

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฉ
อักษรย่อ	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
1. เมล็ดสังเคราะห์ (synthetic seeds)	3
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิด somatic embryogenesis	5
3. การชักนำให้ทนทานต่อการสูญเสียน้ำ (desiccation tolerance) ของไซมาติกเอมบริโอ	10
4. กระบวนการไซมาติกเอมบริโอเจเนซิสในพริกหวาน	13
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย	15
1. วัสดุและอุปกรณ์	15
2. สารเคมี	16
3. การเตรียมอาหารสำหรับเลี้ยงเนื้อเยื่อ	17
4. การเตรียมสารละลายเข้มข้น (stock solution)	17
5. วิธีการวิจัย	20
บทที่ 4 ผลการทดลอง	23
การผลิตเมล็ดสังเคราะห์พริกหวาน	23

**สารบัญ (ต่อ)**

	หน้า
1. ผลของความเข้มข้นของ sodium alginate และ calcium chloride ต่อความงอกของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวาน ความแข็งแรงและความอยู่ตัวของเจลที่ใช้เคลือบเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจากนำเมล็ดสังเคราะห์ไปแช่น้ำออกด้วยซิลิกาเจล จนมีการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	26
2. ระยะเวลาเจริญที่เหมาะสมของไซมาติกเอมบริโอของพริกหวาน ในการชักนำให้เกิดความทนทานต่อการสูญเสียน้ำ (desiccation tolerance) โดยใช้ ABA ก่อนนำมาผลิตเมล็ดสังเคราะห์ และนำไปแช่น้ำออกด้วยซิลิกาเจล จนมีการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	31
3. วิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของ ABA ในการชักนำให้เกิดความทนทานต่อการสูญเสียน้ำ (desiccation tolerance) ของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจากนำเมล็ดสังเคราะห์ไปแช่น้ำออกด้วยซิลิกาเจลจนมีการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	33
4. การทดสอบความงอกภายหลังการเก็บรักษาเมล็ดสังเคราะห์ของพริกหวาน ที่ผ่านการชักนำให้เกิดการทนทานต่อการสูญเสียน้ำด้วย ABA	34
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการทดลอง	37
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	49
ประวัติผู้เขียน	65

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลของความเข้มข้นของ sodium alginate และ calcium chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของ เมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจากนำไปประหย่น้ำออกจาก เมล็ดสังเคราะห์ด้วยซัลฟิคาเจล จนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	28
2 ผลของความเข้มข้นของ sodium alginate และ calcium chloride ต่อระยะเวลาในการงอกเฉลี่ยของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวาน หลังจากนำไปประหย่น้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วยซัลฟิคาเจล จนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์แล้วนำไปเพาะในอาหาร MS 1 สัปดาห์	29
3 ผลของความเข้มข้นของ sodium alginate และ calcium chloride ต่อความอยู่ตัว และความแข็งแรงของเจลที่เคลือบเมล็ดสังเคราะห์ พริกหวานหลังจากนำไปประหย่น้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วย ซัลฟิคาเจลจนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	30
4 ผลระชงการเจริญในระยะต่างๆของไซมาติกเอ็มบริโอ ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก เฉลี่ย ลักษณะการงอก และระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการงอกของเมล็ดสังเคราะห์ พริกหวานหลังจากนำไปประหย่น้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วยซัลฟิคาเจลจน มีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	32
5 ผลของความเข้มข้นของ ABA ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย ลักษณะการงอก และระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการงอกของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจาก นำไปประหย่น้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วยซัลฟิคาเจล จนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	34

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
6 ผลของระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดสังเคราะห์ของพริกหวานที่ผ่าน การชักนำให้เกิดการทนทานต่อการสูญเสียน้ำด้วย ABA ต่อเปอร์เซ็นต์ ความงอกเฉลี่ยลักษณะการงอก และระยะเวลาที่ใช้ในการงอกของ เมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจากนำไปประหย่น้ำออกจาก เมล็ดสังเคราะห์ด้วยซิลิกาเจล จนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	35

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ลักษณะของเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสที่มีลักษณะเป็นปม (nodular) ลี้ออกเหลือง ของพริกหวานอายุ 45 วัน ที่ได้จากเลี้ยงไซโกติกเอ็มบริโอที่แก่เต็มที่ในอาหารสูตรชักนำให้เกิดแคลลัส	23
2 ลักษณะของกลุ่มเซลล์เดี่ยวหลังจากเลี้ยงเอ็มบริโอเจนิคแคลลัสของพริกหวานในอาหารเหลว MS สูตรสำหรับเลี้ยงเซลล์แขวนลอยบนเครื่องเขย่าเป็นเวลา 20 วัน	25
3 ลักษณะของ embryogenic callus ที่มีการพัฒนาเป็นรูปร่างจาก globular shape จนถึง torpedo-shape หลังจากเลี้ยงในอาหารสูตรชักนำให้เกิดการพัฒนาไปเป็น เป็นเวลา 18 วัน	25
4 ลักษณะของเมล็ดสังเคราะห์ของพริกหวานที่ได้จากการนำไซมาติกเอ็มบริโอมาเคลือบด้วยสารอัลจินต	26
5 ต้นอ่อนพริกหวานอายุ 45 วันที่ได้จากการเพาะเมล็ดสังเคราะห์ที่เก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$	36
6 ลักษณะเมล็ดสังเคราะห์หลังจากผ่านการเคลือบเมล็ด	39
7 ลักษณะการงอกของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจากเพาะเลี้ยงในอาหาร MS 4 วัน	39

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 ส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร Murashige and Skoog (1962)	49
2 แสดงตัวทำละลาย และการเก็บรักษาสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด	50
3 ข้อมูลการงอกของเมล็ดสังเคราะห์ของพริกหวานที่ทำการเคลือบเมล็ดที่ระดับความความเข้มข้นต่างๆของ sodium alginate และ calcium chloride หลังจากนำเมล็ดสังเคราะห์มาทำการระเหยน้ำออกด้วยซิลิกาเจลจนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	53
4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความเข้มข้นของ sodium alginate และ calcium chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจากนำไประเหยน้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วยซิลิกาเจล จนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	54
5 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความเข้มข้นของ sodium alginate และ calcium chloride ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจากนำไประเหยน้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วยซิลิกาเจล จนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	54
6 ข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการงอกของเมล็ดสังเคราะห์ของพริกหวานที่ทำการเคลือบเมล็ดที่ระดับความความเข้มข้นต่างๆของ sodium alginate และ calcium chloride หลังจากนำเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานมาทำการระเหยน้ำออกจนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	55
7 ข้อมูลระดับความแข็งแรงและความอยู่ตัวของเจลเมล็ดสังเคราะห์ของพริกหวานที่ทำการเคลือบเมล็ดที่ระดับความความเข้มข้นต่างๆของ sodium alginate และ calcium chloride หลังจากนำเมล็ดสังเคราะห์พริก	56

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
8	57
9	58
10	58
11	59
12	59
13	60



### สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า	
14	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของABA ที่ระดับความเข้มข้น ต่างๆ ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจากนำไป ระเหยน้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วยซิลิกาเจลจนมีระดับการสูญเสีย น้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	61
15	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของABA ที่ระดับความเข้มข้น ต่างๆ ต่อระยะเวลาในการงอกของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานหลังจากนำ ไประเหยน้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วยซิลิกาเจลจนมีระดับการสูญเสีย น้ำ 80 เปอร์เซ็นต์	61
16	ข้อมูลความงอกของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานที่ผลิตจาก โซมาติกเอ็มบริ โอระยะ 21 วัน และทำการชักนำให้เกิดความทนทานต่อการสูญเสีย น้ำโดย ABA ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 มก./ล. และระเหยน้ำออกจนมีระดับการ สูญเสีย 80 เปอร์เซ็นต์ ต่อระยะเวลาในการเก็บรักษา	62
17	ข้อมูลระยะเวลาในการงอกของเมล็ดสังเคราะห์พริกหวานที่ผลิตจากโซ มาติกเอ็มบริโอระยะ 21 วัน และทำการชักนำให้เกิดความทนทานต่อการ สูญเสีย 80 เปอร์เซ็นต์ โดย ABA ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 มก./ล. และระเหยน้ำออกจน มีระดับการสูญเสีย 80 เปอร์เซ็นต์ ต่อระยะเวลาในการเก็บรักษา	63
18	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลของระยะเวลาในการเก็บ รักษาเมล็ดสังเคราะห์ของพริกหวานที่ผ่านการชักนำให้เกิดการทนทาน ต่อการสูญเสียด้วย ABA ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดสังเคราะห์ พริกหวานหลังจากนำไประเหยน้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วยซิลิกาเจล จนมีระดับการสูญเสีย 80 เปอร์เซ็นต์	63
19	ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลของระยะเวลาในการเก็บ รักษาเมล็ดสังเคราะห์ของพริกหวานที่ผ่านการชักนำให้เกิดการทนทาน ต่อการสูญเสียด้วย ABA ต่อระยะเวลาที่ใช้ในการงอกของเมล็ด	64



สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

สังเคราะห์พริกหวานหลังจากนำไปประเหยน้ำออกจากเมล็ดสังเคราะห์ด้วย  
ซิลิกาเจล จนมีระดับการสูญเสียน้ำ 80 เปอร์เซ็นต์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

**อักษรย่อ**

2, 4 -D	2, 4 - dichlorophenoxyacetic acid
ABA	Absciscic Acid
°C	องศาเซลเซียส
มม.	มิลลิเมตร
ซม.	เซนติเมตร
ม.	เมตร
น.	นิ้ว
มล.	มิลลิลิตร
ล.	ลิตร
มก.	มิลลิกรัม
ก.	กรัม
มก./ล.	มิลลิกรัมต่อลิตร
ก./ล.	กรัมต่อลิตร
ตร.น.	ตารางนิ้ว
M	โมลาร์
mM	มิลลิโมลาร์
μM	ไมโครโมลาร์
MS	Murashige and Skoog
mg	มิลลิกรัม
g	กรัม
ml	มิลลิลิตร
l	ลิตร