สารบาญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบาญ	ฉ
สารบาญภาพ	ช
สารบาญตาราง	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง	12
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	21
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	59
เอกสารอ้างอิง	61
ภาคผนวก	66
ประวัติผู้เขียน	121

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญภาพ

ภาพ		หน้า
2.1	สมมุติฐานการเกิดอาการสะท้านหนาว	8
3.1	ตำแหน่งการนับความหนาแน่นของเลนติเซลบนผลมะม่วง	14
4.1	ความหนาแน่นของเลนติเซลในแต่ละช่วงการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง	23
4.2	พัฒนาการของเลนติเซลระยะต่างๆ (ศรชี้) บนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองภายใต้ stereomicroscope ที่กำลังขยาย 73 เท่า	23
4.3	พัฒนาการของเลนติเซล (ศรชี้) บนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ระยะ 0 (a), ระยะ 1 (b), ระยะ 2 (c) และระยะ 3 (d) ภายใต้ compound microscope ที่กำลังขยาย 100 เท่า	24
4.4	ความหนาแน่นของเลนติเซลในแต่ละช่วงการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4	26
4.5	พัฒนาการของเลนติเซลระยะต่างๆ (ศรชี้) บนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ภายใต้ stereomicroscope ที่กำลังขยาย 73 เท่า	26
4.6	พัฒนาการของเลนติเซล (ศรชี้) บนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ระยะ 0 (a), ระยะ 1 (b), ระยะ 2 (c) และระยะ 3 (d) ภายใต้ compound microscope ที่กำลังขยาย 100 เท่า	27
4.7	ความหนาแน่นของเลนติเซลระยะต่างๆ ในแต่ละส่วนของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่อายุ 70 วัน ด้านซ้าย (a) และด้านขวา (b), อายุ 80 วัน ด้านซ้าย (c) และด้านขวา (d), อายุ 90 วัน ด้านซ้าย (e) และด้านขวา (f), อายุ 100 วัน ด้านซ้าย (g) และด้านขวา (h) และ อายุ 110 วัน ด้านซ้าย (i) และด้านขวา (j) ตามลำดับ	31
4.8	ความหนาแน่นของเลนติเซลระยะต่างๆ ในแต่ละอายุของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ส่วนหัวด้านซ้าย (a), ส่วนหัวด้านขวา (b), ส่วนกลางด้านซ้าย (c), ส่วนกลางด้านขวา (d), ส่วนท้ายด้านซ้าย (e) และส่วนท้ายด้านขวา (f) ตามลำดับ	32

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.9	ความหนาแน่นของเลนติเซลระยะต่างๆ ในแต่ละส่วนของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่อายุ 70 วัน ด้านซ้าย (a) และด้านขวา (b), อายุ 80 วัน ด้านซ้าย (c) และด้านขวา (d), อายุ 90 วัน ด้านซ้าย (e) และด้านขวา (f), อายุ 100 วัน ด้านซ้าย (g) และด้านขวา (h) และ อายุ 110 วัน ด้านซ้าย (i) และด้านขวา (j) ตามลำดับ	35
4.10	ความหนาแน่นของเลนติเซลระยะต่างๆ ในแต่ละอายุของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่ส่วนหัวด้านซ้าย (a), ส่วนหัวด้านขวา (b), ส่วนกลางด้านซ้าย (c), ส่วนกลางด้านขวา (d), ส่วนท้ายด้านซ้าย (e) และส่วนท้ายด้านขวา (f) ตามลำดับ	36
4.11	ความหนาแน่นของเลนติเซลของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (a), 8 องศาเซลเซียส (b) และ 13 องศาเซลเซียส (c) เป็นเวลา 30 วัน	43
4.12	ความหนาแน่นของเลนติเซลระยะต่างๆ ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 (a), 8 (b) และ 13 (c) องศาเซลเซียส	44
4.13	ความหนาแน่นของเลนติเซลระยะต่างๆ ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0 วัน (a), 3 วัน (b), 6 วัน (c), 9 วัน (d), 12 วัน (e), 15 วัน (f), 18 วัน (g), 21 วัน (h), 24 วัน (i), 27 วัน (j) และ 30 วัน (k) ตามลำดับ	45
4.14	เลนติเซลบนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองภายใต้ stereomicroscope ที่กำลังขยาย 73 เท่า ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียส 0 วัน (a), 5 องศาเซลเซียส 15 วัน (b), 8 องศาเซลเซียส 15 วัน (c), 13 องศาเซลเซียส 15 วัน (d), 5 องศาเซลเซียส 30 วัน (e), 8 องศาเซลเซียส 30 วัน (f) และ 13 องศาเซลเซียส 30 วัน (g) ตามลำดับ	47
4.15	ค่าการรั่วไหลของสารอิเล็กโตรไลต์ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน	48

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
4.16	เลนติเซลบนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองภายใต้ compound microscope ที่กำลังขยาย 100 เท่า ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียส 0 วัน (a), 5 องศาเซลเซียส 15 วัน (b), 8 องศาเซลเซียส 15 วัน (c), 13 องศาเซลเซียส 15 วัน (d), 5 องศาเซลเซียส 30 วัน (e), 8 องศาเซลเซียส 30 วัน (f) และ 13 องศาเซลเซียส 30 วัน (g) ตามลำดับ	49
4.17	การเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เมื่อเกิดอาการสะท้านหนาว (b, d, f) และเซลล์ปกติ (a, c, e) ภายใต้ transmission electron microscope (TEM) : CW = cell wall, N = nucleus, NU = nucleolus, M = mitochondria, ER = endoplasmic reticulum	50
4.18	ความหนาแน่นของเลนติเซลของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (a), 8 องศาเซลเซียส (b) และ 13 องศาเซลเซียส (c) เป็นเวลา 30 วัน	51
4.19	ความหนาแน่นของเลนติเซลระยะต่างๆ ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 (a), 8 (b) และ 13 (c) องศาเซลเซียส	52
4.20	ความหนาแน่นของเลนติเซลระยะต่างๆ ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0 วัน (a), 3 วัน (b), 6 วัน (c), 9 วัน (d), 12 วัน (e), 15 วัน (f), 18 วัน (g), 21 วัน (h), 24 วัน (i), 27 วัน (j) และ 30 วัน (k) ตามลำดับ	53
4.21	เลนติเซลบนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ภายใต้ stereomicroscope ที่กำลังขยาย 73 เท่า ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียส 0 วัน (a), 5 องศาเซลเซียส 15 วัน (b), 8 องศาเซลเซียส 15 วัน (c), 13 องศาเซลเซียส 15 วัน (d), 5 องศาเซลเซียส 30 วัน (e), 8 องศาเซลเซียส 30 วัน (f) และ 13 องศาเซลเซียส 30 วัน (g) ตามลำดับ	55
4.22	ค่าการรั่วไหลของสารอิเล็กโตรไลต์ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน	56

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพ **หน้า**

4.23 เลนติเซลบนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 ภายใต้ compound microscope ที่กำลังขยาย 100 เท่า ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียส 0 วัน (a), 5 องศาเซลเซียส 15 วัน (b), 8 องศาเซลเซียส 15 วัน (c), 13 องศาเซลเซียส 15 วัน (d), 5 องศาเซลเซียส 30 วัน (e), 8 องศาเซลเซียส 30 วัน (f) และ 13 องศาเซลเซียส 30 วัน (g) ตามลำดับ 57

4.24 การเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 เมื่อเกิดอาการสะท้านหนาว (b, d, f) และเซลล์ปกติ (a, c, e) ภายใต้ transmission electron microscope (TEM) : CW = cell wall, N = nucleus, NU = nucleolus, M = mitochondria, ER = endoplasmic reticulum, I = intercellular space 58

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญตาราง

ตาราง **หน้า**

4.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเลนติเซลระยะต่างๆ บนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง 21

4.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเลนติเซลระยะต่างๆ บนผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 24

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved