

ผลของราวีเอไมโคไรซาที่แยกจากดินและรากพืช

ต่อการเจริญของข้าวโพด



นางชวนพิศ สماعيل

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีทางชีวภาพ


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-634-472-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**EFFECT OF ISOLATED V-A MYCORRHIZAL FUNGI FROM SOIL AND PLANT ROOTS
ON GROWTH OF CORN**



Mrs Chuanpit Simakachorn

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Programme of Biotechnology

Graduate School

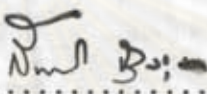
Chulalongkorn University

1996

ISBN 974-634-472-2

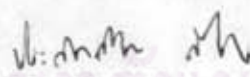
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของราวี เอไมโคไรซาที่แยกจากดินและรากพืชต่อการเจริญของข้าวโพด
โดย นางชวนทิศ สีมายจร
หลักสูตร เทคโนโลยีชีวภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ประภคต์สิน สีहनนท์

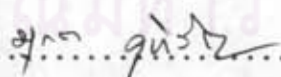
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

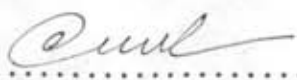

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ จงสุวรรณ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ดร.สุเมธ ดันตระเขียร)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประภคต์สิน สีहनนท์)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มุกดา จุฑิรัช)


..... กรรมการ
(ดร. ออมทรัพย์ บพอมรบดี)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ชวนพิศ สีมาขจร : ผลของราวิเอไมโคไรซ่าที่แยกจากดินและรากพืชต่อการเจริญของข้าวโพด
(EFFECT OF ISOLATED V-A MYCORRHIZAL FUNGI FROM SOIL AND PLANT ROOTS ON
GROWTH OF CORN) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ประภคิต์สิน สีนันทน์. 111 หน้า. ISBN 974-634-472-2

ได้รวบรวมและแยกสปอร์ราวิเอไมโคไรซ่าจากดินและรากพืช 13 ชนิด ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ข้าว
ฟ่าง ข้าวโพด หอมแดง หญ้ารูซี่ หม่อน สัก มะขาม หางนกยูง สะตอ อ้อยและมะละกอ จาก 7 จังหวัด ได้แก่
ลพบุรี นครสวรรค์ นครราชสีมา ยโสธร ขอนแก่น เพชรบุรี และกรุงเทพมหานคร ได้สปอร์ทั้งสิ้น 54 สายพันธุ์ตาม
แหล่งที่มาของตัวอย่าง แบ่งเป็น 5 สกุล คือ สกุล Acaulospora 4 สายพันธุ์ Gigaspora 5 สายพันธุ์ Glomus 33 สาย
พันธุ์ Sclerocystis 10 สายพันธุ์ และ Scutellospora 2 สายพันธุ์ ตรวจพบสกุล Glomus ในทุกตัวอย่างยกเว้นดินที่มี
pH มากกว่า 8 ซึ่งตรวจไม่พบโครงสร้างใดๆของราวิเอไมโคไรซ่า จากราวิเอไมโคไรซ่าที่แยกได้ทั้งหมด 54 สายพันธุ์
พบว่า มี 14 สายพันธุ์สามารถเจริญและมีการติดเชื่อในรากข้าวฟ่างมากกว่า 40% หลังจากปลูกได้ 12 สัปดาห์
เมื่อทดลองการติดเชื่อในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 และคัดเลือกราวิเอไมโคไรซ่าจาก 14 สายพันธุ์ พบว่า มี
สายพันธุ์ที่สามารถติดเชื่อในรากเร็ว และมีเปอร์เซ็นต์การติดเชื่อสูงหรือสร้างสปอร์ใน pot culture ได้มาก ได้แก่
Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 Glomus sp. สายพันธุ์ 9 และ Glomus sp. สายพันธุ์ 12 จาก
การทดลองพบว่า ปริมาณ inoculum ที่เหมาะสมซึ่งทำให้มีการติดเชื่อสูงในรากข้าวโพด ได้แก่ รา Glomus sp.
สายพันธุ์ 9 Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 Glomus sp. สายพันธุ์ 12 และ Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 ใช้ inoculum 50,
100 และ 200 กรัมต่อดินที่ใช้ปลูก 7 ลิตรตามลำดับ ข้าวโพดที่ใส่รา Glomus sp. สายพันธุ์ 9 Acaulospora sp.
สายพันธุ์ 2 และ Glomus sp. สายพันธุ์ 12 มีผลผลิตน้ำหนักแห้งของฝักและต้น ความสูงของต้น ปริมาณ
ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในต้นมากกว่าข้าวโพดที่ไม่ใส่ราวิเอไมโคไรซ่า (ชุดควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดย Glomus sp. สายพันธุ์ 9 มีผลผลิตน้ำหนักแห้งของฝักและต้นมากที่สุด มากกว่า
ข้าวโพดชุดควบคุมคิดเป็นร้อยละ 15.7 และ 13.7 ตามลำดับ รองลงมาคือ Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 และ
Glomus sp. สายพันธุ์ 12 ส่วนข้าวโพดที่ใส่รา Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของฝักและต้น
ต่ำกว่าข้าวโพดชุดควบคุม แต่ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ

ภาควิชา เทคโนโลยีชีวภาพ
สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิติกร
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

##C526434 : MAJOR BIOTECHNOLOGY

KEY WORD: V-A MYCORRHIZA / ENDOMYCORRHIZAE / CORN

CHUANPIT SIMAKACHORN : EFFECT OF ISOLATED V-A MYCORRHIZAL FUNGI FROM SOIL AND PLANT ROOTS ON GROWTH OF CORN. THESIS

ADVISOR : ASSO. PROF. PRAKITSIN SIHANONTH, Ph.D. 111 pp.
ISEN 974-634-472-2

Four strains of V-A mycorrhizal fungi (VAM) were selected out of 14 strains by infecting VAM in Cargill 922 corn roots. These four strains, showed rapid infection and high percentage of infection in pot culture, were Glomus sp. strain 9, Glomus sp. strain 12, Gigaspora sp. strain 3 and Acaulospora sp. strain 2. Experimentally, the optimum inoculum of each VAM which gave the highest infection in corn were varied. Glomus sp. strain 9, Acaulospora sp. strain 2, Glomus sp. strain 12 and Gigaspora sp. strain 3 were used as inocula 50, 50, 100 and 200 grams per 7 liters of soil media. Infected corn with Glomus sp. strain 9, Acaulospora sp. strain 2 and Glomus sp. strain 12 gave higher ear and stem dry weight, shoot height and amount of nitrogen and phosphorus than non-infected corn (control) with significant difference ($P < 0.05$). Among four selected strains, Glomus sp. strain 9 gave the highest ear and shoot dry weight, they were 15.7 and 13.7 percent higher than control, respectively. The less effective strains were Acaulospora sp. strain 2 and Glomus sp. strain 12, respectively. Infected corn with Gigaspora sp. strain 3 gave lower ear and shoot dry weight than control but they were not significantly different.

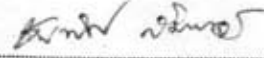


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา เทคโนโลยีชีวภาพ

สาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพ

ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิสิต 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลของราวีเอไมโคไรซาที่แยกจากดินและรากพืชต่อการเจริญของ
ข้าวโพดชนิดนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ของรองศาสตราจารย์ ดร. ประทีปดิษฐ์ สีนันทน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ท่านได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ซึ่งมี
ค่ายิ่งต่อการวิจัย ตลอดจนช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์มุกดา อุดิรัญ และ ดร. ออมทรัพย์ นพอมรบดี
ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบ และช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์นี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สุทธพรหม ศรีรัตน์ ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดเห็นที่
เป็นพื้นฐานการทำงานวิจัย และให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ เรื่องนี้มาตั้งแต่เริ่มต้น

ขอกราบขอบพระคุณ นายปาน บั้นเหนงเพชร ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยหมอนไหม
นครราชสีมา ที่ได้กรุณาอนุญาตให้ใช้สถานที่ดำเนินการทดลอง

ขอขอบคุณฝ่ายวิเคราะห์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ และ ฝ่ายวิเคราะห์ กรม
พัฒนาที่ดิน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและใบพืช และขอ
ขอบคุณ คุณสุภาพร ธรรมสุระกุล ที่ได้กรุณาฝึกสอนเทคนิคเกี่ยวกับราวีเอไมโคไรซา

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้าน
ทุนการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ชวนพิศ สีมาขจร

สารบัญ

| | หน้า |
|-----------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | จ |
| กิตติกรรมประกาศ | ฉ |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญภาพ | ฅ |
| | |
| บทที่ | |
| 1. บทนำและวัตถุประสงค์ | 1 |
| 2. ตรวจเอกสาร | 4 |
| 3. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง | 24 |
| 4. ผลการทดลอง | 31 |
| 5. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง | 81 |
| | |
| รายการอ้างอิง | 86 |
| ภาคผนวก | 96 |
| ประวัติผู้เขียน | 111 |

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 ตัวอย่างราวีเอไมโคไรซาและสมบัติของดิน ที่เก็บรวบรวมได้จากพืชในแหล่งต่างๆ | 33 |
| 2 สรุพนิดของราวีเอไมโคไรซาที่ตรวจพบ แหล่งของตัวอย่าง และลักษณะโครงสร้าง | 39 |
| 3 จำนวนสปอร์ราวีเอไมโคไรซาชนิดต่างๆ ที่แยกได้ จากดินที่ปลูกข้าวฟ่าง อายุ 12 สัปดาห์ โดยวิธี pot culture | 62 |
| 4 ผลการคิดเชื้อราวีเอไมโคไรซาในรากข้าวโพด พันธุ์คาร์กิลล์ 922 ในระยะเวลาต่างๆ หลังการปลูก | 63 |
| 5 ผลของปริมาณ inoculum ของราวีเอไมโคไรซา ต่อ การคิดเชื้อในรากข้าวโพด | 72 |
| 6 น้ำหนักแห้งของฝัก ดัน และราก เปอร์เซ็นต์การคิดเชื้อในราก และ จำนวนสปอร์ในดิน ในข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ที่ใส่เชื้อราวีเอไมโคไรซา ชนิดต่างๆ | 74 |
| 7 ความสูงของต้นและ เปอร์เซ็นต์การคิดเชื้อในรากของ ข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ที่ใส่เชื้อราวีเอไมโคไรซา ชนิดต่างๆ เมื่ออายุ 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 วัน | 77 |
| 8 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมในดินและราก ของข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 | 79 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 แพท เทอร์นของสปอร์ราวีเอไมโคไรซา สกุลต่างๆ | 8 |
| 2 ลักษณะโครงสร้างของราวีเอไมโคไรซา แบบต่างๆ | 50 |
| 3 ภาพถ่ายด้วยกล้อง SEM ของอาร์บัสคูลในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 | 51 |
| 4 vesicle ในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 | 52 |
| 5 สปอร์ราวีเอไมโคไรซาในสกุล <u>Glomus</u> ชนิดต่างๆ ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ | 53 |
| 6 สปอร์ราวีเอไมโคไรซาในสกุล <u>Glomus</u> ชนิดต่างๆ ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ | 54 |
| 7 สปอร์ราวีเอไมโคไรซาในสกุล <u>Glomus</u> ชนิดต่างๆ ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ | 55 |
| 8 สปอร์ราวีเอไมโคไรซาในสกุล <u>Glomus</u> ชนิดต่างๆ ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ | 56 |
| 9 สปอร์ราวีเอไมโคไรซาชนิดต่างๆ ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ | 57 |
| 10 สปอโรคาริปของราวีเอไมโคไรซา สกุล Sclerocystis ที่รวบรวมจากธรรมชาติ | 58 |
| 11 ภาพถ่ายด้วยกล้อง SEM ของสปอโรคาริป ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ | 59 |
| 12 การติดเชื้อในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ของราวีเอไมโคไรซา ชนิดต่างๆ | 64 |
| 13 ลักษณะสปอร์ และ vesicle ของ <u>Glomus</u> sp. สายพันธุ์ 9 | 65 |
| 14 ลักษณะสปอร์ subtending hyphae และ vesicle ของ <u>Glomus</u> sp. สายพันธุ์ 12 | 66 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 15 ภาพถ่ายด้วยกล้อง SEM ของ arbuscule ในรากที่ใส่รา <u>Gigaspora</u> sp. สายพันธุ์ 3 | 67 |
| 16 ลักษณะสปอร์ และ arbuscule ในราก ของ <u>Gigaspora</u> sp. สายพันธุ์ 3 | 68 |
| 17 ลักษณะสปอร์ vesicle ที่ปลายเส้นใย และ vesicle ในราก ของ <u>Acaulospora</u> sp. สายพันธุ์ 2 | 69 |
| 18 ผลของปริมาณ inoculum ของราวีเอไมโคไรซาชชนิดต่างๆ ต่อการติดเชื้อ ในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 | 73 |
| 19 น้ำหนักแห้งของฝักข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 อายุ 80 วัน | 75 |
| 20 น้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 อายุ 80 วัน | 76 |
| 21 เปรียบเทียบการเจริญของข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ที่ใส่เชื้อราวีเอไมโคไรซาชชนิดต่างๆ | 80 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย