บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโต ต่อการพัฒนาของอับละอองเกสร และละอองเกสรของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 กับ #161 และผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100 ภายใต้สภาพปลอดเชื้อสามารถแบ่งผลการทดลองตามการทดลองต่าง ๆ ได้ดังนี้

การทดลองที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดดอกและระยะการพัฒนาของละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 กับ #161 และผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100

1.1 การพัฒนาของละอองเกสร

ในตอนแรกได้ทดลองใช้สี fluorescent ย้อมตรวจดูการพัฒนาของละอองเกสร โดยใช้ quinacrine HCl ที่ระดับความเข้มข้น 0.01 0.02 0.05 0.1 และ 1.0 มก./น้ำกลั่น 1 มล. ซึ่งพบว่า ความเข้มข้นที่ระดับ 0.1 มก./น้ำกลั่น 1 มล. เป็นระดับที่เหมาะสมกว่าระดับอื่น จึงใช้ความเข้มข้นที่ระดับนี้ตลอดการทดลอง และสามารถแบ่งระยะการพัฒนาของละอองเกสรเป็นระยะต่าง ๆ ดังนี้

-ระยะ microspore mother cell เป็นระยะที่เกิดการแบ่งตัวแบบ meiosis แต่ไม่สามารถสังเกตเห็นการแยกตัวของโครโมโซมได้ เซลล์แต่ละเซลล์จะติดสีทั่วทั้งเซลล์ (ภาพที่ 10 A 11 A 12 A 13 A)

-ระยะ microspore tetrad หลังจากการแบ่งเซลล์ผ่านระยะ microspore mother cell สิ้นสุดลง จะเข้าสู่ระยะ microspore tetrad ประกอบด้วยละอองเกสร 4 ละอองเกสรจัดเรียงตัวกันอยู่ภายในถุง callose สีจะติดเฉพาะส่วนของละอองเกสร ละอองเกสรแต่ละละอองเกสรจะมีนิวเคลียสขนาดใหญ่เต็มเซลล์ (ภาพที่ 10 B 11 B 12 B 13 B)

-ระยะ uninucleate หลังจากที่ callose สลายตัว ละอองเกสรจะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

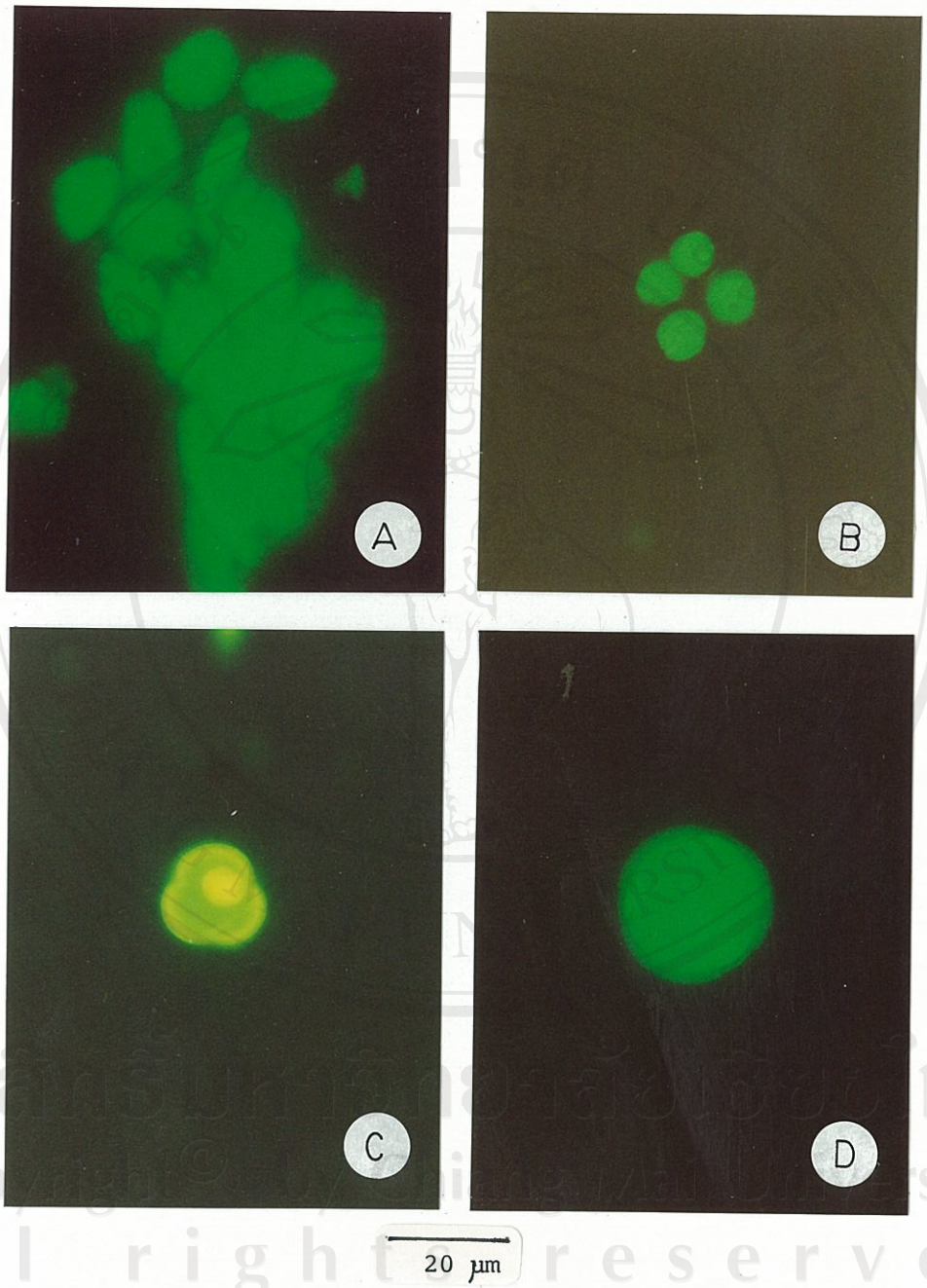
ถูกแยกออกจากกันเป็นละอองเกสรเดี่ยว ๆ เข้าสู่ระยะ uninucleate ระยะนี้ละอองเกสรจะมีผนังบาง ลักษณะกลมมีนิวเคลียสขนาดใหญ่ จากนั้นนิวเคลียสจะเริ่มหดตัวมีขนาดเล็กลง พร้อมกับเกิดการเคลื่อนตัวของนิวเคลียส จากกลางเซลล์ไปยังขอบเซลล์ ผนังละอองเกสรหนาขึ้น และจะเกิดเป็นส่วนเว้าเข้า 3 ด้าน (ภาพที่ 10 C 11 C 12 C 13 C) นิวเคลียสจะติดสีอย่างชัดเจน ช่วงท้ายของระยะนี้ละอองเกสรจะเริ่มมีการสร้างแป้ง

-ระยะ starch grain เป็นระยะที่ละอองเกสรสร้างแป้งมากจนไม่สามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสที่อยู่ในละอองเกสรได้ ผนังละอองเกสรที่เว้าเข้า 3 ด้านจะกลับกลมและหนาขึ้น ละอองเกสรมีขนาดใหญ่ขึ้น (ภาพที่ 10 D 11 D 12 D 13 D)

1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดดอกและระยะการพัฒนาของละอองเกสร

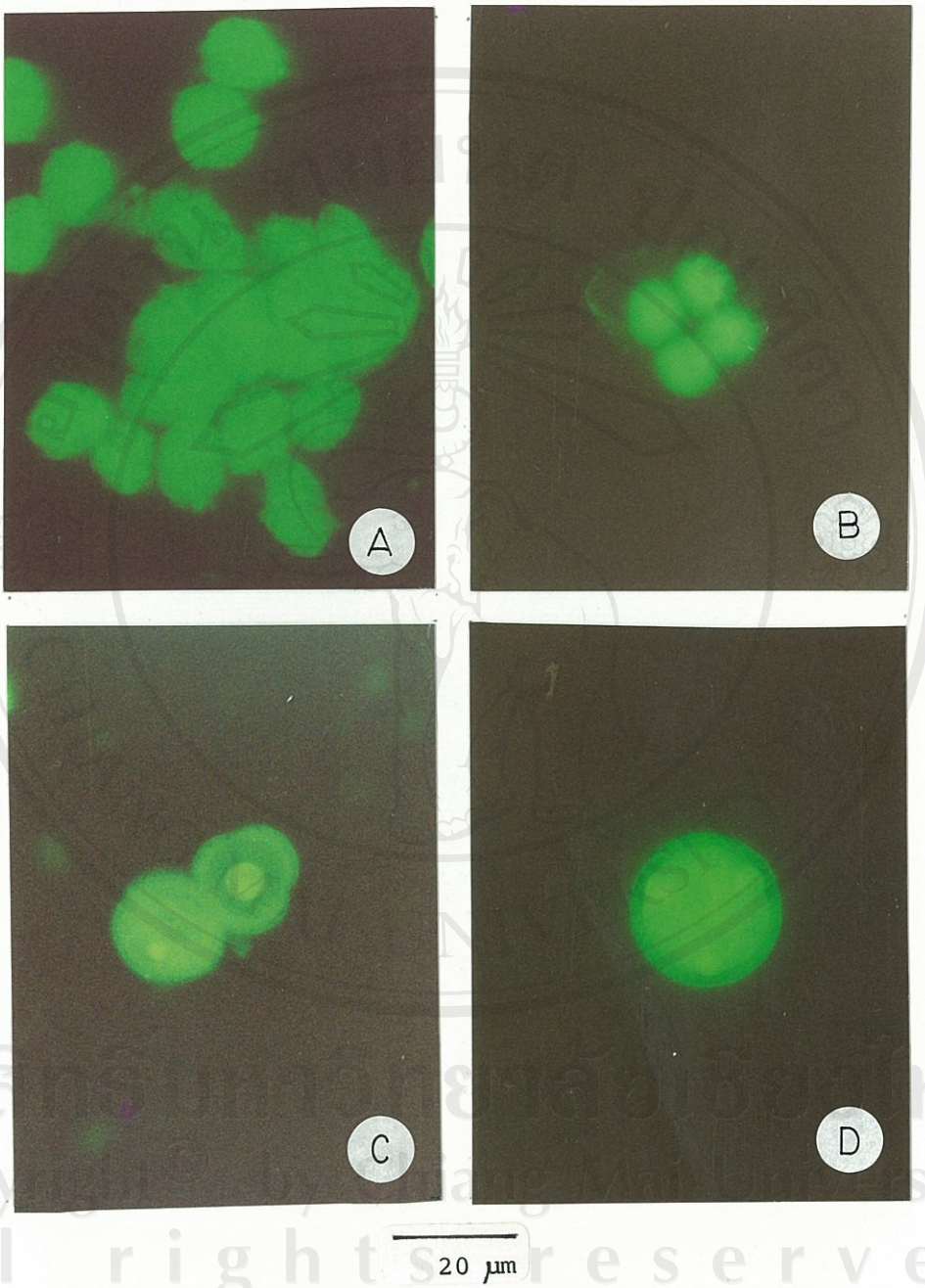
ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดดอกและระยะการพัฒนาของละอองเกสร พบว่ามีความสัมพันธ์กันโดยตรงกับระยะการพัฒนาของละอองเกสร โดยดอกที่มีขนาดเดียวกัน จะมีระยะการพัฒนาของละอองเกสรอยู่ในระยะเดียวกันเป็นจำนวนร้อยละที่สูงมาก จากตารางที่ 3 และ 4 แสดงให้เห็นว่า ดอกผักกาดขาวปลีที่มีขนาดความยาวจากฐานดอกถึงปลายดอก 1.6-2.5 มม. มีดอกที่ละอองเกสรอยู่ในระยะ uninucleate เป็นร้อยละ 100 ส่วนดอกขนาดอื่น ๆ จะมีระยะการพัฒนาของละอองเกสรอยู่ในระยะอื่น ๆ เป็นร้อยละที่แตกต่างกันไปตามขนาดของดอก ส่วนดอกผักกาดหัวพันธุ์ #9 ที่มีขนาดดอก 1.6-2.5 มม. มีดอกที่ละอองเกสรอยู่ในระยะ uninucleate เป็นร้อยละ 100 ส่วนขนาด 2.6-3.5 มม. อยู่ในระยะ uninucleate เป็นร้อยละ 90 ซึ่งยังอยู่ในอัตราที่สูง ส่วนดอกผักกาดหัวพันธุ์ #100 ที่มีขนาด 1.6-3.5 มม.มีดอกที่อยู่ในระยะ uninucleate เป็นร้อยละ 100 ดังนั้นดอกผักกาดขาวปลีขนาด 1.6-2.5 มม. และผักกาดหัวขนาด 1.6-3.5 มม. จึงเป็นดอกที่มีขนาดเหมาะสม ต่อการนำอับละอองเกสรไปเลี้ยงมากกว่าขนาดอื่น ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



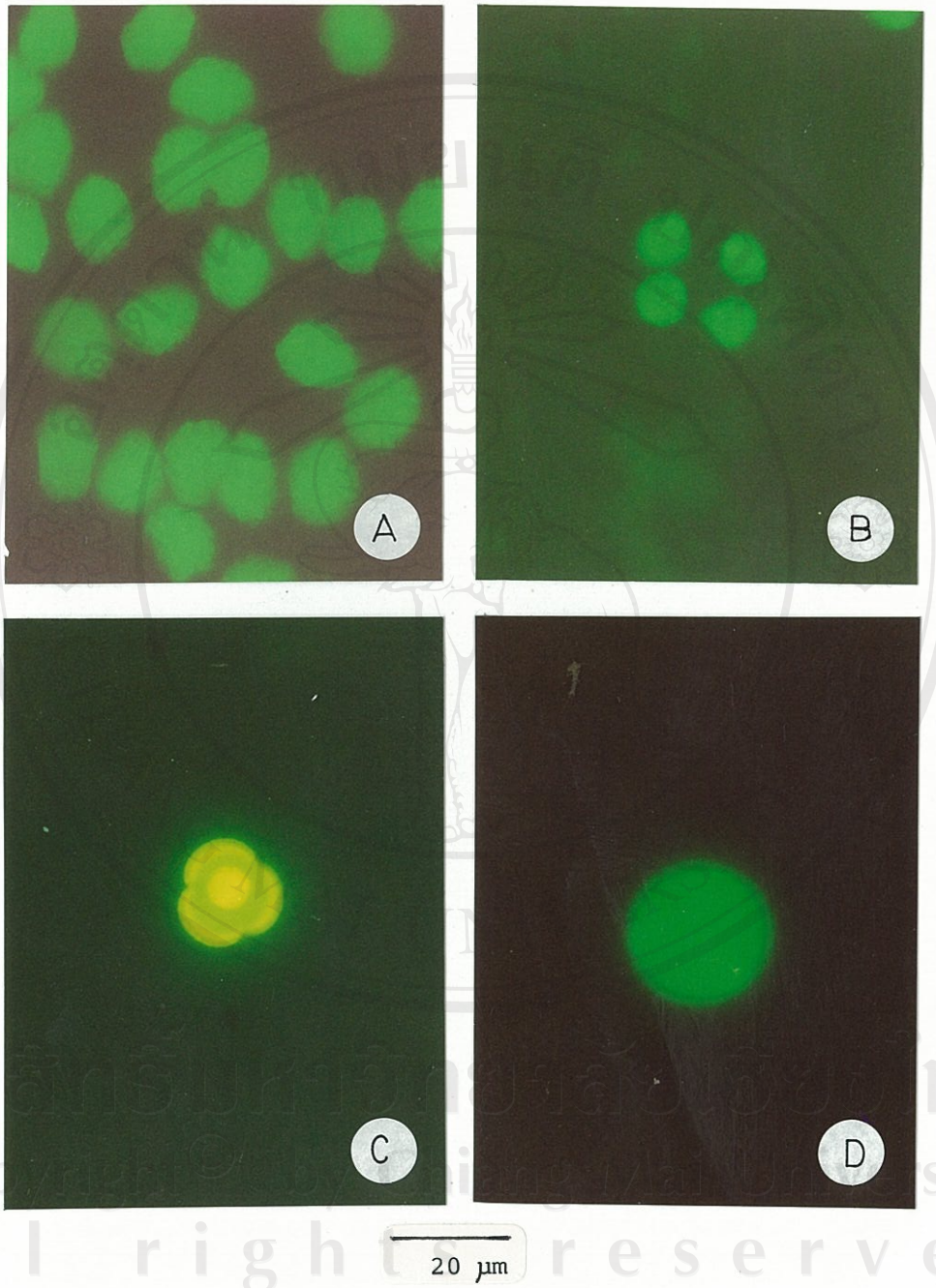
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 10 แสดงระยะการพัฒนาของละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 A, ระยะ microspore mother cell B, ระยะ microspore tetrad C, ระยะ uninucleate D, ระยะ starch grain



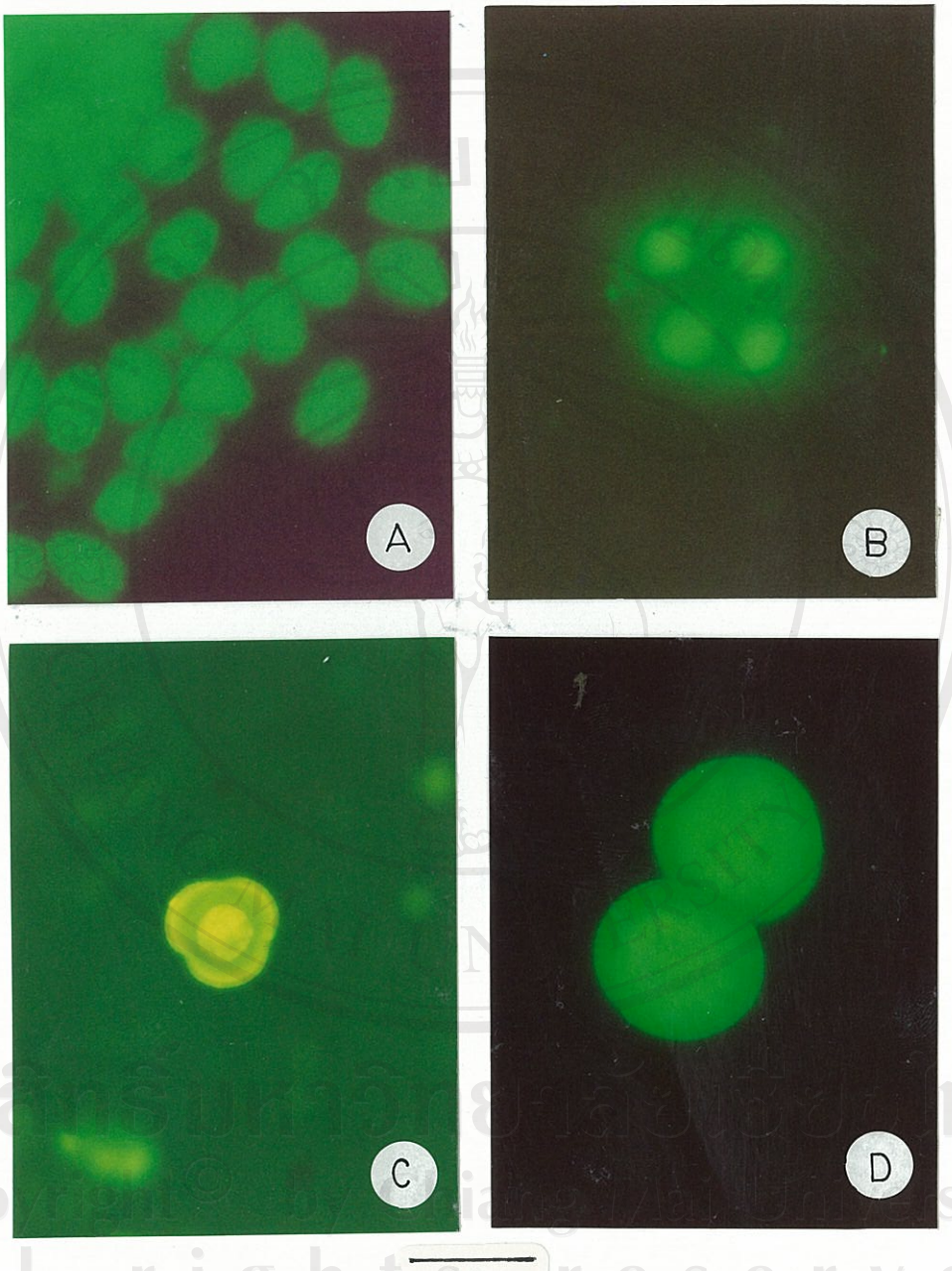
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 11 แสดงระยะการพัฒนาของละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 A, ระยะ microspore mother cell B, ระยะ microspore tetrad C, ระยะ uninucleate D, ระยะ starch grain



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 12 แสดงระยะการพัฒนาของละอองเกสรผักกาดหัวพันธุ์ #9 A, ระยะ microspore mother cell B, ระยะ microspore tetrad C, ระยะ uninucleate D, ระยะ starch grain



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 13 แสดงระยะการพัฒนาของละอองเกสรผักกาดหัวพันธุ์ #100 A, ระยะ microspore mother cell B, ระยะ microspore tetrad C, ระยะ uninucleate D, ระยะ starch grain

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดดอกและระยะการพัฒนาของละอองเกสรผักกาดขาวปลี

พันธุ์	ขนาดดอก (มม.)	ดอกที่ละอองเกสรอยู่ในระยะต่าง ๆ	
		ระยะการพัฒนา	จำนวน (ร้อยละ)
#23	1.1-1.5	microspore mother cell	20
		microspore tetrad	65
		uninucleate	15
	1.6-2.5	uninucleate	100
	2.6-3.5	uninucleate	30
		starch grain	70
	ตั้งแต่ 3.6 ถึงบาน	starch grain	100
#161	1.1-1.5	microspore mother cell	5
		microspore tetrad	65
		uninucleate	30
	1.6-2.5	uninucleate	100
	2.6-3.5	uninucleate	20
		starch grain	80
	ตั้งแต่ 3.6 ถึงบาน	starch grain	100

หมายเหตุ

ดอกแต่ละขนาดที่ศึกษาจำนวน 20 ดอกคิดเป็น 100 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดดอกและระยะการพัฒนาของละอองเกสรผักกาดหัว

พันธุ์	ขนาดดอก (มม.)	ดอกที่ละอองเกสรอยู่ในระยะต่าง ๆ	
		ระยะการพัฒนา	จำนวน (ร้อยละ)
#9	1.1-1.5	microspore mother cell	10
		microspore tetrad	75
		uninucleate	15
	1.6-2.5	uninucleate	100
	2.6-3.5	uninucleate	90
		starch grain	10
	3.6-4.5	uninucleate	10
		starch grain	90
	ตั้งแต่ 4.6 ถึงบาน	starch grain	100
#100	1.1-1.5	microspore mother cell	30
		microspore tetrad	55
		uninucleate	15
	1.6-2.5	uninucleate	100
	2.6-3.5	uninucleate	100
	3.6-4.5	uninucleate	25
		starch grain	75
	ตั้งแต่ 4.6 ถึงบาน	starch grain	100

หมายเหตุ

ดอกแต่ละขนาดที่ศึกษาจำนวน 20 ดอกคิดเป็น 100 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 2 การศึกษาความมีชีวิตและความสามารถในการงอก pollen tube ของละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 กับ #161 และผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100

2.1 การศึกษาความมีชีวิตของละอองเกสร

หลังจากเลี้ยงละอองเกสรบนอาหารสังเคราะห์และย้อมด้วยสี fluorescein diacetate ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 นาที และตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ fluorescent พบว่า ละอองเกสรที่มีชีวิตจะเรืองแสงและไม่มีชีวิตจะไม่เรืองแสง (ภาพที่ 14 15 16 17) ความมีชีวิตของละอองเกสรผักกาดขาวปลี และผักกาดหัวจะมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 90 (ตารางที่ 5)

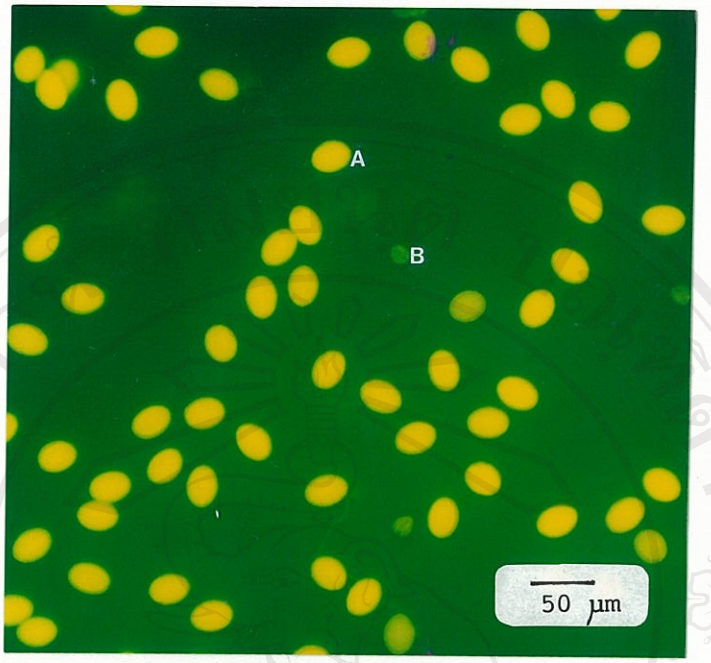
ตารางที่ 5 แสดงความมีชีวิตของละอองเกสรผักกาดขาวปลีและผักกาดหัว

พันธุ์	ความมีชีวิตและไม่มีชีวิต (จำนวนละอองเกสรเฉลี่ยต่อพท. 0.25 ตร.มม.)			
	มีชีวิต	ไม่มีชีวิต	รวม	มีชีวิต (ร้อยละ)
ผักกาดขาวปลี				
#23	85.6	1.0	86.6	98.84
#161	79.0	2.3	81.3	97.17
ผักกาดหัว				
#9	78.6	3.5	82.1	95.73
#100	68.5	1.8	70.3	97.43

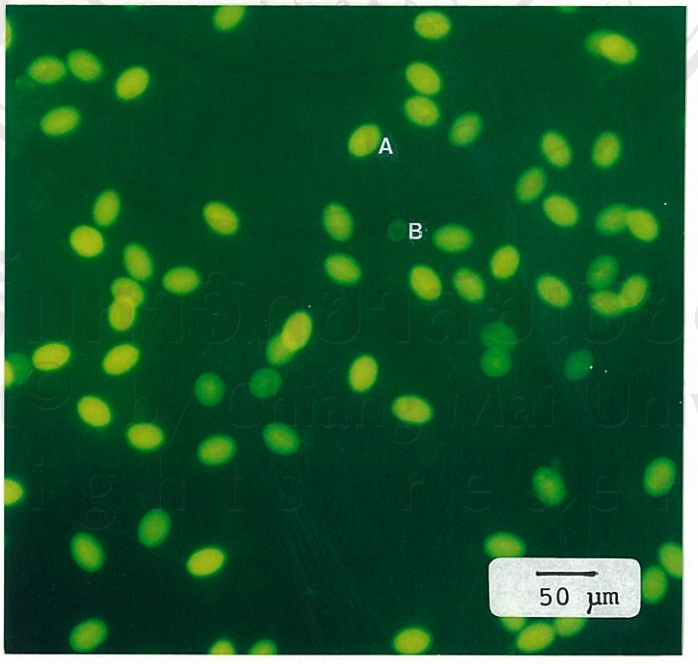
หมายเหตุ

ความมีชีวิตและไม่มีชีวิตคิดจากค่าเฉลี่ย 10 บริเวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

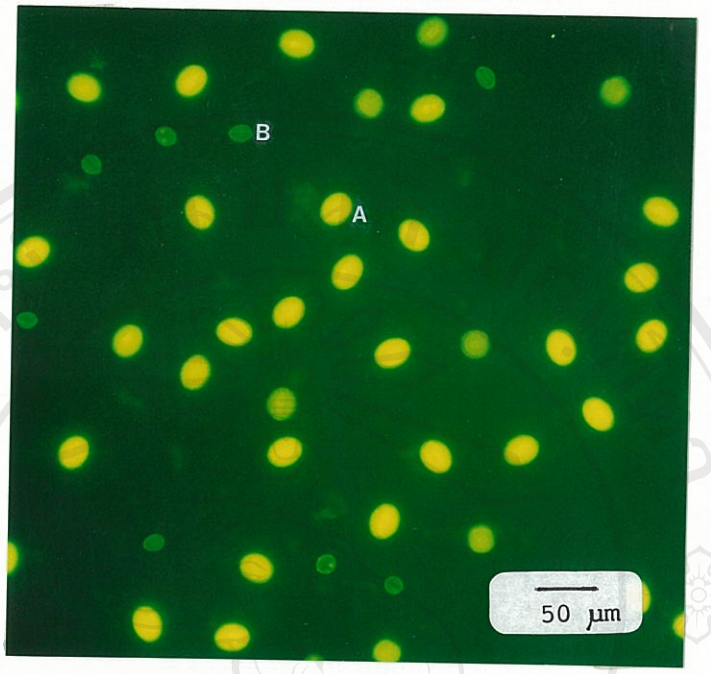


ภาพที่ 14 แสดงความมีชีวิตและไม่มีชีวิตของละอองเกสร
ผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 A มีชีวิต B ไม่มีชีวิต

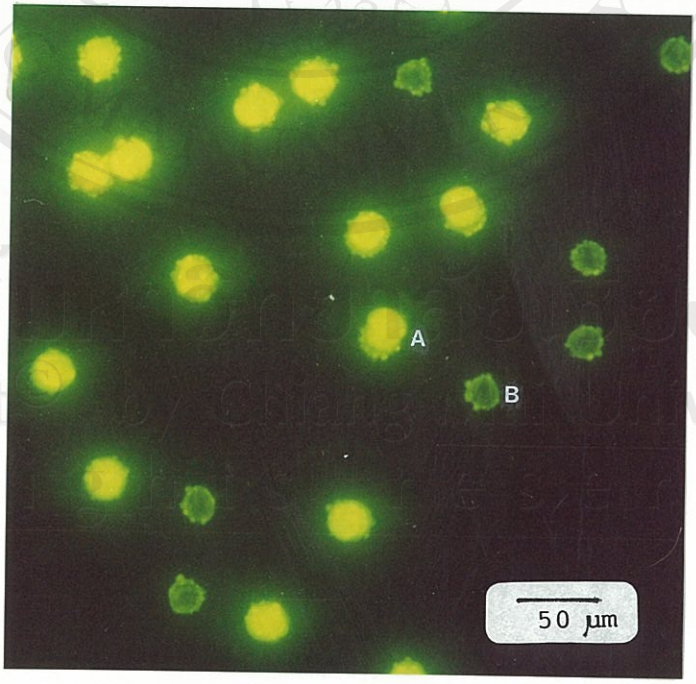


ภาพที่ 15 แสดงความมีชีวิตและไม่มีชีวิตของละอองเกสร
ผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 A มีชีวิต B ไม่มีชีวิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 16 แสดงความมีชีวิตและไม่มีชีวิตของละอองเกสร
ผักกาดหัวพันธุ์ #9 A มีชีวิต B ไม่มีชีวิต



ภาพที่ 17 แสดงความมีชีวิตและไม่มีชีวิตของละอองเกสร
ผักกาดหัวพันธุ์ #100 A มีชีวิต B ไม่มีชีวิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 การศึกษาความสามารถในการงอก pollen tube

หลังจากเลี้ยงละอองเกสรบนอาหารสังเคราะห์เป็นเวลา 30 นาทีและตรวจใต้กล้องจุลทรรศน์แบบธรรมดา พบว่าละอองเกสรจะงอก pollen tube ออกจากละอองเกสรบริเวณรูตามธรรมชาติของละอองเกสร (ภาพที่ 18 19 20 21) ละอองเกสรของผักกาดหัวพันธุ์ #100 เมื่องอกได้ระยะหนึ่ง บริเวณปลาย pollen tube จะแตกง่ายกว่าบริเวณปลาย pollen tube ของผักกาดขาวปลี และผักกาดหัวพันธุ์ #9 ร้อยละของจำนวนละอองเกสรที่งอก pollen tube ของผักกาดขาวปลี และผักกาดหัวมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 90 (ตารางที่ 6)

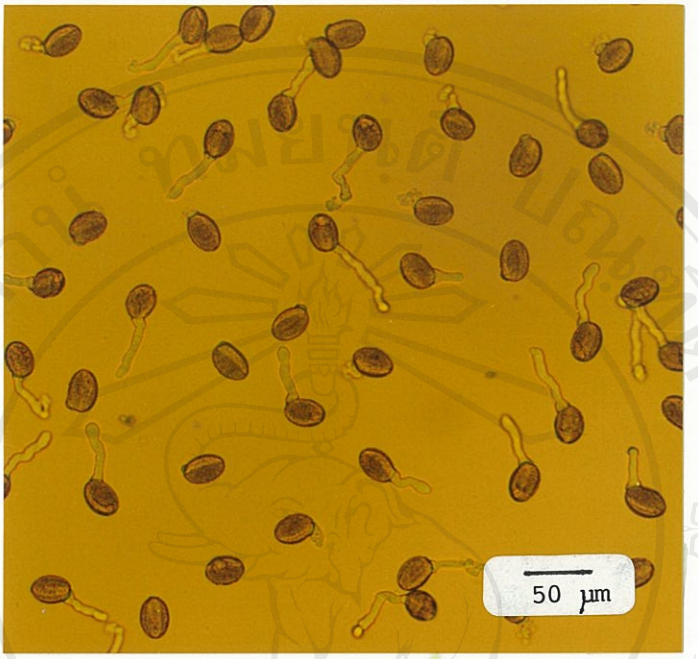
ตารางที่ 6 แสดงความสามารถงอก pollen tube ของละอองเกสรผักกาดขาวปลีและผักกาดหัว

พันธุ์	ความสามารถงอก pollen tube (จำนวนละอองเกสรเฉลี่ยต่อพท. 0.25 ตร.มม.)			
	งอก	ไม่งอก	รวม	ความงอก (ร้อยละ)
ผักกาดขาวปลี				
#23	81.9	8.8	90.7	90.29
#161	78.2	3.0	81.2	96.30
ผักกาดหัว				
#9	69.5	5.7	75.2	92.42
#100	54.3	4.0	58.3	93.13

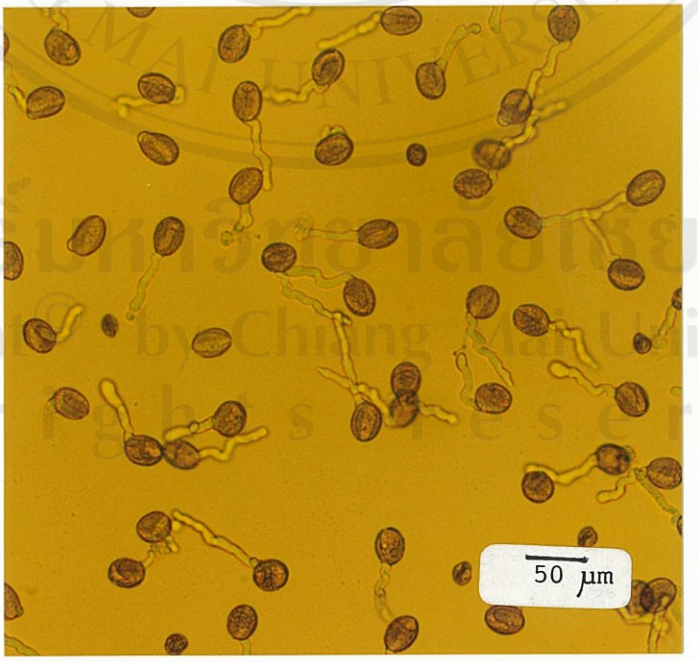
หมายเหตุ

ความสามารถงอก pollen tube คิดจากค่าเฉลี่ย 10 บริเวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

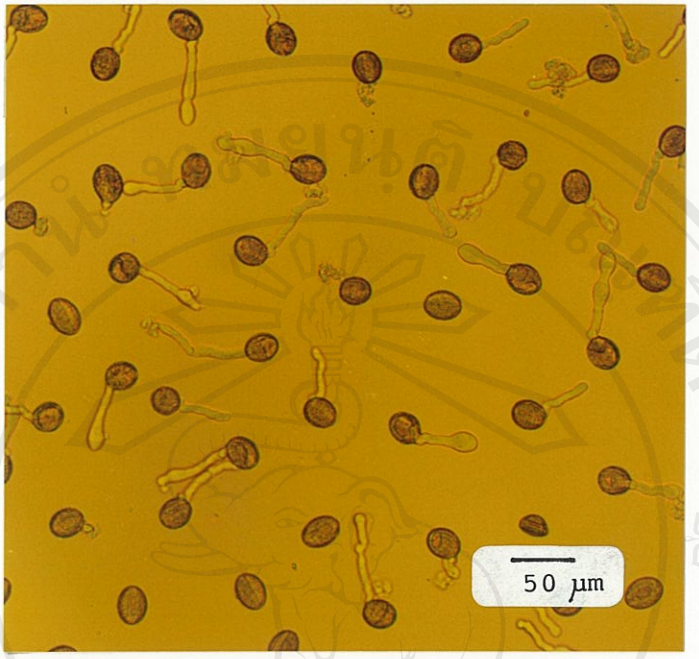


ภาพที่ 18 แสดงลักษณะการงอก pollen tube ของละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23

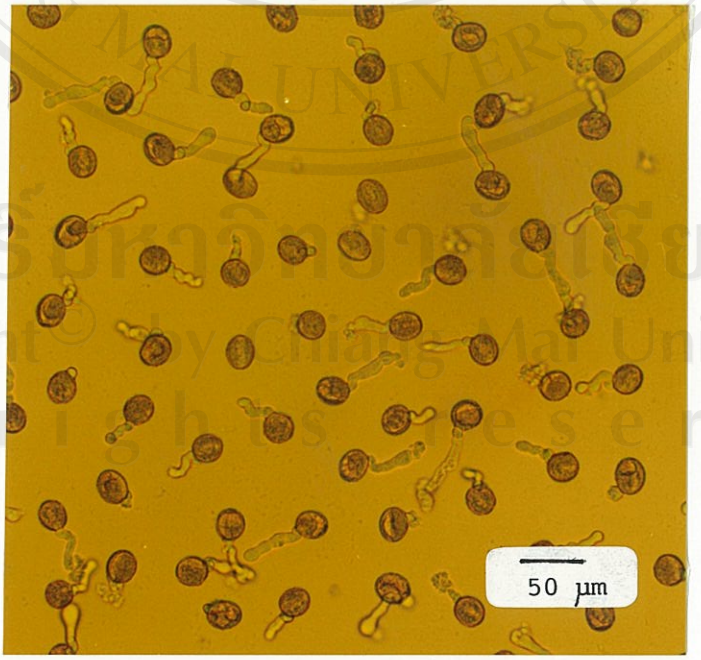


ภาพที่ 19 แสดงลักษณะการงอก pollen tube ของละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะการงอก pollen tube ของละอองเกสรผักกาดหัวพันธุ์ #9



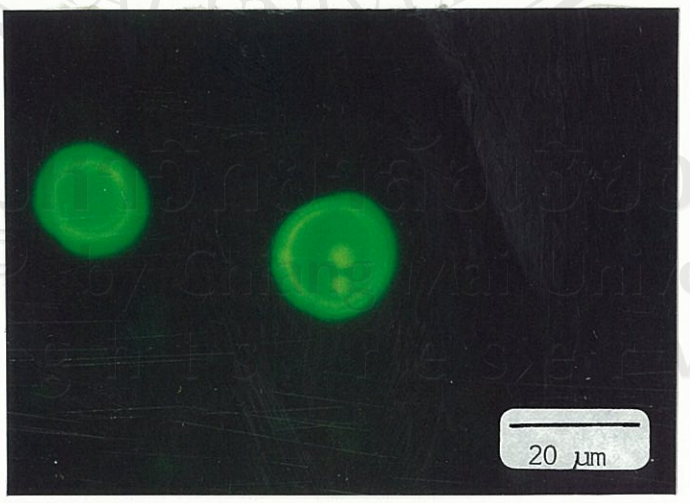
ภาพที่ 21 แสดงลักษณะการงอก pollen tube ของละอองเกสรผักกาดหัวพันธุ์ #100

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 กับ #161 และผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100 บนอาหาร 4 สูตร

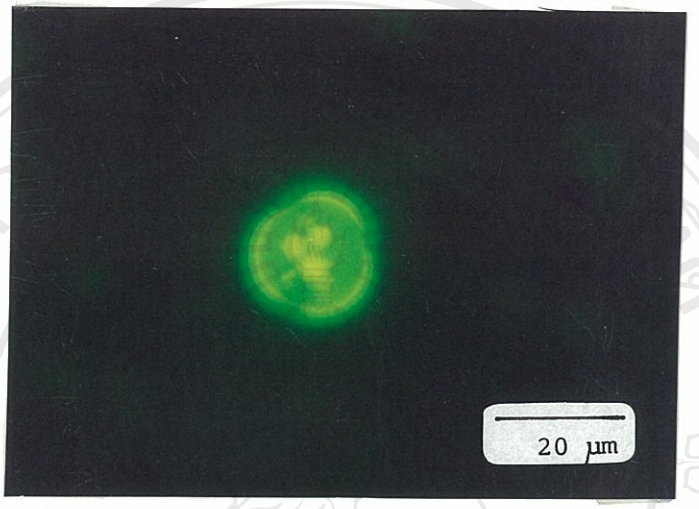
3.1 การพัฒนาของละอองเกสร

เมื่อนำอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารแต่ละสูตรมาตรวจสอบการพัฒนาของละอองเกสรหลังจากเลี้ยงอับละอองเกสรได้ 5 วันโดยใช้สี quinacrine HCl พบว่าละอองเกสรของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 เกิด mitosis แบบ symmetrical nuclear division บางละอองเกสรได้ 2 นิวเคลียส (ภาพที่ 22) บางละอองเกสรได้ 3 นิวเคลียส (ภาพที่ 23) แต่การเกิด mitosis นี้เกิดในอัตราต่ำ ใน 1 อับละอองเกสรสามารถตรวจพบได้เพียง 7-10 ละอองเกสรเท่านั้นและเกิดเฉพาะบนอาหารสูตร Quazi (1978) และประสาทพรส่วนอาหารสูตร Lichter (1981) และสูตร Keller (1984) ละอองเกสรมีการพัฒนาเป็นระยะ starch grain ส่วนละอองเกสรของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 และผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100 ไม่สามารถชักนำให้เกิด mitosis ได้บนอาหารทั้ง 4 สูตร



ภาพที่ 22 แสดงการเกิด mitosis ได้ 2 นิวเคลียส หลังจากเลี้ยงบนอาหารสูตร Quazi (1978) และประสาทพร ได้ 5 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 23 แสดงการเกิด mitosis ได้ 3 นิวเคลียส หลังจากเลี้ยงบนอาหารสูตร Quazi (1978) และประสาทพร ได้ 5 วัน

3.2 การพัฒนาของอับละอองเกสรเป็น callus

เมื่อเลี้ยงอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีและผักกาดหัวได้ 10 วัน อับละอองเกสรของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 เริ่มพัฒนาเป็น callus บนอาหารสูตร Quazi (1978) และประสาทพรโดย callus เริ่มเกิดบริเวณส่วนขั้วของอับละอองเกสร (ภาพที่ 24) ต่อจากนั้นจะคลุมทั้งอับละอองเกสรในเวลาต่อมา เมื่อมีอายุ 45 วัน callus จะมีขนาดใหญ่กว่าเดิม มีลักษณะการเกาะของเซลล์แน่น จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า อาหารสูตร Quazi (1978) สามารถชักนำให้เกิด callus ได้ร้อยละสูงสุด รองลงมาได้แก่สูตรประสาทพร ส่วนสูตร Lichter (1981) และ Keller (1984) ไม่สามารถชักนำให้เกิด callus ได้ จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 2 หน้า 116) ส่วนอับละอองเกสรของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 และผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100 หลังจากเลี้ยงได้ 45 วันไม่สามารถชักนำให้เกิด callus ได้บนอาหารทั้ง 4 สูตร นอกจากนี้อับละอองเกสรเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 24 แสดงลักษณะการเริ่มเกิด callus ของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161

ตารางที่ 7 แสดงร้อยละของจำนวนอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 ที่พัฒนาเป็น callus เมื่อเลี้ยงบนอาหารสูตรต่าง ๆ ได้ 45 วัน

สูตรอาหาร	อับละอองเกสรที่เกิด callus (ร้อยละ)*
Quazi (1978)	44.32 a
Lichter (1981)	0.0 b
Keller (1984)	0.0 b
ประสาทพร	5.54 b

LSD 0.01 = 20.71 LSD 0.05 = 14.77

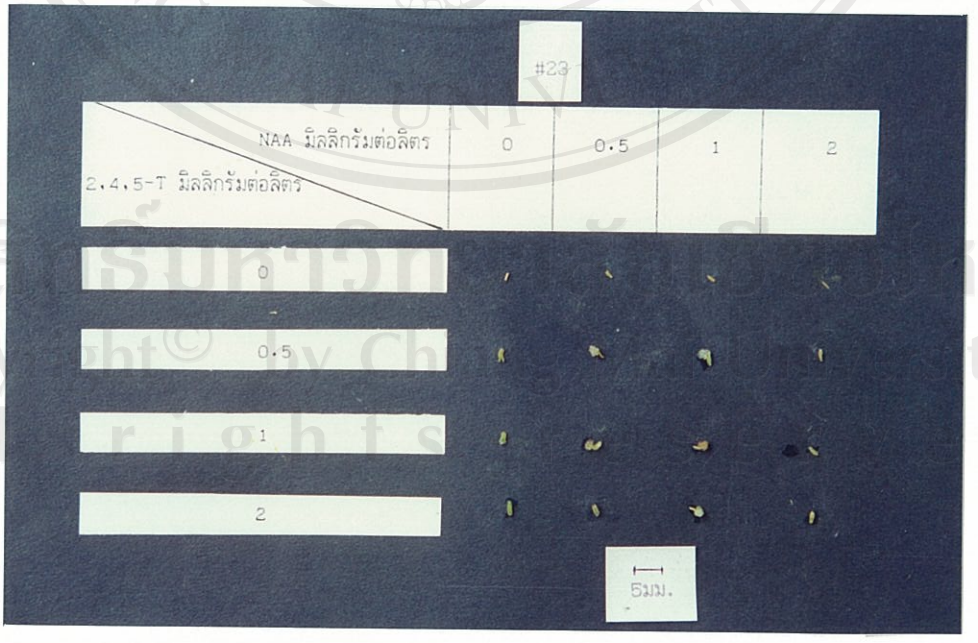
* จำนวนอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารแต่ละสูตร 144 อับคิดเป็น 100 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 4 ระดับของ NAA และ 2,4,5-T ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 กับ #161 และผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100

4.1 การเกิด callus ของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23

เมื่อเลี้ยงอับละอองเกสรของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 บนอาหารตามสูตร Keller (1984) ดัดแปลงเป็นตำรับต่าง ๆ ได้ 20 วัน พบว่าส่วนขั้วของอับละอองเกสรเริ่มเกิด callus แต่การพัฒนาของ callus จะเกิดขึ้นช้ามาก เมื่อเลี้ยงได้ 45 วันการพัฒนาของ callus ไม่สามารถพัฒนาคลุมทั้งอับละอองเกสรได้ (ภาพที่ 25) callus ที่เกิดบนตำรับที่มี 2,4,5-T 1.0 มก./ล. เพียงอย่างเดียว มีขนาดเล็กและมีสีเขียวซึ่งต่างจาก callus ที่เกิดบนอาหารตำรับอื่น ๆ ที่ได้ callus เป็นสีขาว ส่วนตำรับที่มี NAA เพียงอย่างเดียวทุกความเข้มข้น และตำรับที่มี 2,4,5-T เพียงอย่างเดียวที่ระดับ 0.5 2.0 มก./ล. และตำรับที่มี NAA 0.5 มก./ล. ร่วมกับ 2,4,5-T 2.0 มก./ล. NAA 2.0 มก./ล.ร่วมกับ 2,4,5-T 0.5 มก./ล. NAA 2.0 มก./ล.ร่วมกับ 2,4,5-T 1.0 มก./ล. และ NAA 2.0 มก./ล. ร่วมกับ 2,4,5-T 2.0 มก./ล. ไม่สามารถชักนำให้เกิด callus ซึ่งให้ผลไม่ต่างจากตำรับที่ไม่มีทั้ง NAA และ 2,4,5-T



ภาพที่ 25 แสดงลักษณะ callus ของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ร่วมกับ 2,4,5-T ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 8 แสดงร้อยละของจำนวนอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 ที่พัฒนาเป็น callus เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ร่วมกับ 2,4,5-T ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกันได้ 45 วัน

ตำรับ		จำนวนอับละอองเกสรที่เกิด callus (ร้อยละ)*
NAA (มก./ล.)	2,4,5-T (มก./ล.)	
0.0	0.0	0.0 d
	0.5	0.0 d
	1.0	5.55 cd
	2.0	0.0 d
0.5	0.0	0.0 d
	0.5	19.44 bc
	1.0	36.10 a
	2.0	0.0 d
1.0	0.0	0.0 d
	0.5	30.54 ab
	1.0	16.66 bc
	2.0	27.77 ab
2.0	0.0	0.0 d
	0.5	0.0 d
	1.0	0.0 d
	2.0	0.0 d

LSD 0.01 = 20.65 LSD 0.05 = 15.35

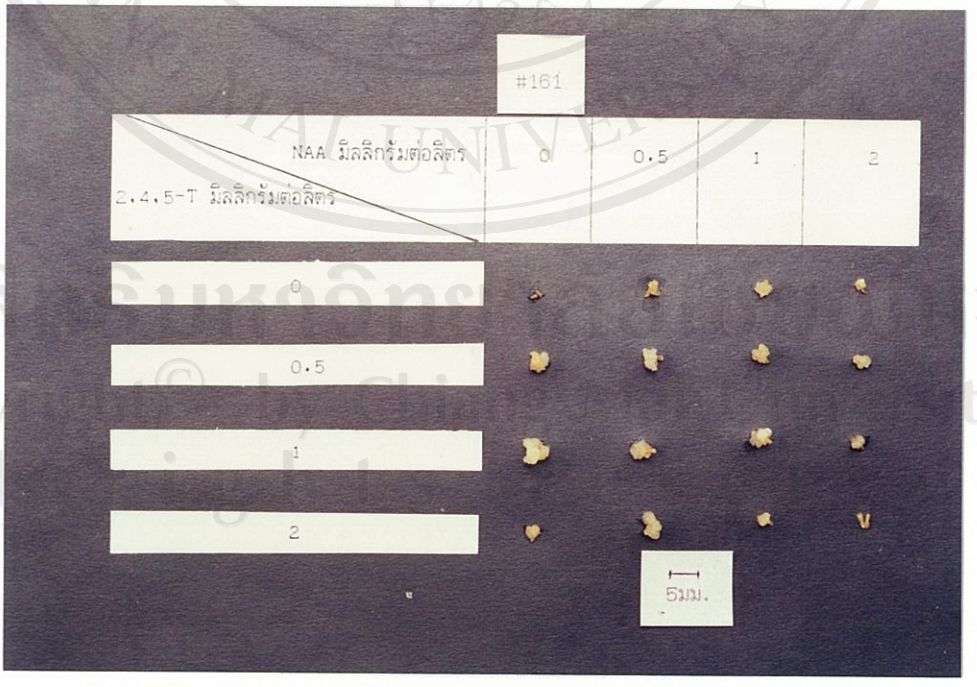
* จำนวนอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารแต่ละตำรับ 36 อับคิดเป็น 100 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 8 การใช้ NAA 0.5 มก./ล.ร่วมกับ 2,4,5-T 1.0 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิด callus ได้สูงสุดร้อยละ 36.10 เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าจำนวนอับละอองเกสรที่พัฒนาเป็น callus บนอาหารตำรับต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 3 หน้า 116)

4.2 การเกิด callus ของผักกาดขาวปลีพันธุ์ # 161

เมื่อเลี้ยงอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 บนอาหารตามสูตร Keller (1984) ดัดแปลงเป็นตำรับต่าง ๆ ได้ 10 วัน พบว่าเริ่มเกิด callus บริเวณขั้วของอับละอองเกสร ต่อจากนั้น callus มีขนาดใหญ่กว่าเดิม หลังจากได้ 45 วัน ลักษณะ callus มีสีขาวออกน้ำตาลประกอบด้วยเซลล์ที่เกาะกันแน่น (ภาพที่ 26) ส่วนตำรับที่ไม่มี NAA และ 2,4,5-T ไม่สามารถชักนำให้เกิด callus ได้ อับละอองเกสรเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ส่วนตำรับที่มี NAA 2.0 มก./ล.ร่วมกับ 2,4,5-T 2.0 มก./ล. อับละอองเกสรไม่เกิด callus แต่มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล



ภาพที่ 26 แสดงลักษณะ callus ของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ร่วมกับ 2,4,5-T ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน

ตารางที่ 9 แสดงร้อยละของจำนวนอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 ที่พัฒนาเป็น callus เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ร่วมกับ 2,4,5-T ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกันได้ 45 วัน

ตำรับ		จำนวนอับละอองเกสรที่เกิด callus (ร้อยละ)*
NAA (มก./ล.)	2,4,5-T (มก./ล.)	
0.0	0.0	0.0
	0.5	47.20
	1.0	47.20
	2.0	61.09
0.5	0.0	33.32
	0.5	49.98
	1.0	41.65
	2.0	47.20
1.0	0.0	36.10
	0.5	47.20
	1.0	49.98
	2.0	13.88
2.0	0.0	8.33
	0.5	33.32
	1.0	24.99
	2.0	0.0

* จำนวนอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารแต่ละตำรับ 36 อับคิดเป็น 100 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 9 การใช้ 2,4,5-T 2.0 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิด callus ได้สูงสุดร้อยละ 61.09 เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าจำนวนอับละอองเกสรที่พัฒนาเป็น callus บนอาหารตำรับต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P>0.05) ทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 4 หน้า 117)

4.3 การเกิด callus ของผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100

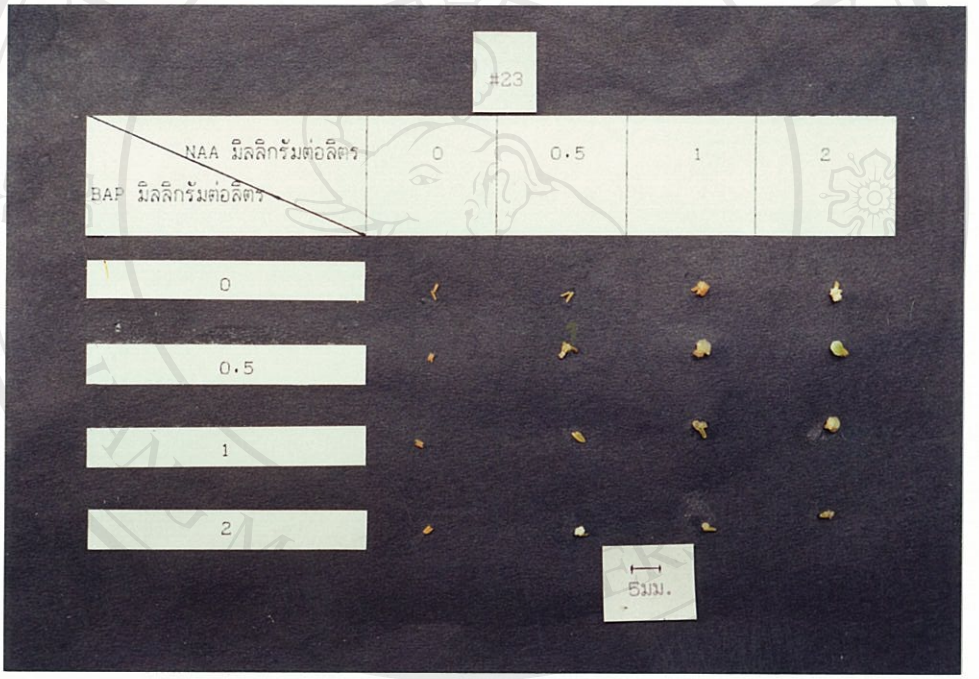
เมื่อเลี้ยงอับละอองเกสรของผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100 บนอาหารตามสูตร Keller (1984) ดัดแปลงเป็นตำรับต่าง ๆ ได้ 10 วัน พบว่าอับละอองเกสรมีขนาดใหญ่กว่าเดิม หลังจากได้ 45 วัน ทุกตำรับไม่สามารถชักนำให้เกิดการพัฒนาของอับละอองเกสรเป็น callus ได้ และอับละอองเกสรเปลี่ยนจากสีเหลืองอมเขียวเป็นสีน้ำตาล

การทดลองที่ 5 ระดับของ NAA และ BAP ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 กับ #161 และผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100

5.1 การเกิด callus ของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23

เมื่อเลี้ยงอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 บนอาหารตามสูตร Keller (1984) ดัดแปลงเป็นตำรับต่าง ๆ ได้ 20 วัน พบว่า callus เริ่มเกิดบริเวณขั้วของอับละอองเกสร แต่การพัฒนาของ callus เกิดขึ้นได้ช้ามาก หลังจากได้ 45 วัน callus ไม่สามารถพัฒนาคลุมทั้งอับละอองเกสรได้ (ภาพที่ 27) ลักษณะ callus ที่เกิดบนอาหารตำรับที่มี NAA 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP 0.5 มก./ล. มีสีเขียวซึ่งต่างจาก callus ที่เกิดบนอาหารตำรับอื่น ๆ ที่ได้ callus สีขาว ตำรับที่ไม่มี NAA และ BAP อับละอองเกสรเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลซึ่งไม่ต่างจากตำรับที่มี BAP เพียงอย่างเดียวที่ระดับ 0.5 1.0 2.0 มก./ล. และตำรับที่มี NAA 0.5 มก./ล. เพียงอย่างเดียวและตำรับที่มี NAA 0.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP 1.0 มก./ล.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 27 แสดงลักษณะ callus ของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ร่วมกับ BAP ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 10 แสดงร้อยละของจำนวนอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #23 ที่พัฒนาเป็น callus เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ร่วมกับ BAP ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกันได้ 45 วัน

ตำรับ		จำนวนอับละอองเกสรที่เกิด callus (ร้อยละ)*
NAA (มก./ล.)	BAP (มก./ล.)	
0.0	0.0	0.0
	0.5	0.0
	1.0	0.0
	2.0	0.0
0.5	0.0	0.0
	0.5	5.55
	1.0	0.0
	2.0	2.77
1.0	0.0	5.55
	0.5	16.66
	1.0	11.11
	2.0	2.77
2.0	0.0	2.77
	0.5	19.44
	1.0	24.99
	2.0	2.77

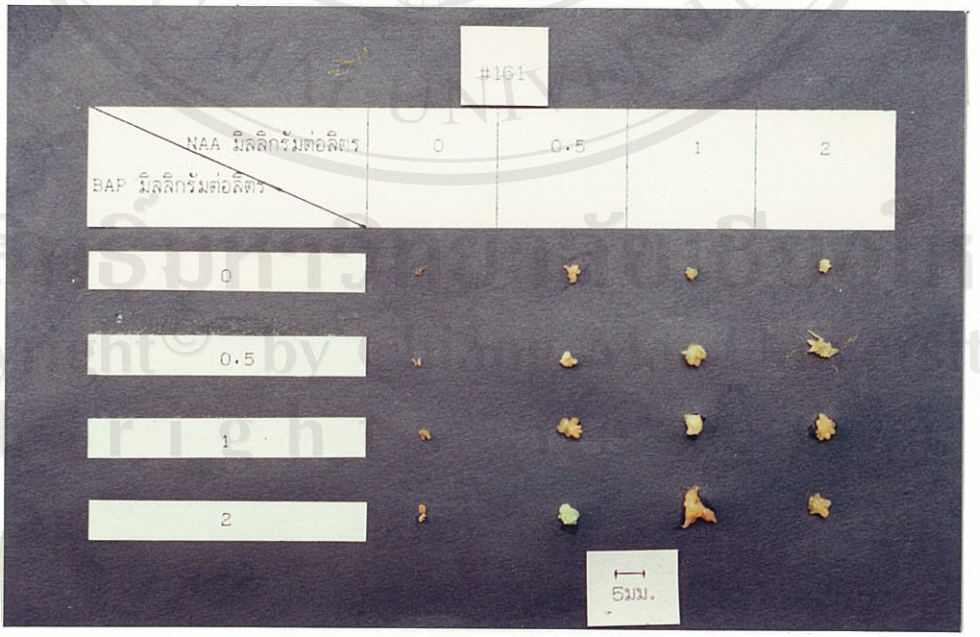
* จำนวนอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารแต่ละตำรับ 36 อับคิดเป็น 100 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 10 การใช้ NAA 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP 1.0 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิด callus ได้สูงสุดร้อยละ 24.99 เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าจำนวนอับละอองเกสรที่พัฒนาเป็น callus บนอาหารตำรับต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) ทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 5 หน้า 117)

5.2 การเกิด callus ของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161

เมื่อเลี้ยงอับละอองเกสรของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 บนอาหารตามสูตร Keller (1984) ดัดแปลงเป็นตำรับต่าง ๆ ได้ 10 วัน พบว่าอับละอองเกสรมีขนาดใหญ่กว่าเดิมเล็กน้อย callus เริ่มพัฒนาบริเวณขั้วของอับละอองเกสร ต่อจากนั้น callus จะมีขนาดใหญ่ขึ้นจนคลุมทั้งอับละอองเกสร หลังจากเลี้ยงได้ 45 วัน อับละอองเกสรที่เพาะเลี้ยงบนอาหารที่ไม่มีทั้ง NAA และ BAP เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล (ภาพที่ 28) ส่วนอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารที่มี BAP เพียงอย่างเดียวจะมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อยแต่ไม่เกิด callus และ callus บางอันที่เลี้ยงบนอาหารที่มี NAA 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP 0.5 มก./ล. พัฒนาเป็นราก (ภาพที่ 29) นอกจากนั้น callus บางอันจะมีสีเขียวเข้ม



ภาพที่ 28 แสดงลักษณะ callus ของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ร่วมกับ BAP ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 29 แสดงลักษณะ callus ที่เกิดจากอับละอองเกสรพัฒนาเป็นรากเมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA 2.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP 0.5 มก./ล.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 11 แสดงร้อยละของจำนวนอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 ที่พัฒนาเป็น callus เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มี NAA ร่วมกับ BAP ในระดับความเข้มข้นที่ต่างกันได้ 45 วัน

ตำรับ		จำนวนอับละอองเกสรที่เกิด callus (ร้อยละ)*
NAA (มก./ล.)	BAP (มก./ล.)	
0.0	0.0	0.0 e
	0.5	0.0 e
	1.0	0.0 e
	2.0	0.0 e
0.5	0.0	22.21 de
	0.5	27.77 de
	1.0	61.09 abc
	2.0	16.66 de
1.0	0.0	36.10 cd
	0.5	77.75 a
	1.0	58.31 abc
	2.0	36.10 cd
2.0	0.0	38.87 bcd
	0.5	66.64 ab
	1.0	74.97 a
	2.0	24.99 dc

LSD 0.01 = 40.15 LSD 0.05 = 29.86

* จำนวนอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารแต่ละตำรับ 36 อับคิดเป็น 100 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 11 การใช้ NAA 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP 0.5 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิด callus ได้สูงสุดร้อยละ 77.75 เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าจำนวนอับละอองเกสรที่พัฒนาเป็น callus บนอาหารตำรับต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 6 หน้า 118)

5.3 การเกิด callus ของผักกาดหัวพันธุ์ #9 กับ #100

เมื่อเลี้ยงอับละอองเกสรของผักกาดหัวพันธุ์ #9 และ #100 บนอาหารตามสูตร Keller (1984) ดัดแปลงเป็นตำรับต่าง ๆ ได้ 10 วัน พบว่าอับละอองเกสรมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย หลังจากเลี้ยงได้ 45 วัน พบว่าทุกตำรับไม่สามารถชักนำให้เกิดการพัฒนาของอับละอองเกสรเป็น callus ได้ อับละอองเกสรเปลี่ยนจากเหลืองอมเขียวเป็นสีน้ำตาล

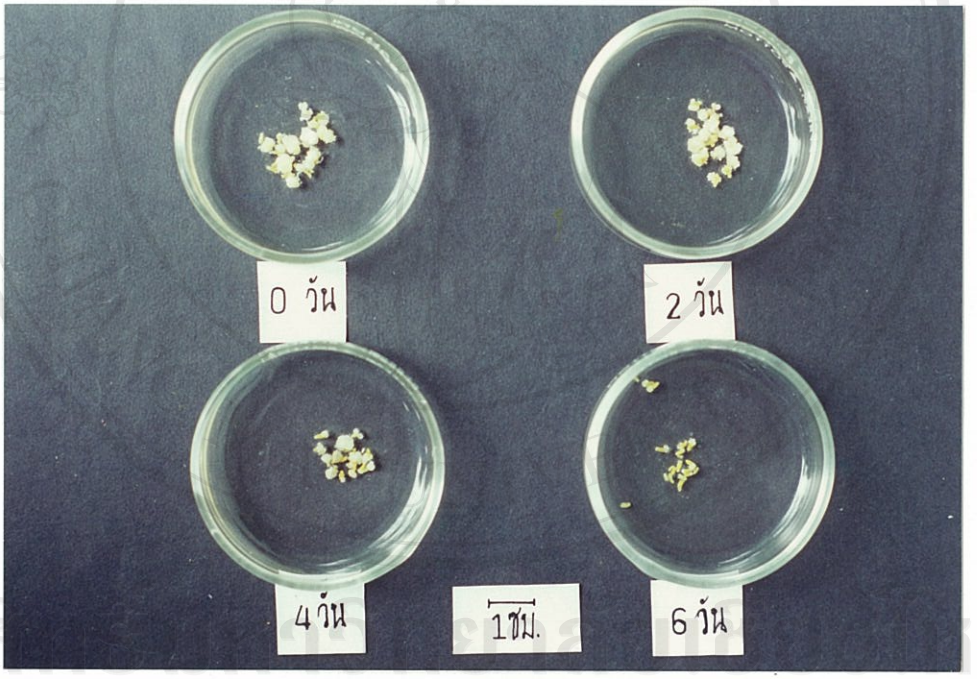
การทดลองที่ 6 ระยะเวลา pretreatment ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161

จากการนำดอกของผักกาดขาวปลี ที่มีความยาวจากฐานดอกถึงปลายดอก 1.6-2.5 มม. ไปเก็บที่อุณหภูมิ 5 °ซ. เป็นเวลา 2 4 6 วันและไม่ผ่านการเก็บที่อุณหภูมิต่ำก่อนนำอับละอองเกสรไปเลี้ยงบนอาหารสูตรดัดแปลงตาม Quazi (1978) พบว่าดอกที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำเป็นเวลา 6 วัน มีกลีบดอกอ่อนนุ่มซึ่งต่างจากดอกที่ไม่ผ่าน และผ่านการเก็บที่อุณหภูมิต่ำ เป็นเวลา 2 วัน ซึ่งมีกลีบดอกที่แข็งกว่า หลังจากเลี้ยงอับละอองเกสรได้ 10 วัน อับละอองเกสรที่ไม่ผ่านและผ่านการเก็บที่อุหภูมิต่ำเป็นเวลา 2 วันเริ่มเกิด callus บริเวณส่วนขั้วของอับละอองเกสร อับละอองเกสรจากดอกที่ผ่านการเก็บที่อุณหภูมิต่ำเป็นเวลา 4 วันเริ่มเกิด callus วันที่ 15 ส่วนอับละอองเกสรจากดอกที่ผ่านการเก็บที่อุณหภูมิต่ำเป็นเวลา 6 วันเริ่มเกิด callus วันที่ 20 หลังจากเลี้ยงอับละอองเกสรได้ 30 วัน ลักษณะของ callus ประกอบด้วยเซลล์ที่เกาะกันแน่นและมีสีขาว (ภาพที่ 30) callus ของอับละอองเกสรจากดอกที่ผ่านการเก็บที่อุหภูมิต่ำเป็นเวลา 6 วันมีขนาดเล็กกว่า callus ของอับละอองเกสรจากดอกที่ไม่ผ่าน และผ่านการเก็บที่อุหภูมิต่ำเป็นเวลา 2 และ 4 วัน

จากตารางที่ 12 พบว่าจำนวนของอับละอองเกสรที่พัฒนาเป็น callus หลังเลี้ยงได้ 45 วันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 7 หน้า 118)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยจำนวนของอับละอองเกสรจากดอกที่ไม่ผ่านการเก็บที่อุณหภูมิต่ำพัฒนาเป็น callus ได้เป็นจำนวนร้อยละสูงสุด



ภาพที่ 30 แสดงลักษณะ callus ของอับละอองเกสรจากดอกผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 ที่ไม่ผ่านและผ่านการเก็บที่อุณหภูมิต่ำเป็นระยะ 2 4 และ 6 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 12 แสดงร้อยละของจำนวนอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 ที่พัฒนาเป็น callus เมื่อนำดอกไปเก็บที่อุณหภูมิ 5 °ซ. เป็นระยะเวลาต่างกัน หลังจากเลี้ยงบนอาหารได้ 45 วัน

ระยะเวลาที่ผ่านการเก็บที่อุณหภูมิ 5 °ซ. (วัน)	จำนวนอับละอองเกสรที่เกิด callus (ร้อยละ)*
ไม่ผ่าน	70.36 a
2	58.17 a
4	34.90 b
6	21.61 b

LSD 0.01 = 18.75 LSD 0.05 = 13.61

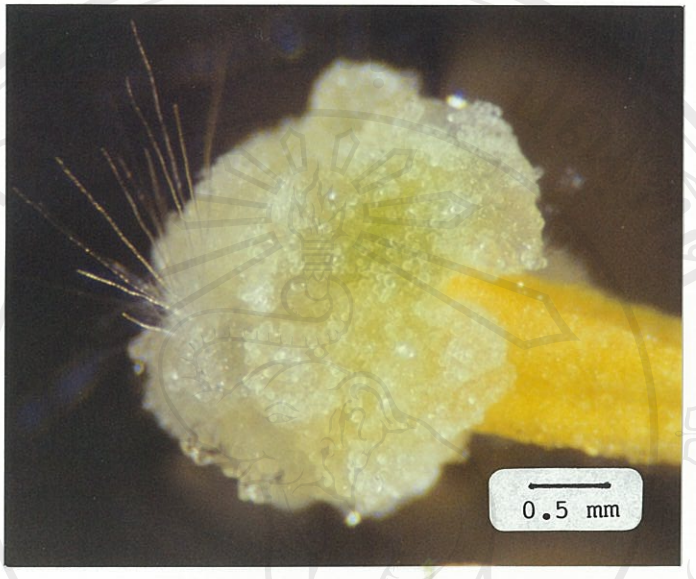
* จำนวนอับละอองเกสรที่เลี้ยงแต่ละกรรมวิธี 180 อับคิดเป็น 100 %

การทดลองที่ 7 ระดับน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161

จากการทดลองเลี้ยงอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 บนอาหารดัดแปลงตาม Quazi (1978) ที่มีระดับน้ำตาลซูโครสร้อยละ 2 4 6 8 และ 10 พบว่า callus เริ่มเกิดบริเวณส่วนขั้วของอับละอองเกสร เมื่อเลี้ยงได้ 20 วันลักษณะของ callus บางอันที่เกิดจากอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารที่มีน้ำตาลซูโครสร้อยละ 2 มีสีขาวอมเขียวและพบการเกิดรากฝอยบน callus (ภาพที่ 31) ลักษณะ callus ที่เกิดบนอาหารที่มีน้ำตาลร้อยละ 4 มีสีขาวใส พบการเกิดรากฝอย (ภาพที่ 32) ลักษณะ callus ที่เกิดบนอาหารที่มีน้ำตาลร้อยละ 6 บางส่วนมีสีขาวอมเขียว บางส่วนมีสีขาวซึ่งเกิดบน callus เดียวกัน พบการเกิดรากฝอย (ภาพที่ 33) ลักษณะ callus ที่เกิดบนอาหารที่มีน้ำตาลร้อยละ 8 มีสีขาว พบการเกิดรากฝอย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

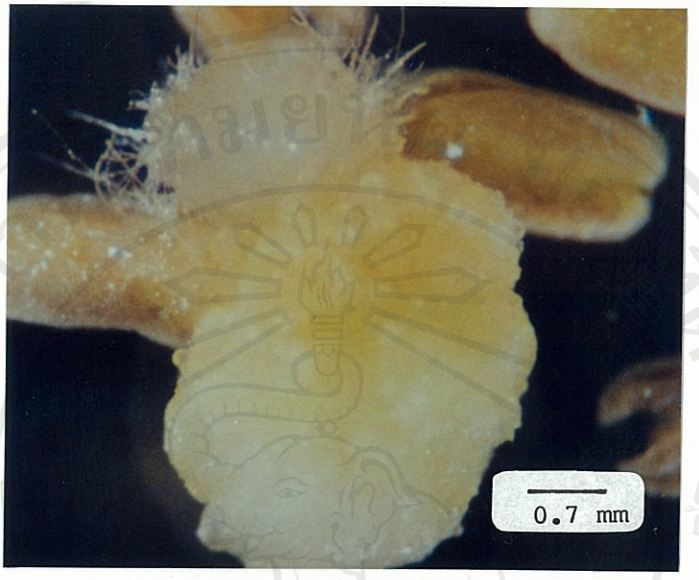
เล็กน้อย (ภาพที่ 34) ลักษณะ callus ที่เกิดบนอาหารที่มีน้ำตาลร้อยละ 10 มีลักษณะเช่นเดียวกับ callus ที่เกิดบนอาหารที่มีน้ำตาลร้อยละ 8



ภาพที่ 31 แสดงลักษณะ callus ของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มีน้ำตาลซูโครสร้อยละ 2

ภาพที่ 32 แสดงลักษณะ callus ของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มีน้ำตาลซูโครสร้อยละ 4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 33 แสดงลักษณะ callus ของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มีน้ำตาลซูโครสร้อยละ 6

ภาพที่ 34 แสดงลักษณะ callus ของอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มีน้ำตาลซูโครสร้อยละ 8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากตารางที่ 13 พบว่าจำนวนอับละอองเกสรที่พัฒนาเป็น callus มีความแตกต่างกันกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 8 หน้า 119) โดยจำนวนอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารที่มีน้ำตาลซูโครสร้อยละ 6 พัฒนาเป็น callus ได้ร้อยละสูงสุด

ตารางที่ 13 แสดงร้อยละของจำนวนอับละอองเกสรผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161 ที่พัฒนาเป็น callus เมื่อเลี้ยงบนอาหารที่มีระดับน้ำตาลซูโครสต่างกันได้ 45 วัน

ระดับน้ำตาลซูโครส (ร้อยละ)	จำนวนอับละอองเกสรที่เกิด callus (ร้อยละ)*
2	58.17 a
4	62.05 a
6	65.37 a
8	19.49 b
10	18.28 b

LSD 0.01 = 18.37 LSD 0.05 = 13.47

* จำนวนอับละอองเกสรที่เลี้ยงบนอาหารแต่ละตำรับ 180 อับคิดเป็น 100 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 8 ตำรับอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดต้นจาก callus ของผักกาดขาวปลีพันธุ์ #161

เมื่อเลี้ยง callus ที่ได้จากอับละอองเกสรบนอาหารตามสูตร Quazi (1987) ดัดแปลงเป็นตำรับต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น 2 ชุดการทดลอง พบว่าการพัฒนาของ callus มีลักษณะที่ต่างกันหลังจากเลี้ยงได้ 45 วัน ดังนี้

8.1 การทดลองชุดที่ 1

ตำรับที่ 1 มี 2,4-D 0.44 มก./ล. และ BAP 0.45 มก./ล. ซึ่งเป็นตำรับเดียวกับที่ใช้ชักนำให้เกิด callus ในระยะเริ่มต้นจากอับละอองเกสร พบว่า ลักษณะของ callus มีสีขาว เซลล์เกาะกันแบบหลวม ๆ (ภาพที่ 35) callus มีขนาดใหญ่กว่าเดิม ไม่พบการเกิดราก

ตำรับที่ 2 มี NAA 1.0 มก./ล. เพียงอย่างเดียว ลักษณะ callus มีสีขาว บางอันมีสีน้ำตาล callus มีขนาดใหญ่กว่าเดิม ไม่พบการเกิดราก

ตำรับที่ 3 มี NAA 2.0 มก./ล. เพียงอย่างเดียว ลักษณะ callus มีสีเขียว บางอันมีสีขาว บางอันเกิดรากที่มีขนาดใหญ่ (ภาพที่ 36)

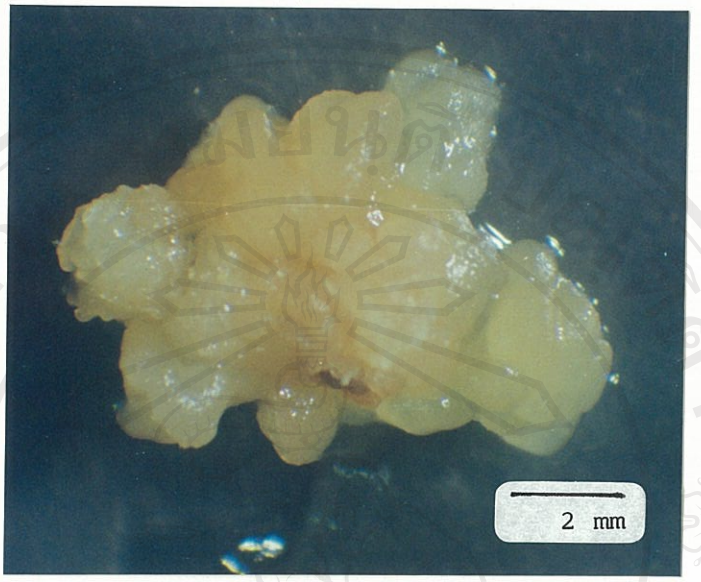
ตำรับที่ 4 มี NAA 1.0 มก./ล.ร่วมกับ GA_3 0.5 มก./ล.ลักษณะ callus มีสีเขียว บางอันมีสีขาว ไม่พบการเกิดราก

ตำรับที่ 5 มี NAA 2.0 มก./ล.ร่วมกับ GA_3 0.5 มก./ล.ลักษณะ callus มีสีเขียว บางอันมีสีขาว พบการเกิดรากซึ่งมีขนาดเล็กกว่าตำรับที่ 3 แต่รากมีจำนวนมากกว่า 2-3 ราก (ภาพที่ 37)

ตำรับที่ 6 มี GA_3 4.0 มก./ล.ร่วมกับ BAP 5.0 มก./ล.ลักษณะ callus มีสีเขียว ไม่พบการเกิดราก

ตำรับที่ 7 มี IBA 2.0 มก./ล.ร่วมกับ GA_3 4.0 มก./ล.ลักษณะ callus มีสีขาว บางอันเกิดรากเป็นจำนวนมากแต่รากมีขนาดเล็กกว่าตำรับที่ 3 และ 5

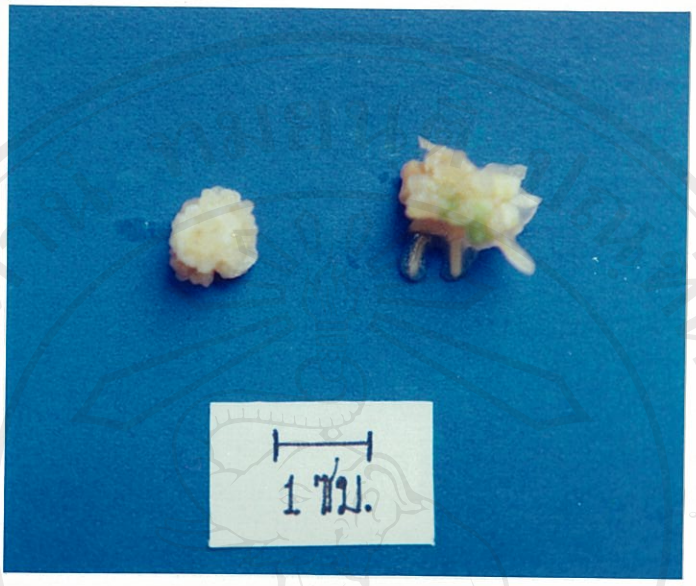
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 35 แสดงลักษณะ callus ที่พัฒนาบนอาหารตำรับที่มี 2,4-D 0.44 มก./ล. และ BAP 0.45 มก./ล.

ภาพที่ 36 แสดงลักษณะ callus ที่พัฒนาบนอาหารตำรับที่มี NAA 2.0 มก./ล.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 37 แสดงลักษณะ callus ที่พัฒนาบนอาหารตำรับที่มี NAA 2.0 มก./ล. ร่วมกับ GA_3 0.5 มก./ล.

8.2 การทดลองชุดที่ 2

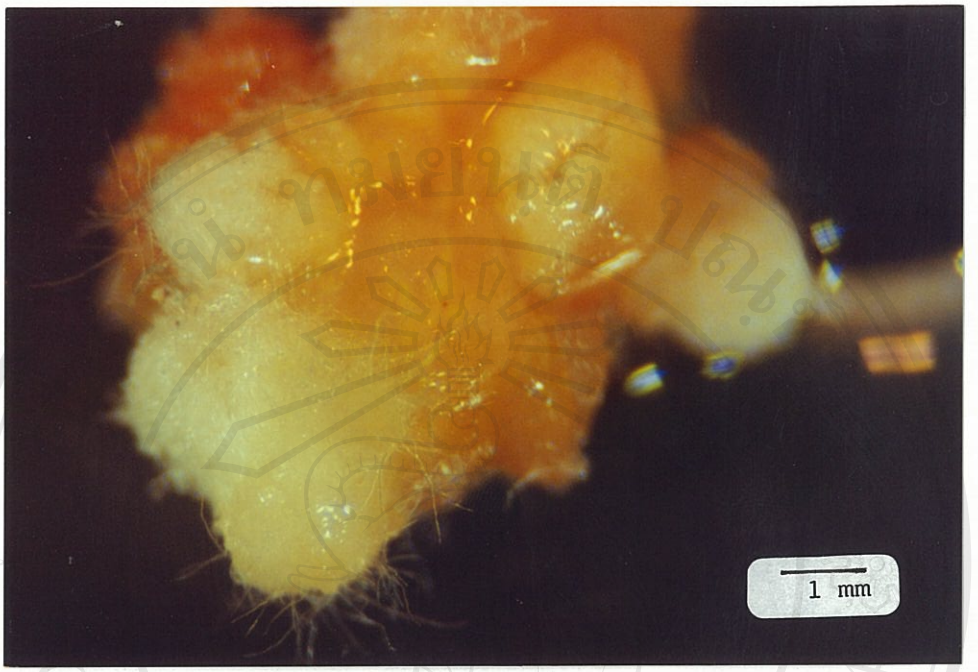
ตำรับที่ 1 มี IAA 0.5 มก./ล. ร่วมกับ Kinetin 0.5 มก./ล. ลักษณะ callus บางอันมีสีน้ำตาล ไม่พบการเกิดต้น

ตำรับที่ 2 มี NAA 1.0 มก./ล. ร่วมกับ BAP 1.0 มก./ล. ลักษณะ callus บางอันมีสีน้ำตาล บางอันมีขนาดใหญ่กว่าเดิม

ตำรับที่ 3 มี GA_3 3.5 มก./ล. ร่วมกับ BAP 11.0 มก./ล. และน้ำมะพร้าวร้อยละ 10 ลักษณะ callus บางอันมีสีเขียว บางอันประกอบด้วยกลุ่มเซลล์รวมตัวเป็นเยื่อเจริญและเกิดรากฝอย (ภาพที่ 38) ต่อมาพัฒนาเป็นเนื้อเยื่อคล้ายราก ลักษณะ callus บางอันมีจุดสีเขียว ต่อมาพัฒนาเป็นต้น (ภาพที่ 39) การเกิดต้นดังแสดงในตารางที่ 14

ตำรับที่ 4 มี GA_3 3.5 มก./ล. ร่วมกับ IBA 10.0 มก./ล. และน้ำมะพร้าวร้อยละ 10 ลักษณะ callus ส่วนใหญ่เป็นสีน้ำตาลไม่พบการเกิดต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 38 แสดงลักษณะ callus ที่ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์รวมตัวเป็นเยื่อเจริญ

ภาพที่ 39 แสดงลักษณะการเกิดต้นบน callus

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 14 แสดงการเกิดต้นบน callus

ตำรับที่	จำนวน callus ที่เกิดต้น (ร้อยละ)*	จำนวนต้นที่ได้ (ร้อยละ)
1	0.0	0.0
2	0.0	0.0
3	3.0	4.0
4	0.0	0.0

* จำนวน callus ที่เลี้ยงบนอาหารแต่ละตำรับ 100 อันคิดเป็น 100 %

หลังจากเกิดต้นแล้วย้ายต้นเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารตามสูตร Quazi (1978) ดัดแปลงเติม BAP 2.0 มก./ล. เพียงอย่างเดียวเพื่อเพิ่มจำนวนต้น และย้ายลงบนอาหารสูตรเดิมที่ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อชักนำให้เกิดราก (ภาพที่ 40) พบว่าระหว่างการชักนำให้เกิดรากมีบางต้นที่เกิดดอก พบว่าไม่เป็นหมันมีอับละอองเกสร และละอองเกสร เมื่อนับจำนวน chloroplast ใน 1 คู่ของ guard cells เปรียบเทียบกับต้น diploid (ที่เจริญในสภาพปกติ) พบว่า จำนวน chloroplast มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 9 หน้า 119) ดังแสดงในตารางที่ 15 นอกจากนั้นจำนวน chloroplast ระหว่างต้นที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 40 แสดงต้นที่ได้จากการเลี้ยงอับละอองเกสรผักกาดขาวปลี
A เลี้ยงบนอาหารธรรมดา B มี BAP 2.0 มก./ล.

ตารางที่ 15 แสดงจำนวน chloroplast ของต้น diploid และต้นที่ได้จากการเพาะเลี้ยงอับละอองเกสร

ต้นที่	จำนวน chloroplast เฉลี่ยต่อคู่ guard cells
1*	5.14
2	16.26
3	16.76
4	14.00
5	20.20

LSD 0.01 = 1.50 LSD 0.05 = 1.12

* ต้นที่ 1 เป็นต้น diploid ที่เจริญในสภาพปกติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved