

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฎ
สารบัญรูป	ท
สารบัญแผนภาพ	น
อักษรย่อ	บ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย	16
1. วัสดุ และอุปกรณ์	16
2. สารเคมี	17
3. การเตรียมสารละลายเข้มข้น	18
4. วิธีการวิจัย	21
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
1. กระบวนการ โชมatic อีเมบริโอเจเนซิส (Somatic embryogenesis) ของข้าวโพดหวาน	25
1.1 สูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสจากคัพภะอ่อน ข้าวโพดหวาน	25
1.2 การเก็บรักษาและเพิ่มจำนวนของแคลลัส	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
1.3 การชักนำโซมาติกเอ็มบริโอ (Somatic embryos) จากกระบวนการ ซมาติกเอ็มบริโอเจเนซิส	38
2. วิเคราะห์ผลของอุณหภูมิการเก็บรักษาและความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสต่อ ความมีชีวิตของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน	47
3. วิเคราะห์ผลของเปอร์เซ็นต์การดึงน้ำออกจากเมล็ดพืชเทียมและระยะเวลาการ เก็บรักษาต่อความมีชีวิตของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน	54
4. ผลของสารเบน โนมิล (Benomyl) และน้ำตาลซูโครสในแหล่งอาหารสะสม สังเคราะห์ต่อการควบคุมการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์และความมีชีวิตของเมล็ด พืชเทียมข้าวโพดหวานที่ผ่านการเก็บรักษา 2 สัปดาห์	59
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการทดลอง	66
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	80
เอกสารอ้างอิง	82
ภาคผนวก	89
ประวัติผู้เขียน	121

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชนิด และปริมาณของสารในสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารหลักสูตร MS (1962) และ N6 (1975)	18
2	ชนิด และปริมาณของสารในสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารรองสูตร MS (1962) และ N6 (1975)	19
3	ชนิด และปริมาณของสารในสารละลายเข้มข้นของวิตามิน และอินทรีย์สารของอาหารสังเคราะห์สูตร MS (1962) และ N6 (1975)	19
4	ผลของการเปรียบเทียบสูตรอาหารสังเคราะห์และปริมาณน้ำตาลซูโครสต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสจากคัพพะอ่อนข้าวโพดหวาน	26
5	ผลของสูตรอาหาร ปริมาณน้ำตาลซูโครส และความเข้มข้นของ 2,4-D ต่อผล การชักนำให้เกิดแคลลัสจากคัพพะอ่อนข้าวโพดหวาน หลังจากเพาะเลี้ยงเวลาต่าง ๆ	28
6	ผลของการเปรียบเทียบสูตรอาหารสังเคราะห์ ปริมาณน้ำตาลซูโครส และ ความเข้มข้น 2,4 - D ต่อการเก็บรักษาและเพิ่มจำนวนแคลลัสจาก คัพพะอ่อนข้าวโพดหวาน	34
7	ผลของสูตรอาหารปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4-D ต่อการเพิ่ม จำนวนแคลลัสที่ได้หลังจากเพาะเลี้ยงเวลาต่าง ๆ	36
8	ผลของการเปรียบเทียบสูตรอาหารสังเคราะห์และปริมาณน้ำตาลซูโครส ต่อน้ำหนักสดของแคลลัสที่ชักนำจากคัพพะอ่อนข้าวโพดหวานหลังจาก เพาะเลี้ยงเวลาต่าง ๆ	37
9	ผลของการเปรียบเทียบสูตรอาหารสังเคราะห์ ปริมาณน้ำตาลซูโครส และ ความเข้มข้นของ 2,4-D ต่อการพัฒนาเป็นรากของแคลลัสที่ชักนำ จากคัพพะอ่อนข้าวโพดหวาน	40
10	ผลของสูตรอาหาร ปริมาณน้ำตาลซูโครส และ ความเข้มข้นของ 2, 4-D ต่อลักษณะการพัฒนาไปเป็นรากของแคลลัส	39

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
11 ผลของสูตรอาหาร ปริมาณน้ำตาลซูโครส และ ความเข้มข้นของ 2,4-D ต่อลักษณะการพัฒนา ไปโซมาตริกเอ็มบริโอจากแคลลัส	42
12 ผลของสูตรอาหาร น้ำตาลซูโครสและสาร 2,4-D ต่อการชักนำให้เกิด Somatic embryos ต่อชิ้นส่วนแคลลัส	43
13 ผลของสูตรอาหาร ปริมาณน้ำตาลซูโครส และความเข้มข้นของ 2,4-D ต่อจำนวนการพัฒนาเป็น โซมาตริกเอ็มบริโอต่อชิ้นส่วนแคลลัส	44
14 ผลของอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกต้นอ่อนที่มี ลักษณะปกติต้นอ่อนที่มีลักษณะผิดปกติและจำนวนวันที่เริ่มงอกของ เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานเริ่มงอก	47
15 ผลของปริมาณน้ำตาลซูโครสต่อค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกต้นอ่อนที่มี ลักษณะปกติต้นอ่อนที่มีลักษณะผิดปกติและจำนวนวันที่เริ่มงอกของ เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานเริ่มงอก	49
16 ผลร่วมระหว่างปริมาณน้ำตาลซูโครสและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์ความงอกต้นอ่อนที่มีลักษณะปกติต้นอ่อนที่มีลักษณะผิดปกติของ เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน	50
17 ผลของเปอร์เซ็นต์การคั่งน้ำออกต่อความมีชีวิตของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน	54
18 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความมีชีวิตของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน	56
19 ผลร่วมระหว่างระดับการสูญเสียน้ำและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความมีชีวิต ของข้าวโพดหวาน	57
20 ผลของเบน โนมิล(Benomyl)ในแหล่งอาหารสะสมสังเคราะห์ต่อความมีชีวิตของ เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน	59
21 ผลของน้ำตาลซูโครสในแหล่งอาหารสังเคราะห์ ต่อความมีชีวิตของเมล็ดพืชเทียม ข้าวโพดหวาน	61
22 ผลร่วมของสารเบน โนมิลและน้ำตาลซูโครสในแหล่งอาหารสะสมสังเคราะห์ต่อ ความมีชีวิตของข้าวโพดหวาน	64

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Embryogenic callus ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครส และความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	90
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Embryogenic callus ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ที่มี ปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	90
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Embryogenic callus ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 10 สัปดาห์	91
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Embryogenic callus ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	91
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Embryogenic callus ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	92
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Embryogenic callus ที่ได้จากเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 10 สัปดาห์	92
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Embryogenic callus โดยเปรียบเทียบจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS และ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	93

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Embryogenic callus โดยเปรียบเทียบจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS และ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	94
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Embryogenic callus โดยเปรียบเทียบจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS และ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 10 สัปดาห์	95
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดของ Embryogenic callus โดยการประเมินคะแนน หลังจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	96
11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาด Embryogenic callus โดยการประเมินคะแนน หลังจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	96
12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาด Embryogenic callus โดยการประเมินคะแนน หลังจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 10 สัปดาห์	97
13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาด Embryogenic callus โดยการประเมินคะแนน หลังจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	97

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาด Embryogenic callus โดยการประเมินคะแนน หลังจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	98
15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาด Embryogenic callus โดยการประเมินคะแนน หลังจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 10 สัปดาห์	98
16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาด Embryogenic callus จากการประเมินคะแนนเปรียบเทียบจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS และ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	99
17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาด Embryogenic callus จากการประเมินคะแนนเปรียบเทียบจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS และ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	100
18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาด Embryogenic callus จากการประเมินคะแนนเปรียบเทียบจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS และ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 10 สัปดาห์	101
19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของ Embryogenic callus จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 4 สัปดาห์	102

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของ Embryogenic callus จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	102
21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของ Embryogenic callus จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 12 สัปดาห์	103
22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของ Embryogenic callus จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 4 สัปดาห์	103
23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของ Embryogenic callus จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	104
24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของ Embryogenic callus จากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 12 สัปดาห์	104
25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของ Ebrzyogenic callus เปรียบเทียบหลังจากเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 และ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 4 สัปดาห์	105
26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของ Ebrzyogenic callus เปรียบเทียบหลังจากเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 และ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 – D ในระดับต่าง ๆ เป็นเวลา 8 สัปดาห์	106

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักสดของ Embryogenic callus เปรียบเทียบหลังจากเพาะเลี้ยงคัพเพาะอ่อนข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 และ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับ ต่าง ๆ เป็นเวลา 12 สัปดาห์	107
28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Somatic embryo จากการ เพาะเลี้ยง Embryogenic callus ของข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ	108
29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Somatic embryo จาก การเพาะเลี้ยง Embryogenic callus ของข้าวโพดหวานบนอาหารสังเคราะห์ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ	108
30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิด Somatic embryo จาก Embryogenic callus ข้าวโพดหวานเปรียบเทียบเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหาร สังเคราะห์ N6 และ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 -D ในระดับต่าง ๆ	109
31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการชักนำให้เกิดรากจาก Embryogenic callus ของข้าวโพดหวานที่ผ่านการเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร N6 ที่มี ปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 -D ระดับต่าง ๆ	110
32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการชักนำให้เกิดรากจาก Embryogenic callus ของข้าวโพดหวานที่ผ่านการเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ระดับต่าง ๆ	110
33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการชักนำให้เกิดรากจาก Embryogenic callus เปรียบเทียบเมื่อทำการเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร N6 และ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ	111

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวน Somatic embryos ต่อชิ้น Embryogenic callus ที่ผ่านการเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร N6 ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ	112
35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวน Somatic embryos ต่อชิ้น Embryogenic callus ที่ผ่านการเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4 - D ในระดับต่าง ๆ	112
36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวน Somatic embryos ต่อชิ้น Embryogenic callus เปรียบเทียบหลังการเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร N6 และ MS ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสและความเข้มข้นของ 2,4-D ในระดับต่าง ๆ	113
37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความออกของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานที่อาหารสะสมสังเคราะห์ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสระดับต่าง ๆ และผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	114
38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่มีลักษณะปกติของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานที่อาหารสะสมสังเคราะห์ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสระดับต่าง ๆ และผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์	114
39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่มีลักษณะผิดปกติของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานที่อาหารสะสมสังเคราะห์ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสระดับต่าง ๆ และผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์	115
40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนวันที่เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานเริ่มงอก เมื่ออาหารสะสมสังเคราะห์ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสต่างกันและเก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลา 2 สัปดาห์	115

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
41 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน ที่ผ่านการคั่งน้ำออกในระดับต่าง ๆ และนำไปเก็บรักษาเป็นเวลา 1 และ 2 สัปดาห์	116
42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่มีลักษณะปกติของ เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานที่ผ่านการคั่งน้ำออกในระดับต่าง ๆ และ นำไปเก็บรักษาเป็นเวลา 1 และ 2 สัปดาห์	116
43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนที่มีลักษณะผิดปกติของ เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานที่ผ่านการคั่งน้ำออกในระดับต่าง ๆ และนำไป เก็บรักษา 1 และ 2 สัปดาห์	117
44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนวันที่เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน เริ่มงอกหลังจากผ่านการคั่งน้ำออกในระดับต่าง ๆ และเก็บรักษาเป็นเวลา 1 และ 2 สัปดาห์	117
45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพืชเทียม ข้าวโพดหวานที่อาหารสะสมสังเคราะห์มีความเข้มข้นสารเบน โนมิลและ ปริมาณน้ำตาลซูโครสต่าง ๆ โดยผ่านการเก็บรักษา 2 สัปดาห์	118
46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นอ่อนที่มีลักษณะปกติของเมล็ดพืชเทียม ข้าวโพดหวานที่อาหารสะสมสังเคราะห์มีความเข้มข้นสารเบน โนมิลและ ปริมาณน้ำตาลซูโครสต่าง ๆ โดยผ่านการเก็บรักษา 2 สัปดาห์	118
47 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นอ่อนที่มีลักษณะผิดปกติของเมล็ดพืชเทียม ข้าวโพดหวานที่อาหารสะสมสังเคราะห์มีความเข้มข้นของสารเบน โนมิล และปริมาณน้ำตาลซูโครสในระดับต่าง ๆ หลังการเก็บรักษา 2 สัปดาห์	119
48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนวันที่เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานเริ่ม งอกโดยอาหารสะสมสังเคราะห์มีความเข้มข้นของสารเบน โนมิลและน้ำตาล ซูโครสระดับต่าง ๆ และเก็บรักษาเวลา 2 สัปดาห์	119

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
49 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการควบคุมการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บน เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน โดยในอาหารสะสมสังเคราะห์ที่มีปริมาณสาร เบน โนมิลและน้ำตาลซูโครสระดับต่าง ๆ หลังผ่านการเก็บรักษาเวลา 2 สัปดาห์	120



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญรูป

รูปที่		หน้าที่
1	รูปแสดงลักษณะแคลลัสที่ชักนำจากคัพภะอ่อนข้าวโพดหวาน จากการเพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตรต่าง ๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์	30
2	รูปแสดงลักษณะและตำแหน่งการเกิดแคลลัสที่ชักนำได้จากคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์	31
3	รูปแสดง Compact callus ของคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานที่ประกอบด้วย Embryogenic callus และ Non-embryogenic callus	32
4	รูปแสดงลักษณะ Friable callus ของคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานที่เป็น Non-embryogenic callus มีลักษณะอ่อน-นุ่ม สีขาว-เหลือง	32
5	ลักษณะ Friable callus ของคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานที่เป็น Non-embryogenic Callus มีลักษณะไม่ยุ่ย สีเขียวเป็นจุด	33
6	รูปแสดงลักษณะ Compact callus ของคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานที่เป็น Non-embryogenic callus	33
7	รูปแสดงลักษณะแคลลัสข้าวโพดหวานที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาลหรืออาการ Browning	45
8	รูปแสดงลักษณะการเกิด Somatic embryos ที่ชักนำจากการเพาะเลี้ยงคัพภะอ่อนข้าวโพดหวาน	46
9	รูปแสดงลักษณะของแคลลัสที่ชักนำจากคัพภะอ่อนข้าวโพดหวานเกิดการพัฒนาไปเป็นราก	46
10	รูปแสดงลักษณะเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานที่ได้จากการเคลือบโซมาติกเอมบริโอด้วยสารโซเดียมอัลจินต 3%	52
11	รูปแสดงลักษณะการงอกของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสระดับต่าง ๆ ที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ± 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 สัปดาห์	52

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้าที่
12	รูปแสดงลักษณะต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน	53
13	ลักษณะต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานที่พร้อมพัฒนาเป็นต้นที่สมบูรณ์	53
14	รูปแสดงลักษณะการงอกของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานที่อาหารสะสมสังเคราะห์ส่วนประกอบของสารเบนโนมิลและน้ำตาลซูโครสในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	65

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้าที่
1 ผลของความเข้มข้น 2,4-D ต่อเปอร์เซ็นต์การเกิดแคลลัสที่ชักนำจากคัพเพาะอ่อนข้าวโพดหวาน	27
2 ผลของความเข้มข้น 2,4-D ต่อน้ำหนักสดแคลลัส	38
3 ผลร่วมระหว่างปริมาณน้ำตาลซูโครสและอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อค่าจำนวนวันที่เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานเริ่มงอก	51
4 ผลร่วมระหว่างระดับการสูญเสียน้ำและระยะเวลาการเก็บรักษาต่อค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานเริ่มงอก	58
5 ผลของเบน โนมิล (Benomyl) ในแหล่งอาหารสะสมสังเคราะห์ต่อจำนวนวันที่เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานเริ่มงอก	60
6 ผลของน้ำตาลซูโครสในแหล่งอาหารสะสมสังเคราะห์ต่อจำนวนวันที่เมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวานเริ่มงอก	62
7 ผลร่วมระหว่างสารเบน โนมิลและน้ำตาลซูโครสในแหล่งอาหารสะสมสังเคราะห์ต่อความมีชีวิตของเมล็ดพืชเทียมข้าวโพดหวาน	64

อักษรย่อ

มม.	มิลลิเมตร
ซม.	เซนติเมตร
ม.	เมตร
น.	นิ้ว
ฟ.	ฟุต
มคม.	มิลลิโอมล
มคม.	ไมโครโอมล
มล.	มิลลิลิตร
ล.	ลิตร
มก.	มิลลิกรัม
มก./ล.	มิลลิกรัมต่อลิตร
ก.	กรัม
ก./ล.	กรัมต่อลิตร
ชม.	ชั่วโมง
MS (1962)	Murashige and Skoog (1962)
2, 4-D	2, 4-dichlorophenoxyacetic acid

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved