึกษารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ground nut จากส่วนเอมบริโอ พบว่าเมื่อนำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากมากที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 พืชทดลอง ได้แก่ ส่วนตาข้างและชิ้นส่วนแคลลัสกาววเครือขาว สายพันธุ์สระบุรีในสภาพปลอดเชื้อ

3.1.2 สารเคมีสำหรับการเตรียมอาหาร

3.1.2.1 สารเคมีอาหารสูตร Murashige and Skoog (1962) (MS) (ภาคผนวก ก)

3.1.2.2 สารเคมีอาหารสูตร McCown and Lloyd (1981) (WPM) (ภาคผนวก ก)

3.1.3 สารควบคุมการเจริญเติบโต

3.1.3.1 NAA (α -naphthalene acetic acid)

3.1.3.2 IBA (3 - indolebutyric acid)

3.1.3.3 BAP (6-benzylamino purine)

3.1.3.4 kinetin (6-furfurylamino purine)

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 (NaOCl 6.00 %)

3.1.5.3 tween 20

3.1.6 เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

3.1.6.1 ห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

3.1.6.2 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ โดยใช้ความดันไอน้ำ

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 ค้ามืดผ้าตัดพร้อมใบมีด

3.1.6.9 ปากคืบ

3.1.6.10 ตะเกียงแอลกอฮอล์

3.1.6.11 เต้าแก๊ส

3.1.7 อุปกรณ์และภาชนะเครื่องแก้ว

3.1.7.1 ปีกเกอร์

3.1.7.2 ปิเปตต์

3.1.7.3 แท่งแก้วคนสาร

3.1.7.4 จานแก้ว

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 วิธีการเตรียมอาหาร

3.2.1.1 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 มิลลิลิตร ส่วน Microelement และ Organic compound ที่มีความเข้มข้น 100 เท่า จะใช้ 10 มิลลิลิตร 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

3.2.1.2 การเตรียมสูตรอาหาร WPM (1981)

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 มิลลิลิตร ส่วน Microelement และ Organic compound ที่มีความเข้มข้น 100 เท่า จะใช้ 10 มิลลิลิตร จากนั้นเติมน้ำตาล 20 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 การเตรียมชิ้นส่วนเริ่มต้น

3.2.2.1 นำเมล็ดควาวเครือขาวสายพันธุ์สระบุรี นำมาผ่านน้ำไหลนานประมาณ 1

ชั่วโมง

3.2.2.2 นำเมล็ดควาวเครือขาวมาฟอกฆ่าเชื้อดังนี้

3.2.2.2.1 ethanol 70 % นาน 1 นาที

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

3.2.2.2.3 ล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้งๆ ละ 5 นาที

3.2.2.3 นำเมล็ดที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้วมาเลี้ยงบนอาหาร MS เป็นระยะเวลา 4

สัปดาห์

3.2.2.3 สภาพห้องเนื้อเยื่อ นำไปเก็บไว้ในที่มีแสง อุณหภูมิ 25 ± 3 องศาเซลเซียส

โดยมีช่วงแสง 16 ชั่วโมง/วัน

3.2.3 การสร้าง Callus

นำส่วนของตาที่เกิดบริเวณข้อของลำต้นที่ได้จากต้นควาวเครือขาวที่เพาะมาจากเมล็ดควาวเครือขาว สายพันธุ์สระบุรี ในสภาพปลอดเชื้อมาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร Murashige and Skoog (MS) ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เลี้ยงเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยนำไปเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 ± 3 องศาเซลเซียส และใช้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน

3.2.4 วิธีการทดลอง

3.2.4.1 ศึกษาการเพิ่มปริมาณยอดของควาวเครือขาว

การทดลองที่ 1 การนำชิ้นส่วนตาข้างควาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อชักนำให้เกิดยอด

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณยอดควาวเครือขาว

นำชิ้นส่วนตาข้างควาวเครือขาวอายุ 4 สัปดาห์ จากการเพาะเลี้ยงเมล็ดควาวเครือขาวบนอาหาร MS เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มาเลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยทำการทดลองแบบ factorial in randomized complete block design มี 9 วิธีการ 4 ซ้ำๆ ละ 5 ชิ้นส่วนต่อวิธีการ มี 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A คือ ความเข้มข้นของ NAA มี 3 ระดับ คือ

a1 = 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

a2 = 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

a3 = 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปัจจัย B คือ ความเข้มข้นของ BAP มี 3 ระดับ คือ

b1 = 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

b2 = 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

b3 = 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณยอดกวางเครือขาว

นำชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวอายุ 4 สัปดาห์ จากการเพาะเลี้ยงเมล็ดกวางเครือขาวบนอาหาร MS เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มาเลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยทำการทดลองแบบ factorial in randomized complete block design มี 9 วิธีการ 4 ซ้ำๆ ละ 5 ชิ้นส่วนต่อวิธีการ มี 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A คือ ความเข้มข้นของ NAA มี 3 ระดับ คือ

a1 = 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

a2 = 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

a3 = 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปัจจัย B คือ ความเข้มข้นของ kinetin มี 3 ระดับ คือ

b1 = 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

b2 = 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

b3 = 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 2 การนำชิ้นส่วนแคลลัสกวางเครือขาวมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อชักนำให้เกิดยอด

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณยอดกวางเครือขาว

นำแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ ที่มาจากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยตาข้างมาจากต้นที่เพาะจากเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ แล้วนำแคลลัสเลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยทำการทดลองแบบ factorial in randomized complete block design มี 25 วิธีการ 4 ซ้ำๆ ละ 5 ชิ้นส่วนต่อวิธีการ มี 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A คือ ความเข้มข้นของ NAA มี 5 ระดับ คือ

a1 = 0 มิลลิกรัมต่อลิตร

a2 = 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

a3 = 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร

a4 = 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร

a5 = 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปัจจัย B คือ ความเข้มข้นของ BAP มี 5 ระดับ คือ

b1	=	0	มิลลิกรัมต่อลิตร
b2	=	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
b3	=	2.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
b4	=	3.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
b5	=	4.0	มิลลิกรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 2.1.1 นำแคลลัสที่ได้จากการทดลองที่ 2.1 มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 0.1 0.2 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 1.0 2.0 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณยอดกวางเครือขาว

นำแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ ที่มาจากการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยตาข้างมาจากต้นที่เพาะจากเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ แล้วนำเลี้ยงบนอาหาร WPM ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยทำการทดลองแบบ factorial in randomized complete block design มี 25 วิธีการ 4 ซ้ำๆ ละ 5 ชิ้นส่วนต่อวิธีการ มี 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A คือ ความเข้มข้นของ NAA มี 5 ระดับ คือ

a1	=	0	มิลลิกรัมต่อลิตร
a2	=	0.1	มิลลิกรัมต่อลิตร
a3	=	0.2	มิลลิกรัมต่อลิตร
a4	=	0.3	มิลลิกรัมต่อลิตร
a5	=	0.4	มิลลิกรัมต่อลิตร

ปัจจัย B คือ ความเข้มข้นของ kinetin มี 5 ระดับ คือ

b1	=	0	มิลลิกรัมต่อลิตร
b2	=	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
b3	=	2.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
b4	=	3.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
b5	=	4.0	มิลลิกรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 2.2.1 นำแคลลัสที่ได้จากการทดลองที่ 2.2 มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 0.1 0.2 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 1.0 2.0 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.2.4.2 ศึกษาการชักนำการเกิดรากของกวางเครือขาว

การทดลองที่ 1 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณรากกวางเครือขาว

นำยอดที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อ มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการทดลองแบบ randomized complete block design มี 5 วิธีการ 4 ซ้ำๆ ละ 25 ชิ้นส่วนต่อวิธีการ ดังนี้

วิธีการที่ 1	=	IBA	0	มิลลิกรัมต่อลิตร
วิธีการที่ 2	=	IBA	0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
วิธีการที่ 3	=	IBA	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
วิธีการที่ 4	=	IBA	1.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
วิธีการที่ 5	=	IBA	2.0	มิลลิกรัมต่อลิตร

การทดลองที่ 2 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณรากกวางเครือขาว

นำยอดที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อ มาเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโตในระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการทดลองแบบ randomized complete block design มี 5 วิธีการ 4 ซ้ำๆ ละ 25 ชิ้นส่วนต่อวิธีการ ดังนี้

วิธีการที่ 1	=	NAA	0	มิลลิกรัมต่อลิตร
วิธีการที่ 2	=	NAA	0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
วิธีการที่ 3	=	NAA	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
วิธีการที่ 4	=	NAA	1.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
วิธีการที่ 5	=	NAA	2.0	มิลลิกรัมต่อลิตร

3.3 การบันทึกข้อมูล

บันทึกผลการทดลองทุก 2 สัปดาห์ดังนี้

3.3.1 ศึกษาการเกิดยอดของกวางเครือขาว

3.3.1.1 การเจริญเติบโตโดยการให้คะแนน

คะแนน 1	แคลลัสสีดำ (รูปที่ 3.1A)
คะแนน 2	แคลลัสสีน้ำตาลปนดำลักษณะฉ่ำน้ำ (รูปที่ 3.1B)
คะแนน 3	แคลลัสสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลลักษณะฉ่ำน้ำ (รูปที่ 3.1C)
คะแนน 4	แคลลัสสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลืองหรือสีเหลือง

คะแนน 5	ลักษณะน้ำน้ำ (รูปที่ 3.1D) แคลลัสสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลืองหรือสีเหลือง
คะแนน 6	ลักษณะน้ำน้ำ เกิดยอด 1 ยอด (รูปที่ 3.1E) แคลลัสสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวนปนเหลืองหรือสีเหลือง ลักษณะน้ำน้ำ เกิดยอด 1 ยอด (รูปที่ 3.1F)

3.3.1.2 จำนวนตา

3.3.1.3 จำนวนยอด

3.3.1.4 จำนวนใบรวม

3.3.1.5 จำนวนใบย่อย

3.3.2 ศึกษาการเกิดรากของกวางเครือขาว

3.3.2.1 ลักษณะของราก

3.3.2.2 จำนวนราก

3.3.2.3 ความยาวราก

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

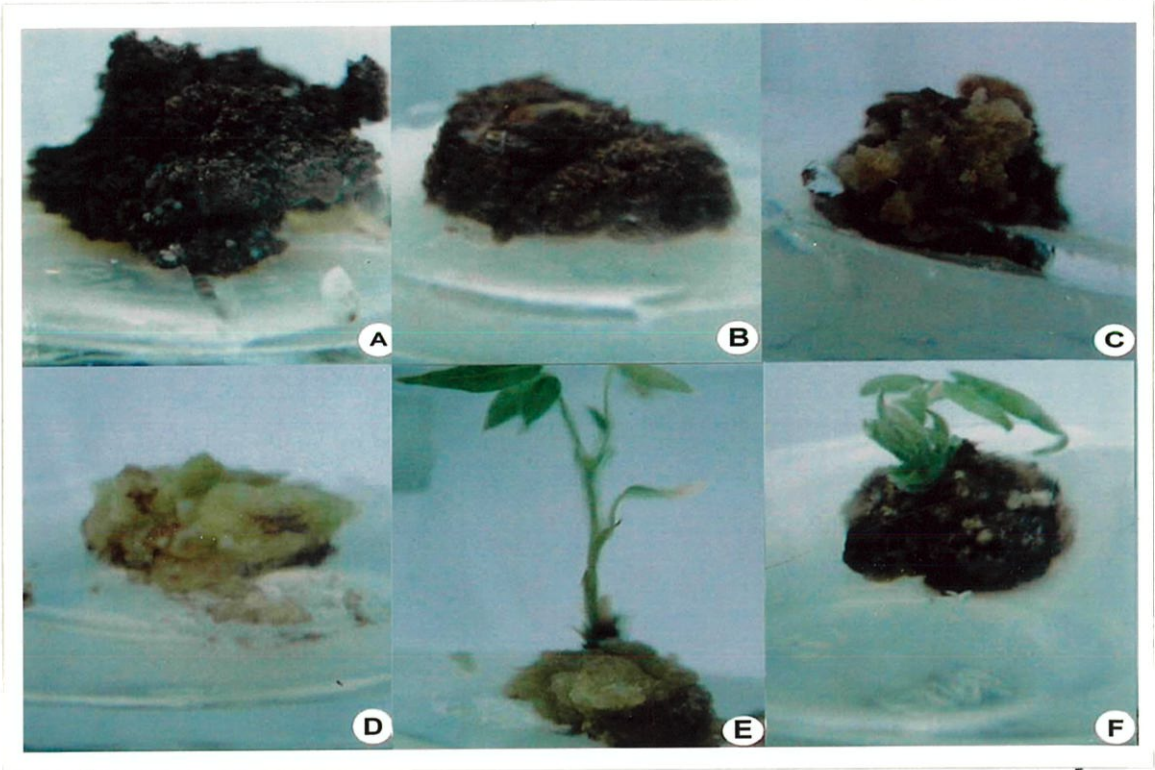
นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.6 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

มกราคม 2546 – กรกฎาคม 2546



ภาพที่ 3.1 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสข้าวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA, BAP และ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน (1.25X)

A แสดงการให้คะแนน 1 คะแนน

E แสดงการให้คะแนน 5 คะแนน

B แสดงการให้คะแนน 2 คะแนน

F แสดงการให้คะแนน 6 คะแนน

C แสดงการให้คะแนน 3 คะแนน

D แสดงการให้คะแนน 4 คะแนน

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ศึกษาการเพิ่มปริมาณยอดของกวางเครือขาว

การทดลองที่ 1 การนำชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อมาเพาะเลี้ยงเพื่อชักนำให้เกิดยอด

นำชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว อายุ 4 สัปดาห์ ที่เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.1 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.5 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0.5 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า การเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างมีดังนี้

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณยอดกวางเครือขาว

การเจริญเติบโตของแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสจากชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว จากตารางที่ 4.1 ผลของ NAA ต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 4.83 คะแนน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 4.57 และ 4.45 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 มีความสัมพันธ์กันโดยการเจริญเติบโตของแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.999$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 4.7644 - 0.3770x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสถึง 99.91 % จากการพยากรณ์การเจริญเติบโตของแคลลัส ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.00724 คะแนน

สำหรับผลของ BAP ต่อการเจริญเติบโตของแคลลัส จากตารางที่ 4.1 ผลของ BAP ต่อการเจริญเติบโตแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 4.83 คะแนน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 4.58 และ 4.43 คะแนน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของแคลลัสและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า การเจริญเติบโตของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อการเจริญเติบโตของแคลลัส จากตารางที่ 4.1 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 6 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 5.19 คะแนน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเท่ากับ 4.20 คะแนน จากการสังเกต พบว่า แคลลัสมีรูปร่างลักษณะไม่แน่นอน มีสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาล ลักษณะฉ่ำน้ำ เกาะกันอย่างหลวมๆ (friable callus) ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น ในสัปดาห์ที่ 4 คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสมีการลดลง แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ทุกระดับความเข้มข้น ทำให้คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสเพิ่มขึ้น แคลลัสมีสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลืองหรือสีเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ (รูปที่ 4.1) ในสัปดาห์ที่ 6 คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสมีการลดลง แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสเพิ่มขึ้น และสัปดาห์ที่ 8 คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสลดลง แคลลัสมีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาล ลักษณะฉ่ำน้ำ (รูปที่ 4.2) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของแคลลัสและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในทุกสัปดาห์ การเจริญเติบโตของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP

ตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)		คะแนนการเจริญเติบโต (คะแนน) (\pm SE) ^{1/}			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	4.73 \pm 0.09	4.57 \pm 0.14	4.43 \pm 0.19	4.57 \pm 0.12
	0.5	4.57 \pm 0.14	4.47 \pm 0.21	4.38 \pm 0.24	4.45 \pm 0.22
	1.0	4.39 \pm 0.14	4.76 \pm 0.12	4.68 \pm 0.14	4.83 \pm 0.15
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		L*QnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
BAP	0.5	4.65 \pm 0.12	4.53 \pm 0.16	4.37 \pm 0.16	4.43 \pm 0.15
	1.0	4.53 \pm 0.08	4.68 \pm 0.14	4.47 \pm 0.14	4.58 \pm 0.14
	1.5	4.51 \pm 0.18	4.58 \pm 0.17	4.67 \pm 0.27	4.83 \pm 0.20
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0.1 BAP	0.5	4.70 \pm 0.13	4.30 \pm 0.26	4.20 \pm 0.16	4.05 \pm 0.19
	1.0	4.65 \pm 0.17	4.85 \pm 0.24	4.60 \pm 0.24	4.80 \pm 0.29
	1.5	4.85 \pm 0.19	4.55 \pm 0.21	4.50 \pm 0.56	4.85 \pm 0.15
NAA 0.5 BAP	0.5	4.80 \pm 0.28	4.50 \pm 0.47	4.35 \pm 0.62	4.50 \pm 0.48
	1.0	4.50 \pm 0.10	4.50 \pm 0.25	4.50 \pm 0.24	4.35 \pm 0.24
	1.5	4.40 \pm 0.37	4.40 \pm 0.38	4.30 \pm 0.40	4.50 \pm 0.44
NAA 1.0 BAP	0.5	4.45 \pm 0.21	4.80 \pm 0.08	4.55 \pm 0.05	4.75 \pm 0.10
	1.0	4.45 \pm 0.15	4.70 \pm 0.24	4.30 \pm 0.24	4.60 \pm 0.22
	1.5	4.28 \pm 0.36	4.78 \pm 0.28	5.19 \pm 0.42	5.14 \pm 0.46
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)		9.89	12.26	16.41	13.64

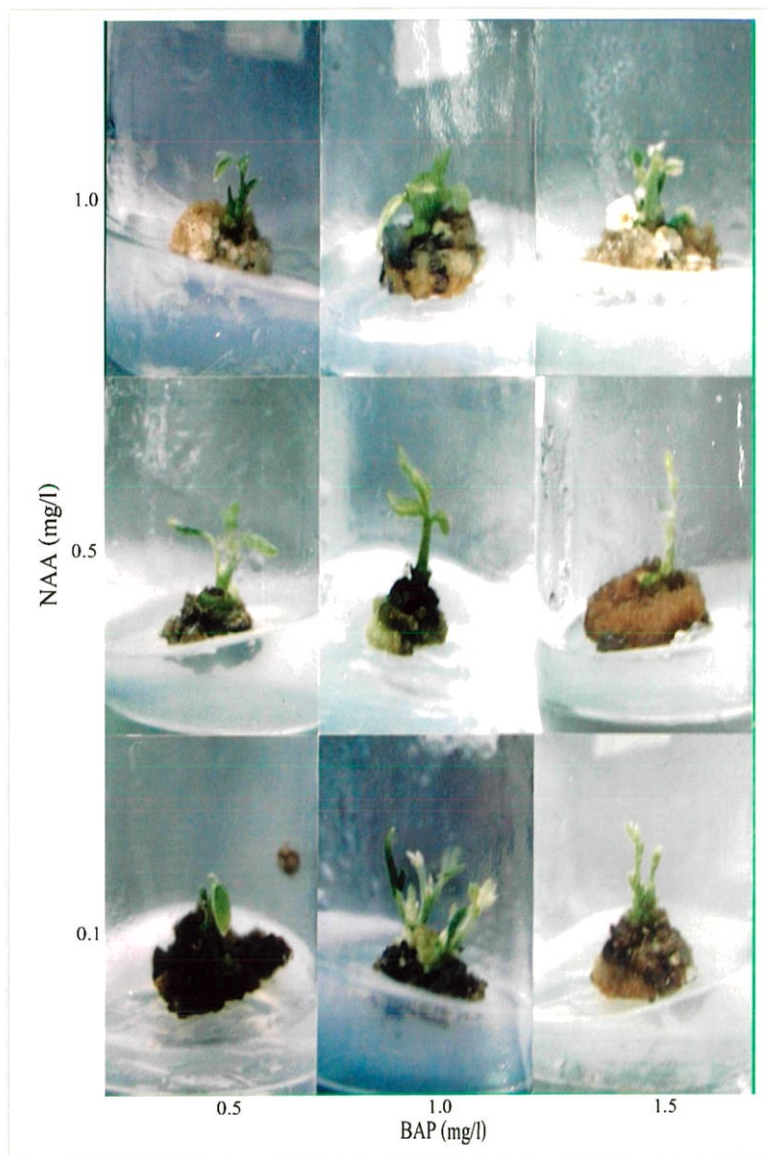
1/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละช่วง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

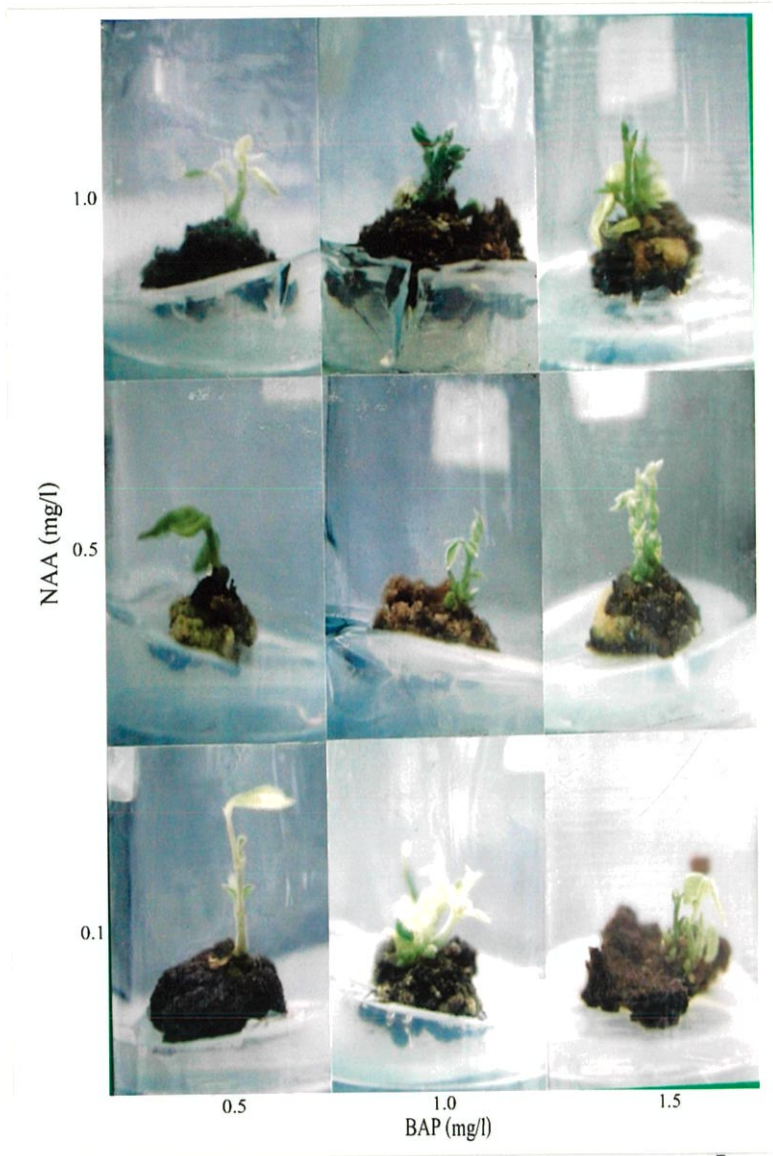
L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic



รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 4 สัปดาห์ (0.75X)



รูปที่ 4.2 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกล้วยเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 8 สัปดาห์ (0.75X)

จำนวนตาบนแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาว จากตารางที่ 4.2 ผลของ NAA ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 6 ผลของ NAA ต่อจำนวนตาบนแคลลัสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.15 ตาต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.03 ตาต่อชิ้นส่วน และไม่เกิดตาบนแคลลัส ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาบนแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.2 ผลของ BAP ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.25 ตาต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 0.5 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.17 และ 0.17 ตาต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาของชิ้นส่วนไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.2 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.45 ตาต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0.5 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิดตาบนแคลลัส จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4 จำนวนตาบนแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลลัสลดลง ในสัปดาห์ที่ 6 จำนวนตาบนแคลลัสมีการลดลง แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้

จำนวนตาบนแคลลัสเพิ่มขึ้น และในสัปดาห์ที่ 8 จำนวนตาบนแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลลัสลดลง เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 จำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP โดยในสัปดาห์ที่ 6 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.744$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.1502 - 0.1653x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสถึง 55.29 % จากการพยากรณ์จำนวนตาบนแคลลัสที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.06209 ค่าต่อชิ้นส่วน และในสัปดาห์ที่ 8 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.807$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.3346 - 0.3121x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสถึง 65.15 % จากการพยากรณ์จำนวนตาบนแคลลัสที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.09528 ค่าต่อชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนตาบนแคลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)		จำนวนตาบนแคลัส (ตา) (+SE) ^L			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	0.17±0.06	0.22±0.13	0.15±0.06a	0.34±0.10
	0.5	0.27±0.07	0.15±0.03	0.03±0.02b	0.12±0.06
	1.0	0.15±0.05	0.19±0.09	0.00±0.00b	0.05±0.03
F-test		ns	ns	**	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
BAP	0.5	0.17±0.05	0.20±0.12	0.08±0.03	0.17±0.10
	1.0	0.25±0.07	0.23±0.07	0.03±0.02	0.20±0.05
	1.5	0.17±0.06	0.12±0.07	0.07±0.03	0.14±0.04
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0.1 BAP	0.5	0.15±0.10	0.45±0.45	0.25±0.15	0.35±0.35
	1.0	0.20±0.08	0.05±0.05	0.05±0.05	0.40±0.08
	1.5	0.15±0.15	0.15±0.15	0.16±0.12	0.26±0.11
NAA 0.5 BAP	0.5	0.15±0.05	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	1.0	0.40±0.20	0.45±0.17	0.05±0.05	0.20±0.20
	1.5	0.25±0.13	0.00±0.00	0.05±0.05	0.15±0.10
NAA 1.0 BAP	0.5	0.20±0.12	0.15±0.15	0.00±0.00	0.15±0.15
	1.0	0.15±0.10	0.20±0.14	0.00±0.00	0.00±0.00
	1.5	0.11±0.06	0.22±0.20	0.00±0.00	0.00±0.00
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		Lns	Lns	L*	L**
CV (%)		8.55	14.56	5.32	12.24

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนยอด

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว จากตารางที่ 4.3 ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 1.29 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 1.24 และ 1.02 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.3 ผลของ BAP ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 6 ผลของ BAP ต่อจำนวนยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 1.38 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 1.12 และ 0.75 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.3 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 6 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 1.78 ยอดต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.65 ยอดต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4 จำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้น แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอดลดลง ในสัปดาห์ที่ 6 จำนวนยอดมีการลดลง แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และในสัปดาห์ที่ 8 มีจำนวนยอดเพิ่มขึ้น แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอดลดลง อาจเนื่องมาจากชิ้นส่วนมีการชะลอตัวจากการเปลี่ยนอาหารหรือยอดเก่าเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 จำนวนยอดและ

ความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.756$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.9194 - 0.2957x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีผลต่อจำนวนยอดถึง 57.17 % จากการพยากรณ์จำนวนยอด ที่ระดับความเข้มข้นของชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ร่วมกับ BAP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.10684 ยอดต่อชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)		จำนวนยอด (ยอด) (\pm SE) ^L			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	0.88 \pm 0.11	1.20 \pm 0.10	1.13 \pm 0.08	1.29 \pm 0.15
	0.5	0.78 \pm 0.11	1.00 \pm 0.18	0.95 \pm 0.15	1.02 \pm 0.17
	1.0	0.62 \pm 0.11	0.96 \pm 0.09	1.16 \pm 0.18	1.24 \pm 0.20
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
BAP	0.5	0.77 \pm 0.13	0.87 \pm 0.13	0.75 \pm 0.09b	0.90 \pm 0.15
	1.0	0.78 \pm 0.07	1.25 \pm 0.11	1.12 \pm 0.09ab	1.30 \pm 0.15
	1.5	0.74 \pm 0.13	1.05 \pm 0.13	1.38 \pm 0.23a	1.35 \pm 0.22
F-test		ns	ns	*	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0.1	BAP 0.5	0.75 \pm 0.21	0.80 \pm 0.22	0.65 \pm 0.05	0.75 \pm 0.29
	BAP 1.0	0.95 \pm 0.17	1.70 \pm 0.19	1.45 \pm 0.15	1.70 \pm 0.24
	BAP 1.5	0.95 \pm 0.17	1.10 \pm 0.13	1.30 \pm 0.24	1.42 \pm 0.23
NAA 0.5	BAP 0.5	0.95 \pm 0.30	0.90 \pm 0.34	0.85 \pm 0.33	0.95 \pm 0.25
	BAP 1.0	0.70 \pm 0.06	1.00 \pm 0.22	0.95 \pm 0.10	0.95 \pm 0.22
	BAP 1.5	0.70 \pm 0.24	1.10 \pm 0.39	1.05 \pm 0.34	1.15 \pm 0.39
NAA 1.0	BAP 0.5	0.60 \pm 0.18	0.90 \pm 0.10	0.75 \pm 0.10	1.00 \pm 0.24
	BAP 1.0	0.70 \pm 0.13	1.05 \pm 0.19	0.95 \pm 0.24	1.25 \pm 0.30
	BAP 1.5	0.56 \pm 0.27	0.94 \pm 0.17	1.78 \pm 0.59	1.47 \pm 0.51
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		L*	Lns	Lns	Lns
CV (%)		11.06	11.22	13.52	14.16

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนใบรวม

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมของยอดชิ้นส่วนตาข้างควาวเครือขาว จากตารางที่ 4.4 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 1.57 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 1.28 และ 0.68 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.999$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.5230 - 0.5014x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อจำนวนใบรวมถึง 99.82 % จากการพยากรณ์จำนวนใบรวม ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.01358 ใบต่อชิ้นส่วน

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่ 4.4 ผลของ BAP ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 1.27 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 1.18 และ 1.09 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 8 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ BAP มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.999$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 1.3582 - 0.1790x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ BAP มีผลต่อจำนวนใบรวมถึง 99.84 % จากการพยากรณ์จำนวนใบรวม ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.00506 ใบต่อชิ้นส่วน

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่ 4.4 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.65 ใบต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ทุกระดับความเข้มข้น ทำให้ไม่เกิดใบรวม ส่วนในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0

มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 2.30 ใบต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 0.60 ใบต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในสัปดาห์ที่4 จำนวนใบรวมมีการลดลง แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดใบรวมเพิ่ม ในช่วงสัปดาห์ที่6 และสัปดาห์ที่8 จำนวนใบรวมมีการเพิ่มขึ้น จำนวนใบรวมมีการลดลง อาจเนื่องมาจากชิ้นส่วนเกิดเป็นยอดเดี่ยวๆ (single shoot) ไม่มีการแตกใบรวม และชิ้นส่วนมีการชะลอตัวจากการเปลี่ยนอาหารหรือใบรวมเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในสัปดาห์ที่2 จำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.798$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.5230 - 0.5014x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของที่มี NAA ร่วมกับ BAP มีผลต่อจำนวนใบรวมถึง 63.16 % จากการพยากรณ์จำนวนใบรวม ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.15836 ใบต่อชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนโดยรวมของยอคซินส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)		จำนวนโดยรวม (ใบ) (\pm SE) ^{1/}			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	0.47 \pm 0.09	0.40 \pm 0.14	0.93 \pm 0.19	1.57 \pm 0.22
	0.5	0.28 \pm 0.09	0.38 \pm 0.12	1.10 \pm 0.10	1.28 \pm 0.41
	1.0	0.02 \pm 0.01	0.17 \pm 0.05	0.57 \pm 0.13	0.68 \pm 0.17
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		L*QnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
BAP	0.5	0.28 \pm 0.08	0.42 \pm 0.11	0.92 \pm 0.12	1.27 \pm 0.31
	1.0	0.27 \pm 0.07	0.35 \pm 0.12	0.85 \pm 0.16	1.18 \pm 0.19
	1.5	0.22 \pm 0.03	0.19 \pm 0.07	0.84 \pm 0.14	1.09 \pm 0.29
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	L*QnsCns
NAA 0.1 BAP	0.5	0.30 \pm 0.17	0.25 \pm 0.15	0.60 \pm 0.08	1.10 \pm 0.58
	1.0	0.65 \pm 0.22	0.60 \pm 0.35	0.90 \pm 0.30	2.30 \pm 0.34
	1.5	0.45 \pm 0.05	0.35 \pm 0.21	1.30 \pm 0.19	1.32 \pm 0.20
NAA 0.5 BAP	0.5	0.55 \pm 0.25	0.65 \pm 0.28	1.40 \pm 0.58	1.95 \pm 0.78
	1.0	0.10 \pm 0.10	0.40 \pm 0.24	1.05 \pm 0.10	0.60 \pm 0.38
	1.5	0.20 \pm 0.12	0.10 \pm 0.10	0.85 \pm 0.41	1.30 \pm 0.97
NAA 1.0 BAP	0.5	0.00 \pm 0.00	0.35 \pm 0.17	0.75 \pm 0.30	0.75 \pm 0.25
	1.0	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.60 \pm 0.25	0.65 \pm 0.29
	1.5	0.00 \pm 0.00	0.11 \pm 0.06	0.36 \pm 0.15	0.65 \pm 0.37
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		L*	Lns	Lns	Lns
CV (%)		10.85	12.92	14.76	22.52

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนใบย่อย

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว จากตารางที่ 4.5 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 2 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบย่อยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.70 ใบย่อยต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 0.47 และ 0.05 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบย่อยของชิ้นส่วนไม่มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่ 4.5 ผลของ BAP ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 2.62 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 2.48 และ 2.21 ใบต่อชิ้นส่วนตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ BAP มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.999$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.9315 - 0.2556x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ BAP มีผลต่อจำนวนใบย่อยถึง 99.75% จากการพยากรณ์จำนวนใบย่อย ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.00907 ใบต่อชิ้นส่วน

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่ 4.5 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 4.95 ใบต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.10 ใบต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จำนวนใบย่อยมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ในสัปดาห์ที่ 4 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และในสัปดาห์ที่ 8 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อ

ลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบย่อยลดลง อาจเนื่องมาจากชิ้นส่วนเกิดเป็นยอดเดี่ยวๆ (single shoot) ไม่มีการแตกใบย่อย และชิ้นส่วนมีการชะลอตัวจากการเปลี่ยนอาหารหรือใบย่อยเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 จำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.796$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.7932 - 0.7268x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP มีผลต่อจำนวนใบย่อยถึง 63.35 % จากการพยากรณ์จำนวนใบย่อย ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.23078 ใบต่อชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนใบย่อยของยอดชิ้นส่วนค้ำข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)		จำนวนใบย่อย (ใบ) (\pm SE) ^L			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	0.70 \pm 0.37a	0.83 \pm 0.31	2.06 \pm 0.35	3.21 \pm 0.64
	0.5	0.47 \pm 0.32ab	0.88 \pm 0.31	2.22 \pm 0.64	2.65 \pm 0.85
	1.0	0.05 \pm 0.06b	0.31 \pm 0.09	0.78 \pm 0.22	1.45 \pm 0.33
F-test		*	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
BAP	0.5	0.48 \pm 0.31	0.80 \pm 0.23	2.25 \pm 0.52	2.62 \pm 0.67
	1.0	0.42 \pm 0.28	0.68 \pm 0.25	1.20 \pm 0.30	2.48 \pm 0.53
	1.5	0.32 \pm 0.16	0.54 \pm 0.23	1.60 \pm 0.38	2.21 \pm 0.62
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	L*nsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0.1 BAP	0.5	0.55 \pm 0.34	0.50 \pm 0.33	2.10 \pm 0.70	2.15 \pm 1.28
	1.0	0.90 \pm 0.37	1.15 \pm 0.69	1.75 \pm 0.69	4.95 \pm 1.58
	1.5	0.65 \pm 0.25	0.85 \pm 0.57	2.33 \pm 0.42	2.53 \pm 0.46
NAA 0.5 BAP	0.5	0.90 \pm 0.46	1.45 \pm 0.71	3.50 \pm 1.52	4.15 \pm 1.78
	1.0	0.20 \pm 0.20	0.75 \pm 0.45	1.20 \pm 0.45	1.10 \pm 0.66
	1.5	0.30 \pm 0.17	0.45 \pm 0.45	1.95 \pm 1.37	2.70 \pm 1.98
NAA 1.0 BAP	0.5	0.00 \pm 0.00	0.45 \pm 0.15	1.15 \pm 0.49	1.55 \pm 0.40
	1.0	0.15 \pm 0.15	0.15 \pm 0.15	0.65 \pm 0.43	1.40 \pm 0.54
	1.5	0.00 \pm 0.00	0.33 \pm 0.17	0.54 \pm 0.22	1.41 \pm 0.77
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		L*	Lns	Lns	Lns
CV (%)		18.30	24.77	27.88	32.07

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณยอดกวางเครือขาว

การเจริญเติบโตของแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสจากชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว จากตารางที่ 4.6 ผลของ NAA ต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 4.95 คะแนน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 4.57 และ 4.57 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า การเจริญเติบโตของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อการเจริญเติบโตของแคลลัส จากตารางที่ 4.6 ผลของ kinetin ต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 6 พบว่า ผลของ kinetin ต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 4.75 คะแนน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตเท่ากับ 4.52 และ 3.98 คะแนน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของแคลลัสและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า การเจริญเติบโตของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อการเจริญเติบโตของแคลลัส จากตารางที่ 4.6 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตมากที่สุดเท่ากับ 5.20 คะแนน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเท่ากับ 4.30 คะแนน จากการสังเกต พบว่า แคลลัสมีรูปร่างลักษณะไม่แน่นอน มีสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลืองหรือสีเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ เกาะกันอย่างหลวมๆ (friable callus) ในสัปดาห์ที่ 2 คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสมีการเพิ่ม

ขึ้น ในช่วงสัปดาห์ที่4 ถึงสัปดาห์ที่8 คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสมีการลดลงเรื่อยๆ แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น การที่คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสมีการลดลงเรื่อยๆ การเกิดสีน้ำตาลจะเข้มข้นและมีสีน้ำตาลปนดำจะมีลักษณะไปตามระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงที่เพิ่มขึ้น บางวิธีการเกิดขึ้นทั้งขึ้นส่วนและตายในที่สุดโดยในสัปดาห์ที่2 มีคะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสสูงที่สุด และในสัปดาห์ที่4 แคลลัสมีสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาล ลักษณะนํ้า (รูปที่4.3) ในสัปดาห์ที่6 และสัปดาห์ที่8 แคลลัสมีสีน้ำตาลหรือมีน้ำตาลปนดำ ลักษณะนํ้า (รูปที่4.4) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของแคลลัสและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์การเจริญเติบโตของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.6 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)		คะแนนการเจริญเติบโต (คะแนน) (\pm SE) ^L			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	4.95 \pm 0.27	4.77 \pm 0.14	4.18 \pm 0.17	4.27 \pm 0.21
	0.5	4.57 \pm 0.21	4.28 \pm 0.18	4.37 \pm 0.18	4.43 \pm 0.18
	1.0	4.57 \pm 0.11	4.52 \pm 0.15	4.70 \pm 0.20	4.28 \pm 0.17
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
kinetin	0.5	4.63 \pm 0.24	4.37 \pm 0.16	3.98 \pm 0.12b	4.10 \pm 0.16
	1.0	4.68 \pm 0.25	4.52 \pm 0.18	4.52 \pm 0.27ab	4.25 \pm 0.24
	1.5	4.77 \pm 0.11	4.68 \pm 0.11	4.75 \pm 0.16a	4.63 \pm 0.16
F-test		ns	ns	*	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0.1 kinetin	0.5	4.90 \pm 0.57	4.65 \pm 0.29	4.15 \pm 0.17	4.20 \pm 0.34
	1.0	4.75 \pm 0.65	4.50 \pm 0.26	4.00 \pm 0.53	3.90 \pm 0.45
	1.5	5.20 \pm 0.20	5.15 \pm 0.17	4.40 \pm 0.19	4.70 \pm 0.31
NAA 0.5 kinetin	0.5	4.70 \pm 0.58	4.20 \pm 0.29	3.75 \pm 0.30	4.05 \pm 0.21
	1.0	4.70 \pm 0.25	4.50 \pm 0.29	4.80 \pm 0.38	4.80 \pm 0.32
	1.5	4.30 \pm 0.26	4.15 \pm 0.33	4.55 \pm 0.24	4.45 \pm 0.40
NAA 1.0 kinetin	0.5	4.30 \pm 0.10	4.25 \pm 0.26	4.05 \pm 0.15	4.05 \pm 0.30
	1.0	4.60 \pm 0.37	4.55 \pm 0.39	4.75 \pm 0.48	4.05 \pm 0.48
	1.5	4.80 \pm 0.12	4.75 \pm 0.10	5.35 \pm 0.39	4.75 \pm 0.10
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)		10.94	10.29	16.42	15.45

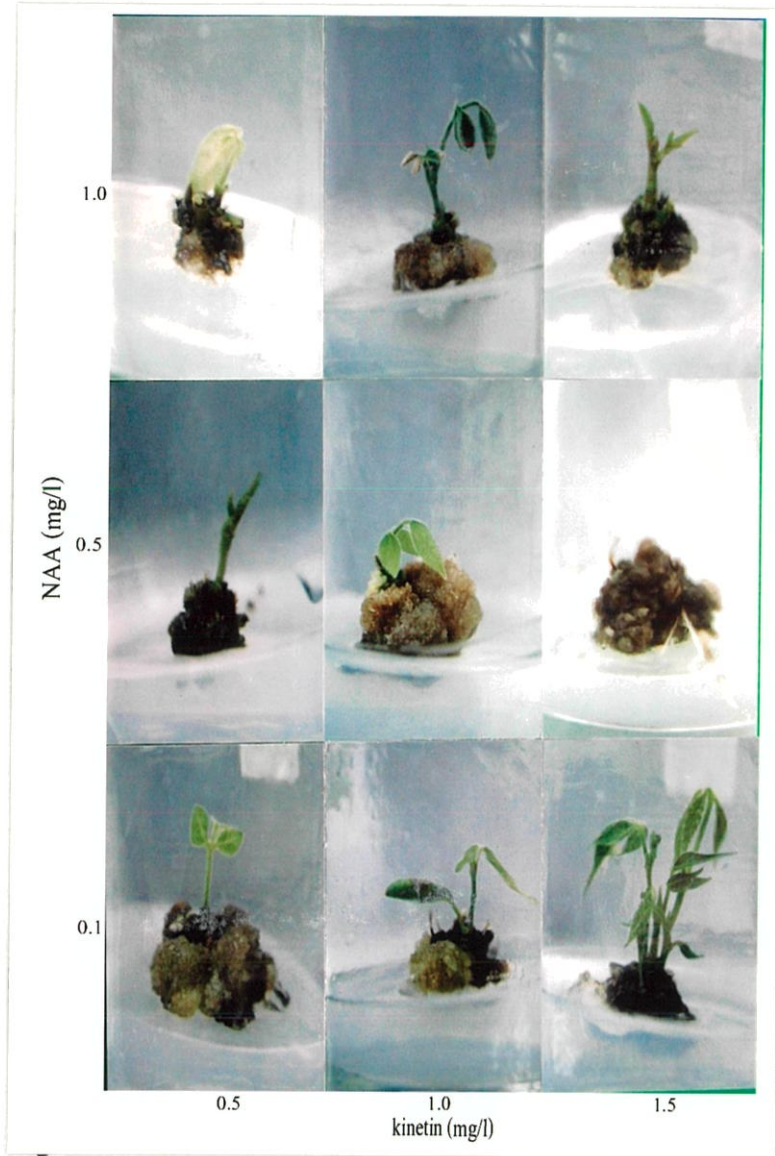
^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

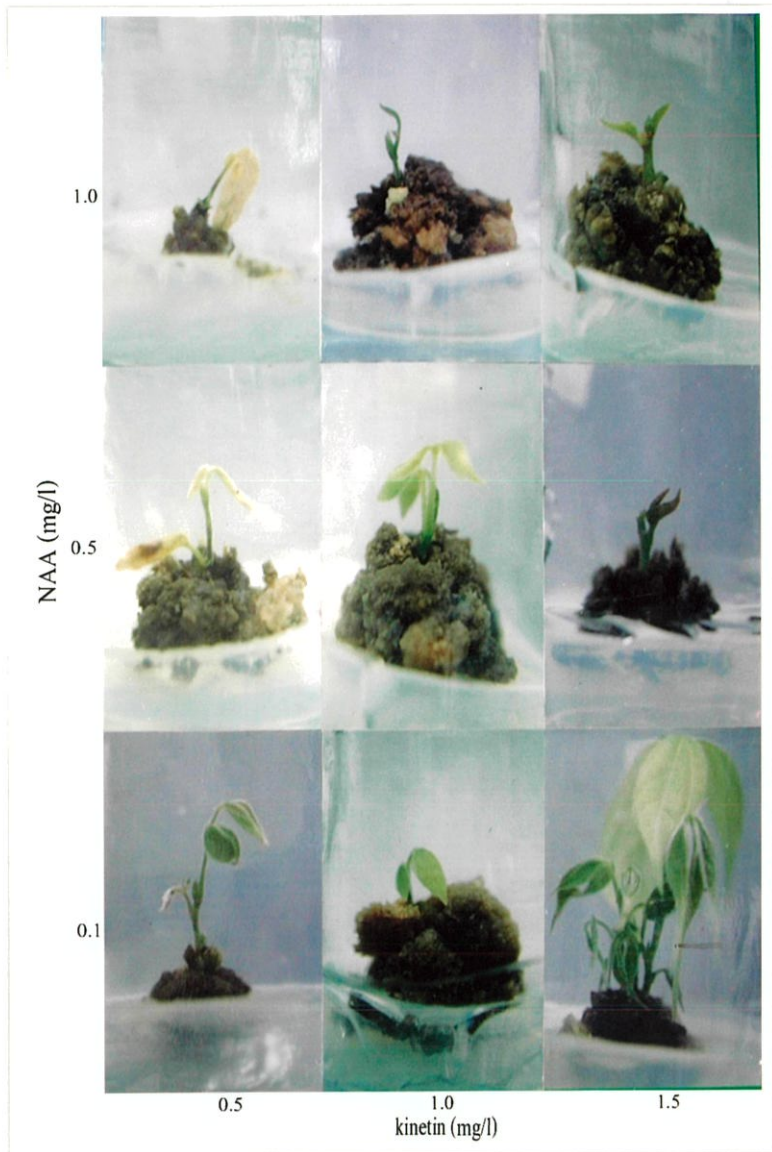
L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic



รูปที่ 4.3 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 4 สัปดาห์ (0.75X)



รูปที่ 4.4 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 8 สัปดาห์ (0.75X)

จำนวนตาบนแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาว จากตารางที่ 4.7 ผลของ NAA ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.08 ตาต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.03 ตาต่อชิ้นส่วนและไม่เกิดตาบนแคลลัสตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาบนแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.7 ผลของ kinetin ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.07 ตาต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.5 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.05 ตาต่อชิ้นส่วนและไม่เกิดตาบนแคลลัสตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาบนแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.7 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.15 ตาต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ทุกระดับความเข้มข้น ร่วมกับ kinetin ทุกระดับความเข้มข้น ทำให้ไม่เกิดตาบนแคลลัส จากการสังเกต พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 ในทุกวิธีการไม่เกิดตาบนแคลลัส แต่บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลลัสเพิ่มขึ้น และในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ถึงสัปดาห์ที่ 8 ในทุกวิธีการไม่เกิดตาบนแคลลัส แต่บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลลัสเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนตาบนแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.7 แสดงจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)		จำนวนตาบนแคลลัส (ตา) (+SE) ^L			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	0.08±0.06	0.07±0.04	0.00±0.00	0.03±0.02
	0.5	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	1.0	0.03±0.02	0.00±0.00	0.00±0.00	0.03±0.02
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
kinetin	0.5	0.07±0.03	0.00±0.00	0.00±0.00	0.03±0.02
	1.0	0.00±0.00	0.03±0.02	0.00±0.00	0.03±0.02
	1.5	0.05±0.02	0.03±0.02	0.00±0.00	0.00±0.00
F-test		ns	ns	ns	Ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0.1	kinetin 0.5	0.10±0.06	0.00±0.00	0.00±0.00	0.10±0.10
	kinetin 1.0	0.00±0.00	0.10±0.10	0.00±0.00	0.00±0.00
	kinetin 1.5	0.15±0.10	0.10±0.10	0.00±0.00	0.00±0.00
NAA 0.5	kinetin 0.5	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	kinetin 1.0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	kinetin 1.5	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
NAA 1.0	kinetin 0.5	0.10±0.10	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	kinetin 1.0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.10±0.10
	kinetin 1.5	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)		4.07	3.93	0	4.29

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนยอด

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว จากตารางที่ 4.8 ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 1.12 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 0.80 และ 0.62 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.8 ผลของ kinetin ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 1.08 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 0.83 และ 0.62 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.8 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 1.80 ยอดต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 0.5 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.55 ยอดต่อชิ้นส่วน ในสัปดาห์ที่ 6 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 1.25 ยอดต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.40 ยอดต่อชิ้นส่วน ส่วนในสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4 จำนวนยอดของชิ้นส่วนมีการเพิ่มขึ้น แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนยอดลดลง และในสัปดาห์ที่ 8 จำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้น แต่ในบางวิธี

การที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวนยอดมีการลดลง อาจเนื่องมาจากชิ้นส่วนมีการชะลอตัวจากการเปลี่ยนอาหารหรือยอดเก่าเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดของชิ้นส่วนและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนยอดของชิ้นส่วนไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)		จำนวนยอด (ยอด) (\pm SE) ^L			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	0.80 \pm 0.09	1.12 \pm 0.09a	0.90 \pm 0.08	1.02 \pm 0.09a
	0.5	0.62 \pm 0.14	0.62 \pm 0.11b	0.55 \pm 0.09	0.77 \pm 0.10ab
	1.0	0.72 \pm 0.11	0.80 \pm 0.07b	0.66 \pm 0.07	0.69 \pm 0.08b
F-test		ns	**	ns	**
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
kinetin	0.5	0.48 \pm 0.08a	0.62 \pm 0.07a	0.55 \pm 0.06b	0.75 \pm 0.11b
	1.0	0.80 \pm 0.18a	0.83 \pm 0.14a	0.70 \pm 0.14a	0.75 \pm 0.12b
	1.5	0.85 \pm 0.07b	1.08 \pm 0.07b	0.86 \pm 0.05a	0.98 \pm 0.05a
F-test		**	**	**	**
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0.1	kinetin 0.5	0.60 \pm 0.14ab	0.70 \pm 0.13b	0.80 \pm 0.08ab	0.90 \pm 0.17
	1.0	0.65 \pm 0.21bc	0.85 \pm 0.19b	0.65 \pm 0.29bc	0.80 \pm 0.24
	1.5	1.15 \pm 0.10a	1.80 \pm 0.14a	1.25 \pm 0.05a	1.35 \pm 0.05
NAA 0.5	kinetin 0.5	0.40 \pm 0.16bc	0.55 \pm 0.15c	0.40 \pm 0.16c	0.75 \pm 0.24
	1.0	0.90 \pm 0.39ab	0.75 \pm 0.28b	0.75 \pm 0.22b	0.85 \pm 0.15
	1.5	0.55 \pm 0.17bc	0.55 \pm 0.15c	0.50 \pm 0.10c	0.70 \pm 0.13
NAA 1.0	kinetin 0.5	0.45 \pm 0.13b	0.60 \pm 0.08bc	0.45 \pm 0.05bc	0.60 \pm 0.14
	1.0	0.85 \pm 0.33ab	0.90 \pm 0.24b	0.70 \pm 0.24b	0.60 \pm 0.22
	1.5	0.85 \pm 0.10bc	0.90 \pm 0.06b	0.82 \pm 0.10ab	0.88 \pm 0.06
F-test		*	**	*	ns
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)		9.65	8.15	9.60	9.55

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนใบรวม

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว จากตารางที่4.9 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในสัปดาห์ที่2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่6 และสัปดาห์ที่8 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 1.15 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 0.80 และ 0.48 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่4.9 ผลของ kinetin ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 1.19 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 0.5 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 0.67 และ 0.48 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่4.9 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่2 และสัปดาห์ที่4 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในสัปดาห์ที่6 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 2.00 ใบต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 0.20 ใบต่อชิ้นส่วน ส่วนในสัปดาห์ที่8 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 2.45 ใบต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 0.40 ใบต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่

2 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จำนวนใบรวมของชิ้นส่วนมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ในบางวิธีการในสัปดาห์ที่ 4 ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบรวมลดลง ในสัปดาห์ที่ 6 ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบรวมลดลง และในสัปดาห์ที่ 8 จำนวนใบรวมของชิ้นส่วนมีการเพิ่มขึ้น เนื่องจากว่า ใบย่อยในบางวิธีการยังไม่คลี่ใบออกมาหรือยังมีขนาดเล็กอยู่จึงไม่สามารถมองเห็นได้ ซึ่งในช่วงสัปดาห์ที่ 8 ทำให้จำนวนใบรวมเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.9 แสดงจำนวนใบรวมของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)		จำนวนใบรวม (ใบ) (\pm SE) ^L			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	0.37 \pm 0.11	0.83 \pm 0.25a	0.83 \pm 0.19a	1.15 \pm 0.22a
	0.5	0.17 \pm 0.06	0.32 \pm 0.10b	0.32 \pm 0.10b	0.48 \pm 0.13b
	1.0	0.30 \pm 0.05	0.48 \pm 0.08b	0.48 \pm 0.13ab	0.80 \pm 0.12b
F-test		ns	*	**	**
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
kinetin	0.5	0.25 \pm 0.06	0.52 \pm 0.09	0.52 \pm 0.12	0.67 \pm 0.17
	1.0	0.38 \pm 0.06	0.82 \pm 0.16	0.91 \pm 0.16	1.19 \pm 0.15
	1.5	0.15 \pm 0.10	0.20 \pm 0.18	0.30 \pm 0.14	0.48 \pm 0.15
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
NAA 0.1	kinetin 0.5	0.35 \pm 0.15	0.55 \pm 0.30	0.65 \pm 0.34b	1.00 \pm 0.47b
	kinetin 1.0	0.15 \pm 0.10	0.50 \pm 0.33	0.35 \pm 0.21b	0.50 \pm 0.26b
	kinetin 1.5	1.80 \pm 0.32	1.75 \pm 0.65	2.00 \pm 0.43a	2.45 \pm 0.43a
NAA 0.5	kinetin 0.5	0.15 \pm 0.10	0.25 \pm 0.10	0.25 \pm 0.19b	0.50 \pm 0.31b
	kinetin 1.0	0.25 \pm 0.13	0.55 \pm 0.29	0.45 \pm 0.19b	0.60 \pm 0.14b
	kinetin 1.5	0.10 \pm 0.10	0.25 \pm 0.15	0.20 \pm 0.14b	0.40 \pm 0.22b
NAA 1.0	kinetin 0.5	0.15 \pm 0.05	0.15 \pm 0.05	0.35 \pm 0.10b	0.45 \pm 0.13b
	kinetin 1.0	0.35 \pm 0.10	0.50 \pm 0.24	0.75 \pm 0.43b	0.90 \pm 0.39b
	kinetin 1.5	0.25 \pm 0.10	0.45 \pm 0.13	0.53 \pm 0.16b	0.71 \pm 0.13b
F-test		ns	ns	*	**
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)		10.74	16.08	14.74	14.96

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนใบย่อย

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว จากตารางที่4.10 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น ในสัปดาห์ที่2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่6 และสัปดาห์ที่8 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบย่อยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 3.15 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 1.47 และ 1.22 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบย่อยไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่4.10 ผลของ kinetin ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 2.64 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 1.75 และ 1.45 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่4 และสัปดาห์ที่6 มีความสัมพันธ์กัน โดยในสัปดาห์ที่4 จำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ kinetin มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.998$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.2389 + 1.0167x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ kinetin มีผลต่อจำนวนใบย่อยถึง 99.56 % จากการพยากรณ์จำนวนใบย่อย ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.99563 ใบต่อชิ้นส่วน และในสัปดาห์ที่6 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ kinetin มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.999$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.7317 + 0.5608x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ kinetin มีผลต่อจำนวนใบย่อยถึง 99.84 % จากการพยากรณ์จำนวนใบย่อย ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.01121 ใบต่อชิ้นส่วน

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่4.10 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 5.60 ใบต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้น

ชั้นของ NAA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อย
 น้อยที่สุดเท่ากับ 0.85 ใบต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จำนวน
 ใบย่อยของชิ้นส่วนมีการเพิ่มขึ้นหรือมีค่าคงที่ แต่ในสัปดาห์ที่ 6 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น
 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ทุกความเข้มข้น และ NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
 ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบย่อยลดลง ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น
 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA
 ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้
 จำนวนใบย่อยลดลง เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของปัจจัย
 ทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนใบย่อยไม่มีความสัมพันธ์กันกับความ
 เข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.10 แสดงจำนวนใบย่อยของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)		จำนวนใบย่อย (ใบ) (\pm SE) ^{1/}			
		อายุ (สัปดาห์)			
		2	4	6	8
NAA	0.1	1.02 \pm 0.25	2.18 \pm 0.55a	2.22 \pm 0.56a	3.15 \pm 0.61a
	0.5	0.32 \pm 0.12	0.72 \pm 0.22b	0.58 \pm 0.26b	1.22 \pm 0.39b
	1.0	0.60 \pm 0.13	0.87 \pm 0.19b	1.08 \pm 0.37ab	1.47 \pm 0.34ab
F-test		ns	*	*	*
Regression		LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
kinetin	0.5	0.50 \pm 0.14	0.77 \pm 0.21	1.02 \pm 0.27	1.45 \pm 0.42
	1.0	0.57 \pm 0.15	1.22 \pm 0.36	1.28 \pm 0.48	1.75 \pm 0.60
	1.5	0.87 \pm 0.21	1.78 \pm 0.40	1.58 \pm 0.43	2.64 \pm 0.46
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		LnsQnsCns	L*QnsCns	L*QnsCns	LnsQnsCns
NAA 0.1 kinetin	0.5	0.90 \pm 0.47	1.50 \pm 0.75	1.90 \pm 0.87	2.25 \pm 1.12b
	1.0	0.40 \pm 0.23	1.20 \pm 0.73	1.30 \pm 0.82	1.60 \pm 0.79b
	1.5	1.75 \pm 0.62	3.85 \pm 1.39	3.45 \pm 1.24	5.60 \pm 1.27a
NAA 0.5 kinetin	0.5	0.20 \pm 0.14	0.40 \pm 0.18	0.35 \pm 0.21	1.25 \pm 0.93b
	1.0	0.50 \pm 0.25	1.15 \pm 0.55	1.00 \pm 0.73	1.50 \pm 0.53b
	1.5	0.25 \pm 0.25	0.60 \pm 0.42	0.40 \pm 0.40	0.90 \pm 0.59b
NAA 1.0 kinetin	0.5	0.40 \pm 0.14	0.40 \pm 0.14	0.80 \pm 0.35	0.85 \pm 0.15b
	1.0	0.80 \pm 0.29	1.30 \pm 0.59	1.55 \pm 0.95	2.15 \pm 1.09b
	1.5	0.60 \pm 0.34	0.90 \pm 0.24	0.88 \pm 0.62	1.41 \pm 0.53b
F-test		ns	ns	ns	ns
Regression		Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)		19.47	27.17	26.87	28.48

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน ในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

การทดลองที่ 2 การนำแคลลัสกวาวเครือขาวมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อชักนำให้เกิดยอด

นำแคลลัสอายุ 4 สัปดาห์ มาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 0.1 0.2 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 1.0 2.0 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และนำมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 0.1 0.2 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 1.0 2.0 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าการชักนำให้เกิดยอดของแคลลัสกวาวเครือขาวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารในวิธีการดังกล่าวดังนี้

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณยอดกวาวเครือขาว

การเจริญเติบโตของแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสกวาวเครือขาว ในสัปดาห์ที่ 2 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ดีเพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ เกิดยอดจำนวน 1 ยอด เมื่อเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1, 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด ในสัปดาห์ที่ 4 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ลดลง ซึ่งลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ แต่ในบางวิธีการจำนวนยอดมีการลดลง เนื่องจากว่ายอดมีลักษณะที่เหี่ยวลงและหลุดร่วงไป เมื่อเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด ในสัปดาห์ที่ 6 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ลดลง แต่

ในบางวิธีการมีการเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ดีเพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะน้ำในบางวิธีการจำนวนยอดมีการลดลง เนื่องจากว่ายอดมีลักษณะที่เหี่ยวลงและหลุดร่วงไป เมื่อเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะน้ำ ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด และในสัปดาห์ที่ 8 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ลดลง ซึ่งลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะน้ำ แต่ในบางวิธีการจำนวนยอดมีการลดลง เนื่องจากว่ายอดมีลักษณะที่เหี่ยวลงและหลุดร่วงไป เมื่อเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะน้ำ ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด

จำนวนตาบนแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสกวาวเครือขาว จากตารางที่ 4.11 ผลของ NAA ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 ผลของ NAA ต่อจำนวนตาบนแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.39 ตาต่อชิ้นส่วน ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2, 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.35, 0.26 และ 0.24 ตาต่อชิ้นส่วนตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาน้อยที่สุดเท่ากับ 0.16 ตาต่อชิ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาของแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 6 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนตาของแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์

ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสมีความสัมพันธ์กันต่ำ ($R = 0.043$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบโพลีโนเมียลกำลัง 3 (Cubic) คือ $y = 0.2201 - 1.8012x + 11.8571x^2 - 19.1667x^3$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสถึง 99.97 % จากการพยากรณ์จำนวนตาของแคลลัส ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.00120 ตาคือชิ้นส่วน

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.11 ผลของ BAP ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.37 ตาคือชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.36 และ 0.34 ตาคือชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน BAP ที่ระดับความเข้มข้น 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาน้อยที่สุดเท่ากับ 0.33 และ 0.33 ตาคือชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาของแคลลัสและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาบนแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.11 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.68 ตาคือชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิดตา จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4 จำนวนตาบนแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น แต่ในสัปดาห์ที่ 4 วิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัม ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลลัสลดลง แล้วในสัปดาห์ที่ 6 จำนวนตาบนแคลลัสมีการลดลง แต่ในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลลัสเพิ่มขึ้น ส่วนในสัปดาห์ที่ 8 จำนวนตาบนแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น แต่ในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลลัสลดลง ส่วนในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัม

ต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลัสลดลง เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาของแคลัสและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนตาของแคลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP

ตารางที่ 4.11 แสดงจำนวนตาบนแคลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนตาบนแคลัส (ตา) (\pm SE) ^U				
	อายุ (สัปดาห์)				
	2	4	6	8	
NAA	0	0.13 \pm 0.02b	0.16 \pm 0.03b	0.22 \pm 0.08	0.30 \pm 0.08
	0.1	0.11 \pm 0.04b	0.39 \pm 0.06a	0.14 \pm 0.03	0.21 \pm 0.05
	0.2	0.28 \pm 0.06a	0.35 \pm 0.06a	0.18 \pm 0.03	0.22 \pm 0.05
	0.3	0.19 \pm 0.04ab	0.26 \pm 0.06ab	0.23 \pm 0.06	0.18 \pm 0.04
	0.4	0.09 \pm 0.03b	0.24 \pm 0.08ab	0.17 \pm 0.06	0.22 \pm 0.07
	F-test	*	*	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsC*	LnsQnsCns	
BAP	0	0.36 \pm 0.04	0.20 \pm 0.04	0.13 \pm 0.05	0.12 \pm 0.02
	1.0	0.34 \pm 0.04	0.27 \pm 0.05	0.14 \pm 0.04	0.29 \pm 0.07
	2.0	0.33 \pm 0.03	0.33 \pm 0.09	0.23 \pm 0.07	0.20 \pm 0.05
	3.0	0.33 \pm 0.03	0.25 \pm 0.05	0.23 \pm 0.05	0.20 \pm 0.06
	4.0	0.37 \pm 0.06	0.36 \pm 0.07	0.21 \pm 0.05	0.32 \pm 0.07
	F-test	ns	*	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนตาบนแคลลัส (ตา) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			2	4	6	8	
NAA	0	BAP	0	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00d	0.20 \pm 0.14	0.35 \pm 0.10
			1.0	0.15 \pm 0.05	0.20 \pm 0.08b-d	0.10 \pm 0.10	0.25 \pm 0.15
			2.0	0.15 \pm 0.10	0.37 \pm 0.15a-d	0.20 \pm 0.20	0.35 \pm 0.17
			3.0	0.20 \pm 0.00	0.17 \pm 0.10b-d	0.50 \pm 0.30	0.45 \pm 0.33
			4.0	0.10 \pm 0.06	0.06 \pm 0.05d	0.10 \pm 0.10	0.10 \pm 0.10
NAA	0.1	BAP	0	0.20 \pm 0.14	0.58 \pm 0.16ab	0.10 \pm 0.06	0.15 \pm 0.05
			1.0	0.10 \pm 0.06	0.44 \pm 0.13a-d	0.20 \pm 0.08	0.35 \pm 0.24
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.25 \pm 0.13a-d	0.15 \pm 0.10	0.25 \pm 0.13
			3.0	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.06cd	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.20 \pm 0.20	0.60 \pm 0.22ab	0.25 \pm 0.15	0.30 \pm 0.13
NAA	0.2	BAP	0	0.45 \pm 0.15	0.15 \pm 0.15b-d	0.10 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.25 \pm 0.15	0.26 \pm 0.11a-d	0.10 \pm 0.06	0.30 \pm 0.19
			2.0	0.10 \pm 0.06	0.16 \pm 0.15b-d	0.10 \pm 0.06	0.10 \pm 0.10
			3.0	0.25 \pm 0.13	0.50 \pm 0.18a-c	0.30 \pm 0.10	0.25 \pm 0.15
			4.0	0.35 \pm 0.17	0.68 \pm 0.07a	0.30 \pm 0.06	0.45 \pm 0.10
NAA	0.3	BAP	0	0.05 \pm 0.05	0.06 \pm 0.05d	0.20 \pm 0.20	0.10 \pm 0.06
			1.0	0.15 \pm 0.05	0.22 \pm 0.10a-d	0.20 \pm 0.12	0.30 \pm 0.13
			2.0	0.30 \pm 0.13	0.53 \pm 0.21a-c	0.40 \pm 0.24	0.10 \pm 0.06
			3.0	0.25 \pm 0.10	0.35 \pm 0.15a-d	0.25 \pm 0.05	0.20 \pm 0.08
			4.0	0.20 \pm 0.14	0.15 \pm 0.15b-d	0.10 \pm 0.06	0.20 \pm 0.08
NAA	0.4	BAP	0	0.20 \pm 0.10	0.20 \pm 0.08b-d	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.20 \pm 0.08b-d	0.10 \pm 0.06	0.25 \pm 0.13
			2.0	0.15 \pm 0.10	0.35 \pm 0.35a-d	0.30 \pm 0.17	0.20 \pm 0.14
			3.0	0.05 \pm 0.05	0.16 \pm 0.10b-d	0.10 \pm 0.06	0.10 \pm 0.06
			4.0	0.10 \pm 0.06	0.32 \pm 0.24a-d	0.30 \pm 0.24	0.55 \pm 0.43
F-test			ns	*	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			8.16	10.01	106.15	11.26	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนยอด

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนยอดของแคลลัสกาวเครือขาว จากตารางที่ 4.12 ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.20 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3, 0 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 0.17, 0.11 และ 0.10 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.05 ยอดต่อชิ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดของแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.12 ผลของ BAP ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 6 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.18 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 2.0, 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วน BAP ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.17, 0.09 และ 0.09 ยอดต่อชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.12 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 6 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.35 ยอดต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0, 0.1 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดยอด จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4 จำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้น (รูปที่ 4.5) แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.1 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในสัปดาห์ที่ 6 จำนวนยอดมีการลดลง แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, NAA ความเข้มข้น 0.1 ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0, 2.0, 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 และ 4.0

มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอดเพิ่มขึ้น ส่วนในสัปดาห์ที่ 8 จำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้น (รูปที่ 4.6) แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอดลดลง ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอดค่อยๆ ลดลงและตายลงไป และ NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิดยอดขึ้นเลย เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP

ตารางที่ 4.12 แสดงจำนวนยอดความเครียดของพืชที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนยอด (ยอด) (\pm SE) ^U				
	อายุ (สัปดาห์)				
	2	4	6	8	
NAA	0	0.05 \pm 0.02	0.11 \pm 0.04	0.06 \pm 0.02	0.08 \pm 0.03
	0.1	0.07 \pm 0.02	0.05 \pm 0.02	0.09 \pm 0.03	0.07 \pm 0.03
	0.2	0.10 \pm 0.02	0.20 \pm 0.05	0.13 \pm 0.03	0.10 \pm 0.03
	0.3	0.08 \pm 0.03	0.17 \pm 0.05	0.15 \pm 0.04	0.12 \pm 0.04
	0.4	0.07 \pm 0.02	0.10 \pm 0.05	0.13 \pm 0.05	0.09 \pm 0.04
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	
BAP	0	0.01 \pm 0.00	0.06 \pm 0.02	0.03 \pm 0.00	0.04 \pm 0.02
	1.0	0.05 \pm 0.01	0.14 \pm 0.03	0.18 \pm 0.04	0.08 \pm 0.02
	2.0	0.14 \pm 0.03	0.16 \pm 0.05	0.17 \pm 0.05	0.15 \pm 0.05
	3.0	0.06 \pm 0.02	0.17 \pm 0.06	0.09 \pm 0.04	0.08 \pm 0.03
	4.0	0.11 \pm 0.04	0.10 \pm 0.04	0.09 \pm 0.04	0.10 \pm 0.04
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนยอด (ยอด) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			2	4	6	8	
NAA	0	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.16 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.15 \pm 0.15	0.29 \pm 0.25	0.15 \pm 0.10	0.20 \pm 0.14
			4.0	0.10 \pm 0.10	0.11 \pm 0.06	0.05 \pm 0.05	0.15 \pm 0.10
NAA	0.1	BAP	0	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.17 \pm 0.11	0.25 \pm 0.13	0.10 \pm 0.06
			2.0	0.20 \pm 0.12	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.10
			3.0	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.10	0.11 \pm 0.10	0.11 \pm 0.10
			4.0	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.06	0.05 \pm 0.05
NAA	0.2	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10	0.30 \pm 0.08	0.06 \pm 0.05
			1.0	0.10 \pm 0.06	0.32 \pm 0.13	0.30 \pm 0.13	0.20 \pm 0.08
			2.0	0.25 \pm 0.05	0.32 \pm 0.13	0.20 \pm 0.08	0.21 \pm 0.10
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.21 \pm 0.14	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			4.0	0.15 \pm 0.15	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.06 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.15 \pm 0.10	0.17 \pm 0.06	0.25 \pm 0.13	0.10 \pm 0.06
			2.0	0.10 \pm 0.10	0.26 \pm 0.31	0.35 \pm 0.22	0.26 \pm 0.16
			3.0	0.10 \pm 0.06	0.25 \pm 0.13	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			4.0	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.06	0.10 \pm 0.10	0.12 \pm 0.13
NAA	0.4	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.15 \pm 0.06	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.15	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.15 \pm 0.10	0.20 \pm 0.14	0.15 \pm 0.10	0.20 \pm 0.14
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.15	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.20 \pm 0.14	0.24 \pm 0.33	0.15 \pm 0.12	0.20 \pm 0.20
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			87.93	10.33	7.88	7.32	

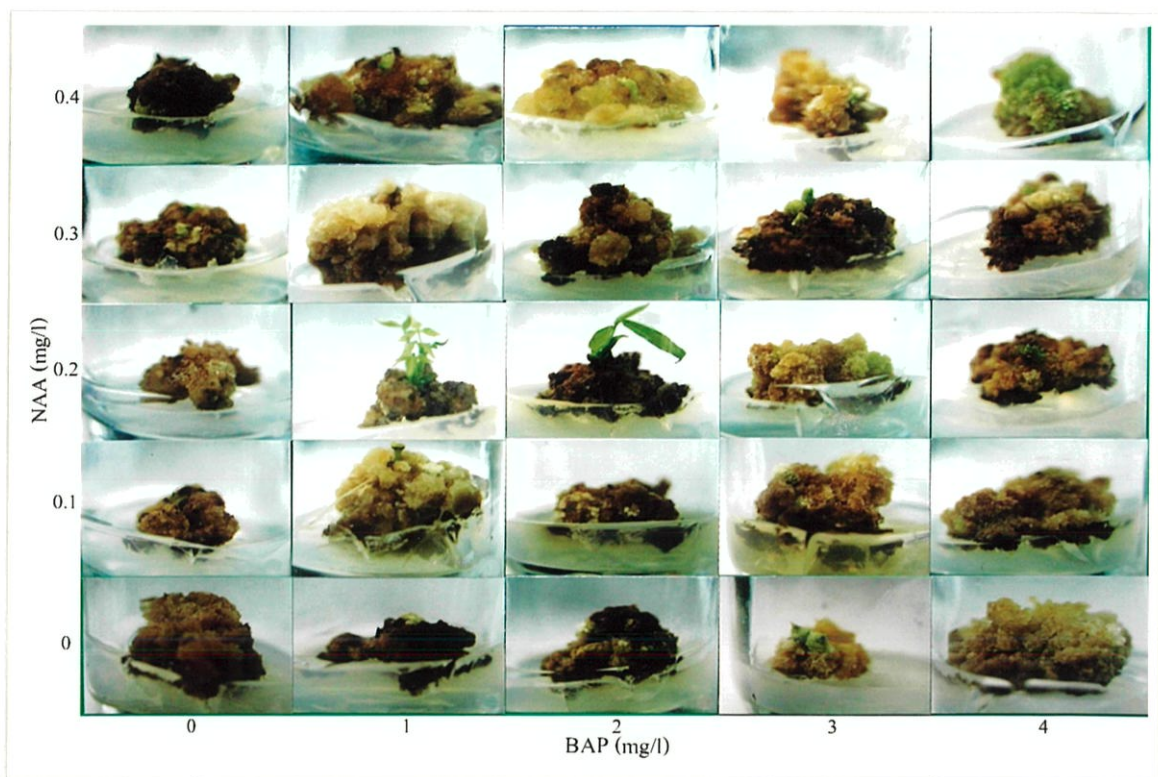
L/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละช่วง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

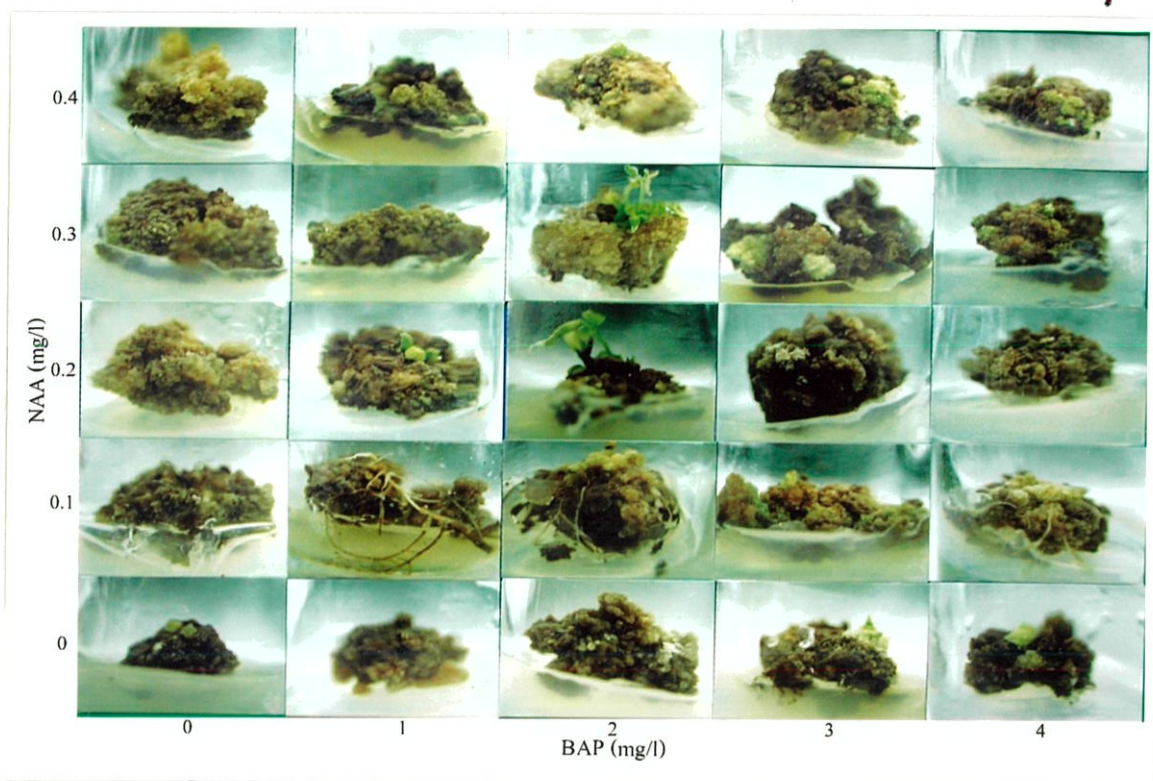
L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic



รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสและการเกิดยอดของกวางเครือขาวที่เลี้ยงอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 4 สัปดาห์ (0.75X)



รูปที่ 4.6 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสและการเกิดยอดของกวางเครือขาวที่เลี้ยงอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 8 สัปดาห์ (0.75X)

จำนวนใบรวม

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาว จากตารางที่ 4.13 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.16 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4, 0.3 และ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 0.08, 0.07 และ 0.03 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดจำนวนใบรวม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 มีความสัมพันธ์กัน โดยในสัปดาห์ที่ 6 จำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.929$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.0015 + 0.1753x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อจำนวนใบรวมถึง 86.35 % จากการพยากรณ์จำนวนใบรวม ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.01272 ใบต่อชิ้นส่วน และในสัปดาห์ที่ 8 จำนวนใบรวมของยอดและความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.9487$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.0454 + 0.1363x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อจำนวนใบรวมถึง 89.99 % จากการพยากรณ์จำนวนใบรวม ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.00830 ใบต่อชิ้นส่วน

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนใบรวมของชิ้นส่วนตาข้างควาวเครือขาว จากตารางที่ 4.13 ผลของ BAP ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุด รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.0, 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วน BAP ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่ 4.13 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.29 ใบต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4 จำนวนใบรวมมีการเพิ่มขึ้น แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 จำนวนใบรวมมีการเพิ่มขึ้นและมีการลดลง และในบางวิธีการก็ไม่เกิดใบรวม อาจเนื่องมาจากแคลลัสเกิดเป็นยอดเดี่ยวๆ (single shoot) ไม่มีการแตกใบรวม และแคลลัสมีการชะลอตัวจากการเปลี่ยนอาหารหรือใบรวมเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนใบรวมของยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP

ตารางที่ 4.13 แสดงจำนวนใบรวมของยอดคควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนใบรวม (ใบ) (+SE) ^L				
	อายุ (สัปดาห์)				
	2	4	6	8	
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.01±0.00	0.05±0.02	
0.1	0.05±0.02	0.03±0.01	0.01±0.00	0.05±0.04	
NAA	0.2	0.00±0.00	0.16±0.03	0.04±0.04	0.08±0.05
	0.3	0.04±0.02	0.07±0.03	0.04±0.04	0.08±0.07
	0.4	0.00±0.00	0.08±0.05	0.08±0.04	0.10±0.06
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	L*QnsCns	L*QnsCns	
0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.01±0.00	
1.0	0.02±0.01	0.05±0.02	0.09±0.04	0.17±0.06	
BAP	2.0	0.07±0.03	0.19±0.04	0.14±0.04	0.22±0.07
	3.0	0.00±0.00	0.03±0.01	0.09±0.04	0.13±0.06
	4.0	0.00±0.00	0.06±0.04	0.07±0.03	0.12±0.05
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนใบรวม (ใบ) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			2	4	6	8	
NAA	0	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.05 \pm 0.10	0.20 \pm 0.20
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
NAA	0.1	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.15 \pm 0.30	0.15 \pm 0.15
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.26 \pm 0.50	0.32 \pm 0.30
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.15 \pm 0.15bc	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.2	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.05 \pm 0.10	0.25 \pm 0.19
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05bc	0.50 \pm 0.60	0.42 \pm 0.30
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.04 \pm 0.26bc	0.10 \pm 0.20	0.10 \pm 0.10
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.25 \pm 0.50	0.45 \pm 0.29
			2.0	0.10 \pm 0.05	0.22 \pm 0.20b	0.00 \pm 0.00	0.40 \pm 0.22
			3.0	0.10 \pm 0.05	0.11 \pm 0.13bc	0.05 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.15 \pm 0.30	0.24 \pm 0.25
NAA	0.4	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.21bc	0.20 \pm 0.40	0.30 \pm 0.30
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.29 \pm 0.42a	0.20 \pm 0.40	0.30 \pm 0.30
F-test			ns	*	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			7.16	9.07	9.56	12.69	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนใบย่อย

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาว จากตารางที่ 4.14 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.40 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2, 0.4 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 0.37, 0.25 และ 0.14 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.12 ใบต่อชิ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 6 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.9805$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบควอดราติก (Quadratic) คือ $y = -0.0032 + 2.1312x - 3.9662x^2$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อจำนวนใบย่อยถึง 96.14 % จากการพยากรณ์จำนวนใบย่อย ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.0223 ใบต่อชิ้นส่วน

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนใบย่อยจากตารางที่ 4.14 ผลของ BAP ต่อจำนวนใบย่อยของยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.50 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 3.0, 1.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วน BAP ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.28, 0.26 และ 0.21 ใบต่อชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบย่อยไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่ 4.14 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 1.32 ใบต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ทุกระดับความเข้มข้น ร่วมกับ BAP ทุกระดับความเข้มข้น ทำให้ไม่เกิดจำนวนใบย่อย จากการสังเกตพบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 8 ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดจำนวนใบย่อยและมีการเพิ่มขึ้น

เรื่อยๆ ในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 2.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้เกิดจำนวนไบโอย่อยๆ เพิ่มขึ้น ในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดไบโอย่อยขึ้นเลย เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไบโอย่อยของยอดและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนไบโอย่อยของยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP

ตารางที่ 4.14 แสดงจำนวนไบโอย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนไบโอย่อย (ใบ) (\pm SE) ^u				
	อายุ (สัปดาห์)				
	2	4	6	8	
NAA	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.01 \pm 0.00	0.14 \pm 0.06
	0.1	0.10 \pm 0.04	0.07 \pm 0.04	0.14 \pm 0.06	0.12 \pm 0.05
	0.2	0.04 \pm 0.02	0.26 \pm 0.07	0.29 \pm 0.08	0.37 \pm 0.11
	0.3	0.11 \pm 0.05	0.33 \pm 0.13	0.28 \pm 0.07	0.40 \pm 0.13
	0.4	0.00 \pm 0.00	0.12 \pm 0.07	0.21 \pm 0.09	0.25 \pm 0.11
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQ*Cns	LnsQnsCns	
BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.02 \pm 0.01	0.03 \pm 0.01
	1.0	0.07 \pm 0.03	0.21 \pm 0.07	0.16 \pm 0.05	0.26 \pm 0.08
	2.0	0.18 \pm 0.08	0.30 \pm 0.10	0.43 \pm 0.13	0.50 \pm 0.16
	3.0	0.00 \pm 0.00	0.15 \pm 0.07	0.20 \pm 0.08	0.28 \pm 0.13
	4.0	0.00 \pm 0.00	0.12 \pm 0.06	0.12 \pm 0.05	0.21 \pm 0.05
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนใบย่อย (ใบ) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			2	4	6	8	
NAA	0	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.65 \pm 0.65
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
NAA	0.1	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.11 \pm 0.17	0.15 \pm 0.15	0.20 \pm 0.20
			2.0	0.50 \pm 0.50	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.25 \pm 0.25	0.53 \pm 0.50	0.42 \pm 0.40
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.2	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.21 \pm 0.14	0.00 \pm 0.00	0.30 \pm 0.17
			2.0	0.20 \pm 0.20	0.95 \pm 0.53	1.25 \pm 0.72	1.32 \pm 0.83
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.16 \pm 0.15	0.20 \pm 0.20	0.25 \pm 0.25
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.35 \pm 0.35	0.72 \pm 0.52	0.65 \pm 0.43	0.80 \pm 0.52
			2.0	0.20 \pm 0.20	0.37 \pm 0.44	0.40 \pm 0.28	0.63 \pm 0.38
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.35 \pm 0.35	0.20 \pm 0.20	0.10 \pm 0.10
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.20 \pm 0.14	0.15 \pm 0.15	0.47 \pm 0.50
NAA	0.4	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10	0.15 \pm 0.15
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.20 \pm 0.20	0.50 \pm 0.50	0.55 \pm 0.55
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.41 \pm 0.58	0.45 \pm 0.45	0.55 \pm 0.45
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			10.08	16.61	17.29	19.94	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละช่วง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

การทดลองที่ 2.1.1 นำแคลลัสที่ได้จากการทดลองที่ 2.1 มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตเหมือนเดิม พบว่าการชักนำให้เกิดยอดของแคลลัสกวางเครือขาวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารในวิธีการดังกล่าวดังนี้

การเจริญเติบโตของแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสกวางเครือขาว ในสัปดาห์ที่ 9 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ดีเพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ เกิดยอดจำนวน 1 ยอด เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0 และ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด ในสัปดาห์ที่ 10 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ลดลง ซึ่งลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ แต่ในบางวิธีการจำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้นเนื่องจากว่ายอดมีลักษณะที่เหี่ยวลงและหลุดร่วงไป เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด ในสัปดาห์ที่ 11 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ลดลง แต่ในบางวิธีการมีการเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ดีเพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ ในบางวิธีการจำนวนยอดมีการลดลง เนื่องจากว่ายอดมีลักษณะที่เหี่ยวลงและหลุดร่วงไป เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่

ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด และในสัปดาห์ที่ 12 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ลดลง ซึ่งลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะน้ำนม แต่ในบางวิธีการจำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้น เนื่องจากว่ายอดมีลักษณะที่เหี่ยวลงและหลุดร่วงไป เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะน้ำนม ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด

จำนวนตา

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสกวางเครือขาว จากตารางที่ 4.15 ผลของ NAA ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.38 ตาค่อขึ้นส่วน ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3, 0.1 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.18, 0.17 และ 0.16 ตาค่อขึ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาน้อยที่สุดเท่ากับ 0.14 ตาค่อขึ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 11 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.977$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบควอดราติก (Quadratic) คือ $y = 0.2687 - 1.9686x + 4.0898x^2$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสถึง 95.42 % จากการพยากรณ์จำนวนตาบนแคลลัส ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.90846 คะแนน

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.15 ผลของ BAP ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.41 ตาค่อขึ้นส่วน ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 2.0,

1.0 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.38, 0.35 และ 0.32 ตาต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน BAP ที่ระดับความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาน้อยที่สุดเท่ากับ 0.31 ตาต่อชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.15 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.60 ตาต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 3.0 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดตาขึ้นเลย จากการสังเกต พบว่า ในสัปดาห์ที่ 9 จำนวนตาบนแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดจำนวนตาบนแคลลัส ในช่วงสัปดาห์ที่ 10 ถึงสัปดาห์ที่ 12 จำนวนตาบนแคลลัสมีการลดลงเรื่อยๆ แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวนตาบนแคลลัสมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลลัสเกิดตายหรือมีการพัฒนาไปเป็นยอด และในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดตาบนแคลลัส เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาของแคลลัสและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนตาของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP

ตารางที่ 4.15 แสดงจำนวนตาบนแคลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนตาบนแคลัส (ตา) (\pm SE) ^L				
	อายุ (สัปดาห์)				
	9	10	11	12	
NAA	0	0.38 \pm 0.11	0.32 \pm 0.08	0.28 \pm 0.12	0.22 \pm 0.08
	0.1	0.17 \pm 0.05	0.21 \pm 0.06	0.08 \pm 0.03	0.08 \pm 0.03
	0.2	0.16 \pm 0.05	0.15 \pm 0.05	0.05 \pm 0.02	0.07 \pm 0.02
	0.3	0.18 \pm 0.05	0.19 \pm 0.06	0.06 \pm 0.02	0.04 \pm 0.02
	0.4	0.14 \pm 0.05	0.22 \pm 0.06	0.13 \pm 0.05	0.12 \pm 0.05
	F-test	ns	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQ*Cns	LnsQnsCns	
BAP	0	0.32 \pm 0.04	0.15 \pm 0.05	0.09 \pm 0.04	0.11 \pm 0.04
	1.0	0.35 \pm 0.05	0.26 \pm 0.06	0.14 \pm 0.05	0.09 \pm 0.04
	2.0	0.38 \pm 0.07	0.31 \pm 0.10	0.12 \pm 0.05	0.10 \pm 0.04
	3.0	0.31 \pm 0.06	0.18 \pm 0.05	0.13 \pm 0.04	0.13 \pm 0.04
	4.0	0.41 \pm 0.08	0.20 \pm 0.06	0.12 \pm 0.04	0.12 \pm 0.04
	F-test	ns	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนตาบนแคลลัส (ตา) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			9	10	11	12	
NAA	0	BAP	0	0.35 \pm 0.24	0.40 \pm 0.22	0.32 \pm 0.30	0.37 \pm 0.28
			1.0	0.37 \pm 0.29	0.26 \pm 0.19	0.26 \pm 0.25	0.20 \pm 0.20
			2.0	0.28 \pm 0.19	0.26 \pm 0.25	0.28 \pm 0.31	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.60 \pm 0.32	0.42 \pm 0.18	0.45 \pm 0.33	0.50 \pm 0.33
			4.0	0.30 \pm 0.19	0.25 \pm 0.10	0.11 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
NAA	0.1	BAP	0	0.16 \pm 0.06	0.11 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.06
			1.0	0.15 \pm 0.10	0.40 \pm 0.22	0.25 \pm 0.19	0.10 \pm 0.06
			2.0	0.15 \pm 0.10	0.25 \pm 0.19	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			3.0	0.16 \pm 0.12	0.15 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.06
			4.0	0.22 \pm 0.18	0.17 \pm 0.10	0.11 \pm 0.06	0.17 \pm 0.10
NAA	0.2	BAP	0	0.05 \pm 0.05	0.11 \pm 0.13	0.06 \pm 0.05	0.11 \pm 0.06
			1.0	0.15 \pm 0.10	0.10 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.15 \pm 0.10	0.25 \pm 0.19	0.00 \pm 0.00	0.11 \pm 0.07
			3.0	0.30 \pm 0.19	0.25 \pm 0.15	0.15 \pm 0.10	0.10 \pm 0.10
			4.0	0.16 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
NAA	0.3	BAP	0	0.15 \pm 0.15	0.15 \pm 0.15	0.10 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.26 \pm 0.05	0.32 \pm 0.05	0.10 \pm 0.06	0.05 \pm 0.05
			2.0	0.15 \pm 0.15	0.20 \pm 0.20	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.06	0.05 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.32 \pm 0.20	0.25 \pm 0.19	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.10
NAA	0.4	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.05 \pm 0.05	0.21 \pm 0.10	0.11 \pm 0.10	0.11 \pm 0.10
			2.0	0.37 \pm 0.29	0.58 \pm 0.28	0.26 \pm 0.25	0.32 \pm 0.30
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.26 \pm 0.25	0.26 \pm 0.25	0.26 \pm 0.19	0.20 \pm 0.20
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			11.65	11.23	9.98	10.12	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละช่วง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนยอด

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนยอดกวางเครือขาว จากตารางที่ 4.16 ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 11 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.23 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1, 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 0.14, 0.13 และ 0.13 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.12 ยอดต่อชิ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.16 ผลของ BAP ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.20 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 3.0, 1.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 0.14, 0.13 และ 0.11 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน BAP ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.08 ยอดต่อชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.16 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 10 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.53 ยอดต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิดยอด จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 9 ถึงสัปดาห์ที่ 11 จำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ในสัปดาห์ที่ 10 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในสัปดาห์ที่ 11 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอดมีการลดลง และสัปดาห์ที่ 12 จำนวนยอดมีการลดลง แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัม

ต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอกมีการเพิ่มขึ้น (รูปที่ 4.7) เนื่องจากว่า ยอกยังมีขนาดเล็กอาจทำให้ไม่สามารถสังเกตเห็นได้หรือแคลัสมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นบ้างในบางวิธีการ ส่วนในบางวิธีการที่มีจำนวนยอกลดลง อาจเนื่องมาจากแคลัสมีการชะลอลงตัวจากการเปลี่ยนอาหารหรือยอกเก่าเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอกและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนยอกไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP

ตารางที่ 4.16 แสดงจำนวนยอกของแคลัสสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนยอก (ยอก) (\pm SE) ^L				
	อายุ (สัปดาห์)				
	9	10	11	12	
NAA	0	0.11 \pm 0.04	0.21 \pm 0.07	0.23 \pm 0.07	0.22 \pm 0.06
	0.1	0.09 \pm 0.03	0.14 \pm 0.05	0.14 \pm 0.05	0.14 \pm 0.05
	0.2	0.13 \pm 0.03	0.15 \pm 0.03	0.12 \pm 0.03	0.09 \pm 0.03
	0.3	0.10 \pm 0.03	0.14 \pm 0.04	0.13 \pm 0.04	0.10 \pm 0.03
	0.4	0.05 \pm 0.02	0.10 \pm 0.04	0.13 \pm 0.05	0.11 \pm 0.04
	F-test	ns	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	
BAP	0	0.04 \pm 0.01	0.08 \pm 0.02	0.10 \pm 0.03	0.08 \pm 0.03
	1.0	0.13 \pm 0.03	0.17 \pm 0.04	0.16 \pm 0.06	0.13 \pm 0.04
	2.0	0.13 \pm 0.04	0.18 \pm 0.05	0.20 \pm 0.06	0.20 \pm 0.06
	3.0	0.12 \pm 0.05	0.17 \pm 0.06	0.13 \pm 0.04	0.14 \pm 0.04
	4.0	0.06 \pm 0.03	0.15 \pm 0.05	0.15 \pm 0.06	0.11 \pm 0.04
	F-test	ns	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)				จำนวนยอด (ยอด) (+SE) ^L			
				อายุ (สัปดาห์)			
				9	10	11	12
NAA	0	BAP	0	0.10±0.06	0.15±0.10	0.26±0.18	0.26±0.18
			1.0	0.00±0.00	0.05±0.05	0.05±0.05	0.05±0.05
			2.0	0.06±0.05	0.16±0.10	0.17±0.10	0.17±0.10
			3.0	0.40±0.34	0.53±0.44	0.45±0.29	0.45±0.29
			4.0	0.00±0.00	0.15±0.10	0.21±0.20	0.16±0.05
NAA	0.1	BAP	0	0.00±0.00	0.05±0.05	0.11±0.06	0.11±0.06
			1.0	0.25±0.13	0.30±0.17	0.25±0.19	0.35±0.22
			2.0	0.05±0.05	0.10±0.10	0.10±0.10	0.10±0.10
			3.0	0.11±0.13	0.10±0.10	0.11±0.10	0.11±0.10
			4.0	0.06±0.05	0.17±0.10	0.16±0.15	0.06±0.05
NAA	0.2	BAP	0	0.11±0.06	0.11±0.06	0.06±0.05	0.06±0.05
			1.0	0.30±0.10	0.30±0.06	0.20±0.08	0.15±0.10
			2.0	0.20±0.08	0.20±0.08	0.25±0.15	0.16±0.12
			3.0	0.05±0.05	0.10±0.06	0.05±0.05	0.10±0.06
			4.0	0.00±0.00	0.05±0.05	0.05±0.05	0.00±0.00
NAA	0.3	BAP	0	0.00±0.00	0.10±0.06	0.10±0.06	0.00±0.00
			1.0	0.11±0.03	0.16±0.10	0.10±0.06	0.10±0.06
			2.0	0.25±0.13	0.30±0.13	0.30±0.13	0.25±0.10
			3.0	0.05±0.05	0.05±0.05	0.05±0.05	0.05±0.05
			4.0	0.11±0.13	0.10±0.10	0.10±0.10	0.10±0.10
NAA	0.4	BAP	0	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
			1.0	0.00±0.00	0.06±0.05	0.22±0.25	0.00±0.00
			2.0	0.10±0.10	0.15±0.10	0.00±0.00	0.32±0.24
			3.0	0.00±0.00	0.05±0.05	0.21±0.14	0.00±0.00
			4.0	0.16±0.15	0.26±0.25	0.15±0.20	0.25±0.25
F-test				ns	ns	ns	ns
Regression				Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)				8.01	9.91	10.49	12.86

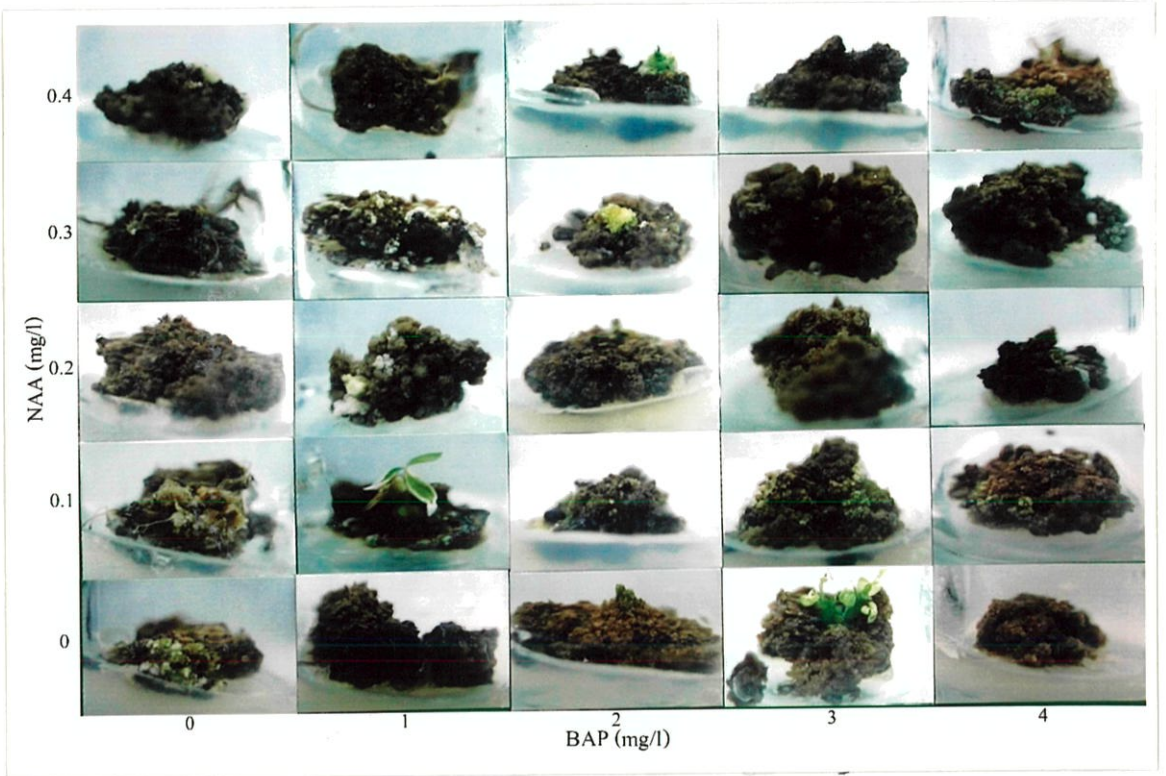
^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic



รูปที่ 4.7 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสและการเกิดยอดของกวางเครือขาวที่เลี้ยงอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 12 สัปดาห์ (0.75X)

จำนวนใบรวม

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาว จากตารางที่ 4.17 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 10 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.30 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2, 0.1 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 0.17, 0.14 และ 0.12 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมน้อยที่สุดเท่ากับ 0.02 ใบรวมต่อชิ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่ 4.17 ผลของ BAP ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.25 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 2.0, 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 0.20, 0.15 และ 0.14 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน BAP ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่ 4.17 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.74 ใบต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 9 ถึงสัปดาห์ที่ 12 จำนวนใบรวมมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง ในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่จำนวนใบรวมมีการลดลงเรื่อยๆ ในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่เกิดใบรวมขึ้นเลยในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วม

กับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในบางวิธีการที่มีขอดีแต่ไม่เกิดไบรมลพิษ เนื่องจาก ขอดีที่เกิดขึ้นนั้นมีแค่ขอดีแต่ไม่มีการเกิดไบบ่อยหรือไบบ่อยตายจึงทำให้ไม่มีไบรมลพิษเกิดขึ้น เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไบรมลพิษของขอดีและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนไบรมลพิษของขอดีไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP

ตารางที่ 4.17 แสดงจำนวนไบรมลพิษของขอดีความเครียดที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนไบรมลพิษ (ใบ) (\pm SE) ^u				
	อายุ (สัปดาห์)				
	9	10	11	12	
NAA	0	0.02 \pm 0.01	0.02 \pm 0.01	0.09 \pm 0.04	0.09 \pm 0.04
	0.1	0.16 \pm 0.08	0.14 \pm 0.06	0.18 \pm 0.08	0.17 \pm 0.07
	0.2	0.19 \pm 0.05	0.17 \pm 0.05	0.14 \pm 0.05	0.16 \pm 0.05
	0.3	0.26 \pm 0.10	0.30 \pm 0.10	0.23 \pm 0.08	0.25 \pm 0.09
	0.4	0.10 \pm 0.04	0.12 \pm 0.05	0.08 \pm 0.04	0.03 \pm 0.01
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	
BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.04 \pm 0.02	0.04 \pm 0.02
	1.0	0.25 \pm 0.09	0.24 \pm 0.08	0.24 \pm 0.10	0.22 \pm 0.09
	2.0	0.20 \pm 0.06	0.22 \pm 0.06	0.18 \pm 0.05	0.17 \pm 0.04
	3.0	0.15 \pm 0.07	0.16 \pm 0.07	0.18 \pm 0.08	0.19 \pm 0.08
	4.0	0.14 \pm 0.06	0.13 \pm 0.06	0.08 \pm 0.04	0.08 \pm 0.04
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)				จำนวนใบรวม (ใบ) (\pm SE) ^L			
				อายุ (สัปดาห์)			
				9	10	11	12
NAA	0	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.21 \pm 0.25	0.21 \pm 0.25
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.11 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.10 \pm 0.10	0.11 \pm 0.10	0.15 \pm 0.15	0.15 \pm 0.15
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
NAA	0.1	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.20 \pm 0.20	0.20 \pm 0.20	0.25 \pm 0.25	0.30 \pm 0.30
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.53 \pm 0.63	0.50 \pm 0.50	0.63 \pm 0.60	0.53 \pm 0.50
			4.0	0.06 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.2	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.30 \pm 0.19	0.30 \pm 0.19	0.15 \pm 0.15	0.10 \pm 0.10
			2.0	0.55 \pm 0.32	0.45 \pm 0.29	0.45 \pm 0.26	0.58 \pm 0.35
			3.0	0.10 \pm 0.10	0.10 \pm 0.10	0.10 \pm 0.10	0.10 \pm 0.06
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.74 \pm 0.57	0.68 \pm 0.53	0.70 \pm 0.57	0.65 \pm 0.59
			2.0	0.25 \pm 0.13	0.40 \pm 0.16	0.25 \pm 0.15	0.25 \pm 0.13
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.11 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.16 \pm 0.15
			4.0	0.32 \pm 0.38	0.30 \pm 0.30	0.20 \pm 0.20	0.20 \pm 0.20
NAA	0.4	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.20 \pm 0.20	0.25 \pm 0.25	0.20 \pm 0.20	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.32 \pm 0.30	0.37 \pm 0.35	0.21 \pm 0.20	0.15 \pm 0.15
F-test				ns	ns	ns	ns
Regression				Lns	Lns	Lns	Lns
CV (%)				15.39	14.51	14.69	14.26

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนใบย่อย

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาว จากตารางที่ 4.18 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.41 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2, 0.1 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 0.38, 0.29 และ 0.16 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.07 ใบต่อชิ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 12 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบย่อยของยอดและความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.979$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบควอดราติก (Quadratic) คือ $y = 0.0607 + 3.1574x - 7.1278x^2$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อจำนวนใบย่อยถึง 96.03 % จากการพยากรณ์จำนวนใบย่อย ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.04081 ใบต่อชิ้นส่วน

สำหรับผลของ BAP ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่ 4.18 ผลของ BAP ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.50 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ BAP 1.0, 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 0.34, 0.28 และ 0.18 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน BAP ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.02 ใบต่อชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ BAP ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบย่อยไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ BAP ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่ 4.18 ผลของ NAA ร่วมกับ BAP ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 1.42 ใบต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 9 ถึง สัปดาห์ที่ 12 จำนวนใบย่อยมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวนใบย่อยมีการเพิ่มขึ้นในระยะหลังโดยเกิดในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น 0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวนใบย่อยมีการลดลงในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ไม่เกิดใบย่อยขึ้นเลยในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 2.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0, 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีใบย่อยแต่ไม่มีจำนวนใบรวม เนื่องจากว่า ใบย่อยมีลักษณะเป็นใบเดี่ยวๆ เกิดขึ้นบนแคลลัส โดยไม่มีใบรวมเลย การที่จำนวนใบย่อยมีการลดลง อาจเนื่องมาจากแคลลัสเกิดเป็นยอดเดี่ยวๆ (single shoot) ไม่มีการแตกใบย่อย และแคลลัสมีการชะลอลงจากการเปลี่ยนอาหารหรือใบย่อยเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยของยอดและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ BAP พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนใบย่อยของยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ BAP

ตารางที่ 4.18 แสดงจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนใบย่อย (ใบ) (\pm SE) ^k				
	อายุ (สัปดาห์)				
	9	10	11	12	
NAA	0	0.07 \pm 0.03	0.06 \pm 0.03	0.11 \pm 0.04	0.07 \pm 0.03
	0.1	0.07 \pm 0.11	0.22 \pm 0.10	0.21 \pm 0.09	0.29 \pm 0.13
	0.2	0.15 \pm 0.06	0.26 \pm 0.09	0.24 \pm 0.08	0.38 \pm 0.12
	0.3	0.08 \pm 0.03	0.38 \pm 0.13	0.33 \pm 0.13	0.41 \pm 0.15
	0.4	0.23 \pm 0.08	0.19 \pm 0.08	0.14 \pm 0.06	0.16 \pm 0.07
F-test	ns	Ns	Ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQ*Cns	
BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.04 \pm 0.00	0.02 \pm 0.01	0.02 \pm 0.01
	1.0	0.37 \pm 0.13	0.23 \pm 0.13	0.29 \pm 0.12	0.34 \pm 0.14
	2.0	0.31 \pm 0.11	0.24 \pm 0.09	0.31 \pm 0.10	0.50 \pm 0.15
	3.0	0.18 \pm 0.09	0.19 \pm 0.12	0.23 \pm 0.09	0.28 \pm 0.12
	4.0	0.17 \pm 0.08	0.24 \pm 0.09	0.18 \pm 0.08	0.18 \pm 0.08
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.18 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนใบย่อย (ใบ) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			9	10	11	12	
NAA	0	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.11 \pm 0.13	0.11 \pm 0.13
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.11 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
			2.0	0.33 \pm 0.38	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.32 \pm 0.30	0.25 \pm 0.15	0.10 \pm 0.10
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.11 \pm 0.10	0.11 \pm 0.10
NAA	0.1	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.40 \pm 0.40	0.35 \pm 0.35	0.30 \pm 0.30	0.45 \pm 0.45
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.74 \pm 0.88	0.75 \pm 0.75	0.74 \pm 0.70	1.00 \pm 0.95
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.2	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.35 \pm 0.21	0.55 \pm 0.43	0.25 \pm 0.25	0.40 \pm 0.34
			2.0	0.50 \pm 0.33	0.65 \pm 0.47	0.80 \pm 0.46	1.42 \pm 0.86
			3.0	0.15 \pm 0.15	0.10 \pm 0.10	0.15 \pm 0.15	0.10 \pm 0.10
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	1.11 \pm 0.86	0.84 \pm 0.67	0.80 \pm 0.67	0.80 \pm 0.73
			2.0	0.35 \pm 0.22	0.60 \pm 0.35	0.40 \pm 0.28	0.65 \pm 0.39
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.16 \pm 0.15	0.00 \pm 0.00	0.21 \pm 0.20
			4.0	0.32 \pm 0.38	0.30 \pm 0.30	0.45 \pm 0.45	0.40 \pm 0.40
NAA	0.4	BAP	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.35 \pm 0.35	0.20 \pm 0.20	0.35 \pm 0.35	0.42 \pm 0.40
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.53 \pm 0.50	0.74 \pm 0.70	0.37 \pm 0.35	0.40 \pm 0.40
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			20.39	20.11	18.33	21.99	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละช่วง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด แต่ในบางวิธีการจำนวนยอดมีการลดลง เนื่องจากว่ายอดมีลักษณะที่เหี่ยวลงและหลุดร่วงไป

จำนวนตาบนแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสกวาวเครือขาว จากตารางที่ 4.19 ผลของ NAA ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 ผลของ NAA ต่อจำนวนตาบนแคลลัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.53 ตาค่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0, 0.2 และ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.31, 0.29 และ 0.21 ตาค่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาน้อยที่สุดเท่ากับ 0.08 ตาค่อชิ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาของแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.19 ผลของ kinetin ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.53 ตาค่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 4.0, 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.50, 0.42 และ 0.40 ตาค่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน kinetin ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาน้อยที่สุดเท่ากับ 0.38 ตาค่อชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาของแคลลัสและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาบนแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.19 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่า 0.95 ตาค่อชิ้นส่วน และที่ระดับ

ความเข้มข้นของ NAA 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เกิดตาบนแคลลัส จากการสังเกต พบว่า ในสัปดาห์ที่ 2 และ สัปดาห์ที่ 4 จำนวนตาบนแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น แต่ในสัปดาห์ที่ 4 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0, 2.0, 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวนตาบนแคลลัสมีการลดลง ในสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 จำนวนตาบนแคลลัสมีการลดลง แต่ในสัปดาห์ที่ 6 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และในสัปดาห์ที่ 8 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตาบนแคลลัสมีการเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาของแคลลัสและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนตาของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.19 แสดงจำนวนตาบนแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนตาบนแคลลัส (ตา) (\pm SE) ^L				
	อายุ (สัปดาห์)				
	2	4	6	8	
NAA	0	0.31 \pm 0.08ab	0.21 \pm 0.04ab	0.16 \pm 0.03	0.09 \pm 0.02
	0.1	0.21 \pm 0.05b	0.11 \pm 0.04ab	0.08 \pm 0.02	0.02 \pm 0.01
	0.2	0.29 \pm 0.08ab	0.24 \pm 0.08ab	0.12 \pm 0.05	0.12 \pm 0.04
	0.3	0.08 \pm 0.02b	0.08 \pm 0.04b	0.10 \pm 0.04	0.06 \pm 0.03
	0.4	0.53 \pm 0.14a	0.39 \pm 0.11a	0.24 \pm 0.06	0.12 \pm 0.03
	F-test	*	*	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	
kinetin	0	0.38 \pm 0.06	0.17 \pm 0.06	0.11 \pm 0.02	0.05 \pm 0.02
	1.0	0.42 \pm 0.07	0.30 \pm 0.06	0.28 \pm 0.04	0.16 \pm 0.04
	2.0	0.53 \pm 0.10	0.20 \pm 0.07	0.11 \pm 0.02	0.09 \pm 0.02
	3.0	0.40 \pm 0.06	0.24 \pm 0.08	0.11 \pm 0.02	0.04 \pm 0.02
	4.0	0.50 \pm 0.09	0.12 \pm 0.04	0.09 \pm 0.03	0.07 \pm 0.03
	F-test	ns	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.19 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนตาบนแคลลัส (ตา) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			2	4	6	8	
NAA	0	kinetin	0	0.15 \pm 0.15	0.10 \pm 0.06	0.20 \pm 0.08	0.15 \pm 0.10
			1.0	0.50 \pm 0.24	0.53 \pm 0.18	0.45 \pm 0.19	0.26 \pm 0.05
			2.0	0.35 \pm 0.17	0.15 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.25 \pm 0.15	0.20 \pm 0.08	0.15 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
			4.0	0.30 \pm 0.24	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.1	kinetin	0	0.45 \pm 0.22	0.20 \pm 0.12	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.10 \pm 0.06	0.15 \pm 0.10	0.10 \pm 0.06	0.10 \pm 0.10
			2.0	0.25 \pm 0.16	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.10 \pm 0.06	0.15 \pm 0.15	0.10 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.15 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.15 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00
NAA	0.2	kinetin	0	0.15 \pm 0.15	0.20 \pm 0.20	0.25 \pm 0.25	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.60 \pm 0.28	0.50 \pm 0.19	0.25 \pm 0.25	0.30 \pm 0.24
			2.0	0.50 \pm 0.26	0.30 \pm 0.30	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			4.0	0.15 \pm 0.15	0.10 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.20 \pm 0.14
NAA	0.3	kinetin	0	0.10 \pm 0.10	0.10 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.15 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.15 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.20 \pm 0.20	0.10 \pm 0.06	0.10 \pm 0.10
			4.0	0.15 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.20 \pm 0.20	0.15 \pm 0.15
NAA	0.4	kinetin	0	0.10 \pm 0.06	0.26 \pm 0.18	0.10 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.25 \pm 0.15	0.25 \pm 0.10	0.45 \pm 0.21	0.15 \pm 0.10
			2.0	0.55 \pm 0.49	0.55 \pm 0.38	0.45 \pm 0.21	0.40 \pm 0.14
			3.0	0.80 \pm 0.39	0.55 \pm 0.38	0.15 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.95 \pm 0.46	0.35 \pm 0.17	0.05 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			13.12	11.90	9.66	87.96	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนยอด

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนยอดของแคลัสสกวาวเครือขาว จากตารางที่ 4.20 ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 2 ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.09 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2, 0.1 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 0.04, 0.02 และ 0.01 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดยอด ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่าจำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.20 ผลของ kinetin ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 ผลของ kinetin ต่อจำนวนยอดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.13 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0, 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 0.05, 0.04 และ 0.03 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน kinetin ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.02 ยอดต่อชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.20 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.28 ยอดต่อชิ้นส่วน และที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ทุกระดับความเข้มข้น ร่วมกับ kinetin ทุกระดับความเข้มข้น ซึ่งไม่เกิดยอด จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4 จำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้นหรือไม่เกิดยอด (รูปที่ 4.8) ในสัปดาห์ที่ 6 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จำนวนยอดมีการลดลง โดยในสัปดาห์ที่ 6 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และในสัปดาห์ที่ 8 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร

ทำให้จำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้น (รูปที่4.9) จำนวนยอดมีการลดลง อาจเนื่องมาจากแคลลัสมีการชะลอตัวจากการเปลี่ยนอาหารหรือยอดเก่าเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในสัปดาห์ที่2 จำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.515$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = -0.0020 + 0.1700x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin มีผลต่อจำนวนยอดถึง 26.56 % จากการพยากรณ์จำนวนยอด ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.04168 ยอดต่อชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.20 แสดงจำนวนยอดของแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนยอด (ยอด) (\pm SE) ^U			
	อายุ (สัปดาห์)			
	2	4	6	8
NAA	0	0.01 \pm 0.01	0.03 \pm 0.01	0.04 \pm 0.02
	0.1	0.05 \pm 0.02	0.06 \pm 0.02	0.06 \pm 0.02
	0.2	0.07 \pm 0.03	0.06 \pm 0.02	0.08 \pm 0.02
	0.3	0.04 \pm 0.01	0.04 \pm 0.01	0.03 \pm 0.01
	0.4	0.10 \pm 0.03	0.04 \pm 0.02	0.03 \pm 0.01
F-test	**	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
kinetin	0	0.02 \pm 0.01b	0.02 \pm 0.01	0.04 \pm 0.02
	1.0	0.05 \pm 0.02ab	0.07 \pm 0.03	0.09 \pm 0.02
	2.0	0.04 \pm 0.01b	0.03 \pm 0.01	0.02 \pm 0.01
	3.0	0.03 \pm 0.01b	0.03 \pm 0.01	0.04 \pm 0.01
	4.0	0.13 \pm 0.04a	0.08 \pm 0.03	0.05 \pm 0.02
F-test	ns	*	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนยอด (ยอด) (\pm SE) ^{1/}				
			อายุ (สัปดาห์)				
			2	4	6	8	
NAA	0	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.06 \pm 0.06	0.05 \pm 0.06	0.16 \pm 0.12
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.06	0.05 \pm 0.05
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.1	kinetin	0	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.10	0.15 \pm 0.15
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.06	0.20 \pm 0.14	0.15 \pm 0.10
NAA	0.2	kinetin	0	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.10 \pm 0.06	0.05 \pm 0.05	0.22 \pm 0.13	0.28 \pm 0.15
			2.0	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.06
			4.0	0.05 \pm 0.05	0.20 \pm 0.12	0.15 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
NAA	0.4	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.15 \pm 0.10	0.15 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.15 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.05 \pm 0.05	0.10 \pm 0.06	0.10 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
			4.0	0.10 \pm 0.06	0.25 \pm 0.19	0.05 \pm 0.06	0.05 \pm 0.05
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			L**	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			3.45	5.29	4.93	5.03	

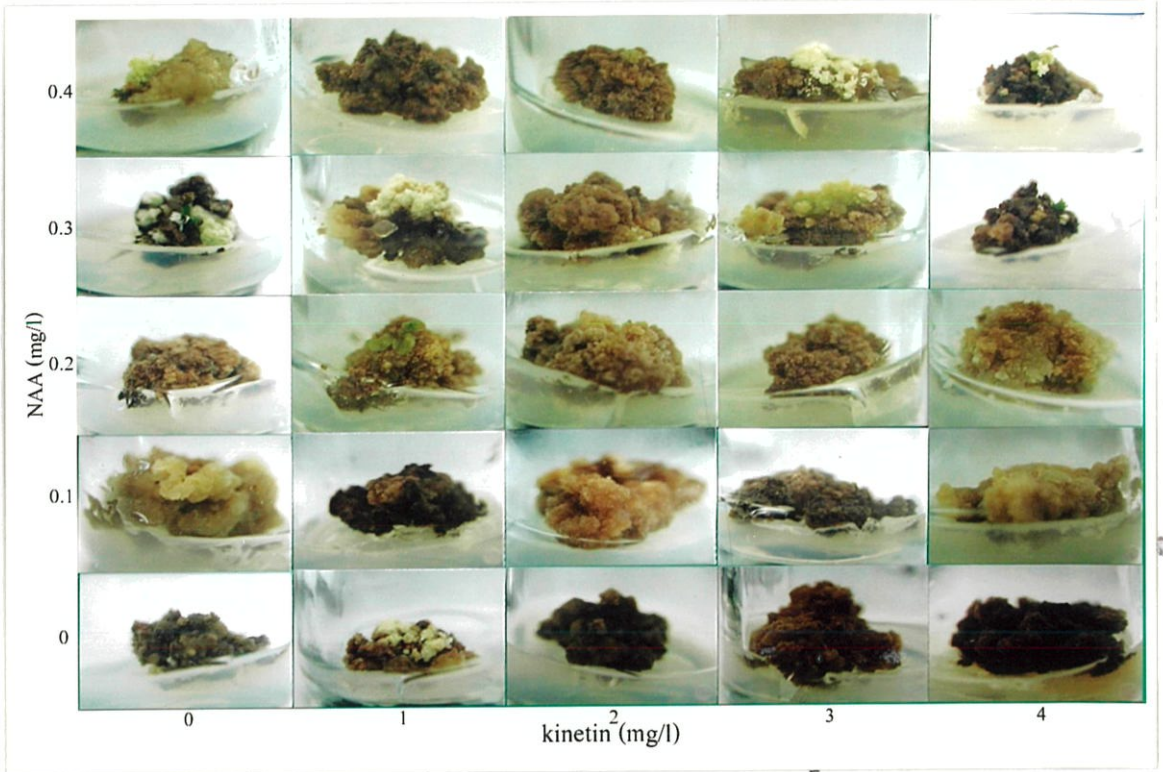
^{1/} ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

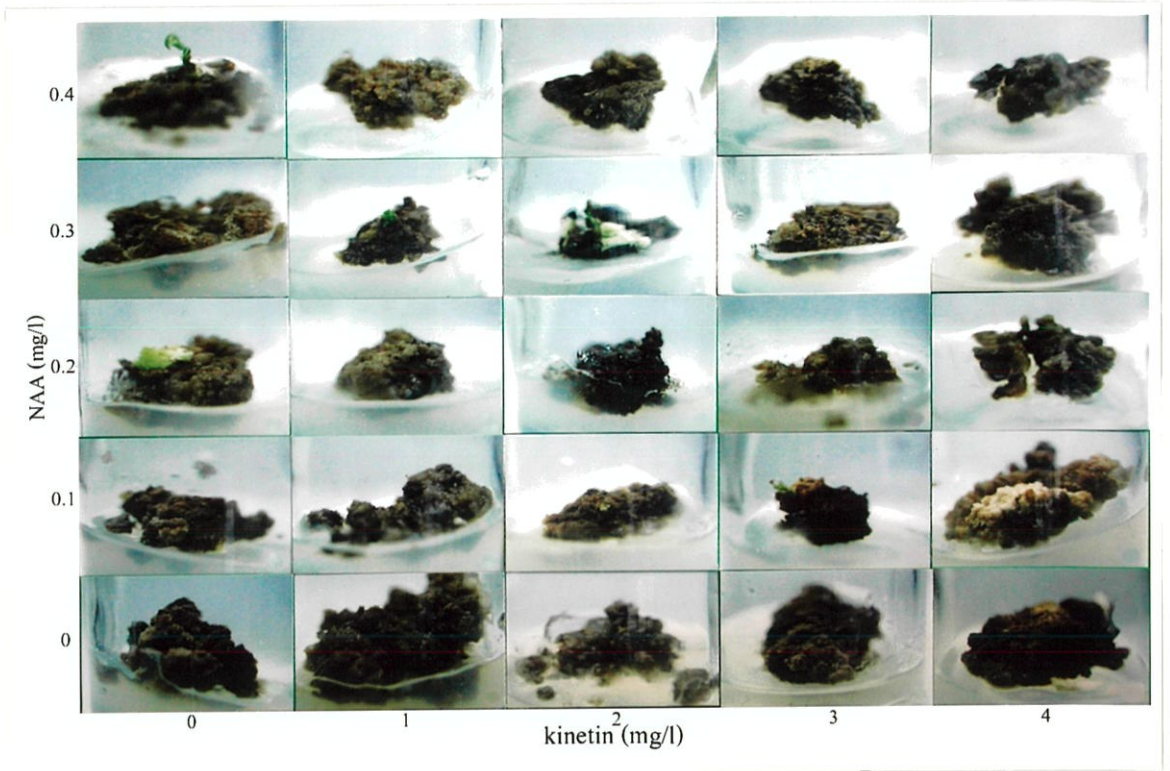
L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic



รูปที่ 4.8 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 4 สัปดาห์ (0.75X)



รูปที่ 4.9 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 8 สัปดาห์ (0.75X)

จำนวนใบรวม

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาว จากตารางที่ 4.21 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.06 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 0.02 และ 0.01 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดใบรวม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่ 4.21 ผลของ kinetin ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.08 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วน kinetin ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เกิดใบรวม เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่ 4.21 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.30 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 4.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งไม่เกิดใบรวมเลย แต่ในสัปดาห์ที่ 4 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1, 0.2 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวนใบรวมมีการเพิ่มขึ้น ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 จำนวนใบรวมมีการลดลง แต่ในสัปดาห์ที่ 6 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และในสัปดาห์ที่ 8 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบรวมเพิ่มขึ้น และ

ในวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ใบรวมมีค่าคงที่ การที่ยอดมีการเกิดขึ้นแต่ไม่มีใบรวมนั้นเป็นเพราะว่าใบย่อยมีการเกิดขึ้นบนแคลลัสมีใบลักษณะเป็นใบเดี่ยวๆ ทำให้ไม่มีใบรวม เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.21 แสดงจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนใบรวม (ใบ) (\pm SE) ^U				
	อายุ (สัปดาห์)				
	2	4	6	8	
NAA	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.01 \pm 0.01
	0.1	0.00 \pm 0.00	0.02 \pm 0.02	0.02 \pm 0.02	0.02 \pm 0.01
	0.2	0.00 \pm 0.00	0.01 \pm 0.01	0.04 \pm 0.04	0.01 \pm 0.01
	0.3	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.02 \pm 0.02	0.01 \pm 0.01
	0.4	0.00 \pm 0.00	0.06 \pm 0.05	0.02 \pm 0.02	0.01 \pm 0.01
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	
kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.02 \pm 0.02
	1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.04 \pm 0.04	0.05 \pm 0.05
	2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
	3.0	0.00 \pm 0.00	0.01 \pm 0.01	0.00 \pm 0.00	0.04 \pm 0.03
	4.0	0.00 \pm 0.00	0.08 \pm 0.07	0.06 \pm 0.06	0.04 \pm 0.04
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.21 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนใบรวม (ใบ) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			2	4	6	8	
NAA	0	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.1	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10	0.10 \pm 0.10	0.15 \pm 0.15
NAA	0.2	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.22 \pm 0.20	0.22 \pm 0.20
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.11 \pm 0.10
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.06
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
NAA	0.4	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.30 \pm 0.30	0.11 \pm 0.13	0.00 \pm 0.00
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			0	5.13	4.50	5.23	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนใบย่อย

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาว จากตารางที่ 4.22 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.13 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 และ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 0.08 และ 0.04 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดใบย่อย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบย่อยไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่ 4.22 ผลของ kinetin ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.13 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 0.06 และ 0.06 ใบต่อชิ้นส่วน ส่วน kinetin ที่ระดับความเข้มข้น 0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เกิดใบย่อย เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 4 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ kinetin มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.720$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = -0.0020 + 0.1316x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ kinetin มีผลต่อจำนวนใบย่อยของยอดถึง 51.82 % จากการพยากรณ์จำนวนใบย่อย ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.02316 ใบต่อชิ้นส่วน และมีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ kinetin มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.995$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบควอดราติก (Quadratic) คือ $y = 0.0192 - 0.0292x + 0.0160x^2$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ kinetin มีผลต่อจำนวนใบย่อยถึง 98.92 % จากการพยากรณ์จำนวนใบย่อย ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.00425 ใบต่อชิ้นส่วน

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่ 4.22 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 3.0

มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.37 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1, 0.2 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 4.0, 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 2 แคลลัสไม่เกิดใบย่อยเลย ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 6 จำนวนใบย่อยมีการเพิ่มขึ้น แต่ในสัปดาห์ที่ 6 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบย่อยมีการลดลง อาจเนื่องมาจากแคลลัสเกิดเป็นยอดเดี่ยวๆ (single shoot) ไม่มีการแตกใบย่อย และแคลลัสมีการชะลอตัวจากการเปลี่ยนอาหารหรือใบย่อยเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนใบย่อยไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.22 แสดงจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนใบย่อย (ใบ) (\pm SE) ^L			
	อายุ (สัปดาห์)			
	2	4	6	8
0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.01 \pm 0.01	0.00 \pm 0.00
0.1	0.00 \pm 0.00	0.03 \pm 0.01	0.05 \pm 0.02	0.04 \pm 0.02
NAA 0.2	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.02	0.12 \pm 0.04	0.13 \pm 0.03
0.3	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.04 \pm 0.02	0.08 \pm 0.03
0.4	0.00 \pm 0.00	0.04 \pm 0.01	0.01 \pm 0.01	0.00 \pm 0.00
F-test	ns	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns
0	0.00 \pm 0.00	0.02 \pm 0.01	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.08 \pm 0.2	0.06 \pm 0.02
kinetin 2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
3.0	0.00 \pm 0.00	0.03 \pm 0.01	0.05 \pm 0.02	0.13 \pm 0.05
4.0	0.00 \pm 0.00	0.07 \pm 0.02	0.10 \pm 0.05	0.06 \pm 0.03
F-test	ns	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	L*Q*Cns	LnsQnsCns	LnsQnsCns

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนใบย่อย (ใบ) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			2	4	6	8	
NAA	0	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.06	0.10 \pm 0.10
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.1	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.15 \pm 0.15	0.25 \pm 0.25	0.20 \pm 0.20
NAA	0.2	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.33 \pm 0.20	0.28 \pm 0.25
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.16 \pm 0.15	0.25 \pm 0.25	0.37 \pm 0.35
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.30 \pm 0.19
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.20 \pm 0.20	0.10 \pm 0.10
NAA	0.4	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.20 \pm 0.12	0.05 \pm 0.06	0.10 \pm 0.10
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			0	4.52	7.52	8.25	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน ในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

การทดลองที่ 2.2.1 นำแคลลัสที่ได้จากการทดลองที่ 2.2 มาเพาะเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตเหมือนเดิม พบว่าการชักนำให้เกิดยอดของแคลลัสกวาวเครือขาวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารในวิธีการดังกล่าวดังนี้

การเจริญเติบโตของแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแคลลัสกวาวเครือขาว ในสัปดาห์ที่9 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ดีเพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะนํ้า เกิดยอดจำนวน 1 ยอด เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะนํ้า ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด ในสัปดาห์ที่10 การเจริญเติบโตของแคลลัสมีลักษณะที่ลดลง ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะนํ้า เกิดยอดจำนวน 1 ยอด เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะนํ้า ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0 และ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด ในสัปดาห์ที่11 เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลหรือสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะนํ้า ร่องลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.1 และ 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด และในสัปดาห์ที่12 เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสที่ดีที่สุด ลักษณะของแคลลัสมีสีน้ำตาลปนดำหรือสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาล

คาลหรือสี่เขียวหรือสี่เขียวปนเหลือง ลักษณะนำน้ำ รongลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 4.0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีการเจริญเติบโตของแคลลัสน้อยที่สุด แต่ในบางวิธีการจำนวนยอดมีการลดลง เนื่องจากว่ายอดมีลักษณะที่เหี่ยวลงและหลุดร่วงไป

จำนวนตาบนแคลลัส

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสกวาวเครือขาว จากตารางที่ 4.23 ผลของ NAA ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.18 ตาต่อชิ้นส่วน รongลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0, 0.4 และ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.17, 0.13 และ 0.12 ตาต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาน้อยที่สุดเท่ากับ 0.11 ตาต่อชิ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาของแคลลัสและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.23 ผลของ kinetin ต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.37 ตาต่อชิ้นส่วน รongลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 4.0, 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาเท่ากับ 0.32, 0.31 และ 0.29 ตาต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน kinetin ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตาน้อยที่สุดเท่ากับ 0.28 ตาต่อชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาของแคลลัสและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนตาของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนตาบนแคลลัส จากตารางที่ 4.23 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนตาบนแคลลัสในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.39 ตาต่อชิ้นส่วน และที่

ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เกิดตาบนแคลลัสจากการสังเกต พบว่า ในสัปดาห์ที่ 9 จำนวนตาบนแคลลัสมีการเพิ่มขึ้นหรือว่าไม่เกิดตาบนแคลลัสเลย และในช่วงสัปดาห์ที่ 10 ถึงสัปดาห์ที่ 12 จำนวนตาบนแคลลัสมีการลดลง แต่ในสัปดาห์ที่ 11 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร และในสัปดาห์ที่ 12 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนตามีการเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตาบนแคลลัสและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนตาของแคลลัสไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.23 แสดงจำนวนตาของแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนตาบนแคลลัส (ตา) (\pm SE) ^L				
	อายุ (สัปดาห์)				
	9	10	11	12	
NAA	0	0.17 \pm 0.05	0.08 \pm 0.03	0.06 \pm 0.02	0.08 \pm 0.03
	0.1	0.12 \pm 0.05	0.01 \pm 0.00	0.02 \pm 0.01	0.04 \pm 0.02
	0.2	0.11 \pm 0.04	0.10 \pm 0.04	0.08 \pm 0.03	0.09 \pm 0.04
	0.3	0.18 \pm 0.05	0.03 \pm 0.01	0.04 \pm 0.02	0.05 \pm 0.02
	0.4	0.13 \pm 0.03	0.05 \pm 0.02	0.05 \pm 0.01	0.02 \pm 0.01
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	
kinetin	0	0.28 \pm 0.04	0.04 \pm 0.02	0.07 \pm 0.02	0.05 \pm 0.02
	1.0	0.37 \pm 0.07	0.13 \pm 0.05	0.12 \pm 0.04	0.13 \pm 0.05
	2.0	0.31 \pm 0.04	0.03 \pm 0.01	0.02 \pm 0.01	0.03 \pm 0.01
	3.0	0.29 \pm 0.02	0.02 \pm 0.01	0.00 \pm 0.00	0.02 \pm 0.01
	4.0	0.32 \pm 0.05	0.05 \pm 0.02	0.05 \pm 0.02	0.05 \pm 0.02
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.23 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนตาบนแคลลัส (ตา) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			9	10	11	12	
NAA	0	kinetin	0	0.16 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.35 \pm 0.17	0.26 \pm 0.18	0.21 \pm 0.18	0.22 \pm 0.18
			2.0	0.21 \pm 0.13	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.10 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.06
			4.0	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
NAA	0.1	kinetin	0	0.10 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.10 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
			2.0	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.06	0.16 \pm 0.12
			3.0	0.15 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.20 \pm 0.20	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00
NAA	0.2	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.39 \pm 0.35	0.33 \pm 0.30	0.32 \pm 0.24	0.28 \pm 0.25
			2.0	0.06 \pm 0.05	0.06 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.11 \pm 0.10	0.06 \pm 0.05	0.11 \pm 0.10	0.12 \pm 0.10
NAA	0.3	kinetin	0	0.16 \pm 0.19	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.06	0.10 \pm 0.06
			1.0	0.16 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			2.0	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.28 \pm 0.07	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.25 \pm 0.19	0.15 \pm 0.15	0.10 \pm 0.10	0.10 \pm 0.10
NAA	0.4	kinetin	0	0.10 \pm 0.06	0.10 \pm 0.10	0.25 \pm 0.15	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.18 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.06 \pm 0.05
			2.0	0.35 \pm 0.21	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.06 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			8.89	7.10	6.47	6.60	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกัน ในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนยอด

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนยอดกวางเครือขาว จากตารางที่ 4.24 ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 10 ผลของ NAA ต่อจำนวนยอดมีความแตกต่างอย่างนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.12 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0, 0.1 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 0.11, 0.04 และ 0.04 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.03 ยอดต่อชิ้นส่วน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.24 ผลของ kinetin ต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 11 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.14 ยอดต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 2.0, 0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดเท่ากับ 0.08, 0.07 และ 0.06 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน kinetin ที่ระดับความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดน้อยที่สุดเท่ากับ 0.03 ยอดต่อชิ้นส่วน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนยอดไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.24 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนยอดในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 11 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 0.42 ยอดต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 9 ถึงสัปดาห์ที่ 12 จำนวนยอดมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ในสัปดาห์ที่ 10 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในสัปดาห์ที่ 11 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

และในสัปดาห์ที่ 12 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอดของแคลลัสมีการลดลง และในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0, 2.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิดยอดขึ้นเลย (รูปที่ 4.10) จำนวนยอดมีการลดลง อาจเนื่องมาจากแคลลัสมีการชะลอตัวจากการเปลี่ยนอาหารหรือยอดเก่าเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในสัปดาห์ที่ 12 จำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนยอดและความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin มีความสัมพันธ์กันต่ำ ($R = 0.424$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ $y = 0.0962 + 0.1994x$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin มีผลต่อจำนวนยอดถึง 18.01 % จากการพยากรณ์จำนวนยอด ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.06273 ยอดต่อชิ้นส่วน

ตารางที่ 4.24 แสดงจำนวนยอดของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนยอด (ยอด) (\pm SE) ^u				
	อายุ (สัปดาห์)				
	9	10	11	12	
NAA	0	0.05 \pm 0.01	0.11 \pm 0.03a	0.12 \pm 0.02	0.12 \pm 0.02
	0.1	0.04 \pm 0.02	0.04 \pm 0.03ab	0.05 \pm 0.04	0.05 \pm 0.04
	0.2	0.11 \pm 0.04	0.12 \pm 0.04a	0.18 \pm 0.04	0.10 \pm 0.02
	0.3	0.03 \pm 0.01	0.03 \pm 0.01ab	0.01 \pm 0.01	0.01 \pm 0.01
	0.4	0.04 \pm 0.01	0.04 \pm 0.00b	0.04 \pm 0.00	0.04 \pm 0.00
F-test	ns	*	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	
kinetin	0	0.05 \pm 0.03	0.07 \pm 0.03	0.07 \pm 0.04	0.06 \pm 0.03
	1.0	0.07 \pm 0.01	0.07 \pm 0.02	0.06 \pm 0.03	0.05 \pm 0.02
	2.0	0.06 \pm 0.01	0.06 \pm 0.02	0.08 \pm 0.01	0.07 \pm 0.02
	3.0	0.05 \pm 0.02	0.06 \pm 0.02	0.14 \pm 0.02	0.08 \pm 0.01
	4.0	0.04 \pm 0.02	0.06 \pm 0.02	0.03 \pm 0.01	0.04 \pm 0.01
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.24 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนยอด (ยอด) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			9	10	11	12	
NAA	0	kinetin	0	0.05 \pm 0.05	0.11 \pm 0.10	0.16 \pm 0.15	0.10 \pm 0.10
			1.0	0.10 \pm 0.06	0.16 \pm 0.13	0.21 \pm 0.10	0.22 \pm 0.10
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05
			3.0	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.1	kinetin	0	0.15 \pm 0.15	0.15 \pm 0.15	0.15 \pm 0.15	0.20 \pm 0.20
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.06	0.11 \pm 0.06	0.10 \pm 0.06
			4.0	0.10 \pm 0.06	0.10 \pm 0.06	0.20 \pm 0.12	0.15 \pm 0.10
NAA	0.2	kinetin	0	0.11 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05	0.11 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.17 \pm 0.10	0.17 \pm 0.10	0.42 \pm 0.23	0.17 \pm 0.10
			2.0	0.17 \pm 0.10	0.17 \pm 0.10	0.06 \pm 0.05	0.06 \pm 0.05
			3.0	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			4.0	0.11 \pm 0.10	0.11 \pm 0.10	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.11 \pm 0.07	0.11 \pm 0.06	0.11 \pm 0.06	0.11 \pm 0.06
			4.0	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
NAA	0.4	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05
			3.0	0.11 \pm 0.10	0.11 \pm 0.06	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	L*	
CV (%)			5.39	5.59	6.67	5.52	

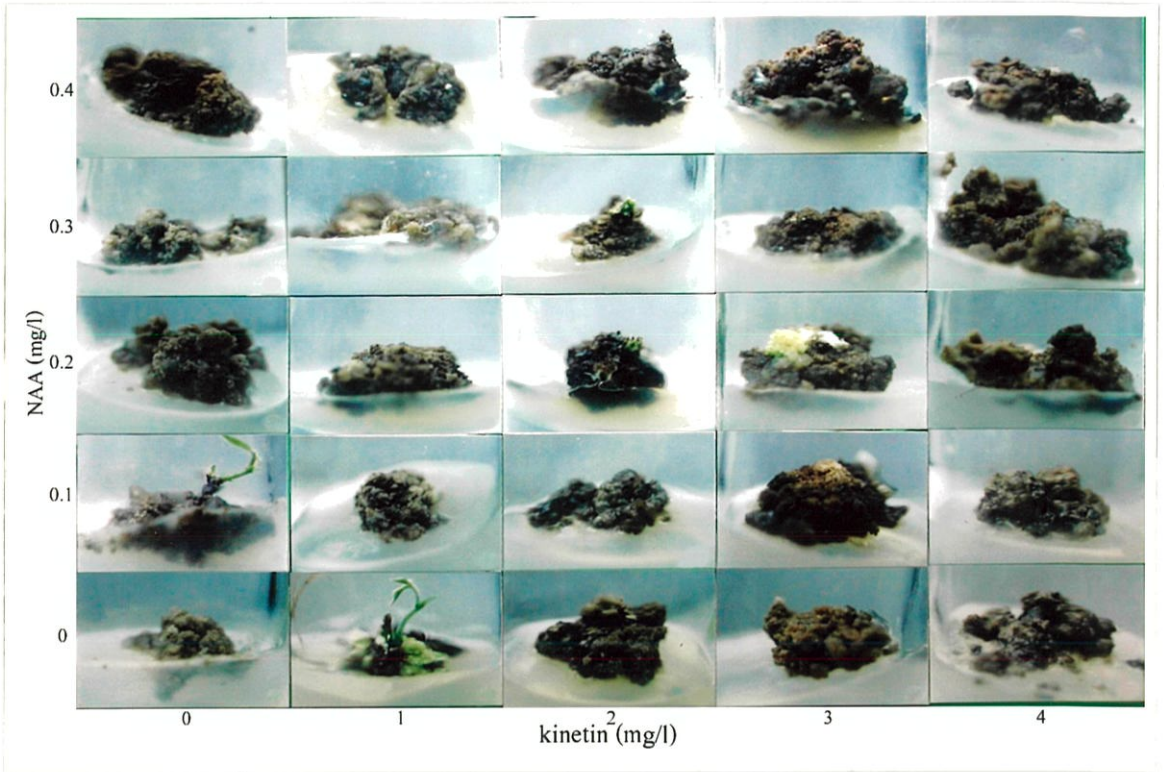
^L/ ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละช่วง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic



รูปที่ 4.10 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของแคลลัสกวางวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ อายุ 12 สัปดาห์ (0.75X)

จำนวนใบรวม

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาว จากตารางที่ 4.25 ผลของ NAA ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.13 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3, 0.1 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 0.09, 0.08 และ 0.02 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดใบรวมเลย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 12 มีความสัมพันธ์กันโดยจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ NAA มีความสัมพันธ์กันสูง ($R = 0.983$) โดยสมการของความสัมพันธ์เป็นแบบควอดราติก (Quadratic) คือ $y = 0.0148 + 1.0832x - 2.7794x^2$ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของ NAA มีผลต่อจำนวนใบรวมถึง 96.66 % จากการพยากรณ์จำนวนใบรวม ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA จะมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.01371 ใบต่อชิ้นส่วน

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนยอด จากตารางที่ 4.25 ผลของ kinetin ต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.11 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0, 4.0 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมเท่ากับ 0.09, 0.09 และ 0.03 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน kinetin ที่ระดับความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เกิดใบรวม เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวมและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบรวมไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนใบรวม จากตารางที่ 4.25 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบรวมในแต่ละระดับความเข้มข้นในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบรวมมากที่สุดเท่ากับ 0.39 ใบต่อชิ้นส่วน จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 9 ถึงสัปดาห์ที่ 10 จำนวนใบรวมมีการเพิ่มขึ้น แต่ในสัปดาห์ที่ 10 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบรวมมีการลดลง ในสัปดาห์ที่ 11 จำนวนใบรวมมีการลดลง แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น

ชั้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบรวมมีการเพิ่มขึ้น และในสัปดาห์ที่ 12 จำนวนใบรวมมีการคงที่ แต่ในบางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร, NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จำนวนใบรวมมีการเพิ่มขึ้น บางวิธีการก็ไม่เกิดใบรวม อาจเนื่องมาจากแคลลัสเกิดเป็นยอดเดี่ยวๆ (single shoot) ไม่มีการแตกใบรวม แคลลัสมีการชะลอลงจากการเปลี่ยนอาหารหรือใบรวมเริ่มเหี่ยวและหลุดร่วงไป เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบรวม และความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนใบรวม ไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.25 แสดงจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนใบรวม (ใบ) (\pm SE) ^U			
	อายุ (สัปดาห์)			
	9	10	11	12
0	0.03 \pm 0.01	0.04 \pm 0.01	0.02 \pm 0.01	0.02 \pm 0.01
0.1	0.02 \pm 0.00	0.04 \pm 0.01	0.04 \pm 0.01	0.08 \pm 0.02
NAA 0.2	0.11 \pm 0.02	0.12 \pm 0.02	0.11 \pm 0.02	0.13 \pm 0.02
0.3	0.08 \pm 0.02	0.06 \pm 0.01	0.07 \pm 0.02	0.09 \pm 0.02
0.4	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
F-test	ns	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQ*Cns
0	0.02 \pm 0.00	0.02 \pm 0.00	0.02 \pm 0.00	0.03 \pm 0.01
1.0	0.08 \pm 0.02	0.09 \pm 0.02	0.08 \pm 0.02	0.09 \pm 0.02
kinetin 2.0	0.01 \pm 0.00	0.01 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
3.0	0.09 \pm 0.02	0.07 \pm 0.01	0.09 \pm 0.02	0.11 \pm 0.02
4.0	0.04 \pm 0.01	0.07 \pm 0.01	0.05 \pm 0.01	0.09 \pm 0.02
F-test	ns	ns	ns	ns
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนใบรวม (ใบ) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			9	10	11	12	
NAA	0	kinetin	0	0.05 \pm 0.03	0.05 \pm 0.03	0.05 \pm 0.03	0.05 \pm 0.03
			1.0	0.10 \pm 0.05	0.16 \pm 0.09	0.05 \pm 0.03	0.06 \pm 0.03
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.1	kinetin	0	0.05 \pm 0.03	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.03	0.05 \pm 0.03
			4.0	0.05 \pm 0.03	0.20 \pm 0.07	0.15 \pm 0.03	0.35 \pm 0.18
NAA	0.2	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.05 \pm 0.03	0.05 \pm 0.03	0.11 \pm 0.05
			1.0	0.28 \pm 0.13	0.28 \pm 0.13	0.37 \pm 0.14	0.39 \pm 0.14
			2.0	0.06 \pm 0.03	0.06 \pm 0.03	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.15 \pm 0.08	0.15 \pm 0.08	0.15 \pm 0.08	0.15 \pm 0.08
			4.0	0.06 \pm 0.03	0.06 \pm 0.03	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.28 \pm 0.12	0.22 \pm 0.09	0.26 \pm 0.12	0.37 \pm 0.12
			4.0	0.10 \pm 0.05	0.10 \pm 0.05	0.10 \pm 0.05	0.10 \pm 0.05
NAA	0.4	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			6.82	7.12	7.31	8.75	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

จำนวนใบย่อย

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยของยอดกวางเครือขาวในแต่ละระดับความเข้มข้น จากตารางที่ 4.26 พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.33 ใบต่อชิ้น ส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.3, 0.1 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 0.19, 0.10 และ 0.10 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่เกิดใบย่อย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ NAA ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบย่อยไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ NAA ในทุกสัปดาห์

สำหรับผลของ kinetin ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่ 4.26 ผลของ kinetin ต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 1.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.28 ใบต่อชิ้นส่วน รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ kinetin 4.0 และ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยเท่ากับ 0.09 และ 0.07 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วน kinetin ที่ระดับความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เกิดใบย่อยเลย เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยและความเข้มข้นของ kinetin ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า จำนวนใบย่อยไม่มีความสัมพันธ์กันกับความเข้มข้นของ kinetin ในทุกสัปดาห์

เมื่อพิจารณาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin ต่อจำนวนใบย่อย จากตารางที่ 4.26 ผลของ NAA ร่วมกับ kinetin ที่มีผลต่อจำนวนใบย่อยในแต่ละระดับความเข้มข้น ในแต่ละสัปดาห์ พบว่า ในทุกสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 0.94 ใบต่อชิ้น จากการสังเกต พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 9 ถึงสัปดาห์ที่ 12 จำนวนใบย่อยของแคลลัสมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ในสัปดาห์ที่ 10 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในสัปดาห์ที่ 11 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 2.0 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และในสัปดาห์ที่ 12 บางวิธีการที่มี NAA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบย่อยของยอดลดลง การที่เกิดยอด

แต่ไม่มีใบย่อยนั้น เนื่องจากว่าใบย่อยที่เกิดขึ้นขนาดของใบยังมีขนาดเล็กและลักษณะของใบยังไม่คลี่ออกมา เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนใบย่อยของยอดและความเข้มข้นของปัจจัยทั้ง 2 คือ NAA ร่วมกับ kinetin พบว่า ในทุกสัปดาห์จำนวนใบย่อยของยอดไม่มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของ NAA ร่วมกับ kinetin

ตารางที่ 4.26 แสดงจำนวนใบย่อยของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนใบย่อย (ใบ) (\pm SE) ^U				
	อายุ (สัปดาห์)				
	9	10	11	12	
NAA	0	0.05 \pm 0.02	0.05 \pm 0.03	0.11 \pm 0.05	0.10 \pm 0.05
	0.1	0.05 \pm 0.02	0.09 \pm 0.03	0.07 \pm 0.03	0.10 \pm 0.04
	0.2	0.20 \pm 0.08	0.24 \pm 0.10	0.28 \pm 0.10	0.33 \pm 0.12
	0.3	0.13 \pm 0.05	0.13 \pm 0.05	0.15 \pm 0.06	0.19 \pm 0.06
	0.4	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	
kinetin	0	0.02 \pm 0.01	0.04 \pm 0.02	0.02 \pm 0.01	0.07 \pm 0.03
	1.0	0.13 \pm 0.05	0.13 \pm 0.06	0.26 \pm 0.10	0.28 \pm 0.10
	2.0	0.03 \pm 0.01	0.03 \pm 0.01	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
	3.0	0.17 \pm 0.06	0.17 \pm 0.07	0.13 \pm 0.05	0.28 \pm 0.10
	4.0	0.08 \pm 0.03	0.13 \pm 0.04	0.19 \pm 0.08	0.09 \pm 0.04
F-test	ns	ns	ns	ns	
Regression	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	LnsQnsCns	

ตารางที่ 4.26 (ต่อ)

ความเข้มข้น (mg/l)			จำนวนใบย่อย (ใบ) (\pm SE) ^L				
			อายุ (สัปดาห์)				
			9	10	11	12	
NAA	0	kinetin	0	0.05 \pm 0.05	0.05 \pm 0.05	0.11 \pm 0.10	0.05 \pm 0.05
			1.0	0.20 \pm 0.20	0.21 \pm 0.25	0.42 \pm 0.50	0.44 \pm 0.50
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
NAA	0.1	kinetin	0	0.05 \pm 0.05	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.20 \pm 0.20
			4.0	0.20 \pm 0.14	0.45 \pm 0.29	0.35 \pm 0.35	0.30 \pm 0.30
NAA	0.2	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.16 \pm 0.15	0.00 \pm 0.00	0.32 \pm 0.30
			1.0	0.44 \pm 0.40	0.44 \pm 0.40	0.89 \pm 0.67	0.94 \pm 0.66
			2.0	0.17 \pm 0.15	0.17 \pm 0.15	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			3.0	0.30 \pm 0.30	0.30 \pm 0.30	0.05 \pm 0.05	0.40 \pm 0.40
			4.0	0.11 \pm 0.10	0.11 \pm 0.10	0.47 \pm 0.45	0.00 \pm 0.00
NAA	0.3	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			3.0	0.56 \pm 0.41	0.56 \pm 0.48	0.58 \pm 0.54	0.79 \pm 0.48
			4.0	0.10 \pm 0.10	0.10 \pm 0.10	0.15 \pm 0.15	0.15 \pm 0.15
NAA	0.4	kinetin	0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			1.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			2.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.10 \pm 0.10
			3.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
			4.0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00
F-test			ns	ns	ns	ns	
Regression			Lns	Lns	Lns	Lns	
CV (%)			12.12	12.02	16.02	15.61	

^L ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

L = Linear

Q = Quadratic

C = Cubic

4.2 ศึกษาการชักนำยอดให้เกิดรากของกวางเครือขาว

การทดลองที่ 1 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดรากในกวางเครือขาว

นำยอดที่มาจากการเลี้ยงแคลลัสบนอาหาร WPM ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อชักนำให้เกิดรากบนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า การเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารในวิธีการดังกล่าวดังนี้

การเจริญเติบโตของราก

จากการทดลอง นำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA พบว่า เมื่อยอดอายุ 2 สัปดาห์ ลักษณะการเจริญเติบโต มีดังนี้

ตารางที่ 4.27 การเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

IBA ความเข้มข้น (mg/l)	ลักษณะการเจริญเติบโตของราก
0	ไม่เกิดราก ตรงบริเวณ โคนยอดเกิดแคลลัสสีน้ำตาลปนดำ ลักษณะไม่ฉ่ำน้ำ
0.5	รากมีลักษณะเป็นเส้นบางๆ ไม่อวบน้ำ มีสีขาวครีม
1.0	รากมีลักษณะค่อนข้างอวบน้ำ ขนาดเล็ก มีสีขาวครีม
1.5	รากมีลักษณะค่อนข้างอวบน้ำ ขนาดเล็ก มีสีขาวครีม
2.0	รากมีลักษณะค่อนข้างอวบน้ำ ขนาดเล็ก มีสีขาวครีม

จากการทดลอง นำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA พบว่า เมื่อยอดอายุ 4 สัปดาห์ ลักษณะการเจริญเติบโต (รูปที่ 4.11) มีดังนี้

ตารางที่ 4.28 การเจริญเติบโตของรากแก้วหรือขาที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

IBA ความเข้มข้น (mg/l)	ลักษณะการเจริญเติบโตของราก
0	ไม่เกิดราก ตรงบริเวณโคนยอดเกิดแคลลัสสีน้ำตาลปนดำ ลักษณะไม่จำน้ำ
0.5	รากมีลักษณะเป็นเส้นบางๆ ไม่อวบน้ำ มีสีเหลืองครีม
1.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองครีม รากมีการแตกแขนง
1.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองครีม
2.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองครีม

จากการทดลอง นำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA พบว่า เมื่อยอดอายุ 6 สัปดาห์ ลักษณะการเจริญเติบโต มีดังนี้

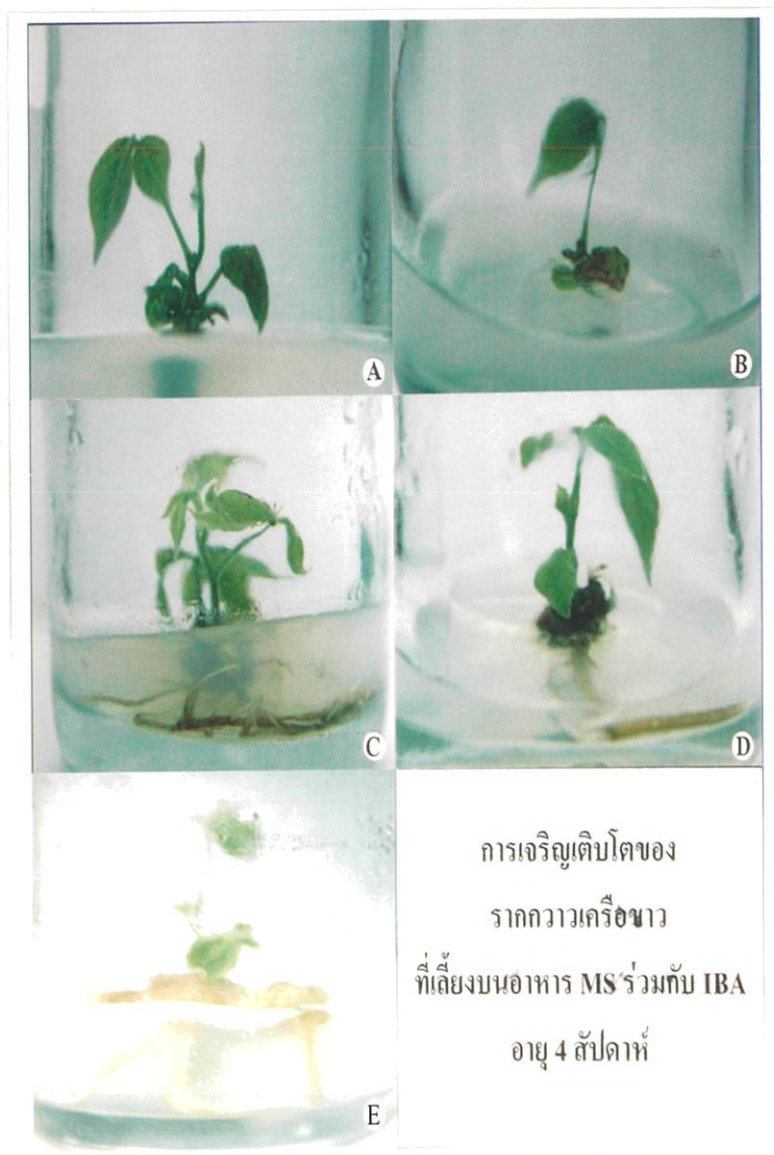
ตารางที่ 4.29 การเจริญเติบโตของรากแก้วหรือขาที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

IBA ความเข้มข้น (mg/l)	ลักษณะการเจริญเติบโตของราก
0	ไม่เกิดราก ตรงบริเวณโคนยอดเกิดแคลลัสสีน้ำตาลปนดำ ลักษณะไม่จำน้ำ
0.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีสีเหลืองปนดำ
1.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีสีเหลืองปนดำ รากมีการแตกแขนง
1.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองปนดำ รากมีการแตกแขนง
2.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองปนดำ

จากการทดลอง นำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA พบว่า เมื่อยอดอายุ 8 สัปดาห์ ลักษณะการเจริญเติบโต (รูปที่ 4.12) มีดังนี้

ตารางที่ 4.30 การเจริญเติบโตของรากกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

IBA ความเข้มข้น (mg/l)	ลักษณะการเจริญเติบโตของราก
0	ไม่เกิดราก ตรงบริเวณ โคนยอดเกิดแคลลัสสีน้ำตาลปนดำ ลักษณะไม่ฉ่ำน้ำ
0.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดใหญ่ มีสีดำ
1.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดใหญ่ มีสีเหลืองปนดำ รากมีการแตกแขนง
1.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองปนดำ รากมีการแตกแขนง
2.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองปนดำ



รูปที่ 4.11 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของรากควมเครือข้าวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA อายุ 4 สัปดาห์ (1X)

A = IBA 0 mg/l

B = IBA 0.5 mg/l

C = IBA 1.0 mg/l

D = IBA 1.5 mg/l

E = IBA 2.0 mg/l



รูปที่ 4.12 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของรากถั่วเขียวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA อายุ 8 สัปดาห์ (1X)

A = IBA 0 mg/l

B = IBA 0.5 mg/l

C = IBA 1.0 mg/l

D = IBA 1.5 mg/l

E = IBA 2.0 mg/l

จำนวนการเกิดราก

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ที่มีผลต่อจำนวนรากของ กวาวเครือขาว จากตารางที่ 4.31 ผลของ IBA ต่อจำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้น ในสัปดาห์ ที่ 4 ผลของ IBA ต่อจำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ IBA 1.0 มิลลิกรัม ต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากมากที่สุดเท่ากับ 2.00 ราก รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ IBA 2.0, 1.5 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากเท่ากับ 0.80, 0.60 และ 0.45 ราก ตามลำดับ ส่วน IBA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิดรากเลย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนใน สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 ผลของ IBA ต่อจำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้น มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ ระดับความเข้มข้นของ IBA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากมากที่สุดเท่ากับ 2.83 ราก รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ IBA 2.0, 1.5 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนราก เท่ากับ 1.42, 1.10 และ 0.75 ราก ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน IBA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิดรากเลย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.31 แสดงจำนวนรากของกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA

ความเข้มข้น (mg/l)	จำนวนราก (ราก) (\pm SE) ^{1/}			
	อายุ (สัปดาห์)			
	2	4	6	8
0	0.00 \pm 0.00b	0.00 \pm 0.00b	0.00 \pm 0.00b	0.00 \pm 0.00c
0.5	0.15 \pm 0.10b	0.45 \pm 0.17b	0.58 \pm 0.16bc	0.75 \pm 0.17b
1.0	1.40 \pm 0.37a	2.00 \pm 0.81a	2.39 \pm 0.60a	2.83 \pm 0.21a
1.5	0.20 \pm 0.14b	0.65 \pm 0.40b	0.60 \pm 0.42b	1.10 \pm 0.71bc
2.0	0.30 \pm 0.24b	0.80 \pm 0.49ab	0.84 \pm 0.49b	1.42 \pm 0.79b
F-test	**	*	**	**
CV (%)	10.32	17.75	14.38	18.52

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

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ความยาวราก

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ที่มีผลต่อความยาวรากของ กวาวเครือขาว จากตารางที่ 4.32 ผลของ IBA ต่อความยาวรากในแต่ละระดับความเข้มข้น ใน สัปดาห์ที่ 2 ผลของ IBA ต่อความยาวรากของกวาวเครือขาวในแต่ละระดับความเข้มข้น ไม่มีความ แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 โดยในสัปดาห์ที่ 8 ผล ของ IBA ต่อความยาวรากของกวาวเครือขาวในแต่ละระดับความเข้มข้น มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ IBA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากมากที่สุดเท่ากับ 8.31 เซนติเมตร รองลงมาคือ ที่ระดับความ เข้มข้นของ IBA 1.5, 2.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 4.35, 2.89 และ 2.53 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน IBA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อ ลิตร ไม่เกิดราก ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.32 แสดงความยาวรากของกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี IBA

ความเข้มข้น (mg/l)	ความยาวราก (cm) (\pm SE) ^{1/}			
	อายุ (สัปดาห์)			
	2	4	6	8
0	0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00c	0.00 \pm 0.00c
0.5	0.05 \pm 0.03	1.15 \pm 0.54bc	1.35 \pm 0.62bc	2.53 \pm 1.19bc
1.0	1.21 \pm 0.61	4.79 \pm 0.99a	5.47 \pm 1.11a	8.31 \pm 1.59a
1.5	0.09 \pm 0.05	2.26 \pm 1.29b	2.45 \pm 1.48b	4.35 \pm 2.61b
2.0	0.10 \pm 0.07	1.59 \pm 1.09bc	1.89 \pm 1.23bc	2.89 \pm 1.89bc
F-test	ns	**	**	**
CV (%)	29.33	23.90	25.32	31.27

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่เหมาะสม ต่อการชักนำให้เกิดรากในกวาวเครือขาว

นำยอดที่มาจาก การเลี้ยงแคลลัสบนอาหาร WPM ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อชักนำ ให้เกิดรากบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 5 ระดับ คือ 0 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อ ลิตร พบว่า การเจริญเติบโตของรากกวาวเครือขาวที่เพาะเลี้ยงบนอาหารในวิธีการดังกล่าวดังนี้

การเจริญเติบโตของราก

จากการทดลอง นำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA พบว่า เมื่อยอดอายุ 2 สัปดาห์ ลักษณะการเจริญเติบโต มีดังนี้

ตารางที่ 4.33 การเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

NAA ความเข้มข้น (mg/l)	ลักษณะการเจริญเติบโตของราก
0	รากมีลักษณะเป็นเส้นบางๆ ไม่อวบน้ำ มีสีขาวครีม
0.5	รากมีลักษณะเป็นเส้นบางๆ ไม่อวบน้ำ มีสีขาวครีม
1.0	รากมีลักษณะเป็นเส้นบางๆ ไม่อวบน้ำ มีสีขาวครีม
1.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดเล็ก มีสีขาวครีม
2.0	รากมีลักษณะเป็นเส้นบางๆ ไม่อวบน้ำ มีสีขาวครีม

จากการทดลอง นำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA พบว่า เมื่อยอดอายุ 4 สัปดาห์ ลักษณะการเจริญเติบโต (รูปที่ 4.13) มีดังนี้

ตารางที่ 4.34 การเจริญเติบโตของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

NAA ความเข้มข้น (mg/l)	ลักษณะการเจริญเติบโตของราก
0	รากมีลักษณะเป็นเส้นบางๆ ไม่อวบน้ำ มีสีเหลืองครีม
0.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีสีเหลืองครีม
1.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองครีม
1.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองปนดำ
2.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดปานกลาง มีสีเหลืองปนดำ

จากการทดลอง นำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA พบว่า เมื่อยอดอายุ 6 สัปดาห์ ลักษณะการเจริญเติบโต มีดังนี้

ตารางที่ 4.35 การเจริญเติบโตของรากกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

NAA ความเข้มข้น (mg/l)	ลักษณะการเจริญเติบโตของราก
0	รากมีลักษณะเป็นเส้นบางๆ ไม่อวบน้ำ มีสีเหลืองครีม
0.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดใหญ่ มีสีเหลืองปนดำ รากมีการแตกแขนง
1.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีสีเหลืองปนดำ รากมีการแตกแขนง
1.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีสีเหลืองครีม
2.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีสีเหลืองครีม

จากการทดลอง นำส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA พบว่า เมื่อยอดอายุ 8 สัปดาห์ ลักษณะการเจริญเติบโต (รูปที่4.14) มีดังนี้

ตารางที่ 4.36 การเจริญเติบโตของรากกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

NAA ความเข้มข้น (mg/l)	ลักษณะการเจริญเติบโตของราก
0	รากมีลักษณะเป็นเส้นบางๆ ไม่อวบน้ำ มีสีเหลืองครีม
0.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดใหญ่ มีสีเหลืองปนดำ รากมีการแตกแขนง
1.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีสีเหลืองปนดำ รากมีการแตกแขนง
1.5	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีสีเหลืองปนดำ
2.0	รากมีลักษณะอวบน้ำ ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีสีเหลืองปนดำ



รูปที่ 4.13 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของรากกววมเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA

อายุ 4 สัปดาห์ (1X)

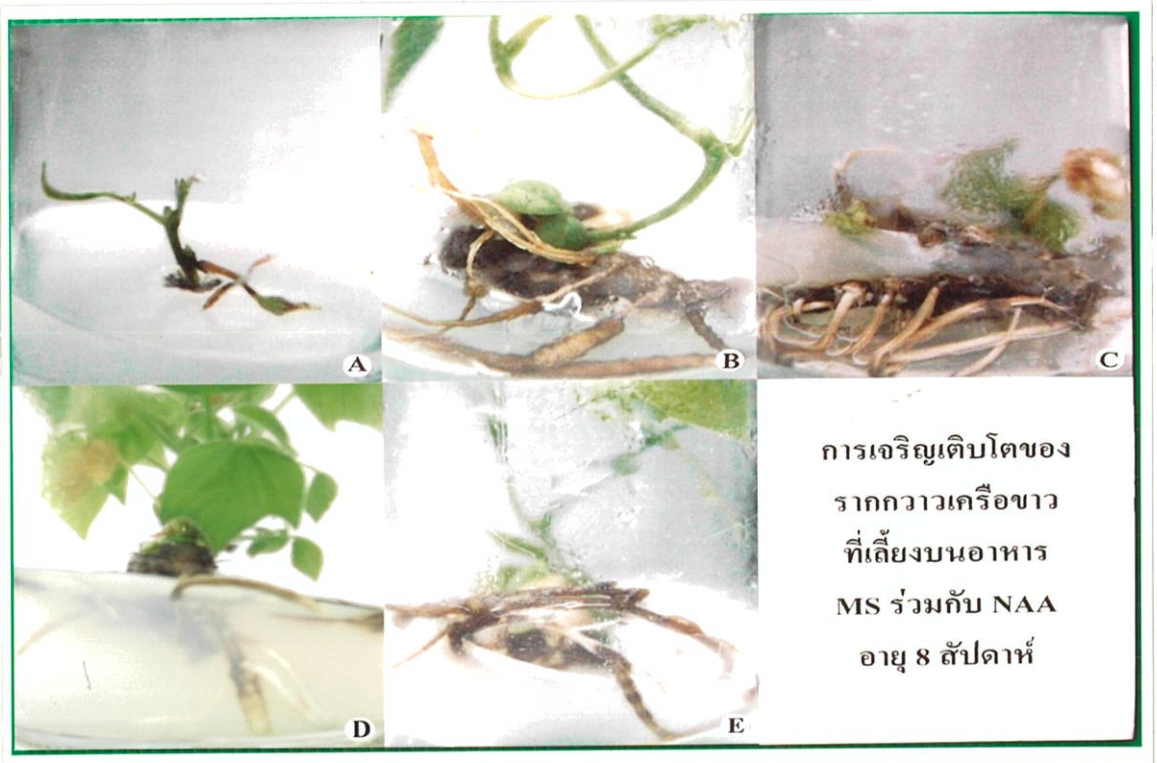
A = NAA 0 mg/l

B = NAA 0.5 mg/l

C = NAA 1.0 mg/l

D = NAA 1.5 mg/l

E = NAA 2.0 mg/l



รูปที่ 4.14 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของรากควาแควเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA อายุ 8 สัปดาห์ (1X)

A = NAA 0 mg/l

B = NAA 0.5 mg/l

C = NAA 1.0 mg/l

D = NAA 1.5 mg/l

E = NAA 2.0 mg/l

จำนวนราก

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่มีผลต่อจำนวนรากของ กวาวเครือขาว จากตารางที่ 4.37 ผลของ NAA ต่อจำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้น ในสัปดาห์ ที่ 2 ผลของ NAA ต่อจำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ผลของ NAA ต่อจำนวนรากในแต่ละระดับความเข้มข้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ ระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากมากที่สุดเท่ากับ 4.64 ราก รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.5, 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนราก เท่ากับ 3.79, 2.65 และ 1.33 ราก ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากต่ำที่สุดเท่ากับ 0.06 ราก ซึ่งมีความแตกต่างกัน ส่วนใน สัปดาห์ที่ 8 ผลของ NAA ต่อจำนวนรากของกวาวเครือขาวในแต่ละระดับความเข้มข้น มีความความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากมากที่สุดเท่ากับ 5.21 ราก รองลงมาคือ ที่ระดับ ความเข้มข้นของ NAA 1.5, 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากเท่ากับ 4.89, 2.95 และ 1.39 ราก ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อ ลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากต่ำที่สุดเท่ากับ 0.17 ราก ซึ่งมีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.37 แสดงจำนวนรากของกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA

ความเข้มข้น (mg/l)	ความยาวราก (cm) (\pm SE) ^{1/}			
	อายุ (สัปดาห์)			
	2	4	6	8
0	0.05 \pm 0.05	0.06 \pm 0.08c	0.06 \pm 0.08c	0.17 \pm 0.11c
0.5	0.55 \pm 0.55	1.33 \pm 0.89bc	1.33 \pm 0.89bc	1.39 \pm 0.90bc
1.0	0.80 \pm 0.80	2.65 \pm 1.10ab	2.65 \pm 1.10ab	2.95 \pm 1.09ab
1.5	1.10 \pm 0.42	3.79 \pm 1.18ab	3.79 \pm 1.18ab	4.89 \pm 0.73a
2.0	2.05 \pm 1.30	4.65 \pm 1.13a	4.65 \pm 1.13a	5.21 \pm 0.98a
F-test	ns	*	*	**
CV (%)	24.25	26.84	26.84	22.66

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละวัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความยาวราก

ในการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ที่มีผลต่อความยาวรากของกวางเครือขาว จากตารางที่ 4.38 ผลของ NAA ต่อความยาวรากของกวางเครือขาวในแต่ละระดับความเข้มข้น ในทุกสัปดาห์ ผลของ NAA ต่อความยาวรากของกวางเครือขาวในแต่ละระดับความเข้มข้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากมากที่สุดเท่ากับ 6.79 เซนติเมตร รองลงมาคือ ที่ระดับความเข้มข้นของ NAA 1.0, 1.5 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 6.00, 5.68 และ 3.72 ราก ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วน NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากต่ำที่สุดเท่ากับ 0.97 ราก ซึ่งมีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.38 แสดงความยาวรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA

ความเข้มข้น (mg/l)	ความยาวราก (cm) (\pm SE) ^{1/}			
	อายุ (สัปดาห์)			
	2	4	6	8
0	0.02 \pm 0.02	0.56 \pm 0.33	0.61 \pm 0.92	0.94 \pm 1.22
0.5	0.20 \pm 0.20	1.83 \pm 1.63	2.17 \pm 1.39	3.72 \pm 2.33
1.0	0.07 \pm 0.07	1.93 \pm 0.94	4.60 \pm 1.51	6.00 \pm 4.23
1.5	0.19 \pm 0.09	1.75 \pm 0.53	2.29 \pm 0.64	5.68 \pm 1.47
2.0	0.18 \pm 0.11	2.35 \pm 0.38	3.05 \pm 0.46	6.79 \pm 0.49
F-test	ns	ns	ns	ns
CV (%)	6.96	31.89	43.42	34.84

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

4.2.1 การศึกษาการเพิ่มปริมาณยอดของกวางเครือขาว

ผลการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ BAP และ kinetin เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ต่อการเจริญเติบโตของแคลลัส จำนวนตา จำนวนยอด จำนวนใบ และ จำนวนใบย่อย ของแคลลัสและชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาว พบว่า เมื่อชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวมีอายุ 2 สัปดาห์ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถทำให้การเจริญเติบโตของแคลลัสดีที่สุด ซึ่งแคลลัสมีลักษณะสีเขียวปนเหลืองหรือสีเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ เกาะตัวกันอย่างหลวมๆ มีจำนวนยอดมากกว่า 1 ยอด (multiple shoots) จากการทดลองสังเกตได้ว่าอาหารที่ใช้ในการชักนำชิ้นส่วนให้เกิดแคลลัสที่ดีที่สุดและเกิดยอดได้ดีที่สุด เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA ร่วมกับ kinetin โดยในการทดลองของกนกพร สมพรไพสิน (2538) ได้ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนยอดของกวางเครือขาวที่นำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ดีที่สุด มีสีเหลืองปนเขียว ลักษณะยุ่ย แคลลัสมีคุณภาพดีที่สุด แต่เกิดแคลลัสเพียงอย่างเดียวไม่เกิดยอด ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดตามีจำนวนสูงที่สุดเท่ากับ 0.95 ตาต่อชิ้นส่วน ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของ Anwar *et al.* (2002) กล่าวไว้ว่า ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ *Solanum triquetrum* เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดตาได้มากที่สุด เมื่อชิ้นส่วนอายุ 4 สัปดาห์ พบว่า ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดสูงที่สุดเท่ากับ 1.80 ยอดต่อชิ้นส่วน ซึ่งลักษณะยอดที่ได้มีหลายยอด (multiple shoots) โดยใกล้เคียงกับการทดลองของ Joon and Eun (1996) ทำการทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Dianthus superbus* เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดมากที่สุด การทดลองของ Santana and Ramirez (1989) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมะเขือเทศพันธุ์ manalucie ที่เลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1-1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 0.1-2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดได้ดีที่สุด และ McGaw *et al.* (2002) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ *Schonland ex. Pillans (Aloe polyphylla)* ที่เลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดได้มากที่สุด เมื่อชิ้นส่วนอายุ 8 สัปดาห์ พบว่า ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชัก

ทำให้เกิดใบรวมได้สูงที่สุดเท่ากับ 2.45 ใบต่อชิ้นส่วน และสามารถชักนำให้เกิดใบย่อยสูงที่สุดเท่ากับ 5.60 ใบต่อชิ้นส่วน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Cacho *et al.* (1991) โดยทำการทดลองเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ *Digitalis thapsi* L. โดยเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดใบมากที่สุด จากการทดลองสังเกตได้ว่า อาหารที่มี NAA และ kinetin สามารถชักนำให้เกิดตา ยอด ใบรวม และใบย่อยได้ดีนั้น เนื่องจาก สารควบคุมการเจริญเติบโตโตโตโต NAA ร่วมกับ kinetin มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกวางเครือขาวได้ดีกว่า NAA ร่วมกับ BAP

4.2.2 การศึกษาการชักนำการเกิดรากของกวางเครือขาว

ผลของการศึกษาความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต IBA และ NAA เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ต่อจำนวนรากของกวางเครือขาวและความยาวรากของกวางเครือขาว พบว่า เมื่อชิ้นส่วนอายุ 8 สัปดาห์ ชิ้นส่วนยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดจำนวนรากมากที่สุดเท่ากับ 5.21 ราก สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA สามารถชักนำให้เกิดรากได้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Zhuang *et al.* (1999) โดยทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ground nut บนอาหารที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากสูงที่สุด เช่นเดียวกับการทดลองของ Joon และ Eun (2003) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของ *Dianthus superbus* โดยนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ NAA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากมากที่สุด และในการทดลองของ Kanchanapoom and Boonvanno (2000) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Maesa ramentacea* ที่เลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากได้มากที่สุด ส่วนในการทดลองอาหารที่มี IBA ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากของกวางเครือขาวได้น้อยที่สุด เมื่อชิ้นส่วนเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ IBA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้รากมีความยาวรากมากที่สุดเท่ากับ 8.31 เซนติเมตร ที่ระดับความเข้มข้นของ IBA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เหมาะสมต่อการเพิ่มความยาวของรากกวางเครือขาวได้ดีที่สุด โดยในการทดลองของ Horner *et al.* (2001) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ erva mate (*Ilex parauariensis*) ที่เลี้ยงบนอาหารที่มี IBA สามารถชักนำให้รากมีความยาวมากกว่าอาหารที่มี NAA ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Upadyshev and Vysotskii (1991) ทำการทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ blackberry และ black raspberry โดยเลี้ยงบนอาหาร MS ที่มีระดับความเข้มข้นของ IBA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้รากมีความยาวรากมากที่สุด และ Liu *et al.* (2002) ทำการทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi ที่เลี้ยงบนอาหารที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถทำให้รากมีความยาวมากที่สุด การทดลองของ Wang and Long (2002) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Ertrema wasabi* ที่เลี้ยงบนอาหารที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถทำให้รากมีความยาวมากที่สุด และในการทดลองของ Naushaba *et al.*

(2003) ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Boerhavia diffusa* ที่เลี้ยงบนอาหารที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถทำให้รากมีความยาวมากที่สุด ส่วนในการทดลองที่ระดับความเข้มข้นของ IBA 0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่สามารถชักนำให้เกิดรากกวาวเครือขาวได้เลย ซึ่งสัมพันธ์ คัมภีรานนท์ (2527) กล่าวว่า สารในกลุ่มออกซินสามารถช่วยกระตุ้นการชักนำการเกิดรากในพืชได้ โดยใช้ในปริมาณความเข้มข้นค่อนข้างต่ำจะสามารถยับยั้งการสร้าง ethylene ที่เป็นตัวยับยั้งการเจริญเติบโตของรากได้ ถ้าในพืชไม่ใช้สารในกลุ่มออกซินในการชักนำการเกิดราก พืชจะไม่สามารถเกิดรากได้หรือเกิดรากได้น้อยมาก

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 การศึกษาการเพิ่มปริมาณยอดของกวางเครือขาว

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของแคลลัส จำนวนตา จำนวนยอด จำนวนใบรวม และ จำนวนใบย่อย นำแคลลัสตาข้างกวางเครือขาวมาเลี้ยงบนอาหาร Woody Plant Medium (WPM) ที่มี NAA ความเข้มข้น 0 0.1 0.2 0.3 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0 1.0 2.0 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ kinetin ความเข้มข้น 0 1.0 2.0 3.0 และ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ หลังจากนั้นนำมาเลี้ยงบนอาหาร Murashige and Skoog (MS) ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตบนอาหารสูตรเดิม และ นำชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวมาเลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 0.5 และ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 0.5 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ kinetin ความเข้มข้น 0.5 1.0 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ โดยชิ้นส่วนตาข้างที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีการเจริญเติบโตดีที่สุด มีลักษณะสีเขียวปนเหลืองหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ลักษณะฉ่ำน้ำ เกาะกันอย่างหลวมๆ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนยอดมากที่สุดเท่ากับ 1.80 ยอดต่อชิ้นส่วน เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้จำนวนใบรวมของยอดและจำนวนใบย่อยมากที่สุดเท่ากับ 2.45 และ 5.60 ใบต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ ส่วนชิ้นส่วนแคลลัสกวางเครือขาว เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ แคลลัสที่เลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ความเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ kinetin ความเข้มข้น 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้มีจำนวนตามากที่สุดเท่ากับ 0.95 ตาต่อชิ้นส่วน

5.2 การศึกษาการชักนำการเกิดรากของกวางเครือขาว

จากการศึกษาจำนวนการเกิดรากและความยาวรากจากชิ้นส่วนของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร Murashige and Skoog (MS) ที่มี IBA ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ NAA ความเข้มข้น 0 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ชิ้นส่วนยอดที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้มีจำนวนรากมากที่สุด

เท่ากับ 5.21 ราก และ ชั้นส่วนยอดที่เลี้ยงบนอาหารที่มี IBA ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความยาวรากมากที่สุดเท่ากับ 8.31 เซนติเมตร

บรรณานุกรม

- กนกพร สมพรไพลิน. 2538. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อราก กวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ในเชิงพาณิชย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- ขนิษฐา ทองโปร่ง และ ยุทธนา สมิตะสิริ. 2530. การศึกษากวาวขาวที่ได้จากต่างแหล่ง : ฤทธิ์เอสโตรเจน ผลต่อพฤติกรรมการขึ้น และผลการวิเคราะห์ดิน การประชุม วทท. ครั้งที่ 13. สงขลานครินทร์ : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- คำณูญ กาญจนภูมิ. 2542. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- จิระศักดิ์ กิริติคุณากร และ ไพฑูรย์ พิศุทธิ์สินธุ์. ม.ป.ป. คู่มือการตรวจสอบกวาวเครือและทองเครือ. ฝ่ายพันธุ์พืช กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชวลิต นิยมธรรม. 2538. กวาวเครือ. อนุกรมวิธานพืชอักษร ก. ราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: บริษัทเพื่อนพิมพ์.
- ชุตินา อ้อมกิ่ง. 2545. การศึกษาเบื้องต้นในการเพาะเลี้ยงกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- บุญยืน กิจวิจารณ์. 2540. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- ประศาสตร์ เกื้อมณี. 2538. เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ปาริชาติ จิตนันท์. 2540. การขยายพันธุ์ว่านนางคุ้มในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- พิมล เทียงธรรม. 2538. การเพาะเลี้ยงกฤษณาในสภาพปลอดเชื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- เพ็ญภา ทรัพย์เจริญ. 2542. เกษตรกรรมธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : สยามศิลป์การพิมพ์ จำกัด.
- ขงยุทธ อินทรอุทก, อรวรรณ ศรีกุลมนตรี และ จินดา ศรศรีวิชัย. 2526. การเพาะเลี้ยงแคลลัสจากเนื้อเยื่อบางส่วนของต้นกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*). ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 9. ขอนแก่น: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ขงยุทธ อินทรอุทก. 2527. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ บางส่วนของกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

- บุษนา สมิตะสิริ. 2541. ภาพรวมงานวิจัยและพัฒนาการกวาวเครือขาวตั้งแต่อดีต (พ.ศ. 2524) ถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2541) เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่อง กวาวเครือ. 13-25.
- บุษนา สมิตะสิริ. 2529. การศึกษาผลของฤดูกาลและขนาดของหัวต่อการออกฤทธิ์ของกวาวเครือขาวในลูกนกกกระทาพันธุ์ญี่ปุ่น ในการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 24. กรุงเทพฯ : สาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุษนา สมิตะสิริ. 2543. กวาวเครือขาว : พืชมหัศจรรย์ เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง กวาวเครือขาว: พืชมหัศจรรย์. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. เชียงราย. 1-12.
- รังสฤษฎ์ กาวิฑี. 2540. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ:หลักการและเทคนิค. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม.
- วิรตี ศรีอ่อน. 2542. เกษตรกรรมธรรมชาติ. กรุงเทพฯ : สยามศิลป์การพิมพ์ จำกัด.
- สถาบันการแพทย์แผนไทย. 2541. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่อง กวาวเครือ. กรุงเทพฯ : กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.
- สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2527. ออร์โมนพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- อุตร จรรยาธรรม. 2526. ผลของกวาวขาวต่อการเจริญเติบโตของรังไข่ มดลูก อัณฑะ เซมิบัลเวลิเกิด และต่อมหมวกไตในหนูขาวที่ยังไม่โตเต็มวัย. การค้นคว้าแบบอิสระ เชียงวิทยานิพนธ์ (การสอนชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- Ahmad, M., Fautrier, A.G., McNeil, D.L., Hill, G.D. and Burritt, D.J. 1997. "In Vitro Propagation of *Lens* Species and their F1 Interspecific Hybrids." **Plant Cell, Tissue and Organ Culture**. 47(2) : 169-176.
- Amitha, K. and Reddy, T.P. 1996. "Regeneration of Plantlets from Different Explants and Callus Culture of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.)." **Phytomorphology** (abstract). 46(1) : 207-211.
- Anuradha, M. and Pullaiah, T. 1999. "Propagation Studies of Red sanders (*Pterocarpus santalinus* L.f.) In Vitro an Endangered Taxon of Andhra Pradesh." **India Taiwania** (abstract). 44(3) : 311-324.
- Anwar, S., Anis, M. and Siddiqui, S.A. 2002. "Morphogenic Effects of PGRs on Explants of *Solanum triquetrm* Cultured In Vitro." **Bionotes** (abstract). 4(4) : 82.

- Banik, R.L. and Islam, S. 1996. "In Vitro Clonal Propagation of Hybrid *Acacia* (*Acacia auricalaeformis* x *Acacia mangium*)." **Forest Science** (abstract). 1-2 : 1-7.
- Cacho, M., Herrera, M.T., Fernandez T.J. and Corchete, M.P. 1991. "Morphogenesis in Leaf, Hypocotyl and Root Explants of *Digitalis Thapsi* L. Culture In Vitro." **Departamento De Biologia Vegetal, Facultad De Farmacia, University De Saklamanca, Spain** (abstract). 25(2) : 117-123.
- Chengalrayan, K., Mhaste, V.B. and Hazra, S. 1995. "In Vitro Regulation of Morphogenesis in Peanut (*Arachis hypogaea* L.)." **Plant Science**. 110 : 259-268.
- Corrcia, D. and Graca, M. 1995. "In Vitro Propagation of Black Wattle (*Acacia mearnsii* de willd) Propagacao In Vitro De *Acacia negra*." **Instituto De Pesquisas Estudos Florestais** (abstract). No. 48-49 : 117-125.
- Darus, H.A. 1991. "Micropropagation of *Acacia mangium* from Aseptically Germinated Seedlings." **Journal of Tropical Forest Science** (abstract). 3(3) : 204-208.
- Das, P. and Rout, G.R. 1996. "Regeneration of Plantlets from Callus Culture of *Dalbergia* spp. In Vitro." **Biologia Bratislava** (abstract). 51(1) : 49-54.
- Dwari, M. and Chand, P.K. 1996. "Evaluation of Explants Growth Regenerations and Culture Passage for Enhanced Cullus Induction Proliferation and Plant Regulation in The Free Legume *Dalbergia lanceolarid*." **Phytomorphology** (abstract). 46(2) : 123-131.
- Gill, R.I.S., Gosal, S.S., Dieter, M.J., Matheson, A.C., Nilies, D.G., Harwood, C.E. and Walker, S.M. 1996. "Micropropagation of Economically Important Tropical Forest Trees." **Tree Improvement for Sustainable Tropical Forestry** (abstract). volume1 : 230-233.
- Gill, S.S and Gill, R.I.S. 1993. "Mass Vegetative Multiplication of *Dalbergia sissoo* through Tissue Culture." **Annals of Biology Ludhiana** (abstract). 9(1) : 28-33.
- Horner, L. de A., Augustin, L., Forcelini, C.A., Mielke, M.S., Suzin, M. and Denardin. 2001. "Micropropagation of erva mate (*Ilex Paraguariensis* St. Hil)." **Pesquisa Agropecuaria Gaucha** (abstract). 7(1) : 87-96.
- Ihsan I., Sami, R. and Jabee, M. 1995. "Plantlet Regeneration from Mature Embryos of Pea Nut (*Arachis hypogaea* L.)" **Pakistan Journal of Botany** (abstract). 27(2) : 405-409.
- Joon, C.K. and Eun, A.L. 1996. "Plants Regeneration from Mesophyll Protoplasts of *Dianthus superbus*." **Plant Cell Reports**. Volume 16 : 18-21.

- Kanchanapoom, K. and Boonvanno, K. 2000. "A Protocol Towards Micropropagation of The Piscicidal, *Maesa ramentacea*." **Science Asia** (abstract). 26 : 201-205.
- Kashemsanta, M.C.L., Suvatabandhu, K. and Airy Shaw, H.K. 1957. "Estrogenic Substance (Miroestrol) from the Tuberos Roots of *Pueraria mirifica*." **Proc. Pacific Sci. Congr Pacific Sci. Assoc. 9th.** Bangkok, Thailand. 5 :37.
- Kaushal, R.P., Kaushal, B., Rashmi, N., Void, A. and Singh, B.M. 1997. "Induction of Callus Cultures and Regeneratiion of Somaclones from Different Explants of Urdbean (*Vigna mungo* (L.) Hepper) and their Evalution for Resistance to *Cercospra canescens*." **Proceedings of The Indian National Science Academy Part B Biological Science** (abstract). 63(4) : 359-367.
- Kulneet, K. and Kant, U. 1999. "Callus Formation and Plantlet Regeneration from Cell Suspension Cultures of *Acacia catechu* (Willd.)." **Indian Journal of Experimental Biology** (abstract). 37(6) : 609-611.
- Kulneet, K., Verma, B. and Kant, U. 1998. "Plant Obtained from The Khair Tree (*Acacia catechu* Willd.) Using Mature Nodal Segments." **The Plant Cell.** 17 : 427-429.
- Li, Z.J., Jarret, R.T., Pittman, R.N., Dunbar, K.B. and J.W. 1993. "Efficient Plant Regeneration from Protoplasts of *Arachis paraguariensis* Chod. et Hassl Using A Nurse Culture Method." **Plant Cell, Tissue and Organ Culture.** 34(1) : 83-90.
- Liu, C., Zhu, J., Liu, Z., Li, L., Pan, P. and Jin, L. 2002. "Exogenous Auxin Effects on Growth and Phenotype of Normal and Hairy Roots of *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi." **Plants Growth Regulation.** 38(1) : 37-43.
- McCown, B.H. and Lloyd, G. 1981. "Woody Plant Medium (WPM) – A Mineral Nutrient Formation for Microculture of Woody Plant Species." **Hort Science.** 30 : 421-427.
- McGaw, L.J., Jager, A.K. and Staden, V.J. 2002. "Minireview Antibacterial Effects of Fatty Acids and Related Compounds from Plants." **African Journal of Botany** (abstract). 68 (4) : 196-199.
- Mith, S.A.R. and Rao, R. 1996. "Regeneration of Plantlets from Excised Roots of *Albizia lebbeck* Benth." **Indian Journal of Experimental Biology** (abstract). 34(2) : 188-189.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. "A Revised medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures." **Plant Physiology.** 15 : 473-497.

- Nangia, S. and Singh, R. 1996. "Micropropagation of *Acacia tortilis* Hayne (Umbrella Thorn) through Cotyledonary Node Culture." **Indian Journal of Plant Physiology** (abstract). 1 : 77-79.
- Naushaba, B., Anwer, S. and Baig, N. 2003. "In Vitro Shoot Proliferation through Shoot Tip Culture of *Boerhavia diffusa*." **Bionotes** (abstract). 5(1) : 12.
- Quoirin, M., Bittencourt, J.M., Zanette, F. and Oliveira, D.E. de. 1998. "Effect of Growth Regenerators on Indirect Organogenesis of *Acacia mearnsii* Tissue Cultured In Vitro." **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal** (abstract). 10(2) : 101-105.
- Rao, G.V.R. and Prasad, M.N.V. 1991. "Plant Regeneration from the Hypocotyl Callus of *Acacia auricalaeformis* Multipurpose Tree Legume." **Plant Physiology**. 137 : 625-627.
- Rout, G.R., Samantaray, S. and Das, P. 1999. "Chromium, Nickel and Zinc Tolerance in *Leucaena leucocephala* (K8)." **Silvae Genetica** (abstract). 48(3-4) : 151-157.
- Santana, N. and Ramirez, A.L. 1989. "Influence of NAA, IAA and Kinetin on Morphogenesis of Leaf Tissue of Tomato (*Lycopersicon esculentum*, Mill) Cultured In Vitro." **Cultivos Tropicales** (abstract). 11(1) : 63-67.
- Settu, A. and Kumari, B.D.R. 1998. "Plant Regeneration from Cotyledonary Explants of Soybean (*Glycine max* (L.) Merr)." **Plant Science**. 11 : 193-197.
- Sinha, R.K. and Ranajit, M. 1993. "Regeneration and multiplication of Shoot in *Arachis* and Embryo Rescue Technique." **Oil Crops of Chaina** (abstract). 19(1) : 19-22.
- Sita, G.L. and Swamy, B.V.R. 1993. "Regeneration of Plantlets from Leaf Disc Culture of Rosewood : Control of Leaf Abscission and Shoot Tip Necrosis." **Plant Science Limerick** (abstract). 88(1) : 107-112.
- Teil, N.P., Maheshwari, V.L., Redy, S.M., Rao, D. and Vidyavati. 2001. "Plant Tissue Culture Studies of *Vigna radiata* (L.) Wilczek & *Vigna mungo* (L.) Hepper." **Biotechnology**. 125-129.
- Toda, T., Tajima, M. and Brini, P.B. 1995. "Tissue Culture of *Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis* and *Acacia hybrid* ." **Bulletin of the National Forest Tree Breeding Center** (abstract). No.13 : 81-94.
- Upadyshev, M.T. and Vysotskii, V.A. 1991. "Propagation of Blackberry and Black raspberry by Tissue Culture." **Sadovodstvo I Vinogradarstvo** (abstract). 6 : 24-27.

- Valverde, C.L., Dufour, M. and Villalobos, V.M. 1997. "In Vitro of *Pithecellobium saman* (rain tree)." **In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant** (abstract). 33(1) : 38-42.
- Venkatachalam, P., Narayansampillai, J. and Narayansampillai, J. 1997a. "In Vitro Response of Different Explant on Callus and Plant Regeneration in Groundnut (*Arachis hypogaea* L.)." **Crop Improvement** (abstract). 24 : 167-173.
- Venkatachalam, P., Narayansampillai, J. and Narayansampillai, J. 1997b. "Effect of Auxins and Cytokinins on Efficient Plant Regeneration and Multiple Shoot Formation from Cotyledons and Cotyledonary Node Explants of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) by In Vitro Culture Technology." **Biotechnology**. 63 : 237-247.
- Venkatachalam, P., Geetha, N. and Jayaba, N. 1997c. "In Vitro Regeneration from Immature Cotyledon Explant and Protein Profile Changes During Organogenesis in Groundnut (*Arachis hypogaea* L.)." **Tropical Agriculture**. 74 : 140-145.
- Wang, L. and Long, C. 2002. "Technique of In Vitro Propagation of *Eutrema wasabi*." **China Vegetables** (abstract). No. 2 : 16.
- Yu, S., Li, L., Liu, C. and Pan, R. 1999. "Tissue Culture of *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi and Plantlet Regeneration." **Journal of Plant Resources and Environment** (abstract). 8(1) : 63-64.
- Zhou, Y., Yuan, B., Zhang, G. and Lu, G. 1998. "A Study on Isolated and Culture of Protoplast from *Acacia obtusifolia*." **Acta Agriculture Boreali Sinica** (abstract). 13(3) : 107-111.
- Zhou, Y., Zhang, G., Yuan, B. and Chen, X. 2001. "An Efficient Protocol for Plant Regeneration from Cotyledons of *Cassia obtusifolia* Seedlings." **Plant Science**. 49 : 209-212.
- Zhuang, W., Zhang, S., Liu, S. and Cai, L. 1999. "Somatic Embryogenesis and Plant Regeneration from Axe of Peanut Embryos." **Journal of Tropical and Subtropical Botany** (abstract). 7(2) : 153-158.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตาราง ก.1 สูตรอาหาร Murashige and Skoog (1962)

สารเคมี	มิลลิกรัมต่อลิตร
<u>Macroelements</u>	
NH_4NO_3	1650.00
KNO_3	1900.00
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	440.00
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370.00
KH_2PO_4	170.00
<u>Microelements</u>	
$\text{Na}_2\text{-EDTA}$	37.30
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27.80
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22.30
$\text{ZnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	8.60
H_3BO_3	6.20
KI	0.83
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.25
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.025
CoCl_2	0.025
<u>Organic compound</u>	
MyO-inositol	100.00
Nicotinic acid	0.50
Pyridoxine-HCl	0.50
Thiamine-HCl	0.10
Glycine	2.00
Sucrose	30,000.00
pH	5.5 – 5.7

ที่มา : Murashige and Skoog (1962)

ตาราง ก.2 สูตรอาหาร Woody Plant Medium (1981)

สารเคมี	มิลลิกรัมต่อลิตร
<u>Macroelements</u>	
NH_4NO_3	400.00
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	556.00
K_2SO_4	990.00
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370.00
$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	96.00
KH_2PO_4	170.00
<u>Microelements</u>	
$\text{Na}_2\text{-EDTA}$	37.30
H_3BO_3	6.20
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22.30
$\text{ZnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	8.60
$\text{Na}_2\text{-EDTA}$	37.30
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	27.80
<u>Organic compound</u>	
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.25
Glycine	2.00
MyO-inositol	100.00
Nicotinic acid	0.50
Thiamine-HCl	1.00
Sucrose	20,000.00
pH	5.5 – 5.7

ที่มา : McCown and Lloyd (1981)

ภาคผนวก ข

ตาราง ข.1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	2.894	0.362	1.579 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.074	0.037	0.161 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	1.514	0.757	3.302 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	1.307	0.327	1.425 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	5.500	0.229			
TOTAL	35	9.61	0.267			
Grand Mean	=	5.31		CV	=	9.01 %

ตาราง ข.2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	2.838	0.355	2.120 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	1.272	0.636	3.800*	3.40	5.61
BAP	2	0.083	0.042	0.249 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	1.483	0.371	2.216 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	4.016	0.167			
TOTAL	35	7.737	0.221			
Grand Mean	=	4.91		CV	=	8.33 %

ตาราง ข.3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	4.195	0.524	1.402 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	1.803	0.901	2.410 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.265	0.132	0.354 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	2.128	0.532	1.422 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	8.977	0.374			
TOTAL	35	13.906	0.397			
Grand Mean	=	4.70		CV	=	13.00 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง ข.4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนขาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	3.815	0.477	1.460 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	2.429	1.214	3.718*	3.40	5.61
BAP	2	1.145	0.573	1.753 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.240	0.060	0.184 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	7.840	0.327			
TOTAL	35	11.850	0.339			

Grand Mean = 4.51 CV = 12.69 %

ตาราง ข.5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนขาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.046	0.006	0.666 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.020	0.010	1.129 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.011	0.005	0.621 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.016	0.004	0.456 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.208	0.009			
TOTAL	35	0.315	0.009			

Grand Mean = 1.09 CV = 8.55 %

ตาราง ข.6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนขาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.149	0.019	0.756 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.003	0.001	0.056 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.017	0.009	0.347 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.129	0.032	1.311 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.590	0.025			
TOTAL	35	0.790	0.023			

Grand Mean = 1.08 CV = 14.56 %

ตาราง ข.7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนขาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.050	0.006	2.097 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.034	0.017	5.631**	3.40	5.61
BAP	2	0.003	0.001	0.493 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.014	0.003	1.133 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.072	0.003			
TOTAL	35	0.157	0.004			

Grand Mean = 1.03 CV = 5.32 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาบนแคล์สของชิ้นส่วนดาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	0.138	0.017	1.000 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.104	0.052	3.002 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.004	0.002	0.114 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.030	0.008	0.441 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.414	0.017			
TOTAL	35	0.566	0.016			

Grand Mean = 1.07 CV = 12.24 %

ตาราง ข.9 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนดาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	0.088	0.011	0.517 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.049	0.024	1.144 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.001	0.001	0.027 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.038	0.010	0.448 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.513	0.021			
TOTAL	35	0.705	0.020			

Grand Mean = 1.32 CV = 11.06 %

ตาราง ข.10 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนดาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	0.253	0.032	1.237 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.043	0.022	0.844 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.109	0.055	2.144 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.100	0.025	0.980 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.613	0.026			
TOTAL	35	0.987	0.028			

Grand Mean = 1.42 CV = 11.22 %

ตาราง ข.11 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนดาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	0.451	0.056	1.516 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.034	0.017	0.461 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.265	0.133	3.567 [*]	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.151	0.038	1.017 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.893	0.037			
TOTAL	35	1.394	0.040			

Grand Mean = 1.42 CV = 13.52 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง ข.12 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	0.384	0.048	1.112 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.066	0.033	0.760 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.192	0.096	2.219 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.127	0.032	0.735 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	1.036	0.043			
TOTAL	35	1.549	0.044			

Grand Mean = 1.47 CV = 14.16 %

ตาราง ข.13 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	0.341	0.043	2.940 [*]	2.35	3.36
NAA	2	0.225	0.112	7.738 ^{**}	3.40	5.61
BAP	2	0.004	0.002	0.122 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.113	0.028	1.950 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.348	0.015			
TOTAL	35	0.699	0.020			

Grand Mean = 1.11 CV = 10.85 %

ตาราง ข.14 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	0.233	0.029	1.357 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.060	0.030	1.405 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.057	0.028	1.322 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.116	0.029	1.351 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.516	0.021			
TOTAL	35	0.980	0.028			

Grand Mean = 1.13 CV = 12.92 %

ตาราง ข.15 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	0.456	0.057	1.445 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.227	0.114	2.881 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.003	0.002	0.039 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.226	0.056	1.430 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.947	0.039			
TOTAL	35	1.731	0.049			

Grand Mean = 1.37 CV = 14.76 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.16 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดขึ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	1.211	0.151	1.444 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.503	0.253	2.411 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.013	0.006	0.060 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.693	0.173	1.652 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	2.516	0.105			
TOTAL	35	4.289	0.123			

Grand Mean = 1.44 CV = 22.52 %

ตาราง ข.17 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดขึ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.623	0.078	1.717 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.418	0.209	4.609 [*]	3.40	5.61
BAP	2	0.020	0.010	0.216 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.185	0.046	1.021 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	1.089	0.045			
TOTAL	35	1.723	0.049			

Grand Mean = 1.16 CV = 18.30 %

ตาราง ข.18 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดขึ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.641	0.080	0.831 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.275	0.138	1.429 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.061	0.031	0.317 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.304	0.076	0.789 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	2.313	0.096			
TOTAL	35	3.499	0.100			

Grand Mean = 1.25 CV = 24.77 %

ตาราง ข.19 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดขึ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	2.130	0.266	1.389 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	1.277	0.638	3.330 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.503	0.251	1.312 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	0.351	0.088	0.457 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	4.600	0.192			
TOTAL	35	7.829	0.224			

Grand Mean = 1.57 CV = 27.88 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง ข.20 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	3.280	0.410	1.288 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	1.118	0.559	1.756 ^{ns}	3.40	5.61
BAP	2	0.029	0.015	0.046 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxBAP	4	2.132	0.533	1.675 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	7.639	0.318			
TOTAL	35	12.866	0.368			

Grand Mean = 1.76 CV = 32.07 %

ตาราง ข.21 การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	1.629	0.204	0.669 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.276	0.138	0.453 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.149	0.074	0.245 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	1.204	0.301	0.989 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	7.304	0.304			
TOTAL	35	12.439	0.355			

Grand Mean = 5.99 CV = 9.20 %

ตาราง ข.22 การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	4.540	0.567	1.369 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.187	0.093	0.225 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	2.727	1.363	3.289 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	1.627	0.407	0.981 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	9.949	0.415			
TOTAL	35	15.600	0.446			

Grand Mean = 5.20 CV = 12.38 %

ตาราง ข.23 การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	7.520	0.940	1.787 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	1.647	0.823	1.565 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	3.707	1.853	3.524 [*]	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	2.167	0.542	1.030 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	12.622	0.526			
TOTAL	35	23.150	0.661			

Grand Mean = 4.42 CV = 16.42 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง ข.24 การวิเคราะห์ผลทางสถิติคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	5.456	0.682	1.183 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	2.302	1.151	1.979 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	1.042	0.521	0.896 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	2.111	0.528	0.907 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	13.958	0.582			
TOTAL	35	21.666	0.619			

Grand Mean = 4.24 CV = 17.99 %

ตาราง ข.25 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.026	0.003	1.862 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.010	0.005	2.851 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.006	0.003	1.881 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.009	0.002	1.358 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.041	0.002			
TOTAL	35	0.083	0.002			

Grand Mean = 1.02 CV = 4.07 %

ตาราง ข.26 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.013	0.002	1.000 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.007	0.004	2.286 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.002	0.001	0.571 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.004	0.001	0.571 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.038	0.002			
TOTAL	35	0.061	0.002			

Grand Mean = 1.01 CV = 3.93 %

ตาราง ข.27 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาบนแคลลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.000	0.000			
TOTAL	35	0.000	0.000			

Grand Mean = 1.00 CV = 0 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.28 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาดบนแคลลัสของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.013	0.002	0.840 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.002	0.001	0.480 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.002	0.001	0.480 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.009	0.002	1.200 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.045	0.002			
TOTAL	35	0.061	0.002			

Grand Mean = 1.01 CV = 4.29 %

ตาราง ข.29 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.580	0.073	4.851 ^{**}	2.35	3.36
NAA	2	0.031	0.015	1.034 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.368	0.184	12.320 ^{**}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.181	0.045	3.025 [*]	2.78	4.21
ERROR	24	0.359	0.015			
TOTAL	35	1.198	0.034			

Grand Mean = 1.27 CV = 9.65 %

ตาราง ข.30 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.989	0.124	10.791 ^{**}	2.35	3.36
NAA	2	0.213	0.107	9.304 ^{**}	3.40	5.61
kinetin	2	0.428	0.214	18.662 ^{**}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.348	0.087	7.599 ^{**}	2.78	4.21
ERROR	24	0.275	0.011			
TOTAL	35	1.392	0.040			

Grand Mean = 1.31 CV = 8.15 %

ตาราง ข.31 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.598	0.075	5.116 ^{**}	2.35	3.36
NAA	2	0.063	0.031	2.144 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.345	0.173	11.826 ^{**}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.190	0.047	3.247 [*]	2.78	4.21
ERROR	24	0.350	0.015			
TOTAL	35	1.024	0.029			

Grand Mean = 1.26 CV = 9.60 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.32 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.629	0.079	5.082**	2.35	3.36
NAA	2	0.200	0.100	6.460**	3.40	5.61
kinetin	2	0.269	0.135	8.696**	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.160	0.040	2.587 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.371	0.015			
TOTAL	35	1.016	0.029			

Grand Mean = 1.30 CV = 9.55 %

ตาราง ข.33 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.225	0.028	1.925 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.069	0.034	2.344 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.024	0.012	0.825 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.132	0.033	2.266 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.351	0.015			
TOTAL	35	0.610	0.017			

Grand Mean = 1.13 CV = 10.74 %

ตาราง ข.34 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	0.797	0.100	2.583 [*]	2.35	3.36
NAA	2	0.288	0.144	0.738 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.170	0.085	2.210 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.338	0.084	2.191 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	0.925	0.039			
TOTAL	35	2.088	0.060			

Grand Mean = 1.22 CV = 16.08 %

ตาราง ข.35 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	1.137	0.142	4.196**	2.35	3.36
NAA	2	0.358	0.179	5.281 [*]	3.40	5.61
kinetin	2	0.209	0.105	3.090 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.570	0.143	4.208 [*]	2.78	4.21
ERROR	24	0.813	0.034			
TOTAL	35	2.182	0.062			

Grand Mean = 1.25 CV = 14.74 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.36 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดขึ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	1.382	0.173	4.379**	2.35	3.36
NAA	2	0.453	0.227	5.744**	3.40	5.61
kinetin	2	0.247	0.123	3.129**	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.682	0.170	4.322**	2.78	4.21
ERROR	24	0.947	0.039			
TOTAL	35	2.556	0.073			

Grand Mean = 1.33 CV = 14.96 %

ตาราง ข.37 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดขึ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	0.838	0.105	1.758 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	0.355	0.178	2.982 ^{ns}	3.40	5.61
kinetin	2	0.090	0.045	0.756 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.393	0.098	1.647 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	1.430	0.060			
TOTAL	35	2.409	0.069			

Grand Mean = 1.25 CV = 19.47 %

ตาราง ข.38 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดขึ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	2.534	0.317	2.087 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	1.120	0.560	3.690*	3.40	5.61
kinetin	2	0.455	0.228	1.500 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.958	0.240	1.579 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	3.642	0.152			
TOTAL	35	6.992	0.200			

Grand Mean = 1.43 CV = 27.17 %

ตาราง ข.39 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดขึ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	8	2.404	0.300	1.971 ^{ns}	2.35	3.36
NAA	2	1.462	0.731	4.795*	3.40	5.61
kinetin	2	0.184	0.092	0.603 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	0.758	0.189	1.243 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	3.659	0.152			
TOTAL	35	7.963	0.220			

Grand Mean = 1.45 CV = 26.87 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.40 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	8	4.207	0.526	2.416*	2.35	3.36
NAA	2	1.699	0.849	3.902*	3.40	5.61
kinetin	2	0.671	0.336	1.542 ^{ns}	3.40	5.61
NAAxkinetin	4	1.838	0.459	2.111 ^{ns}	2.78	4.21
ERROR	24	5.224	0.218			
TOTAL	35	10.087	0.288			

Grand Mean = 1.64 CV = 28.48 %

ตาราง ข.41 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาบนแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.233	0.010	1.271 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.104	0.026	3.415*	2.53	3.65
BAP	4	0.006	0.002	0.212 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.122	0.008	1.000 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.551	0.008			
TOTAL	99	0.815	0.008			

Grand Mean = 1.07 CV = 8.16 %

ตาราง ข.42 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.603	0.025	1.985*	1.70	2..11
NAA	4	0.129	0.032	2.553*	2.53	3.65
BAP	4	0.051	0.013	1.009 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.423	0.026	2.087*	1.84	2.34
ERROR	72	0.912	0.013			
TOTAL	99	1.717	0.017			

Grand Mean = 1.12 CV = 10.01 %

ตาราง ข.43 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	40.851	1.702	1.027 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	7.068	1.767	1.067 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	7.266	1.817	1.096 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	26.516	1.657	1.000 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	119.292	1.657			
TOTAL	99	166.383	1.681			

Grand Mean = 1.21 CV = 106.15 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง ข.44 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	24	0.347	0.014	0.941 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.025	0.006	0.403 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.085	0.021	1.384 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.237	0.015	0.965 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.105	0.015			
TOTAL	99	1.551	0.016			

Grand Mean = 3.06 CV = 15.00 %

ตาราง ข.45 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	24	23.935	0.997	1.002 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	3.979	0.995	1.00 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	4.356	1.089	1.094 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	15.601	0.975	0.980 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	71.645	0.995			
TOTAL	99	98.763	0.998			

Grand Mean = 1.13 CV = 87.93 %

ตาราง ข.46 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	24	0.234	0.010	0.817 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.052	0.013	1.086 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.026	0.007	0.548 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.156	0.010	0.818 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.858	0.012			
TOTAL	99	1.107	0.011			

Grand Mean = 1.06 CV = 10.32 %

ตาราง ข.47 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F.05	F.01
Treatment	24	0.180	0.008	1.093 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.020	0.005	0.711 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.064	0.016	2.312 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.097	0.006	0.883 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.495	0.007			
TOTAL	99	0.688	0.007			

Grand Mean = 1.05 CV = 7.88 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.48 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของเคล็ดัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.139	0.006	0.991 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.008	0.002	0.334 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.031	0.008	1.336 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.100	0.006	1.068 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.420	0.006			
TOTAL	99	0.591	0.006			

Grand Mean = 1.04 CV = 7.32 %

ตาราง ข.49 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.116	0.005	0.921 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.013	0.003	0.598 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.027	0.007	1.264 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.077	0.005	0.916 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.379	0.005			+
TOTAL	99	0.518	0.005			

Grand Mean = 1.01 CV = 7.16 %

ตาราง ข.50 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.447	0.019	2.137 ^{**}	1.70	2.11
NAA	4	0.051	0.013	1.469 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.076	0.019	2.181 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.320	0.020	2.293 [*]	1.84	2.34
ERROR	72	0.628	0.009			
TOTAL	99	1.085	0.011			

Grand Mean = 1.03 CV = 9.07 %

ตาราง ข.51 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.253	0.011	1.084 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.022	0.006	0.566 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.035	0.009	0.905 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.196	0.012	1.258 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.701	0.010			
TOTAL	99	0.997	0.010			

Grand Mean = 1.03 CV = 9.56 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.52 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.411	0.017	0.960 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.067	0.017	0.939 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.095	0.024	1.324 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.250	0.016	0.874 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.285	0.018			
TOTAL	99	1.750	0.018			

Grand Mean = 1.05 CV = 12.69 %

ตาราง ข.53 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.228	0.010	0.900 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.034	0.008	0.795 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.076	0.019	1.801 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.119	0.007	0.701 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.761	0.011			
TOTAL	99	1.028	0.010			

Grand Mean = 1.02 CV = 10.08 %

ตาราง ข.54 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.939	0.039	1.249 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.214	0.054	1.710 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.166	0.041	1.323 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.559	0.035	1.116 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	2.255	0.031			
TOTAL	99	3.249	0.033			

Grand Mean = 1.07 CV = 16.61 %

ตาราง ข.55 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	1.120	0.047	1.367 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.169	0.042	1.236 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.236	0.059	1.727 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.716	0.045	1.309 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	2.459	0.034			
TOTAL	99	3.778	0.038			

Grand Mean = 1.07 CV = 17.29 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.56 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	1.487	0.062	1.315 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.350	0.088	1.860 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.342	0.085	1.813 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.795	0.050	1.055 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	3.392	0.047			
TOTAL	99	5.049	0.051			

Grand Mean = 1.09 CV = 19.94 %

ตาราง ข.57 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 9 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.321	0.013	0.830 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.139	0.035	2.151 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.023	0.006	0.353 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.160	0.010	0.619 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.161	0.016			
TOTAL	99	1.724	0.017			

Grand Mean = 1.09 CV = 11.65 %

ตาราง ข.58 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 10 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.300	0.012	0.824 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.047	0.012	0.779 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.052	0.013	0.857 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.200	0.013	0.826 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.092	0.015			
TOTAL	99	1.629	0.016			

Grand Mean = 1.10 CV = 11.23 %

ตาราง ข.59 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 11 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.273	0.011	1.037 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.071	0.018	1.609 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.003	0.001	0.079 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.199	0.012	1.133 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.790	0.011			
TOTAL	99	1.152	0.012			

Grand Mean = 1.05 CV = 9.98 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.60 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลัสกวาวหรือขาที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.240	0.010	0.892 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.061	0.015	1.348 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.003	0.001	0.056 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.177	0.011	0.986 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.809	0.011			
TOTAL	99	1.151	0.012			

Grand Mean = 1.05 CV = 10.12 %

ตาราง ข.61 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลัสกวาวหรือขาที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 9 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.216	0.009	1.285 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.017	0.004	0.601 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.029	0.007	1.046 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.170	0.011	1.516 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.504	0.007			
TOTAL	99	0.743	0.008			

Grand Mean = 1.04 CV = 8.01 %

ตาราง ข.62 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลัสกวาวหรือขาที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 10 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.209	0.009	0.775 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.012	0.003	0.261 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.032	0.008	0.716 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.165	0.010	0.918 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.808	0.011			
TOTAL	99	1.055	0.011			

Grand Mean = 1.07 CV = 9.91 %

ตาราง ข.63 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลัสกวาวหรือขาที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 11 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.196	0.008	0.652 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.027	0.007	0.531 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.022	0.006	0.444 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.147	0.009	0.735 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.901	0.013			
TOTAL	99	1.172	0.012			

Grand Mean = 1.07 CV = 10.49 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.64 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลคัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.531	0.022	1.169 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.050	0.013	0.660 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.124	0.031	1.638 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.357	0.022	1.178 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.363	0.019			
TOTAL	99	1.931	0.020			

Grand Mean = 1.07 CV = 12.86 %

ตาราง ข.65 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 9 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.622	0.026	0.970 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.101	0.025	0.943 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.118	0.029	1.100 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.404	0.025	0.944 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.925	0.027			
TOTAL	99	2.657	0.027			

Grand Mean = 1.06 CV = 15.39 %

ตาราง ข.66 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 10 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.555	0.023	0.976 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.111	0.028	1.169 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.123	0.031	1.295 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.322	0.020	0.848 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.707	0.024			
TOTAL	99	2.372	0.024			

Grand Mean = 1.06 CV = 14.51 %

ตาราง ข.67 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 11 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.513	0.021	0.886 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.037	0.009	0.386 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.072	0.018	0.750 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.404	0.025	1.045 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.738	0.024			
TOTAL	99	2.377	0.024			

Grand Mean = 1.06 CV = 14.69 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.68 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.525	0.022	0.962 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.082	0.021	0.902 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.061	0.015	0.675 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.381	0.024	1.049 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.636	0.023			
TOTAL	99	2.281	0.023			

Grand Mean = 1.06 CV = 14.26 %

ตาราง ข.69 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 9 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	1.021	0.043	0.881 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.107	0.027	0.554 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.231	0.058	1.192 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.684	0.043	0.884 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	3.480	0.048			
TOTAL	99	4.695	0.047			

Grand Mean = 1.08 CV = 20.38 %

ตาราง ข.70 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 10 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	1.031	0.043	0.908 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.153	0.038	0.808 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.202	0.050	1.067 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.676	0.042	0.893 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	3.409	0.047			
TOTAL	99	4.666	0.047			

Grand Mean = 1.08 CV = 20.11 %

ตาราง ข.71 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 11 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.858	0.036	0.914 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.072	0.018	0.459 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.150	0.037	0.957 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	0.637	0.040	1.018 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	2.817	0.039			
TOTAL	99	3.954	0.040			

Grand Mean = 1.08 CV = 18.33 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.72 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ BAP เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	1.543	0.064	1.105 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.209	0.052	0.899 ^{ns}	2.53	3.65
BAP	4	0.322	0.081	1.385 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxBAP	16	1.012	0.063	1.087 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	4.189	0.058			
TOTAL	99	6.142	0.062			

Grand Mean = 1.10 CV = 21.99 %

ตาราง ข.73 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.884	0.037	1.715 [*]	1.70	2.11
NAA	4	0.312	0.078	3.630 [*]	2.53	3.65
kinetin	4	0.062	0.016	0.724 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.510	0.032	1.484 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.546	0.021			
TOTAL	99	2.908	0.029			

Grand Mean = 1.12 CV = 13.09 %

ตาราง ข.74 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.467	0.019	1.158 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.209	0.052	3.112 [*]	2.53	3.65
kinetin	4	0.064	0.016	0.956 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.194	0.012	0.720 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.210	0.017			
TOTAL	99	1.866	0.019			

Grand Mean = 1.09 CV = 11.90 %

ตาราง ข.75 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.339	0.014	1.338 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.060	0.015	1.48 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.090	0.022	2.128 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.189	0.012	1.120 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.759	0.011			
TOTAL	99	1.118	0.011			

Grand Mean = 1.06 CV = 9.66 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง ข.76 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนคาของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	23.477	0.978	0.977 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	4.360	1.090	1.089 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	3.907	0.977	0.976 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	15.209	0.951	0.949 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	72.286	1.001			
TOTAL	99	98.867	0.999			

Grand Mean = 1.14 CV = 87.96 %

ตาราง ข.77 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.051	0.002	1.732 [*]	1.70	2.11
NAA	4	0.027	0.007	5.732 ^{**}	2.53	3.65
kinetin	4	0.006	0.001	5.531 ^{**}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.018	0.001	0.921 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.088	0.001			
TOTAL	99	0.146	0.001			

Grand Mean = 1.01 CV = 3.45 %

ตาราง ข.78 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.095	0.004	1.342 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.019	0.005	1.584 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.030	0.008	2.578 [*]	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.046	0.003	0.973 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.212	0.003			
TOTAL	99	0.346	0.003			

Grand Mean = 1.03 CV = 5.29 %

ตาราง ข.79 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.094	0.004	1.537 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.003	0.001	0.276 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.011	0.003	1.113 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.080	0.005	1.958 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.183	0.003			
TOTAL	99	0.328	0.003			

Grand Mean = 1.02 CV = 4.93 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.80 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของเคล็ดัสกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.090	0.004	1.414 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.004	0.001	0.424 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.008	0.002	0.803 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.077	0.005	1.814 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.190	0.003			
TOTAL	99	0.310	0.033			

Grand Mean = 1.02 CV = 5.03 %

ตาราง ข.81 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.000	0.000	0.000 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.000	0.000			
TOTAL	99	0.000	0.000			

Grand Mean = 1.00 CV = 0 %

ตาราง ข.82 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.062	0.003	0.973 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.008	0.002	0.735 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.017	0.004	1.543 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.038	0.002	0.889 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.193	0.003			
TOTAL	99	0.267	0.003			

Grand Mean = 1.01 CV = 5.13 %

ตาราง ข.83 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.006	0.003	1.336 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.005	0.001	0.597 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.016	0.004	1.946 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.045	0.003	1.368 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.149	0.002			
TOTAL	99	0.228	0.002			

Grand Mean = 1.01 CV = 4.52 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.88 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.177	0.007	1.011 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.017	0.004	0.576 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.026	0.006	0.878 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.134	0.008	0.153 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.524	0.007			
TOTAL	99	0.721	0.007			

Grand Mean = 1.03 CV = 8.25 %

ตาราง ข.89 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 9 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.218	0.009	1.020 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.027	0.007	0.755 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.033	0.008	0.929 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.158	0.010	1.109 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.643	0.009			
TOTAL	99	1.123	0.011			

Grand Mean = 1.06 CV = 8.89 %

ตาราง ข.90 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 10 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.112	0.005	0.880 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.019	0.005	0.911 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.024	0.006	1.111 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.069	0.004	0.814 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.381	0.005			
TOTAL	99	0.510	0.005			

Grand Mean = 1.02 CV = 7.10 %

ตาราง ข.91 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 11 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.135	0.006	1.280 ^{ns}	1.70	2..11
NAA	4	0.007	0.002	0.396 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.032	0.008	1.804 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.096	0.006	1.370 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.316	0.004			
TOTAL	99	0.468	0.005			

Grand Mean = 1.02 CV = 6.47 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.92 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตาของแคลลัสกาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.101	0.004	0.912 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.011	0.003	0.575 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.028	0.007	1.511 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.062	0.004	0.847 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.331	0.005			
TOTAL	99	0.449	0.005			

Grand Mean = 1.03 CV = 6.60 %

ตาราง ข.93 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสกาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 9 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.065	0.003	0.892 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.019	0.005	1.571 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.001	0.000	0.108 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.045	0.003	0.918 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.220	0.003			
TOTAL	99	0.306	0.003			

Grand Mean = 1.03 CV = 5.39 %

ตาราง ข.94 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสกาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 10 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.080	0.003	1.007 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.034	0.009	2.597*	2.53	3.65
kinetin	4	0.002	0.00	0.117 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.044	0.003	0.832 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.238	0.003			
TOTAL	99	0.346	0.003			

Grand Mean = 1.03 CV = 5.59 %

ตาราง ข.95 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสกาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 11 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.170	0.007	1.495 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.036	0.009	1.891 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.024	0.006	1.266 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.110	0.007	1.454 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.341	0.005			
TOTAL	99	0.535	0.005			

Grand Mean = 1.03 CV = 6.67 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง ข.96 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนยอดของแคลลัสกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.095	0.004	1.238 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.022	0.005	1.680 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.005	0.001	0.361 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.069	0.001	1.348 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.231	0.003			
TOTAL	99	0.350	0.004			
Grand Mean		= 1.03		CV	= 5.52 %	

ตาราง ข.97 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 9 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.111	0.005	0.954 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.026	0.006	1.339 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.015	0.004	0.782 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.070	0.004	0.902 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.349	0.005			
TOTAL	99	0.487	0.005			
Grand Mean		= 1.02		CV	= 6.82 %	

ตาราง ข.98 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 10 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.124	0.005	0.972 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.025	0.006	1.183 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.018	0.004	0.825 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.081	0.005	0.957 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.382	0.005			
TOTAL	99	0.545	0.006			
Grand Mean		= 1.02		CV	= 7.12 %	

ตาราง ข.99 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 11 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.153	0.006	1.143 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.028	0.007	1.255 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.025	0.006	1.127 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.100	0.006	1.119 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.402	0.006			
TOTAL	99	0.582	0.006			
Grand Mean		= 1.02		CV	= 7.31 %	

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.100 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบรวมของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.223	0.009	1.149 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.035	0.009	1.099 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.030	0.007	0.923 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.157	0.010	1.219 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	0.581	0.008			
TOTAL	99	0.843	0.009			

Grand Mean = 1.03 CV = 8.75 %

ตาราง ข.101 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 9 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.383	0.016	1.002 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.045	0.011	0.706 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.066	0.016	1.028 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.273	0.017	1.069 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.148	0.016			
TOTAL	99	1.652	0.017			

Grand Mean = 1.04 CV = 12.12 %

ตาราง ข.102 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 10 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.419	0.017	1.114 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.089	0.22	1.428 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.048	0.012	0.773 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.281	0.018	1.120 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.127	0.016			
TOTAL	99	1.673	0.017			

Grand Mean = 1.04 CV = 12.02 %

ตาราง ข.103 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 11 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0.619	0.026	0.922 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.086	0.021	0.768 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.115	0.029	1.029 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.418	0.026	0.933 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	2.015	0.028			
TOTAL	99	2.774	0.028			

Grand Mean = 1.04 CV = 16.02 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง ข.104 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนใบย่อยของยอดควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ร่วมกับ kinetin เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Treatment	24	0741	0.031	1.114 ^{ns}	1.70	2.11
NAA	4	0.148	0.037	1.337 ^{ns}	2.53	3.65
kinetin	4	0.089	0.022	0.806 ^{ns}	2.53	3.65
NAAxkinetin	16	0.502	0.031	1.136 ^{ns}	1.84	2.34
ERROR	72	1.995	0.028			
TOTAL	99	2.893	0.029			
Grand Mean	=	1.06		CV	=	15.61 %

ตาราง ข.105 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.180	0.060	4.154 [*]	3.49	5.95
Treatment	4	0.713	0.178	12.359 ^{**}	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	0.173	0.014			
TOTAL	19	1.066	0.056			
Grand Mean	=	1.16		CV	=	10.32 %

ตาราง ข.106 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.909	0.303	5.898 [*]	3.49	5.95
Treatment	4	0.829	0.207	4.037 [*]	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	0.616	0.051			
TOTAL	19	2.354	0.124			
Grand Mean	=	1.28		CV	=	17.75 %

ตาราง ข.107 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของควาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.692	0.231	6.573 ^{**}	3.49	5.95
Treatment	4	1.363	0.341	9.710 ^{**}	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	0.421	0.035			
TOTAL	19	2.476	0.130			
Grand Mean	=	1.30		CV	=	14.38 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.108 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.829	0.276	4.067*	3.49	5.95
Treatment	4	1.952	0.488	7.186**	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	0.815	0.068			
TOTAL	19	3.596	0.189			
Grand Mean	=	1.41		CV	=	18.52 %

ตาราง ข.109 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.285	0.095	0.802 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	0.688	0.172	1.452 ^{ns}	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	1.422	0.118			
TOTAL	19	2.395	0.126			
Grand Mean	=	1.17		CV	=	29.33 %

ตาราง ข.110 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	2.355	0.785	5.462*	3.49	5.95
Treatment	4	3.830	0.958	6.662**	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	1.725	0.144			
TOTAL	19	7.910	0.416			
Grand Mean	=	1.59		CV	=	23.90 %

ตาราง ข.111 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	2.771	0.924	5.309*	3.49	5.95
Treatment	4	4.615	1.154	6.630**	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	2.088	0.174			
TOTAL	19	9.475	0.499			
Grand Mean	=	1.65		CV	=	25.32 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.112 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ IBA เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	5.101	1.700	4.746*	3.49	5.95
Treatment	4	8.135	2.034	5.676**	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	4.300	0.358			
TOTAL	19	17.537	0.923			
Grand Mean	=	1.91		CV	=	31.27 %

ตาราง ข.113 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	1.992	0.664	6.610**	3.49	5.95
Treatment	4	0.838	0.210	2.086**	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	1.205	0.100			
TOTAL	19	4.036	0.212			
Grand Mean	=	1.31		CV	=	24.25 %

ตาราง ข.114 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.959	0.320	1.427**	3.49	5.95
Treatment	4	4.399	1.100	4.910*	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	2.688	0.224			
TOTAL	19	8.045	0.423			
Grand Mean	=	1.77		CV	=	26.84 %

ตาราง ข.115 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.959	0.320	1.427**	3.49	5.95
Treatment	4	4.399	1.100	4.910*	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	2.688	0.224			
TOTAL	19	8.045	0.423			
Grand Mean	=	1.77		CV	=	26.84 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตาราง ข.116 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรากของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.734	0.245	1.367 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	5.597	1.399	7.823 ^{**}	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	2.146	0.179			
TOTAL	19	8.477	0.446			
Grand Mean	=	1.87		CV	=	22.66 %

ตาราง ข.117 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.084	0.028	5.135 [*]	3.49	5.95
Treatment	4	0.020	0.005	0.902 ^{ns}	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	0.065	0.005			
TOTAL	19	0.168	0.009			
Grand Mean	=	1.06		CV	=	6.96 %

ตาราง ข.118 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	0.684	0.228	0.886 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	0.643	0.161	0.625 ^{ns}	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	3.087	0.257			
TOTAL	19	4.414	0.232			
Grand Mean	=	1.59		CV	=	31.89 %

ตาราง ข.119 การวิเคราะห์ผลทางสถิติความยาวของรากกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA เมื่ออายุ 6 สัปดาห์ ($\sqrt{X+1}$ Transformation)

Source	df	SS	MS	F-test	F-table	
					F .05	F .01
Block	3	2.620	0.873	1.414 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	2.319	0.580	0.939 ^{ns}	3.26	5.41
Ex.ERROR	12	7.413	0.618			
TOTAL	19	12.352	0.650			
Grand Mean	=	1.81		CV	=	43.42 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

ชุตินา อ้อมกิ่ง, สุเม อรัญนารถ และ บุทธนา สมิตะสิริ. 2546. การชักนำให้เกิดแคลล์ของกวางเครือ
ขาวในสภาพปลอดเชื้อ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 34(1-3) : 336-338.

การชักนำให้เกิดแคลลัสของกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อ

Callus Induction of *In Vitro* White Kwao Keur (*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu)

ชุตินา อ้อมกิ่ง¹ สุเม อรัญนารัต¹ และ ยุทธนา สมิตะสิริ²

Chutima Ormking¹, Sumay Arunyanart¹ and Yuthana Samitasiri²

Abstract

Callus induction of *in vitro* white kwao keur (*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu) was studied. Explants from buds were cultured on Murashige and Skoog (1962) (MS) and Lloyd and McCown (1980) (WPM) medium supplemented with 0.5, 1.0, 2.0 mg/l NAA and IBA plus 0.5, 1.0 and 2.0 mg/l BAP. The best growth and size of callus was achieved from MS medium with 2.0 mg/l NAA and 1.0 mg/l BAP. Explants cultured on WPM medium with 0.5 mg/l IBA and 1.0 mg/l BAP showed the maximum number of shoots.

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 สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสที่มีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด คือแคลลัสมีลักษณะที่ดีและขนาดของแคลลัสใหญ่ที่สุด และชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร WPM ที่มี IBA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสเกิดยอดได้

คำนำ

กวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu.) เป็นพืชในวงศ์ Papilionoideae (ชวลิต, 2538) พบตามป่าเบญจพรรณซึ่งเป็นป่าผลัดใบ ป่าเต็งรังในทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตกของประเทศไทย มีการสำรวจพบแล้ว 13 จังหวัด ซึ่งที่พบมากที่สุดคืออยู่ทางแถบภาคเหนือ (ยุทธนา, 2541) กวาวเครือใช้เป็นสมุนไพรบำรุงร่างกาย ทำให้ทานข้าวได้มากขึ้น ช่วยให้นอนหลับสนิท ช่วยให้ผิวพรรณเต่งตึง เสริมทรงอกให้สวยงาม เพราะมีสารที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนเพศหญิงหรือเอสโตรเจน (อุดร, 2526) ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นศักยภาพของกวาวเครือขาวในด้านคุณค่าสรรพคุณทางยา ซึ่งสามารถส่งผลในทางเศรษฐกิจของประเทศชาติได้อีกด้วย ในสภาพธรรมชาติกวาวเครือกระจายพันธุ์ด้วยเมล็ด ซึ่งจะพบปัญหาการถูกหนอนเจาะทำลายเกิดความเสียหายแก่ฝักกวาวเครือขาวขณะเริ่มแก่ ทำให้ไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์กวาวเครือขาวไว้ได้ การขยายพันธุ์นั้นจะใช้เมล็ดซึ่งในการติดเมล็ดของกวาวเครือขาวต้องมีอายุต้นตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป จึงจะสามารถออกดอกและติดฝักได้ซึ่งจะใช้ระยะเวลายาวนาน ในฤดูกาลหนึ่งๆ ฝักของกวาวเครือขาวจะติดเมล็ดปีละ 1 ครั้งเท่านั้น อีกทั้งยังต้องประสบปัญหาการเกิดไฟป่าคุกคามในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายเป็นบริเวณพื้นที่กว้างและถูกทำลายในเวลาอันรวดเร็ว ทำให้กวาวเครือขาวในธรรมชาติได้รับความเสียหาย ซึ่งอาจส่งผลทำให้กวาวเครือขาวสูญพันธุ์ได้ในเวลาอันใกล้ (จากคำบอกเล่าของ รศ.ยุทธนา สมิตะสิริ) ฉะนั้น จึงทำให้โอกาสในการขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณต้นกวาวเครือขาวเกิดขึ้นน้อย ซึ่งในปัจจุบันได้มีการขุดหัวกวาวเครือขาวขึ้นมาเป็นจำนวนมากเพื่อนำมาสกัดสารเป็นส่วนผสมทางยา ทำให้ปริมาณของต้นกวาวเครือขาวที่มีในป่ามีปริมาณลดลงในเวลาอันรวดเร็ว ทำให้โอกาสในการขยายพันธุ์เพิ่มขึ้นในด้านเชิงคุณภาพและปริมาณของต้นกวาวเครือขาวเกิดขึ้นน้อยลง ดังนั้นจึงทำการศึกษาหาโดยใช้เทคนิควิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกวาวเครือขาวโดยการชักนำชิ้นส่วนให้เกิดแคลลัส โดยผ่านกระบวนการชักนำแคลลัสก่อน จากนั้นมีการชักนำแคลลัสให้เกิดยอดแล้วชิ้นส่วนจะสามารถเจริญไปเป็นต้นพืชต่อไป สังเกตได้ว่าปริมาณของต้นกวาวเครือขาวมีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น โดยใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทำให้ลดระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตให้เร็วขึ้นและสามารถเพิ่มปริมาณต้นได้มากขึ้นด้วย

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร, 10520

² Dept. of Horticulture, Fac. of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang, Bangkok 10520

³ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จ. เชียงราย, 57100

⁴ School of Sciences, Mae Fah Luang University, Chiangrai 57100

อุปกรณ์และวิธีการ

นำเมล็ดกวาวเครือขาวมาฟอกฆ่าเชื้อแล้วนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS เป็นเวลา 4 สัปดาห์ จากนั้นจึงนำส่วนของตาข้างที่ได้จากการเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อมาเลี้ยงบนอาหาร MS (Murashige and Skoog, 1962) และ WPM (Lloyd and McCown, 1980) ที่มี NAA หรือ IBA ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร รวม 18 สูตรอาหารฯ ละ 4 ขั้วๆ ละ 20 ชิ้นส่วน โดยทดลองแบบ factorial in complete randomized design บันทึกผลดังนี้คือ ขนาดของแคลลัส (กว้างxยาว) คะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วน และจำนวนยอดเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์

ผล

ก. ขนาดของแคลลัส

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวบนอาหาร MS และ WPM ที่มี NAA, IBA และ BAP ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าอาหารทุกสูตรสามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ และทำให้แคลลัสมีขนาดเพิ่มขึ้น ในสัปดาห์ที่ 8 ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดใหญ่ที่สุดเท่ากับ 4.86 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหาร WPM ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลลัสมีขนาดเท่ากับ 2.29 ตารางเซนติเมตร (Table 1)

Table 1 Size of callus, score of growth and number of shoots from white kwao keur buds cultured on modified MS media and WPM media 8 weeks old.

สารควบคุมการเจริญเติบโต(mg/l)		ขนาดของแคลลัส (กว้างxยาว) (ซม.)		คะแนนการเจริญเติบโต (คะแนน)		จำนวนยอด	
NAA	BAP	อาหาร MS	อาหาร WPM	อาหาร MS	อาหาร WPM	อาหาร MS	อาหาร WPM
0.5	0.5	(1.57x1.09)±0.81gh	(1.25x1.00)±0.33def	5.53±0.41abc	2.61±0.79	1.40±0.77cde	1.56±0.93c
0.5	1.0	(1.87x1.52)±0.99defgh	(1.37x1.17)±0.29bcd	6.10±1.05a	2.40±0.49	3.41±2.80abc	1.48±0.90c
0.5	2.0	(2.30x1.70)±0.68abcde	(1.37x1.14)±0.17bcde	5.94±0.24a	2.55±0.72	2.39±1.11abcde	1.94±0.68c
1.0	0.5	(2.07x1.56)±1.12bcdef	(1.44x1.09)±0.21bcd	5.49±0.88abc	2.70±0.60	1.68±1.33bcde	2.00±0.63c
1.0	1.0	(2.25x1.75)±0.46abcde	(1.65x1.19)±0.24ab	5.20±0.91abd	2.58±0.29	0.85±0.34e	1.60±0.67c
1.0	2.0	(2.37x1.84)±0.48abc	(1.42x1.14)±0.48bcd	5.75±0.48ab	2.78±0.31	1.05±0.62cde	2.48±1.15c
2.0	0.5	(2.14x1.63)±0.74abcdef	(1.50x1.20)±0.22abc	6.05±0.84a	2.81±0.70	1.20±0.52cde	1.99±0.30c
2.0	1.0	(2.40x1.85)±1.03a	(1.43x1.13)±0.46bcd	6.15±0.62a	2.64±0.83	0.95±0.58de	2.78±1.72c
2.0	2.0	(2.61x1.77)±0.86ab	(1.61x1.30)±0.45a	5.15±0.53abc	2.95±0.60	1.10±0.62cde	1.95±1.18c
IBA		BAP					
0.5	0.5	(1.96x1.23)±0.60fgh	(1.29x1.05)±0.52def	3.62±1.21e	3.00±0.95	2.87±0.59abcde	5.05±0.60b
0.5	1.0	(1.84x1.49)±0.86efgh	(1.30x1.14)±0.25bcde	4.78±0.92abcde	2.00±0.00	2.34±0.32abcde	7.90±1.48a
0.5	2.0	(1.86x1.40)±0.59efgh	(1.08x0.98)±0.21ef	5.07±1.74abcd	2.50±0.50	4.05±1.73a	2.85±1.78c
1.0	0.5	(1.58x1.22)±1.14h	(1.23x0.98)±0.15def	3.61±0.80e	2.60±0.23	4.21±3.34ab	2.80±1.24c
1.0	1.0	(1.80x1.28)±0.29efgh	(1.14x0.79)±0.22f	3.75±0.75de	2.10±0.20	2.21±1.33abcde	1.35±0.47c
1.0	2.0	(2.55x1.69)±0.73abcd	(1.48x1.04)±0.57cdef	4.35±0.68cde	2.29±0.36	3.58±0.38ab	2.08±1.51c
2.0	0.5	(1.99x1.42)±0.46cdefg	(1.27x1.10)±0.30cdef	4.42±0.65bcde	2.00±0.00	3.93±1.49 a	3.06±0.70c
2.0	1.0	(2.10x1.51)±0.62abcdef	(1.20x0.77)±0.70f	5.09±0.49abcd	2.95±0.50	3.93±1.80 ab	2.16±1.06c
2.0	2.0	(2.16x1.63)±0.97cdefg	(1.38x1.12)±0.15bcde	5.27±0.57abcd	2.15±0.19	1.98±1.20 abcde	1.84±0.70c
F-test		**	**	**	ns	**	**
CV (%)		22.42	21.81	16.47	21.60	23.86	18.58

^u ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ข. การเจริญเติบโตของชิ้นส่วน

ชิ้นส่วนตาข้างกวาวเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS และ WPM ที่มี NAA, IBA และ BAP ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในสัปดาห์ที่ 8 พบว่าชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีคะแนนการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนดีที่สุดเท่ากับ 6.15 คะแนน ได้แคลลัสที่มีสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะจมน้ำ ส่วนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น

ชั้น.0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร คะแนนการเจริญเติบโตของแคลลัสเท่ากับ 3.00 คะแนน แคลลัสมีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนเหลือง (Table1)

ค. จำนวนยอด

เมื่อนำชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวเลี้ยงบนอาหาร MS และ WPM ที่มี NAA, IBA และ BAP ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าในสัปดาห์ที่ 8 ชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนยอดที่เกิดบนแคลลัสมากที่สุดเท่ากับ 7.90 ยอด ส่วนอาหาร MS ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีจำนวนยอดเท่ากับ 4.05 ยอด (Table1)

วิจารณ์และสรุป

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนตาข้างกวางเครือขาวบนอาหาร ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเพิ่มขนาดของแคลลัสได้มากที่สุดเท่ากับ 4.86 ตารางเซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Radhakishnan *et al.* (1999) ได้ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนใบเลี้ยงของถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) พบว่า เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหาร MS ร่วมกับ NAA ความเข้มข้น 3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และ BAP ความเข้มข้น 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถทำให้นเนื้อเยื่อแคลลัสเจริญเติบโตมากที่สุด จากการทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนตาข้างของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS และ WPM โดยใช้ NAA, IBA และ BAP ความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าชิ้นส่วนตาข้างของกวางเครือขาวที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่มี NAA ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดแคลลัสได้ดีที่สุด ได้แคลลัสมีสีเขียวหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะจำน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของกนกพร (2538) ที่ทำการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนยอดของกวางเครือขาว พบว่าเมื่อนำเนื้อเยื่อส่วนยอดมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่ร่วมกับ NAA และ BAP ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำแคลลัสและทำให้แคลลัสมีสีเขียว ลักษณะอยู่ ซึ่งเป็นลักษณะของแคลลัสที่มีคุณภาพตามต้องการ นอกจากนี้ยังทำการทดลองเลี้ยงส่วนตาข้างของกวางเครือขาวบนอาหาร WPM ที่มี IBA ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BAP ความเข้มข้น 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้แคลลัสเกิดยอดได้มากที่สุดเท่ากับ 7.90 ยอดต่อชิ้นส่วน

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร สมพรไพสิน. 2538. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อรากกวางเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ในเชิงพาณิชย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- ชวลิต นิยมธรรม. 2538. กวางเครือ. อนุกรมวิธานพืชอักษร ก. ราชบัณฑิตยสถาน. บริษัทเพื่อนพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- ยุทธนา สมิตะศิริ. 2541. ภาพรวมงานวิจัยและพัฒนาการกวางเครือขาวตั้งแต่อดีต (พ.ศ. 2524) ถึง ปัจจุบัน (พ.ศ. 2541). เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง กวางเครือ. หน้า 13-25.
- อุตร จรรย์ธรรม. 2526. ผลของกวางขาวต่อการเจริญเติบโตของรังไข่ มดลูก อังทะ เซมินัลเวสิเคิล และต่อมหมวกไตในหนูขาวที่ยังไม่โตเต็มวัย. การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ (การสอนชีววิทยา). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- Lloyd, G. and B.H. McCown. 1980. Commercially Feasible Micropropagation of Mountain Laurel, *Kalmia latifolia* by Use of Shoot Tip Culture. Proc. Int. Plant Prop. Soc. 30: 421-427.
- Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A Revised medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures. Physiol. Plant. 15: 473-497.
- Radhakishnan, T., T.G.K. Murthu, S. Desai and A. Bandyopadhyay. 1999. Meristem Culture of Interspecific Hybrids of Groundnut. Biologia Plantarum. 42: 309-312.

ประวัติผู้เขียน

นางสาวชุติมา อ้อมกิ่ง เกิดเมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2522 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สาขาพืชสวน จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2543