

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	23
บทที่ 4 ผลการทดลอง	44
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง	94
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	119
เอกสารอ้างอิง	120
ภาคผนวก	131
ประวัติผู้เขียน	163

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 โรคแมลงศัตรูที่สำคัญในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต	5
2 ปริมาณผลผลิตต่อเอเคอร์ของการปลูกพืชในดินและไม่ใช้ดิน	8
3 ค่าสูงสุดของปริมาณไนเตรท (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด) ที่ยอมให้มีได้ในพืชผัก	10
4 ลักษณะปรากฏของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 2 วัน	49
5 การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 2 วัน	50
6 ค่า L*, chroma และ hue ของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 2 วัน	51
7 ปริมาณวิตามินซีของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 2 วัน	52
8 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 2 วัน	53
9 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 2 วัน	54
10 ปริมาณไนเตรทของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 2 วัน	55
11 อายุการเก็บรักษาของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์	56
12 การสูญเสียน้ำหนักของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุ้งที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน	69
13 ค่า L*, chroma และ hue ของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุ้งที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
14	คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดร โพนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน	71
15	ปริมาณวิตามินซีของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดร โพนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน	72
16	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดร โพนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน	73
17	ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดร โพนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน	74
18	ปริมาณไนเตรทของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดร โพนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน	75
19	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดร โพนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	76
20	อายุการเก็บรักษาของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดร โพนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	77
21	อัตราการหายใจของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดร โพนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 6 วัน	89
22	อัตราการหายใจของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ทั้งหัวและพร้อมปรุงแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 6 วัน	90
23	อัตราการหายใจของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดร โพนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 6 วัน	91

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แผนภาพของสีที่อ่านค่าเป็นค่า L^* , a^* และ b^*	25
2 ค่าความอิ่มตัว (chroma) และความสว่าง (Lightness) ของสี	25
3 ชุดแผนผังควบคุมการไหลของอากาศ	27
4 ชุดวัดอัตราการไหลของอากาศ	28
5 แสดงการเตรียมสารละลายมาตรฐานในการวิเคราะห์ในเครื่อง	35
6 กราฟมาตรฐานของปริมาณในเครื่อง	37
7 ลักษณะปรากฏของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	57
8 ลักษณะปรากฏของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	57
9 ค่า L^* ของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	58
10 ค่า chroma ของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	58
11 ค่า hue ของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	59
12 ปริมาณวิตามินซีของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	59
13 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	60
14 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	60
15 ปริมาณคลอโรฟิลล์บีของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	61
16 ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	61

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
17 ปริมาณไนเตรทของฝักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 10 วัน	62
18 อายุการเก็บรักษาของฝักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ	62
19 ลักษณะของฝักกาดหอมที่ปลูกในระบบปกติและระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง นาน 2 วัน	63
20 การสูญเสียน้ำหนักของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	78
21 ค่า L* ของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	78
22 ค่า chroma ของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	79
23 ค่า hue ของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	79
24 การเกิดสีน้ำตาลที่บริเวณรอยของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	80
25 การเกิดกลิ่นผิดปกติของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	80
26 การสูญเสียความกรอบของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	81
27 คุณภาพการยอมรับโดยรวมของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	81
28 ปริมาณวิตามินซีของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	82
29 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของฝักกาดหอมพร้อมปรงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	82

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
30 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอของผักกาดหอมพร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	83
31 ปริมาณคลอโรฟิลล์บีของผักกาดหอมพร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	83
32 ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของผักกาดหอมพร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	84
33 ปริมาณไนเตรทของผักกาดหอมพร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	84
34 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของผักกาดหอมพร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน	85
35 อายุการเก็บรักษาของผักกาดหอมพร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	85
36 ลักษณะของผักกาดหอมพร้อมปรุง แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 5 วัน	86
37 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 10 วัน	92
38 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf ทั้งหัวและพร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 10 วัน	92
39 การเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจของผักกาดหอมพันธุ์ Green Oak Leaf พร้อมปรุงที่ปลูกในระบบปกติและในระบบไฮโดรโปนิกส์ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 9 วัน	93