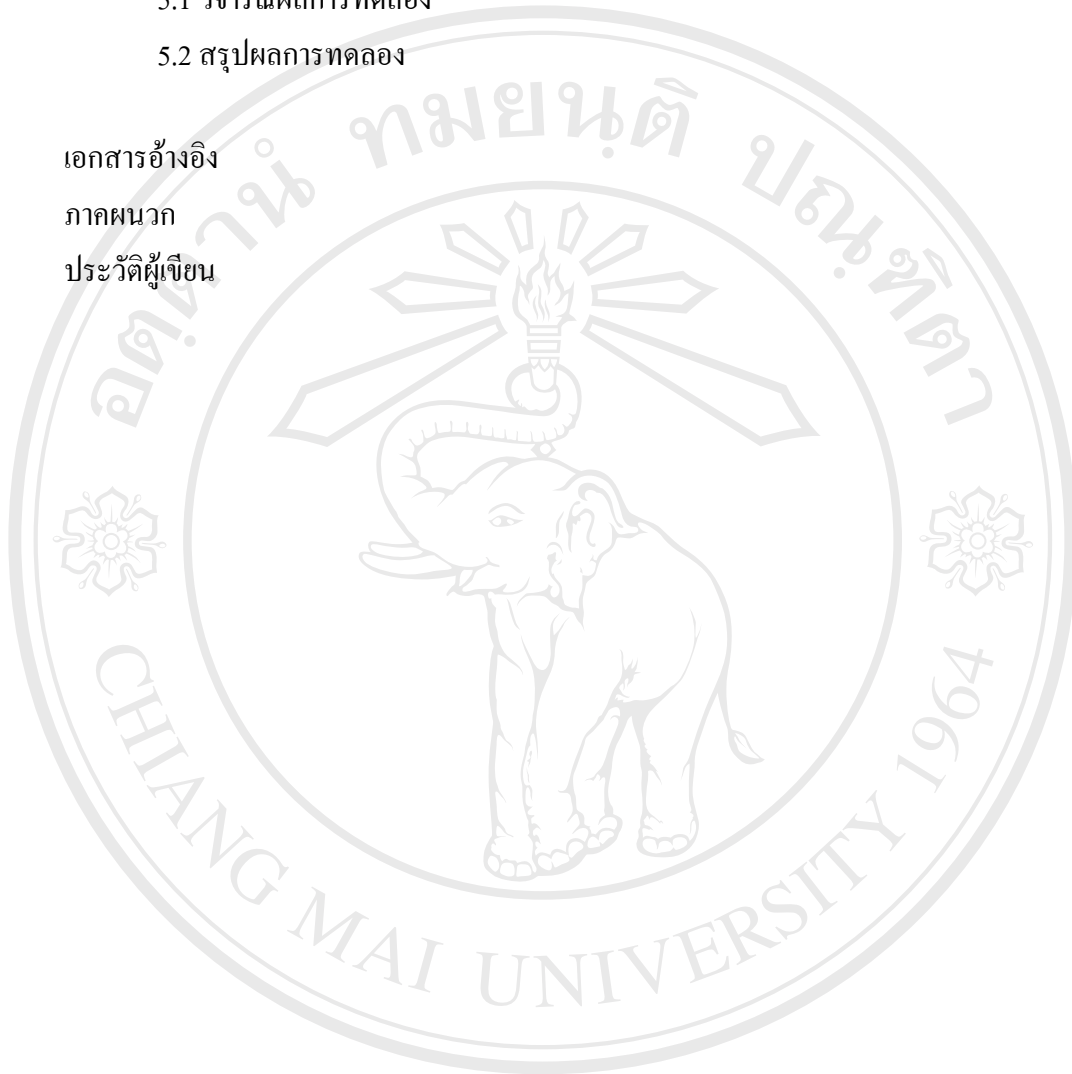


สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
2.1 โรครีกรีนนิ่งของส้ม (citrus greening disease)	3
2.1.1 เชื้อสาเหตุ (casual agents)	4
2.1.2 ลักษณะอาการ (symptoms)	4
2.1.3 พาหะและการถ่ายทอดโรค (vectors and disease transmission)	5
2.1.4 การตรวจหาเชื้อโรครีกรีนนิ่ง (detection of citrus greening disease)	6
2.2 การขาดธาตุสังกะสีของส้ม (zinc deficiency in citrus)	7
2.2.1 หน้าที่ของสังกะสี (function of zinc)	8
2.2.2 ลักษณะอาการของการขาดธาตุสังกะสี (zinc deficiency symptoms)	8
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
3.1 ทดลองการขาดธาตุสังกะสีโดยปลูกส้มในสารละลายธาตุอาหาร (hydroponics)	13
3.2 ทดลองการขาดธาตุสังกะสีโดยปลูกส้มในทราย (sand culture)	17
บทที่ 4 ผลการทดลอง	23
4.1 ทดลองการขาดธาตุสังกะสีโดยปลูกส้มในสารละลายธาตุอาหาร (hydroponics)	23
4.2 ทดลองการขาดธาตุสังกะสีโดยปลูกส้มในทราย (sand culture)	28

บทที่ 5 วิจัยผลลัพธ์การทดลองและสรุป	41
5.1 วิจัยผลลัพธ์การทดลอง	41
5.2 สรุปผลการทดลอง	44
เอกสารอ้างอิง	45
ภาคผนวก	49
ประวัติผู้เขียน	61



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
1	มาตรฐานค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารของใบส้มอายุ 4 – 6 เดือน จากต้นที่ยังไม่ให้ผลผลิต	10
2	ค่าวิเคราะห์ความเข้มข้นมาตรฐานของธาตุอาหารในใบส้ม	11
3	ความเข้มข้นของธาตุอาหารต่าง ๆ สำหรับเตรียม stock solutions ปริมาตร 10 ลิตร	13
4	ความสูงของต้นส้มในแต่ละเดือน ระยะเวลาการทดลองทั้งหมด 8 เดือน	23
5	ขนาดทรงพุ่มของต้นส้มในแต่ละเดือน ระยะเวลาการทดลองทั้งหมด 8 เดือน	25
6	ค่าองศาสีของใบส้มที่เป็นโรคและปลอดโรค ในเดือนที่ 1 และ 8 ของการทดลอง	26
7	ปริมาณสังกะสีในใบส้ม (ppm) วิเคราะห์เมื่อ 8 เดือนหลังปลูก	28
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูง ทรงพุ่ม สัดส่วนของขนาดลำต้น ระหว่างตายอดกับต้นตอ ค่าองศาสี (hue) ของใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ และปริมาณสังกะสีที่วิเคราะห์ได้จากใบ ในเดือนที่ 6 ของการทดลอง	29
9	ค่าเฉลี่ยความสูง ทรงพุ่ม สัดส่วนของขนาดลำต้นระหว่างตายอดกับต้นตอ ค่าองศาของสีใบ (hue) ความกว้างใบ ความยาวใบ และปริมาณสังกะสีที่วิเคราะห์ได้จากใบ ในเดือนที่ 6 ของการทดลอง	30
10	ค่าองศาสี (hue) ของใบส้มที่ให้สารละลายธาตุอาหารต่างกัน	32
11	ค่าองศาสี (hue) ของใบส้มที่ติดด้วยตาต่างกัน 2 ชนิด	32
12	ขนาดความกว้างของใบส้มที่ติดตาต่างกัน 2 ชนิด	32
13	ขนาดความยาวของใบส้มที่ติดตาต่างกัน 2 ชนิด	33
14	ปริมาณสังกะสี (ppm) ในใบส้มที่ให้สารละลายธาตุอาหารต่างกัน	34
15	ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดส้มและชนิดสารละลายธาตุอาหาร ต่อปริมาณสังกะสี (ppm)	35
16	จำนวนต้นส้มที่แสดงอาการผิดปกติ หลังจากทดลองปลูกในสารละลายที่มี และไม่มีสังกะสี เป็นเวลา 8 เดือนจากส้มทั้งหมด 7 ไร่ในแต่ละกรรมวิธี	36

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 โคอะแกรมที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าองศาของสี (hue)	16
2 สภาพของต้นส้มที่ใบร่วงเป็นจำนวนมาก และแห้งตายทั้งต้น	24
3 รากส้มที่อยู่ในสารละลายธาตุอาหาร ไม่แตกรากใหม่และเน่า	24
4 ตัวอย่างลักษณะใบส้มแต่ละกรรมวิธีเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	27
5 ขนาดใบส้มเปรียบเทียบระหว่างใบของส้มที่ติดตากรีนนิ่งและส้มที่ติดตาปลอดโรค	33
6 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณธาตุสังกะสีในใบวิเคราะห์เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	35
7 ต้นส้มที่ติดตากรีนนิ่งแสดงอาการผิดปกติ ใบใหม่ขนาดเล็ก เหลืองระหว่างเส้นใบที่ยังเขียวอยู่ ลำต้นแคระแกร็น เจริญเติบโตช้า	37
8 ต้นส้มที่ติดตาปกติแสดงอาการใบใหม่ขนาดเล็ก ข้อย่นและแตกพุ่ม พื้นใบสีเขียวอ่อน เส้นใบสีเขียวเข้ม บางครั้งพบว่าใบมีลักษณะบาง	38
9 แลบบดีเอ็นเอของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกรีนนิ่งบน agarose gel	39