



246860



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

**โครงการ : ผลของสายพันธุ์ส้มเขียวหวานและชนิดของพืชตระกูลส้มที่ใช้เป็นต้นตอของส้มเขียวหวาน
พันธุ์สายน้ำผึ้งที่ตอบสนองต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและเชื้อราสาเหตุโรครากเน่า**

โดย

ผศ.ดร. สมจิตร อยู่เป็นสุข

น.ส. วรณวิณี ผิวเผือก

ศ. ดร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม

กุมภาพันธ์ 2553



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ : ผลของสายพันธุ์ส้มเขียวหวานและชนิดของพืชตระกูลส้มที่ใช้เป็นต้นตอของ
ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ตอบสนองต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา
และเชื้อราสาเหตุโรครากเน่า



โดย

ผศ.ดร. สมจิตร อยู่เป็นสุข

น.ส. วรณวิณี ผิวเผือก

ศ. ดร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม

กุมภาพันธ์ 2553

สัญญาเลขที่ MRG 5180342

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ : ผลของสายพันธุ์ส้มเขียวหวานและชนิดของพืชตระกูลส้มที่ใช้เป็นต้นตอของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ตอบสนองต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและเชื้อราสาเหตุโรครากเน่า

ผู้วิจัย

สังกัด

1. ผศ.ดร. สมจิตร อยู่เป็นสุข

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. น.ส. วรณวิณี ผิวเผือก

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. ศ.ดร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม

ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	6
Abstract	7
Executive summary	8
บทนำและวัตถุประสงค์	10
วิธีทดลอง	11
ผลการทดลอง	
ผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตและการยับยั้งโรค จากเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> ของต้นกล้าส้ม	13
ผลของต้นตอส้มชนิดต่างๆและเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญ เติบโตของตาส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้ง	23
วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง	34
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	40

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ผลของเชื้อราต่อความสูงของต้นกล้าส้ม	13
2. ผลของเชื้อราต่อของน้ำหนักแห้งของส่วนต้นของกล้าส้ม	14
3. ผลของเชื้อราต่อของน้ำหนักแห้งของส่วนรากของกล้าส้ม	15
4. ผลของเชื้อราต่อของน้ำหนักแห้งทั้งหมดทั้งส่วนต้นและรากของต้นกล้าส้ม	16
5. การเกิดโรคของต้นกล้าส้ม และปริมาณ zoospores ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i>	19
6. เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในรากต้นส้ม (AM fungal colonization)	21
7. ความสูงส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอสมันชนิดต่างๆ	23
8. น้ำหนักแห้งส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอสมันชนิดต่างๆ	27
9. ปริมาณธาตุไนโตรเจนของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอ	28
10. ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอ	29
11. ปริมาณธาตุโพแทสเซียมของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอ	30
12. ปริมาณธาตุแคลเซียมของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอ	31
13. ปริมาณธาตุแมกนีเซียมของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอ	32
14. จำนวนสปอร์ของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในกระถางทดลอง	32

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	ต้นกล้าสัมชนิดต่างๆที่แสดงอาการของโรคหลังการใส่เชื้อรา <i>P. parasitica</i> เป็นระยะเวลา 1 เดือน	18
2.	รากบางส่วนมีสีคล้ำและเปื่อยยุ่ยเนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อรา <i>P. parasitica</i>	18
3.	Sporangium (zoosporangium) ของเชื้อรา <i>P. parasitica</i> ที่รากของต้นส้ม	19
4.	เชื้อรา <i>P. parasitica</i> ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และ Colony ของเชื้อรา <i>P. parasitica</i> ที่เจริญจาก zoospores บนอาหาร V-8 juice agar	20
5.	รากส้มที่มีเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	22
6.	รากส้มจากชุดทดลองที่ไม่ได้ใส่เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา	22
7.	ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอส้มเขียวหวานพันธุ์คลีโอพัตรา	24
8.	ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอส้มลูกผสมพันธุ์ทรอยเลอร์	24
9.	ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอส้มลูกผสมพันธุ์สวิงเกิ้ล	25
10.	ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอมะนาวแป้น	25
11.	ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอส้มโอ	26
12.	ตัวอย่างชนิดของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในจีนัส <i>Glomus</i>	33
13.	ตัวอย่างชนิดของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในจีนัส <i>Acaulospora</i>	33

รหัสโครงการ MRG 5180342

ชื่อโครงการ : ผลของสายพันธุ์ส้มเขียวหวานและชนิดของพืชตระกูลส้มที่ใช้เป็นต้นตอของ
ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ตอบสนองต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา
และเชื้อราสาเหตุโรครากเน่า

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. ผศ.ดร. สมจิตร อยู่เป็นสุข | ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 2. น.ส. วรณวิณี ผิวเผือก | ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| 3. ศ.ดร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม | ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |

E-mail Address: scuboi027@chiangmai.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

246860

บทคัดย่อ: ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้ง นิยมปลูกด้วยวิธีการเสียบยอดบนต้นตอของส้มเขียวหวานพันธุ์อื่นหรือบนต้นตอของส้มชนิดอื่น วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ (1) เพื่อศึกษาผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตและการต้านทานเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ของต้นกล้าพืชสกุลส้ม และ (2) เพื่อศึกษาผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและพืชสกุลส้มที่ใช้เป็นต้นตอ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดาของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งบนต้นตอพืชสกุลส้มชนิดต่างๆ พืชสกุลส้มที่ใช้ในการทดลองนี้ ได้แก่ ส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้ง (*Citrus reticulata*) ส้มเขียวหวานพันธุ์คลีโอพัตรา (*C. reshni*) มะนาวแป้น (*C. aurantifolia*) ส้มโอ (*C. grandis*) ส้มลูกผสมพันธุ์สวิงเกิล (*C. paradisi* × *P. trifoliata*) และส้มลูกผสมพันธุ์ทรอยเบอร์ (*Citrus sinensis* × *Poncirus trifoliata*) เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาช่วยเพิ่มความต้านทานต่อโรครากเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *P. parasitica* ของต้นกล้าพืชสกุลส้มได้ประมาณ 2-16 เท่า ในชุดทดลองที่ไม่มีเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งอ่อนแอต่อเชื้อรา *P. parasitica* มากที่สุด และพบว่าเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะนาวแป้นได้มากที่สุด สำหรับการศึกษาผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาต่อการเจริญของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้ง บนต้นตอของส้ม 5 ชนิด ได้แก่ ส้มเขียวหวานพันธุ์คลีโอพัตรา มะนาว ส้มโอ ส้มลูกผสมพันธุ์สวิงเกิล และพันธุ์ทรอยเบอร์ เป็นเวลา 3 เดือน พบว่าส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดและมีปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมมากที่สุดบนต้นตอของมะนาวที่มีเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา

คำหลัก : พืชสกุลส้ม, ส้มเขียวหวาน, ต้นตอ, เชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา, โรครากเน่า

Project Code: MRG 5180342

Project Title: Effects of some tangerine varieties and some other *Citrus* species used for rootstocks of tangerine variety Sainamphung on response to arbuscular mycorrhizal fungi and root rot fungus

Investigator:

Asst. Prof. Dr. Somchit Youpensuk Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University

Ms. Wonwinee Piwpueak Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University

Prof. Dr. Benjavan Rerkasem Department of Plant Science and natural resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

E-mail Address: scboi027@chiangmai.ac.th

Project Period: 2 years

Abstract

246860

Tangerine variety Sainamphung is generally grown by grafting on rootstocks of other variety or other citrus species due to it is susceptible to root rot disease. The objectives of this study are (1) to investigate the effects of arbuscular mycorrhizal (AM) fungi on resistance to *Phytophthora parasitica* and the growth of seedlings of *Citrus* spp. and (2) to study the effect of AM fungi and rootstocks of *Citrus* spp. on growth of the scions of tangerine variety Sainamphung. The citrus species used in this experiment were Common tangerine variety Sainamphung (*Citrus reticulata*) and Cleopatra tangerine (*C. reshni*), lime (*C. aurantifolia*), pomelo (*C. grandis*), Swingle citrumelo (*Citrus paradisi*×*Poncirus trifoliata*) and Troyer citrange (*Citrus sinensis*×*Poncirus trifoliata*). The results showed that AM fungi reduced disease severity of the citrus plants about 2-16 times of the non-mycorrhizal plants. Citrus plants without AM fungi showed that tangerine variety Sainamphung was the most susceptible to *P. parasitica* followed by Troyer citrange, lime, pomelo and Swingle citrumelo, respectively. Whereas, Cleopatra tangerine was the most resistant to *P. parasitica*. AM fungi improved the highest growth of lime seedling. The effect of AM fungi on the growth of tangerine variety Sainamphung scions which grafting on the citrus rootstocks of Cleopatra tangerine, Troyer citrange, Swingle citrumelo, lime and pomelo was investigated for three months. It was found that the scions of tangerine variety Sainamphung grew best and accumulated the highest phosphorus and potassium contents on the lime rootstock inoculated with AM fungi.

Keywords: *Citrus* spp., rootstock, arbuscular mycorrhizal fungi, root rot disease

Executive summary

Project Title: **Effect of some tangerine varieties and some other *Citrus* species used for rootstocks of tangerine variety Sainamphung on response to arbuscular mycorrhizal fungi and root rot fungus**

Investigator:

Asst. Prof. Dr. Somchit Youpensuk	Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University
Ms. Wonwinee Piwpueak	Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University
Prof. Dr. Benjavan Rerkasem	Department of Plant Science and natural resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

Project Period: 2 years

Tangerine variety Sainamphung (*Citrus reticulata*) is widely grown in northern region of Thailand. It is a delicious variety but it is not resistant to root rot disease. Tangerine variety Sainumphung is generally grown by grafting on rootstocks of other citrus species such as Swingle citrumelo (*Citrus paradisi*×*Poncirus trifoliata*) and Troyer citrange (*Citrus sinensis*×*Poncirus trifoliata*). Arbuscular mycorrhizal (AM) fungi are mutualistic associations with plant roots. Interest in these associations is mainly because of the manifold benefits conferred on the host by the fungus. AM fungi are an important part of sustainable agricultural systems that have low inputs of chemical fertilizers and pesticides. Therefore, we are interested in investigating *Citrus* spp. to be used as rootstocks of tangerine variety Sainamphung, especially for their potential to utilize benefits from association with the AM fungi and resistance to root rot fungus (*Phytophthora parasitica*). The objectives of this research are (1) to investigate the effects of AM fungi on resistance to *P. parasitica* and the growth of seedlings of citrus species and (2) to study the effect of AM fungi and citrus species as rootstocks on the growth of the scion, tangerine variety Sainamphung.

Experiment 1. Investigation of the effects of AM fungi on resistance to *P. parasitica* and growth of seedlings of citrus species.

The experiment was a full factorial of six citrus species, two treatments of AM inoculation (inoculated and non-inoculated treatments) and two treatments of *P. parasitica* inoculation, (inoculated and non-inoculated treatments) with four replications. The citrus species used in this experiment were tangerine varieties Sainamphung (*Citrus reticulata*) Cleopatra tangerine (*C. reshni*), lime (*C. aurantifolia*), pomelo (*C. grandis*), Swingle citrumelo (*Citrus paradisi*×*Poncirus trifoliata*) and Troyer citrange (*Citrus sinensis*×*Poncirus trifoliata*). Seeds of *Citrus* spp. were grown in sterilized soil. One month old seedlings were transplanted to sterilized soil in pots and about 400 spores of mixed species of AM fungi were inoculated under the roots of the seedlings. Two months after AM fungal inoculation, about 10^5 zoospores of *P. parasitica* were inoculated around the root zone of the seedlings. Symptom of root rot disease of citrus seedlings was evaluated about one month after *P. parasitica* inoculation. The growth of the citrus seedlings was also determined. The results showed that AM fungi reduced disease severity of the citrus plants about 2-16 times of the non-mycorrhizal plants. Citrus plants without AM fungi showed that tangerine variety Sainamphung was the most susceptible to *P. parasitica* followed by Troyer citrange, lime, pomelo and Swingle citrumelo, respectively. Whereas, Cleopatra tangerine was the most resistant to *P. parasitica*. AM fungi improved the highest growth of lime seedling.

Experiment 2. Study the effect of AM fungi and citrus species as rootstocks on the growth of the scion, tangerine variety Sainamphung.

The experiment was a full factorial of five species of citrus used as rootstocks (seven-month old plants of Cleopatra tangerine, lime, pomelo, Swingle citrumelo and Troyer citrange) with two treatments of AM inoculation (inoculated and non-inoculated treatments) in four replications. Scions of tangerine variety Sainamphung were grafted on the citrus rootstocks. Three months after grafting, dry weight, nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium contents of the scions were evaluated. The results showed that the scion of tangerine variety Sainamphung grew best and accumulated the highest phosphorus and potassium contents on the lime rootstock inoculated with AM fungi. Seeds of lime are very cheap compared to the other citrus species such as Troyer citrange and Swingle citrumelo. Therefore, lime with AM fungi is interesting for using for rootstock of tangerine variety Sainamphung.