สารบาญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อ	ง
Abstract	ฉ
สารบาญตาราง	ญ
สารบาญภาพ	ฎ
สารบาญตารางภาคผนวก	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
2.1 เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	3
2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	8
2.3 ประโยชน์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	11
2.4 การค้าหัวเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	14
2.5 การผลิตสปอร์เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอรไรซา	15
2.6 ผักกาดหอม	18
2.7 เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซากับผักกาดหอม	19
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	
3.1 ตรวจสอบลักษณะเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในธรรมชาติ	21
3.2 การเพิ่มปริมาณหัวเชื้อเพื่อใช้ในการทดลอง	22
3.3 การทดสอบปริมาณสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาชนิด *Glomus* sp. ที่มีต่อการเข้ารากของผักกาดหอมทั้ง 4 สายพันธุ์	23
3.4 การทดสอบชนิดของสารละลายต่อการเจริญเติบโตของพืชอาศัยและการผลิตสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	24
3.5 การใช้บัฟเฟอร์ในสารละลายต่อการเข้าราก การสร้างสปอร์ และการเจริญเติบโตของพืช	25
3.6 การเปรียบเทียบการสร้างสปอร์ในพืชที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบ NFT	27

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญ(ต่อ)

	หน้า
3.7 ทดสอบประสิทธิภาพของหัวเชื้อที่ผลิตได้	28
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	
4.1 การรวบรวมและคัดแยกสปอร์	30
4.2 การทดสอบปริมาณสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาชนิด *Glomus* sp. ที่มีต่อการเข้ารากของผักกาดหอมทั้ง 4 สายพันธุ์	34
4.3 ผลของสารละลายต่อการเจริญเติบโตของพืชอาศัยและการผลิตสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	36
4.4 การรักษาระดับความเป็นกรด-ด่างในสารละลายที่ใช้ปลูกผักกาดหอมใบแดงต่อการสร้างสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	40
4.5 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบ NFT	43
4.6 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ colonization และการสร้างสปอร์ในพืชที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบ NFT	46
4.7 การทดสอบประสิทธิภาพของหัวเชื้อที่ผลิตได้	47
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	49
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก ก	55
ภาคผนวก ข	61
ประวัติผู้เขียน	74

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงปริมาณธาตุอาหารของสูตรอาหารทั้ง 3 สูตร	26
2	แสดงค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายธาตุอาหารแต่ละสูตร	37
3	ปริมาณการเข้าราก และปริมาณสปอร์เฉลี่ยของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในสารละลาย Hoagland, modified Hoagland, Warner *et al*. และ Elems & Mosse	39
4	ปริมาณสปอร์ทั้งหมดที่พบในส่วนต่างๆ ของการขยายเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาใน ระบบ Deep water culture	39
5	น้ำหนักต้นสด(g)ของต้นผักกาดหอมใบแดงที่ปลูกในระบบ NFT ที่มีการใช้ MES bufferในสารละลาย	41
6	น้ำหนักรากสด(g)ของต้นผักกาดหอมใบแดงที่ปลูกในระบบ NFT ที่มีการใช้ MES bufferในสารละลาย	41
7	เปอร์เซ็นต์การเข้ารากของต้นผักกาดหอมใบแดงที่ปลูกในระบบ NFT ที่มีการใช้ MES bufferในสารละลาย	42
8	จำนวนสปอร์ที่ผลิตจากต้นผักกาดหอมใบแดงที่ปลูกในระบบ NFT ที่มีการใช้ MES bufferในสารละลาย	43
9	น้ำหนักต้นสดและรากสดของต้นผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบ NFT	45
10	ความสูงและทรงพุ่มของต้นผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบ NFT	45
11	จำนวนสปอร์และ%การเข้ารากของต้นผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบ NFT	47
12	ค่า MPN ของส่วนขยายพันธุ์ทั้งหมดต่อหัวเชื้อ 1 มิลลิลิตร ที่ได้จากการปลูกในระบบ NFT	48

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญภาพ

รูป		หน้า
1	ปริมาณที่เพิ่มขึ้นในการผลิตสปอร์ที่ได้รับมาตรฐานคุณภาพ	15
2	ลักษณะการ section ราก	24
3	การปลูกผักกาดหอมทดสอบปริมาณสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาชนิด *Glomus* sp. ที่มีต่อการเข้ารากของผักกาดหอมทั้ง 4 สายพันธุ์	24
4	การทดสอบชนิดของสารละลายต่อการเจริญเติบโตของพืชอาศัยและการผลิตสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	25
5	พืชที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบ NFT	28
6	ลักษณะผ้ากรองสปอร์ในระบบ NFT	28
7	ลักษณะของสปอร์อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสกุล *Glomus* sp. และสกุล *Gigaspora* sp.	31
8	(ก) ลักษณะของสปอร์อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสกุล *Glomus* sp. (ข) ลักษณะsubtending hypha	31
9	แสดงจำนวนชั้นของผนังสปอร์อาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาสกุล *Glomus* sp. ซึ่งประกอบด้วย ผนังเซลล์ 4 ชั้น	32
10	ลักษณะ vesicle และarbuscule ของสกุล Glomus sp.	32
11	ลักษณะชั้นของสกุล *Gigaspora* sp.ประกอบด้วยผนังเซลล์ 3 ชั้น(x 400)	33
12	(ก) ลักษณะใน PVLG (ข) ลักษณะใน PVLG + Melzer'reagent	33
13	ลักษณะ arbuscule ของสกุล *Gigaspora* sp.	34
14	ปริมาณเปอร์เซ็นต์การเข้ารากของผักกาดหอมสายพันธุ์ต่างๆ	35
15	การเจริญเติบโตของผักกาดหอม 4 สายพันธุ์	36
16	การเจริญเติบโตในด้านความกว้างทรงพุ่ม, ความสูงและน้ำหนักสดของต้นผักกาดหอมใบแดงอายุ 1เดือน	37
17	การเจริญเติบโตของผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบ NFT (ก) ระยะการเก็บเกี่ยว 1 เดือน (ข) ระยะการเก็บเกี่ยว 2 เดือน (ค) ระยะการเก็บเกี่ยว 3 เดือน	46

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญตารางภาคผนวก

ตาราง		หน้า
1	สูตรสารละลาย Ringer's solution	55
2	ส่วนประกอบของ water blue 0.06%	55
3	การเตรียม Hogland' s nutrient solution	5
4	สูตรสารละลาย Warner *et al*.	5
5	สูตรสารละลาย Elems& Mosse	5
6	most probable numbers for use with 10-fold dilutions and 5 tubes per dilution	58
7	factors for calculating the confidence limits for the most-probable number count	60
8	เปอร์เซ็นต์ การเข้ารากผักกาดหอม	61
9	แสดงค่า LSD เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเข้ารากของผักกาดหอมทั้ง 4 สายพันธุ์ โดยชนิดที่ 1 คือ ผักกาดหอมสายพันธุ์ Cos(สลัดCos), 2 คือ สายพันธุ์ As(Asmerunda), 3 คือ สายพันธุ์ Head(สลัดแก้ว), 4 คือ สายพันธุ์ Rl หรือผักกาดหอมใบแดง	61
10	แสดงค่า LSD เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเข้ารากของปริมาณสปอร์ไมคอร์ไรซา โดยปริมาณสปอร์ที่ 1 คือ 0 สปอร์, 2 คือ 25 สปอร์, 3 คือ 50 สปอร์, 4 คือ 75 สปอร์, 5 คือ 100 สปอร์ และ 6 คือ 200 สปอร์	62
11	แสดงค่า LSD เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเข้ารากของอิธิพลร่วมระหว่างปริมาณสปอร์ไมคอร์ไรซากับชนิดของผักกาดหอมทั้ง 4 สายพันธุ์	62
12	เปอร์เซ็นต์การเข้ารากของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในสารละลาย	63
13	จำนวนสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในสารละลาย	63
14	จำนวนสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากที่อยู่นอกกระเปาะปลูก	63
15	จำนวนสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากที่อยู่ในกระเปาะปลูก	64
16	จำนวนสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากที่อยู่ในสารละลาย	64

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตาราง		หน้า
17	เปรียบเทียบน้ำหนักต้นสดของการทดสอบสารละลายที่มีการปรับ pH และใส่ MES buffer	64
18	แสดงค่า LSD เปรียบเทียบน้ำหนักต้นสดของชนิดของสารละลายที่มีการปรับ pH และใส่ MES buffer	65
19	เปรียบเทียบน้ำหนักรากสดของการทดสอบสารละลายที่มีการปรับ pH และใส่ MES buffer	65
20	เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเข้ารากของการทดสอบสารละลายที่มีการปรับ pH และใส่ MES buffer	66
21	เปรียบเทียบจำนวนสปอร์ของการทดสอบสารละลาย	67
22	เปรียบเทียบน้ำหนักต้นสดเดือนที่ 1 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	67
23	เปรียบเทียบน้ำหนักต้นสดเดือนที่ 2 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	68
24	เปรียบเทียบน้ำหนักต้นสดเดือนที่ 3 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	68
25	เปรียบเทียบน้ำหนักรากสดเดือนที่ 1 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	68
26	เปรียบเทียบน้ำหนักรากสดเดือนที่ 2 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	69
27	เปรียบเทียบน้ำหนักรากสดเดือนที่ 3 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	69
28	เปรียบเทียบความกว้างทรงพุ่มเดือนที่ 1 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	69

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตาราง		หน้า
29	เปรียบเทียบความกว้างทรงพุ่มเดือนที่ 2 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	70
30	เปรียบเทียบความกว้างทรงพุ่มเดือนที่ 3 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	70
31	เปรียบเทียบความสูงของต้นผักกาดหอมเดือนที่ 1 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	70
32	เปรียบเทียบความสูงของต้นผักกาดหอมเดือนที่ 2 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	71
33	เปรียบเทียบความสูงของต้นผักกาดหอมเดือนที่ 3 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	71
34	เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเข้ารากของต้นผักกาดหอมเดือนที่ 1ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	71
35	เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเข้ารากของต้นผักกาดหอมเดือนที่ 2ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	72
36	เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเข้ารากของต้นผักกาดหอมเดือนที่ 3ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	72
37	เปรียบเทียบจำนวนสปอร์เดือนที่ 1 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	72
38	เปรียบเทียบจำนวนสปอร์เดือนที่ 2 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	73
39	เปรียบเทียบจำนวนสปอร์เดือนที่ 3 ในการทดลองที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิคแบบNFT	73
40	ค่า MPN ของส่วนขยายพันธุ์ทั้งหมดต่อหัวเชื้อ 1 มิลลิลิตรและความสัมพันธุ์ของชนิดเชื้อและระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว	73

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved