# บทที่ 4

## ผลการทดลอง

1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างราวีเอไมโคไรซ่าจุดต่างๆของประเทศ

ได้สำรวจและรวบรวมเก็บตัวอย่างรากพืช และดินจากแปลงปลูกพืชและถุงเพาะชำกล้าไม้ จำนวน 20 ตัวอย่าง จากพืช 13 ชนิด ใน 7 จังหวัด ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน 2535 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2537 ผลการตรวจวิเคราะห์สมบัติของดินตัวอย่าง พบว่า pH ต่ำสุด คือ 5.63 ที่ อ.โชคชัย จ.นครราชสีมา และpH สูงสุด คือ 8.3 ที่เขตดลิ่งชัน กรุงเทพฯ และ อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น ปริมาณไนโตรเจนต่ำสุด พบในดินจากถุงเพาะชำกล้าสักจากกรมป่าไม้ กรุงเทพฯ คือ 0.01% และสูงสุดคือดินจากถุงเพาะชำสัก จากกิ่ง อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา คือ 0.17% ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำสุดพบในดินจากถุงเพาะชำกล้ามะขาม จากกรมป่าไม้ กรุงเทพฯ คือ 0.02% และสูงสุดจากดินถุงเพาะชำหมอนไผ่จาก อ.เมือง จ.นครราชสีมา คือ 0.08% ส่วนปริมาณโปแตสเซียม พบต่ำสุดในดินจากอ.โชคชัย และ อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา คือ 0.06% และสูงสุดพบในดินจากถุงเพาะชำหมอนไผ่ อ.เมือง จ.นครราชสีมา คือ 0.4% (ตารางที่ 1)

2. การศึกษาชนิดของราวีเอไมโคไรซ่าในตัวอย่างดินและรากพืช

ทำการตรวจหาและคัดแยกสปอร์จากดินดังกล่าว โดยวิธี wet sieving and decanting technique พบสปอร์ราวีเอไมโคไรซ่า 5 genus แบ่งเป็น 54 สายพันธุ์ตามแหล่งที่มาของตัวอย่าง ได้แก่ Acaulospora 4 สายพันธุ์ Gigaspora 5 สายพันธุ์ Glomus 33 สายพันธุ์ Scutellospora 2 สายพันธุ์ และ Sclerocystis 10 สายพันธุ์ พบว่า genus Glomus มีการแพร่กระจายมากที่สุด ตรวจพบในเกือบทุกตัวอย่าง ในตัวอย่างดินที่มีค่าความเป็นกรดด่างสูง (pH มากกว่า 8) เช่น ดินที่ปลูกมะละกอ ในเขตดลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร

และดินที่ปลูกถั่วเขียว อ.บ้านไผ่ จ.ขอนแก่น ตรวจไม่พบโครงสร้างใดๆของราวี เอไมโคไรซ่า ได้ศึกษารายละเอียดลักษณะโครงสร้างของราที่ตรวจพบ เวสิเคิล อาร์บัสคูลในราก และยังตรวจพบสปอร์ในดินด้วย ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2 และภาพที่ 5-11 แสดงลักษณะสปอร์ในตัวอย่างดิน และภาพที่ 2-4 แสดงลักษณะ เส้นใย เวสิเคิลและอาร์บัสคูลที่ตรวจพบในรากพืช ตัวอย่างสปอร์ที่คัดแยกได้นำไป เพิ่มปริมาณในข้าวฟ่าง (Sorghum bicolor) โดยวิธี pot culture

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ตัวอย่างราวีเอไมโคไรซ่าและสมบัติของดินที่เก็บรวบรวมได้จากพืชในแหล่งต่างๆ

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | พืชตัวอย่าง | ส่วนของตัวอย่างที่ตรวจ | สมบัติของดิน | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | pH | %N | %P | %K |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 1<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 2 | อ.ชัยบาดาล ลพบุรี | ถั่วเหลือง | ราก | - | - | - | - |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 3<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 4<br>Acaulospora sp. สายพันธุ์ 1 | อ.โคกสำโรง ลพบุรี | ข้าวฟ่าง | ราก - ดิน | 6.18 | 0.11 | 0.03 | 0.15 |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 5<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 6<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 7<br>Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 1 | อ.ตากฟ้า นครสวรรค์ | ข้าวฟ่าง | ราก - ดิน | 6.2 | 0.14 | 0.03 | 0.07 |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 8<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 9<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 10<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 11<br>Gigaspora sp. สายพันธุ์ 1 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | ข้าวโพด | ราก - ดิน | 6.5 | 0.05 | 0.03 | 0.2 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซา | แหล่งของตัวอย่าง | พืชตัวอย่าง | ส่วนของตัวอย่างที่ตรวจ | สมบัติของดิน | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | pH | %N | %P | %K |
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 2<br>Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 3<br>Scutellospora sp. สายพันธุ์ 1 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | ข้าวโพด | ราก-ดิน | 6.5 | 0.05 | 0.03 | 0.2 |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 12 | ยโสธร | หอมแดง | ราก | - | - | - | - |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 13<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 14<br>Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2<br>Gigaspora sp. สายพันธุ์ 2<br>Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 4<br>Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 5 | อ. เมือง นครราชสีมา | หม่อนไผ่ (จากถุงเพาะชำ) | ราก - ดิน | 6.03 | 0.15 | 0.08 | 0.4 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซา | แหล่งของตัวอย่าง | พืชตัวอย่าง | ส่วนของตัวอย่างที่ตรวจ | สมบัติของดิน | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | pH | %N | %P | %K |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 15<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 16 | กรมป่าไม้ บางเขน กรุงเทพฯ | มะขาม (จากถุงเพาะชำ) | ราก - ดิน | 6.93 | 0.14 | 0.02 | 0.13 |
| ตรวจไม่พบ | กรมป่าไม้ บางเขน กรุงเทพฯ | สัก 1 (จากถุงเพาะชำ) | ราก - ดิน | 8.15 | - | - | - |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 17 | กรมป่าไม้ บางเขน กรุงเทพฯ | สัก 2 (จากถุงเพาะชำ) | ราก - ดิน | 7.59 | 0.01 | 0.03 | 0.2 |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 18<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 19 | กรมป่าไม้ อ.เมือง นครราชสีมา | สัก (จากถุงเพาะชำ) | ราก - ดิน | 6.73 | 0.05 | 0.04 | 0.35 |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 20<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 21<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 22<br>Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | สัก | ราก - ดิน | 6.18 | 0.12 | 0.03 | 0.2 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

T 133268 22

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | พืชตัวอย่าง | ส่วนของตัวอย่างที่ตรวจ | สมบัติของดิน | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | pH | %N | %P | %K |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 3<br>Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 6 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | สัก | ราก-ดิน | 6.18 | 0.12 | 0.03 | 0.2 |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 23<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 24<br>Gigaspora sp. สายพันธุ์ 4<br>Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 7 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | สัก (จากถุงเพาะชำ) | ราก - ดิน | 6.1 | 0.17 | 0.04 | 0.2 |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 25<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 26<br>Gigaspora sp. สายพันธุ์ 5<br>Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 8 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | สะเดา (จากถุงเพาะชำ) | ราก - ดิน | 6.2 | 0.14 | 0.03 | 0.18 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ชนิดของราวี่เอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | พืชตัวอย่าง | ส่วนของตัวอย่างที่ตรวจ | สมบัติของดิน | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | pH | %N | %P | %K |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 27<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 28 | อ.สีคิ้ว นครราชสีมา | ข้าวโพด | ราก - ดิน | 6.46 | 0.09 | 0.04 | 0.06 |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 29 | เขตคลิ่งชัน กรุงเทพฯ | ย้อย | ราก - ดิน | 7.47 | 0.1 | 0.05 | 0.2 |
| ตรวจไม่พบ | เขตคลิ่งชัน กรุงเทพฯ | มะละกอ | ราก - ดิน | 8.3 | - | - | - |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 30<br>Glomus sp.สายพันธุ์ 31 | กรมป่าไม้ บางเขน กรุงเทพฯ | หางนกยูง (จากถุงเพาะชำ) | ราก - ดิน | 7.29 | - | - | - |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 32<br>Acaulospora sp. สายพันธุ์ 4<br>Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 9<br>Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 10 | อ.โชคชัย นครราชสีมา | หม่อนน้อย | ราก - ดิน | 5.63 | 0.08 | 0.03 | 0.06 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซา | แหล่งของตัวอย่าง | พืชตัวอย่าง | ส่วนของตัวอย่างที่ตรวจ | สมบัติของดิน | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | pH | %N | %P | %K |
| Glomus sp.สายพันธุ์ 33<br>Scutellospora sp. สายพันธุ์ 2 | อ.ชะอำ เพชรบุรี | หญ้าวูธี | ราก | - | - | - | - |
| ตรวจไม่พบ | อ.บ้านไผ่ ขอนแก่น | ถั่วเขียว | ราก - ดิน | 8.3 | - | - | - |

หมายเหตุ เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่ได้วิเคราะห์ผล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 สรุปชนิดของราวีเอไมโคไรซ่าที่ตรวจพบ แหล่งของตัวอย่างและลักษณะโครงสร้าง

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 1 | อ.โคกสำโรง ลพบุรี | เวสิเคิล, สปอร์ | azygospore เกิดเดี่ยว, สีขาวถึงเหลืองอ่อน ขนาด 70-100 ไมครอน |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 | อ.เมือง นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | spore ไม่มีก้าน รูปร่างกลม ขนาด 100-250 ไมครอน สีขาวถึงเหลืองอ่อน ผิวสปอร์เป็นหลุม มี vesicle ผนังบางที่ปลายเส้นใย |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 3 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | spore ไม่มีก้าน รูปร่างกลม ขนาด 100-250 ไมครอน ผิวสปอร์เป็นสัน มี vesicle ผนังบางที่ปลายเส้นใย |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 4 | อ.โชคชัย นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล | สร้างสปอร์กลม เกิดด้านข้างเส้นใย ไม่มีก้าน vesicle ที่ปลายเส้นใย ผิวสปอร์ เป็นหลุมและเป็นสัน |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 1 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | azygospore ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 250-425 ไมครอน มี bulbous suspensor-like cell มีเส้นใยผอมเรียวยื่นไปยังสปอร์ |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซา | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 2 | อ. เมือง นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สร้าง azygospore สีเหลืองอ่อน ขนาด 200-250 ไมครอน บน bulbous suspensor-like cell |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 | กิ่ง อ. วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สร้าง azygospore ขนาดใหญ่เดี่ยวๆ ในดิน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสปอร์ 250-425 ไมครอน มี bulbous suspensor-like cell มีเส้นใยผอมเรียวยื่นไปยังสปอร์ |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 4 | กิ่ง อ. วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | azygospore ขนาด 200-425 ไมครอน สีเหลืองอ่อน-ขาว ผนังบาง มี bulbous suspensor-like cell |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 5 | กิ่ง อ. วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์ สีเหลืองอ่อนอมน้ำตาล ขนาดประมาณ 200-300 ไมครอน bulbous suspensor-like cell สีน้ำตาล |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Glomus sp. สายพันธุ์ 1 | อ.ชัยบาดาล ลพบุรี | เวสิเคิล, สปอร์ | สร้างสปอร์ขนาดเล็ก สีเหลืองอ่อนถึงสีน้ำตาลจำนวนมาก ส่วนใหญ่สร้างสปอโรคาร์ปใบราก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 45-100 ไมครอน |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 2 | อ.ชัยบาดาล ลพบุรี | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์เกิดเดี่ยว หรือ เป็นกลุ่มหลวมๆ สปอร์รูปร่างกลม ขนาดเล็ก สีน้ำตาล |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 3 | อ.โคกสำโรง ลพบุรี | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์เกิดเดี่ยว รูปร่างกลม ขนาด 60-125 ไมครอน สีน้ำตาล ฐานเส้นใยที่ติดกับสปอร์เป็นรูปกรวย |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 4 | อ.โคกสำโรง ลพบุรี | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์สีดำ ผิวเรียบเป็นมัน ขนาดสปอร์อยู่ระหว่าง 100-250 ไมครอน |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 5 | อ.ตากฟ้า นครสวรรค์ | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์เกิดเป็นกลุ่ม สปอร์รูปร่างกลมสีน้ำตาล ขนาดเล็ก ผนังหนาค่อนข้างเหนียว สีน้ำตาลเข้ม |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Glomus sp. สายพันธุ์ 6 | อ.ตากฟ้า นครสวรรค์ | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์เกิดเดี่ยวๆ รูปร่างกลม สีเหลืองถึงสีน้ำตาล ขนาด 150-425 ไมครอน ผนังหนา และคล้ายมีเมือกใสหุ้มอยู่ |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 7 | อ.ตากฟ้า นครสวรรค์ | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์เกิดเดี่ยวๆ รูปร่างกลม สีน้ำตาล ขนาดประมาณ 100-400 ไมครอน เส้นใยที่ติดกับสปอร์โค้ง เล็กน้อย มี septum |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 8 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์ สีน้ำตาล ขนาดเล็ก รูปร่างกลมหรือรูปไข่ เกิดเดี่ยวๆ และรวมกันอยู่เป็นกลุ่มหลวมๆ ผนังสีน้ำตาลเข้ม |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 9 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์สีน้ำตาล รูปร่างรูปไข่ ขนาด 100-250 ไมครอน เกิดเดี่ยวๆ เส้นใยที่ติดกับสปอร์ใส ไม่มี septum |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Glomus sp. สายพันธุ์ 10 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์สีน้ำตาล เกิดเดี่ยวๆ หรือเกิดเป็นสปอโรคาร์ปหลวมๆ ขนาด 100-400 ไมครอน ฐานของเส้นใยที่ติดกับสปอร์เป็นรูปกรวย |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 11 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, | คลามิโดสปอร์สีดำ ผิวมัน เกิดเดี่ยวๆ ขนาด 100-250 ไมครอน แตกง่าย ภายในมี content สีขาวขุ่น |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 12 | จ.ยโสธร | เวสิเคิล | สปอร์เกิดเดี่ยว และสร้างสปอโรคาร์ปในราก สปอร์ขนาดเล็กมากมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 45-250 ไมครอน ใส สะท้อนแสงแวววาว ผนังไม่เรียบ เส้นใยต่อกับสปอร์ไม่มีผนังกั้น |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 13 | อ.เมือง นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, | คลามิโดสปอร์เกิดในสปอโรคาร์ปที่เกาะกันหลวมหรือเกิดเดี่ยวๆ ขนาด 100-400 ไมครอน ฐานของเส้นใยส่วนที่ติดกับสปอร์เป็นรูปกรวย |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Glomus sp. สายพันธุ์ 14 | อ. เมือง นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, | คลามิโดสปอร์เกิดเดี่ยวๆ รูปร่างกลมหรือรูปไข่ขนาด 70-200 ไมครอน ผนัง 2 ชั้นติดกัน เส้นใยส่วนที่ติดสปอร์โค้งงอเล็กน้อย |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 15 | เขตบางเขน กรุงเทพฯ | อาร์บัสคูล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์สีดำผิวเรียบมัน ไม่สร้างสปอโรคาร์ป |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 16 | เขตบางเขน กรุงเทพฯ | อาร์บัสคูล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์สีน้ำตาลขนาดเล็กอยู่เป็นกลุ่ม |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 17 | เขตบางเขน กรุงเทพฯ | เวสิเคิล, สปอร์, อาร์บัสคูล | คลามิโดสปอร์เกิดเดี่ยวๆ สีน้ำตาลอ่อน ขนาดกลางถึงใหญ่ |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 18 | อ. เมือง นครราชสีมา | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์สีดำ ผิวเรียบ ขนาด 100-250 ไมครอน สร้างสปอโรคาร์ปขนาดเล็ก (1-2 สปอร์) เส้นใยที่ติดกับสปอร์สีน้ำตาลอ่อน หรือใส ผนังหนา ไม่มี septum เส้นใยเรียวเล็กลง |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Glomus sp. สายพันธุ์ 19 | อ. เมือง นครราชสีมา | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์สีน้ำตาลขนาดเล็ก รูปร่างกลม ผนังมักมีสีน้ำตาล สร้างสปอโรคาร์ปเป็นกลุ่มหลวมๆ |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 20 | กิ่ง อ. วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์กลมสีน้ำตาลขนาดเล็ก สร้างสปอโรคาร์ปเป็นกลุ่มหลวมๆ |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 21 | กิ่ง อ. วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์เกิดเดี่ยว รูปร่างกลม สีเหลืองถึงน้ำตาล ผนังหนาเหนียว |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 22 | กิ่ง อ. วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์ สีดำ ผิวเรียบ ไม่สร้างสปอร์โรคาร์ป |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 23 | กิ่ง อ. วังน้ำเขียว นครราชสีมา | คาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์ รูปร่างกลม สีน้ำตาล ฐานเส้นใยที่ติดกับสปอร์คล้ายเป็นรูปกรวย |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 24 | กิ่ง อ. วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาบัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์ รูปร่างกลม สีน้ำตาล เกิดเดี่ยวๆ ขนาดประมาณ 100-250 ไมครอน เส้นใยที่ติดกับสปอร์ ไม่มีสี โค้งเล็กน้อย มี septum |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซา | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Glomus sp. สายพันธุ์ 25 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาบัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์ เกิดเดี่ยวๆ รูปร่างกลม ขนาด 150-350 ไมครอน สีน้ำตาล ผนังชั้นเดียว เส้นใยที่ติดกับสปอร์ใส หักงอเป็นมุมฉาก ไม่มี septum |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 26 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาบัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์รูปร่างกลม สีน้ำตาล ขนาดเล็ก<br>สปอร์รูปร่างกลม สีน้ำตาล ขนาดเล็ก |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 27 | อ.สีคิ้ว นครราชสีมา | เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์สีขาว รูปร่างกลม ผิวเรียบ ขนาด 50-125 ไมครอน มักสร้างสปอโรคาร์ป ขนาดเล็ก (1 สปอร์) สีขาว |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 28 | อ.สีคิ้ว นครราชสีมา | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์เกิดเดี่ยวๆในดิน รูปร่างกลม ขนาด 100-425 ไมครอน สีน้ำตาล ผนังชั้นเดียว เส้นใยที่ติดกับสปอร์ ใส หักงอเกือบเป็นมุมฉาก ไม่มี septum |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 29 | เขตดลิ่งชัน กรุงเทพฯ | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์ รูปร่างกลม สีน้ำตาล ขนาด 100-400 ไมครอน เส้นใยที่ติดกับสปอร์โค้งเล็กน้อย มี septum |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Glomus sp. สายพันธุ์ 30 | เขตบางเขน กรุงเทพฯ | เวสิเคิล | คลามิโดสปอร์ สีดำ ผิวเรียบ ขนาด 100-250 ไมครอน |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 31 | เขตบางเขน กรุงเทพฯ | เวสิเคิล | คลามิโดสปอร์ ขนาดเล็ก สีน้ำตาลอ่อน สร้างสปอโรคาร์ปจำนวนมากในราก |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 32 | อ.โชคชัย นครราชสีมา | เวสิเคิล, สปอร์ | คลามิโดสปอร์สีน้ำตาล รูปร่างกลม หรือรูปไข่ ขนาด 100-250 ไมครอน สปอร์เกิดเดี่ยวๆในดิน |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 33 | อ.ชะอำ เพชรบุรี | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล | คลามิโดสปอร์รูปร่างกลม ขนาดเล็ก สีน้ำตาล อยู่รวมเป็นกลุ่ม |
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 1 | อ.ตากฟ้า นครสวรรค์ | เวสิเคิล, สปอร์ | สปอโรคาร์ปสีน้ำตาลเข้ม ค่อนข้างกลม มี peridium ไม่หนามาก แตกง่าย |
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 2 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์เกิดในสปอโรคาร์ปที่มีผนังหนา (peridium หนา) เหนียว ค่อนข้างกลม สีน้ำตาลอมเทา |

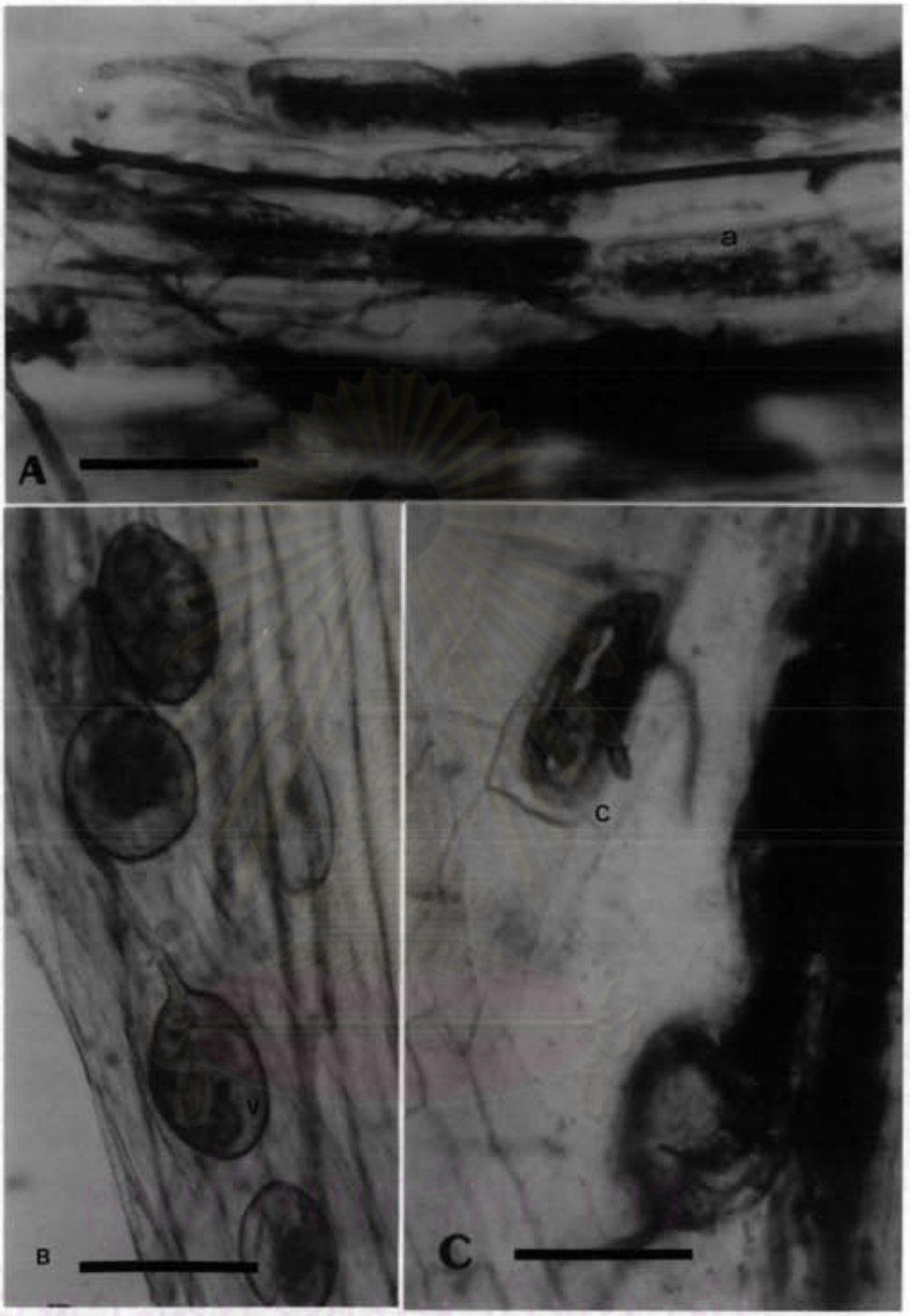
ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของราวิเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบจากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 3 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์เกิดในสปอโรคาร์ปสีน้ำตาล ค่อนข้างกลม มี peridium ไม่หนา และสปอโรคาร์ปแตกง่าย |
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 4 | อ. เมือง นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์ผนังหนาเกิดในสปอโรคาร์ป รูปร่างค่อนข้างกลม สีน้ำตาลอมเทา peridium หนา เหนียว |
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 5 | อ. เมือง นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์สีน้ำตาล รวมกันหลวมๆ ไม่มี peridium |
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 6 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์เกิดในสปอโรคาร์ป รูปร่างกลม สีน้ำตาลอมเทา ที่มีผนังหนา เหนียว |
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 7 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์เกิดในสปอโรคาร์ป รูปร่างกลม สีเทา มีผนังหนา เหนียว |
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 8 | กิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | สปอร์เกิดในสปอโรคาร์ปสีน้ำตาล ผนังไม่หนา แตกง่าย |
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 9 | อ.โชคชัย นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล | สปอร์อยู่รวมกันเป็นสปอโรคาร์ป ก้านสปอร์รวมกันตรงกลาง ไม่มี peridium |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ชนิดของ ราวีเอไมโคไรซ่า | แหล่งของตัวอย่าง | โครงสร้างที่ตรวจพบ จากตัวอย่าง | ลักษณะโครงสร้างของรา |
|---|---|---|---|
| Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 10 | อ.โชคชัย นครราชสีมา | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล | สปอร์อยู่รวมกันเป็นสปอโรคาร์ป รูปร่างกลมผนังหนา สีน้ำตาลเทา ผนังสปอโรคาร์ปเหนียว |
| Scutellospora sp. สายพันธุ์ 1 | อ.ลาดยาว นครสวรรค์ | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล, สปอร์ | azygospore รูปร่างกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 250-400 ไมครอน สีน้ำตาล ถึงน้ำตาลแดง เส้นใยที่ติดกับสปอร์เป็น bulbous suspensor-like cell ใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 35-40 ไมครอน ผนังสปอร์แยกเป็น 2 กลุ่ม |
| Scutellospora sp. สายพันธุ์ 2 | อ.ชะอำ เพชรบุรี | อาร์บัสคูล, เวสิเคิล | azygospore กลม ขนาดใหญ่ 250-425 ไมครอน สีน้ำตาล ถึงน้ำตาลแดง ผนังสปอร์แยกเป็น 2 กลุ่ม bulbous suspensor-like cell ใส |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

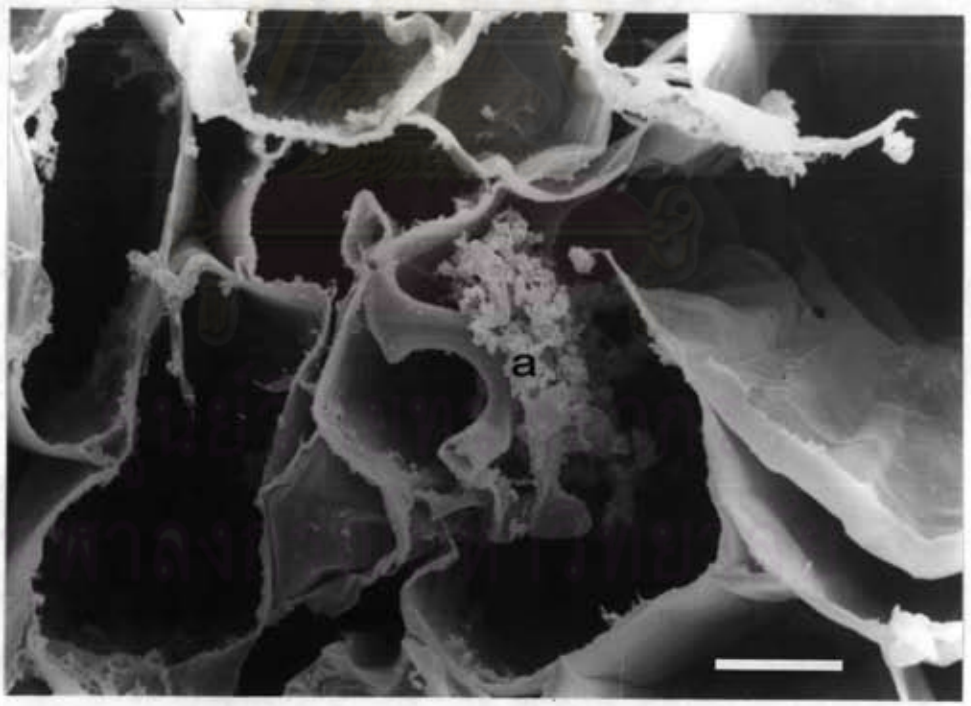



ภาพที่ 2 ลักษณะโครงสร้างของราวีเอไมโคไรซาแบบต่างๆ

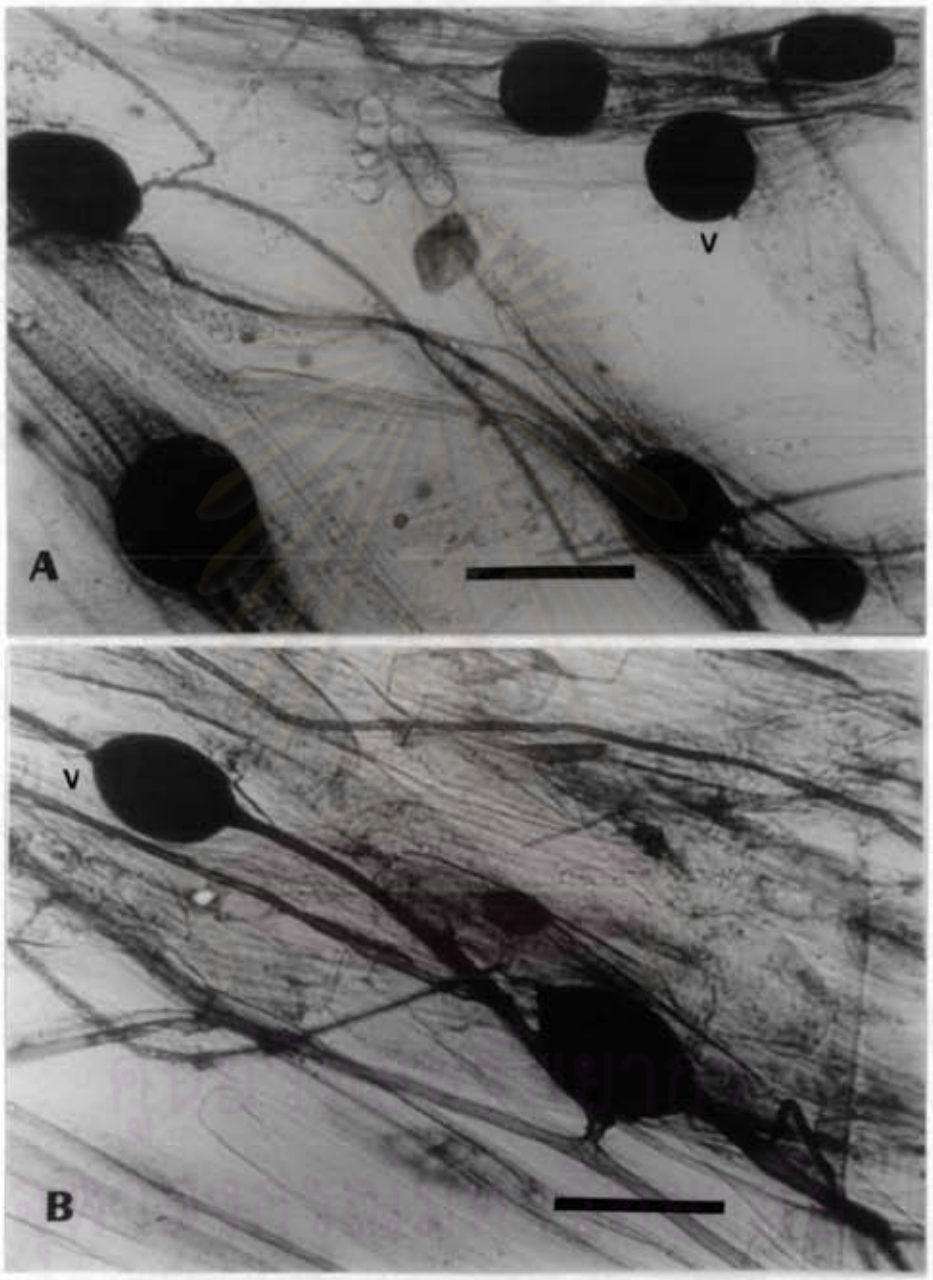
(A) arbuscule (a) ในรากข้าวฟ่างจาก อ.โคกสำโรง ลพบุรี, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 70 ไมครอน

(B) vesicle (v) ในรากหอมแดง จาก ยโสธร, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 70 ไมครอน

(C) coil formation (c) เกิดจากเส้นใยราวีเอไมโคไรซา ขดกันเป็นวงในราก ข้าวฟ่างจาก อ.ตากฟ้า นครสวรรค์, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 70 ไมครอน



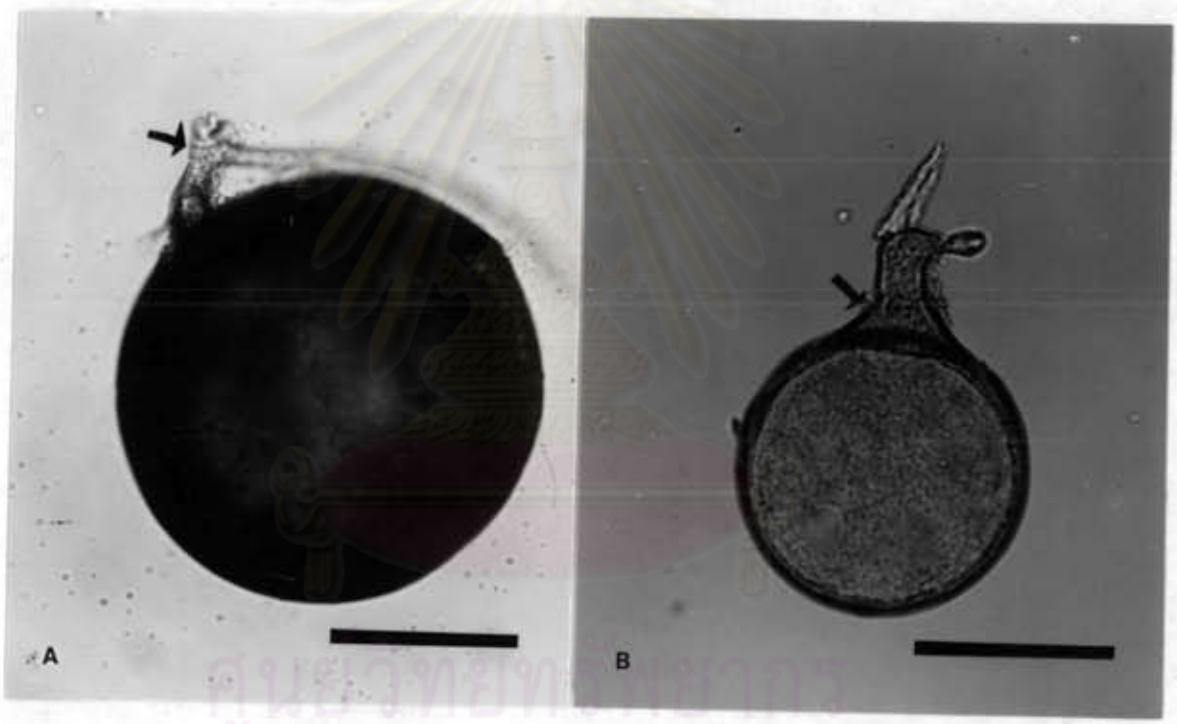

ภาพที่ 3 ภาพถ่ายจากกล้อง SEM ของรากข้าวโพด อายุ 2 สัปดาห์ ที่มีการติดเชื้อราวีเอไมโคไรซา แสดง arbuscule (a) ใน cortical cell, กำลังขยาย 1950 เท่า, bar = 10 ไมครอน




ภาพที่ 4 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ vesicle (v) ในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ อายุ 5 สัปดาห์

(A) vesicle ของรา Glomus sp.สายพันธุ์ 19, vesicle มีลักษณะกลม กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 70 ไมครอน

(B) vesicle ของรา Glomus sp.สายพันธุ์ 12, vesicle เป็นรูปไข่ กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 70 ไมครอน

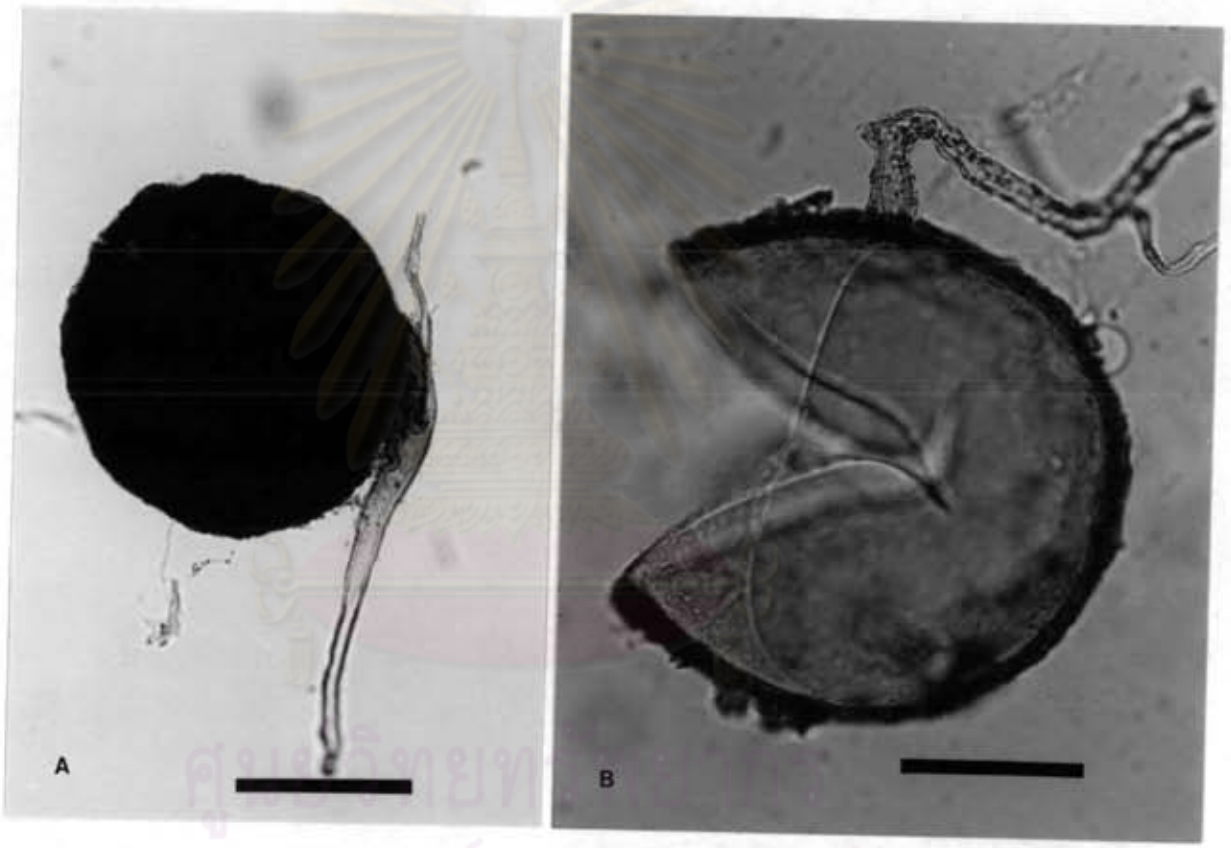



ภาพที่ 5 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของสปอร์ราวีเอไมโคไรซ่า Glomus sp.สายพันธุ์ 6 และสายพันธุ์ 10 ที่แยกได้จากธรรมชาติ

(A) Glomus sp.สายพันธุ์ 6 เห็น subtending hyphae งอเป็นมุม สีจาง, (ปลายลูกศรชี้), กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 80 ไมครอน

(B) Glomus sp.สายพันธุ์ 10 ฐานของเส้นใยที่เชื่อมติดกับสปอร์เป็นรูปกรวย (ปลายลูกศรชี้), กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 90 ไมครอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

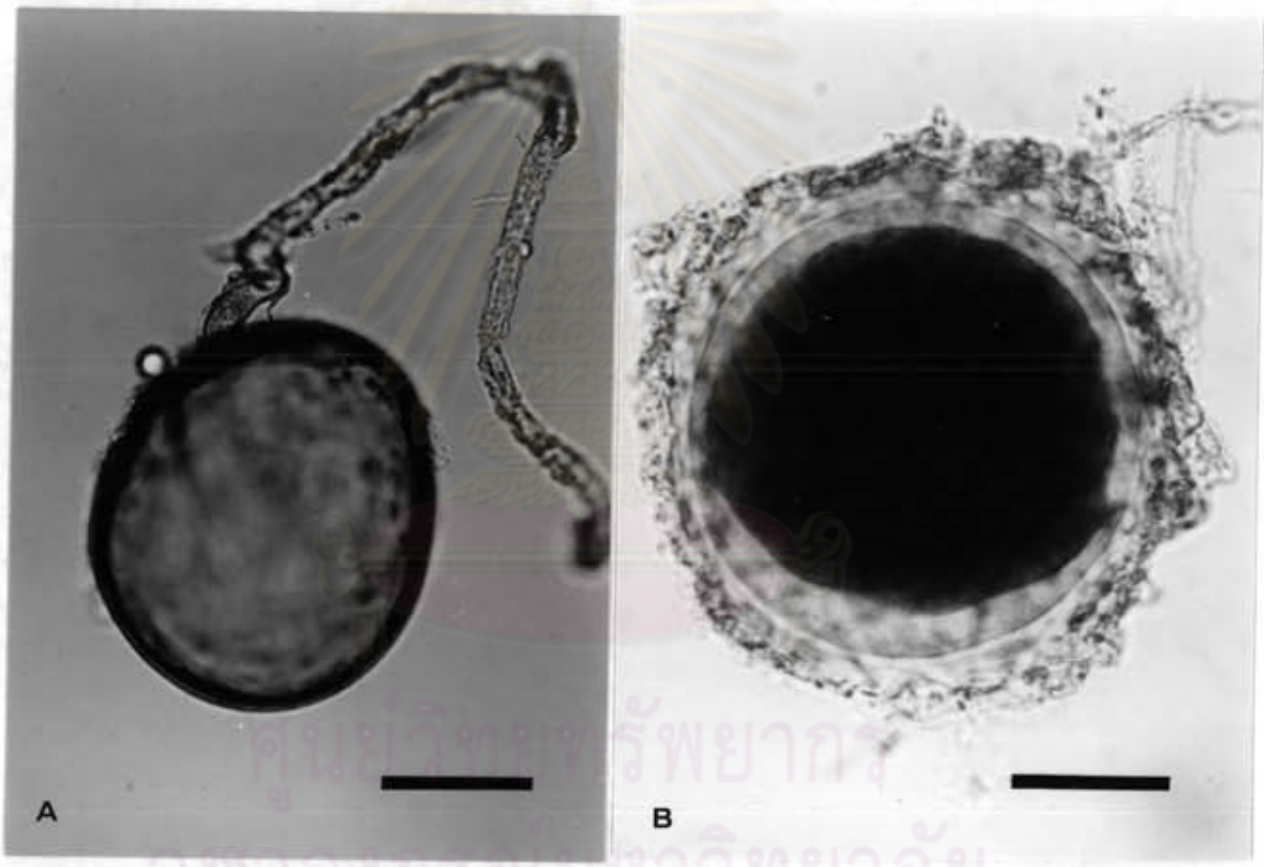



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 6 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของสปอร์ราวีเอไมโคไรซ่า Glomus sp.สายพันธุ์ 18 และสายพันธุ์ 25 ที่แยกได้จากธรรมชาติ

(A) Glomus sp.สายพันธุ์ 18 สปอร์สีดำ เส้นใยที่เชื่อมติดกับสปอร์ไม่มีผนังกั้น, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 70 ไมครอน

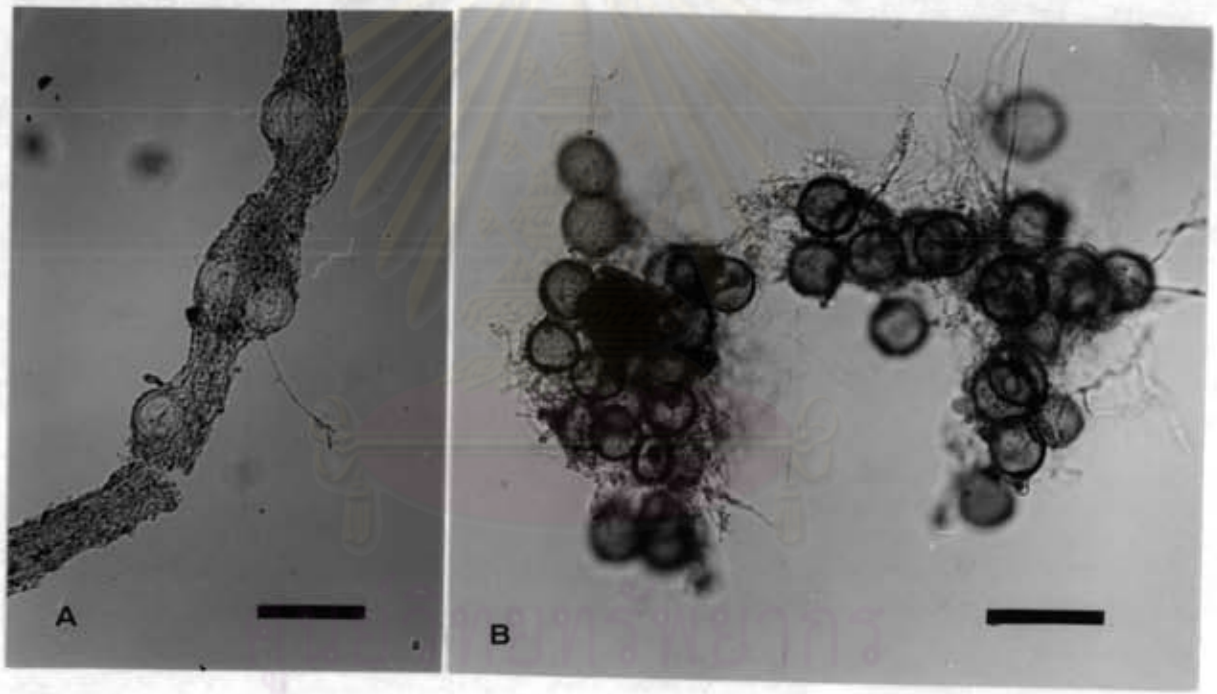
(B) Glomus sp.สายพันธุ์ 25 สปอร์ผนังบาง มีชั้นเดียวแตกง่าย, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 80 ไมครอน




ภาพที่ 7 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของสปอร์ราวีเอไมโคไรซ่า Glomus sp.สายพันธุ์ 17 และสายพันธุ์ที่ 27 ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ

(A) Glomus sp.สายพันธุ์ 17, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 70 ไมครอน

(B) Glomus sp.สายพันธุ์ 27 สปอร์กลม ภายในติดสีน้ำเงินของ trypan blue กำลังขยาย 640 เท่า, bar = 20 ไมครอน

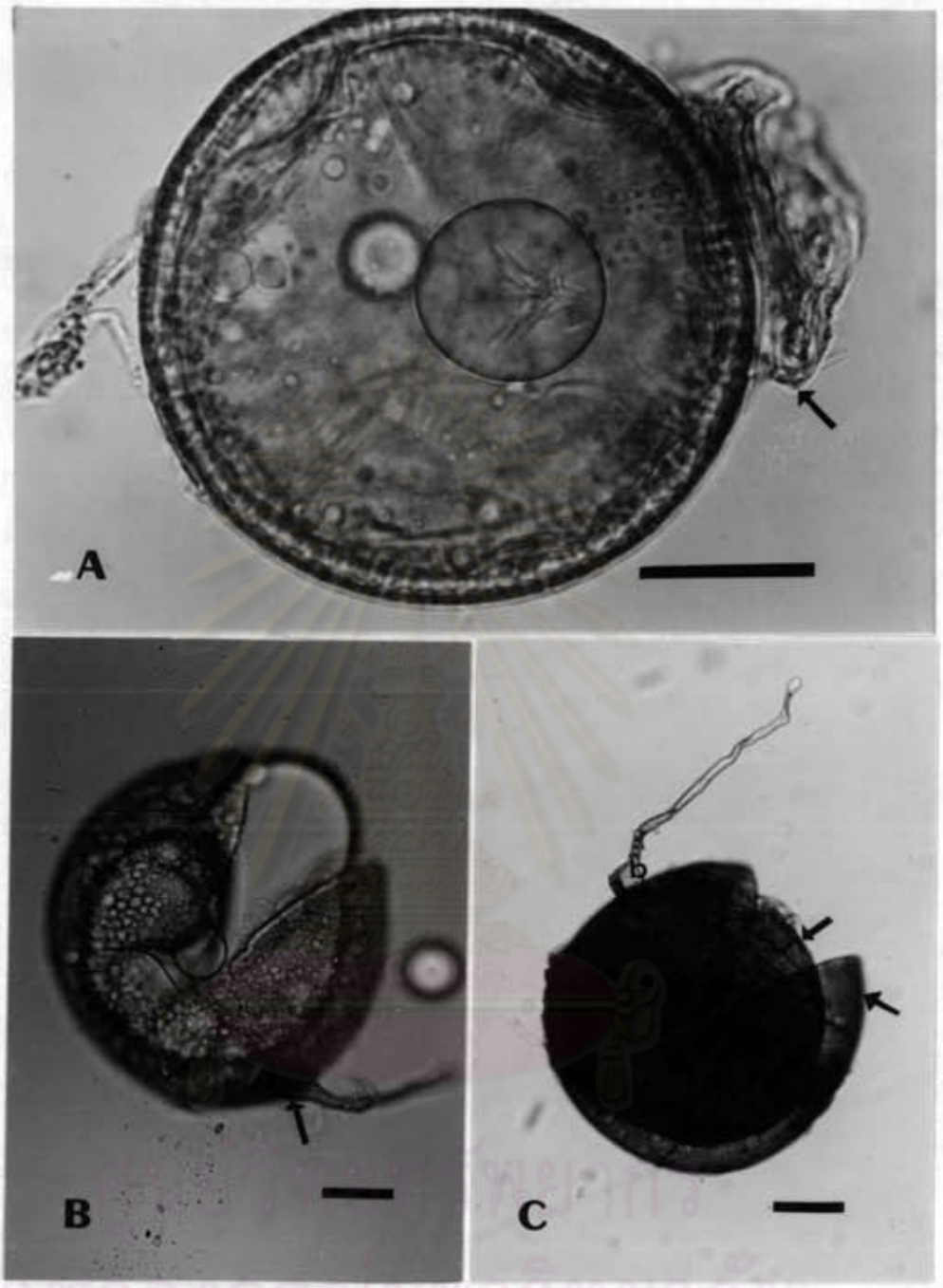



ภาพที่ 8 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของสปอร์ราวีเอไมโคไรซ่า Glomus sp.สายพันธุ์ 12 และสายพันธุ์ที่ 8 ที่รวบรวมได้จากธรรมชาติ

(A) Glomus sp.สายพันธุ์ 12 สร้างสปอโรคาร์ปในรากข้าวโพด กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 90 ไมครอน

(B) Glomus sp.สายพันธุ์ 8 สปอร์อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม, กำลังขยาย 160 เท่า, bar = 350 ไมครอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

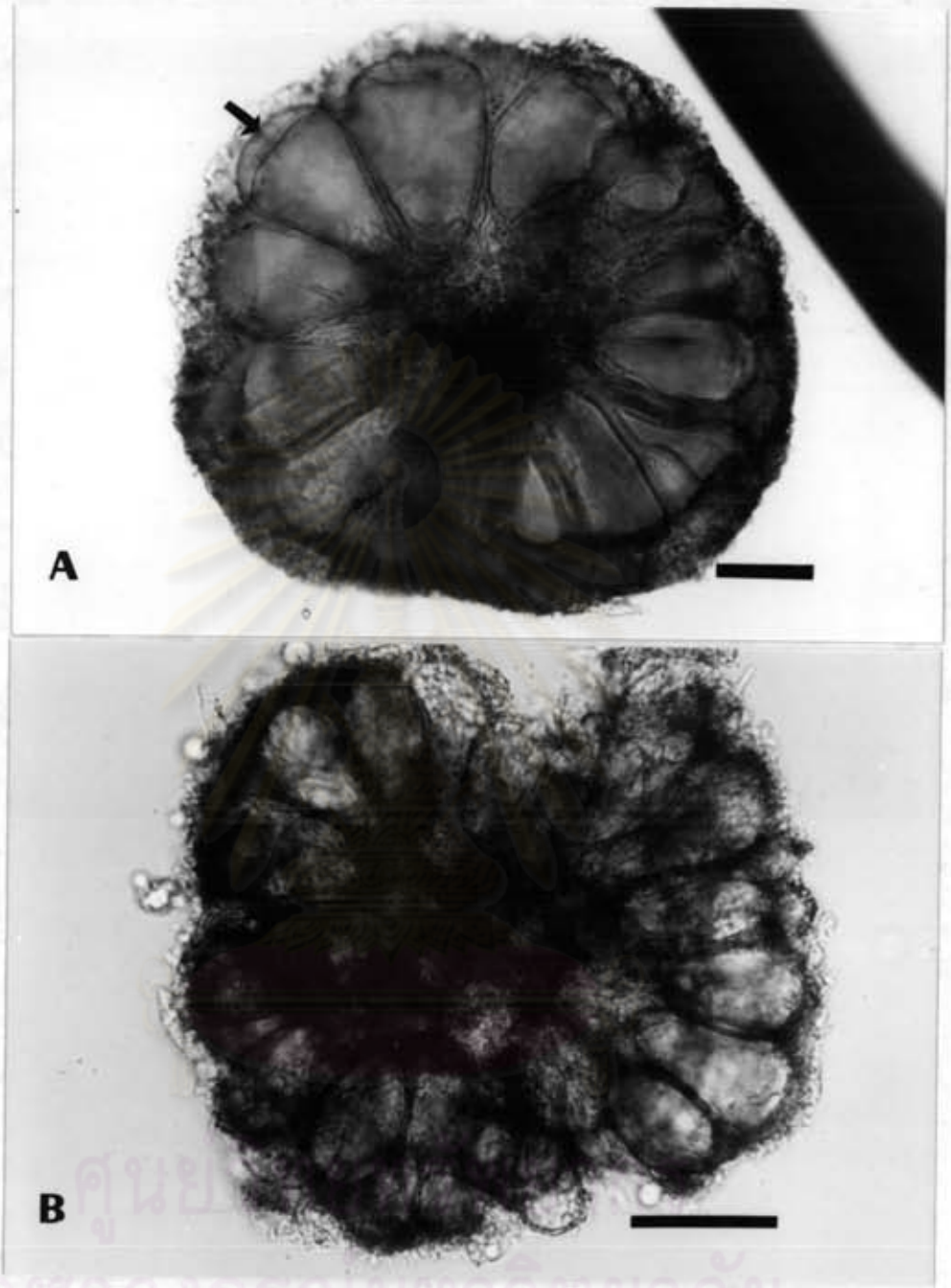



ภาพที่ 9 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของสปอร์ราวีเอไมโคไรซ่าชนิดต่างๆที่แยกได้จากธรรมชาติ

(A) Acaulospora sp.สายพันธุ์ 3 สปอร์ผิวไม่เรียบ เป็นสัน เห็น vesicle ติดที่ปลายเส้นใย (ปลายลูกศรชี้), กำลังขยาย 640 เท่า, bar = 40 ไมครอน

(B) Gigaspora sp.สายพันธุ์ 2 ผนังบาง มี bulbous suspensor like cell (ปลายลูกศรชี้), กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 30 ไมครอน

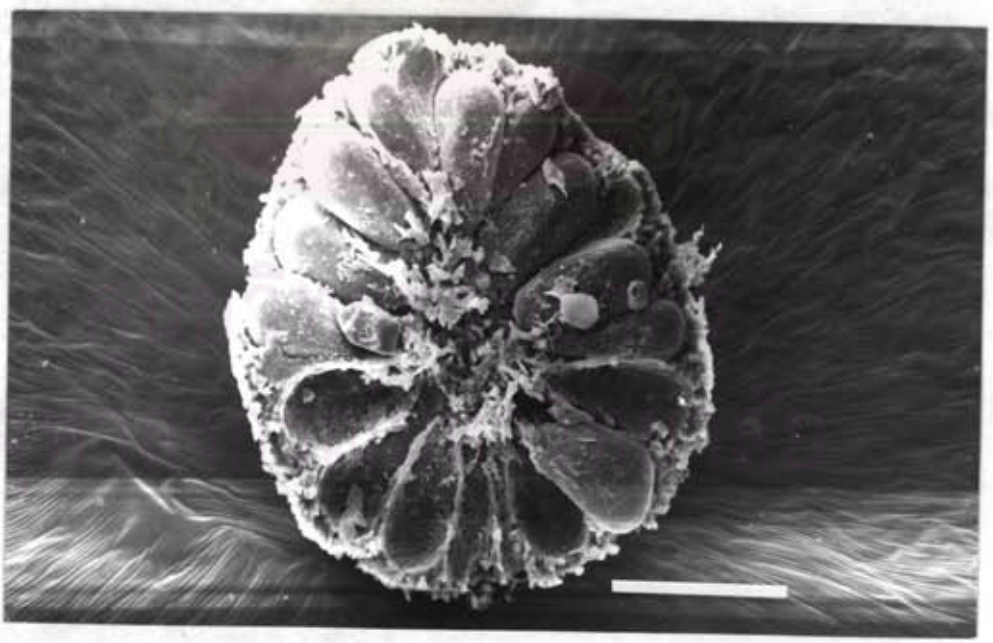
(C) Scutellospora sp.สายพันธุ์ 2 เกิดบน bulbous suspensor like cell (b) มีผนังอย่างน้อย 2 ชั้น (ปลายลูกศรชี้), กำลังขยาย 160 เท่า, bar = 70 ไมครอน




ภาพที่ 10 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ของสปอโรคาร์ปของราวีเอไมโคไรซ่าสกุล Sclerocystis ที่แยกได้จากธรรมชาติ

(A) ภาพตัดตามขวางฝากลางสปอโรคาร์ปของ Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 4 เห็นสปอร์ผนังหนา (ปลายลูกศรชี้) อยู่กันเป็นระเบียบ, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 40 ไมครอน

(B) สปอโรคาร์ปของ Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 8 เห็นสปอร์ผนังบาง อยู่กันเป็นระเบียบ สปอร์แตกได้ง่ายเมื่อกดทับ, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 60 ไมครอน



ภาพที่ 11 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด (SEM) แสดงสปอโรคาร์ปของ Sclerocystis sp. สายพันธุ์ 8, กำลังขยาย 270 เท่า, bar = 100 ไมครอน

3. การเพิ่มปริมาณราวีเอไมโคไรซ่า

inoculate รากข้าวฟ่างอายุ 7 วัน ด้วยสปอร์ราวีเอไมโคไรซ่าที่ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งแยกได้จากดินจำนวน 49 ตัวอย่าง และจากพืช 5 ตัวอย่าง เมื่อข้าวฟ่างอายุได้ 12 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างดินปลูกและรากข้าวฟ่าง เพื่อตรวจนับสปอร์ในดินปลูก 100 กรัม และวัดเปอร์เซนต์การติดเชื้อในรากข้าวฟ่าง พบว่าราวีเอไมโคไรซ่าจำนวน 14 สายพันธุ์ เพิ่มปริมาณได้ในข้าวฟ่าง โดยมีเปอร์เซนต์การติดเชื้อในรากมากกว่า 40% และไม่มีการปนเปื้อนโดยราอื่นๆ ได้แก่ Glomus sp. สายพันธุ์ 1 สายพันธุ์ 3 สายพันธุ์ 5 สายพันธุ์ 9 สายพันธุ์ 10 สายพันธุ์ 12 สายพันธุ์ 14 สายพันธุ์ 18 สายพันธุ์ 21 สายพันธุ์ 27 สายพันธุ์ 32 Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 และ Scutellospora sp.สายพันธุ์ 2 ซึ่งแสดงในตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า จากราวีเอไมโคไรซ่าที่สามารถเพิ่มปริมาณในข้าวฟ่างได้ 14 สายพันธุ์ มีสายพันธุ์ที่สร้างสปอร์จำนวนมากด้วย ได้แก่ Glomus sp.สายพันธุ์ 1 สายพันธุ์ 9 สายพันธุ์ 12 สายพันธุ์ 27 สายพันธุ์ 32 และ Acaulospora sp.สายพันธุ์ 2

4. การคัดเลือกราวีเอไมโคไรซ่าที่เหมาะสมกับข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 โดยคัดจากราวีเอไมโคไรซ่าที่เพิ่มปริมาณได้ในข้าวฟ่างจำนวน 14 สายพันธุ์ โดย inoculate รากแต่ละชนิดกับข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 และติดตามการติดเชื้อในรากข้าวโพดทุกสัปดาห์ พบว่า ระยะเวลาที่พบการติดเชื้อครั้งแรก และเปอร์เซนต์การติดเชื้อในรากอยู่ในช่วง 6-32 วัน และ 44-100% ตามลำดับ ตารางที่ 4 และภาพที่ 12 ดังนั้นจึงใช้หลักเกณฑ์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะทดสอบกับข้าวโพด คือ มีการติดเชื้อในรากเร็ว มีเปอร์เซนต์การติดเชื้อในรากสูง หรือสร้างสปอร์โดยวิธี pot culture จำนวนมาก จึงได้คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีสมบัติดังกล่าวไว้ 4 สายพันธุ์ ดังนี้ Glomus sp. สายพันธุ์ 9 Glomus sp. สายพันธุ์ 12 Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 และ Acaulospora sp.สายพันธุ์ 2 ซึ่งส่วนใหญ่มีระยะการติดเชื้อครั้งแรกอยู่ในช่วง 12-14 วันหลังจากปลูกเชื้อแล้ว ยกเว้น Gigaspora sp.สายพันธุ์ 3 ที่มีจำนวนสปอร์น้อยสุด แต่มีการติดเชื้อเร็วสุด ราวีเอไมโคไรซ่า 4 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกไว้ มีลักษณะรายละเอียด ดังนี้

Glomus sp.สายพันธุ์ 9 เป็นสายพันธุ์ที่แยกได้จากดินในแปลงข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวแล้วในอำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ เป็นแปลงข้าวโพดแบบอาศัยน้ำฝน ไม่มีการให้ปุ๋ย น้ำ และสารเคมีทางการเกษตรใดๆ สปอร์ที่คัดแยกได้มีสีน้ำตาลรูปร่างกลมถึงรูปไข่ขนาด 100-250

ไมครอน เส้นใยที่ติดกับสปอร์ใส ไม่มี septum สร้างสปอร์โดยวิธี pot culture มาก คือ 1500 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม พบการติดเชื้อในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ครั้งแรกในเวลา 12 วัน และมีเปอร์เซนต์การติดเชื้อในราก 94% หลังจากปลูก 8 สัปดาห์ ลักษณะสปอร์และ vesicle ในรากข้าวโพด แสดงในภาพที่ 13

Glomus sp. สายพันธุ์ 12 เป็นราวีเอไมโคไรซ่าที่พบในรากหอมแดงจากจังหวัดยโสธรจากแปลงปลูกพืชสวนครัวของเกษตรกร ซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยและสารเคมีทางการเกษตร ในรากหอมแดงตรวจพบเวสิเคิลจำนวนมาก ได้ใช้ inoculate ลงบนข้าวฟ่าง จนข้าวฟ่างอายุ 3 เดือน นำดินปลูกข้าวฟ่างมาคัดแยกสปอร์ ได้สปอร์ขนาดเล็กจำนวนมาก สวนใหญ่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 45 ไมครอน รูปร่างค่อนข้างกลม ใส สะท้อนแสงแวววาว ผนังบางแตกง่าย เส้นใยที่ติดกับสปอร์ไม่มีผนังกั้น เกิดเดี่ยวๆในดิน และสร้างสปอโรคาร์ปในรากพืช เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราดพบว่า สปอร์เป็น lobe และผนังไม่เรียบ สร้างสปอร์จำนวนมากโดยวิธี pot culture ถึง 2450 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม ตรวจพบการติดเชื้อในรากข้าวโพดครั้งแรกวันที่ 12 หลังการปลูกและมีเปอร์เซนต์การติดเชื้อในราก 92% ในสัปดาห์ที่ 8 ลักษณะสปอร์และ vesicle ในรากข้าวโพด แสดงในภาพที่ 14

Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 แยกได้จากดินโคนต้นสักในเขตกิ่งอำเภอวังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา สปอร์เกิดเดี่ยวๆในดิน ขนาดใหญ่อยู่ในช่วง 250-425 ไมครอน เส้นใยที่เชื่อมติดกับสปอร์พองเป็นกระเปาะ (bulbous suspensor-like cell) มีเส้นใยผอมเรียวเล็กๆ ยื่นไปยังสปอร์ เป็นสายพันธุ์ที่ตรวจพบการติดเชื้อในรากข้าวโพดเร็วมาก คือ สังเกตพบ arbuscule จำนวนมากในรากข้าวโพดครั้งแรกในวันที่ 6 หลังจากปลูก และมีเปอร์เซนต์การติดเชื้อในรากสูงถึง 100% ในสัปดาห์ที่ 8 ลักษณะสปอร์และ arbuscule ในรากข้าวโพด แสดงในภาพที่ 15 และ 16

Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 คัดแยกได้จากดินในถุงเพาะชำหม่อนไผ่ที่รวบรวมจากศูนย์วิจัยหม่อนไหมนครราชสีมา อ.เมือง จ.นครราชสีมา สร้างสปอร์เดี่ยวๆในดิน ไม่มีก้านสปอร์เกิดติดกับด้านข้างของเส้นใย ปลายเส้นใยมีเวสิเคิล ผนังบาง ใสถึงขาว สปอร์สีใสถึงขาว รูปร่างกลมขนาด 100-250 ไมครอน ผิวสปอร์ไม่เรียบ มีลักษณะเป็นหลุมเล็กๆ สร้างสปอร์จำนวนมากในข้าวฟ่างอายุ 12 สัปดาห์ โดยวิธี pot culture 1152 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม พบการติดเชื้อในรากข้าวโพดครั้งแรกในวันที่ 12 และมีเปอร์เซนต์การติดเชื้อในราก 98% ในสัปดาห์ที่ 8 แสดงในภาพที่ 17

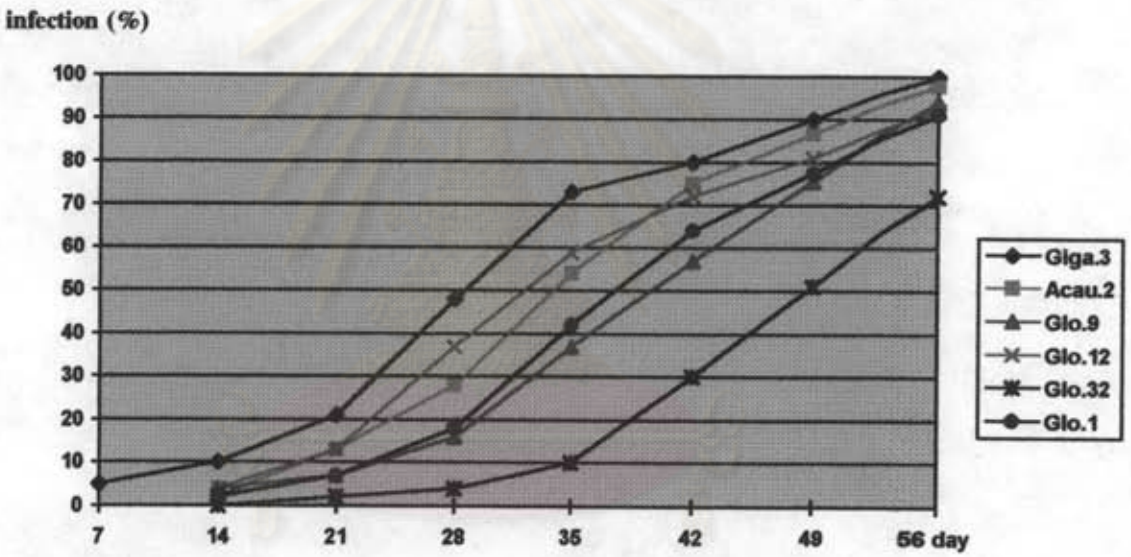
ตารางที่ 3 จำนวนสปอร์ราวีเอไมโคไรซ่าชนิดต่างๆ ที่แยกได้จากดิน ที่ปลูกข้าวฟ่าง อายุ 12 สัปดาห์ โดยวิธี pot culture

| ราวีเอไมโคไรซ่า | จำนวนสปอร์ต่อดิน 100 กรัม (สปอร์) |
|---|---|
| Glomus sp. สายพันธุ์ 1 | 960 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 3 | 400 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 5 | 180 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 9 | 1500 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 10 | 170 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 12 | 2450 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 14 | 98 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 18 | 115 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 21 | 280 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 27 | 664 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 32 | 540 |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 | 1152 |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 | 154 |
| Scutellospora sp. สายพันธุ์ 2 | 75 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

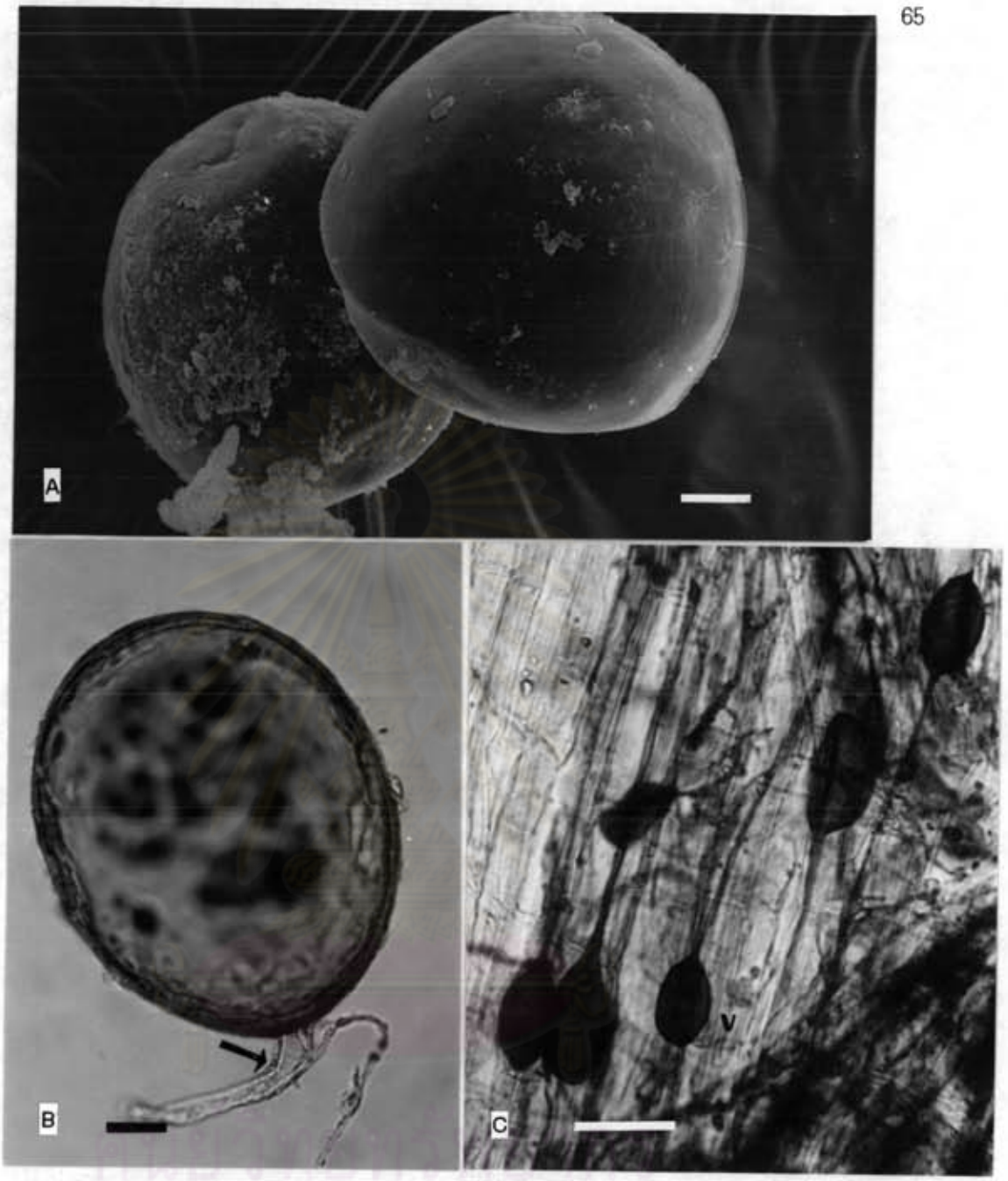
ตารางที่ 4 ผลการติดเชื้อราวีเอไมโคไรซ่าในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ในระยะเวลาต่างๆกับหลังการปลูก

| ราวีเอไมโคไรซ่า | ระยะเวลาตรวจพบการติดเชื้อครั้งแรก (วัน) | การติดเชื้อราวีเอไมโคไรซ่าในรากข้าวโพด(%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | สัปดาห์ที่ 2 | สัปดาห์ที่ 3 | สัปดาห์ที่ 4 | สัปดาห์ที่ 5 | สัปดาห์ที่ 6 | สัปดาห์ที่ 8 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 1 | 13 | 2 | 7 | 18 | 42 | 64 | 91 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 3 | 17 | 0 | 5 | 12 | 21 | 41 | 81 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 5 | 23 | 0 | 0 | 5 | 8 | 15 | 52 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 9 | 12 | 4 | 7 | 16 | 37 | 57 | 94 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 12 | 12 | 4 | 13 | 37 | 59 | 72 | 92 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 14 | 28 | 0 | 0 | 2 | 11 | 29 | 51 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 18 | 20 | 0 | 4 | 16 | 32 | 55 | 75 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 21 | 19 | 0 | 3 | 10 | 12 | 21 | 60 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 27 | 14 | 0 | 5 | 15 | 30 | 41 | 88 |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 32 | 17 | 0 | 2 | 4 | 10 | 30 | 72 |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 | 12 | 2 | 13 | 28 | 54 | 75 | 98 |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 | 6 | 10 | 21 | 48 | 73 | 80 | 100 |
| Scutellospora sp. สายพันธุ์ 2 | 32 | 0 | 0 | 0 | 5 | 14 | 44 |




ภาพที่ 12 การติดเชื้อในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ของราวีเอไมโคไรซา ชนิดต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

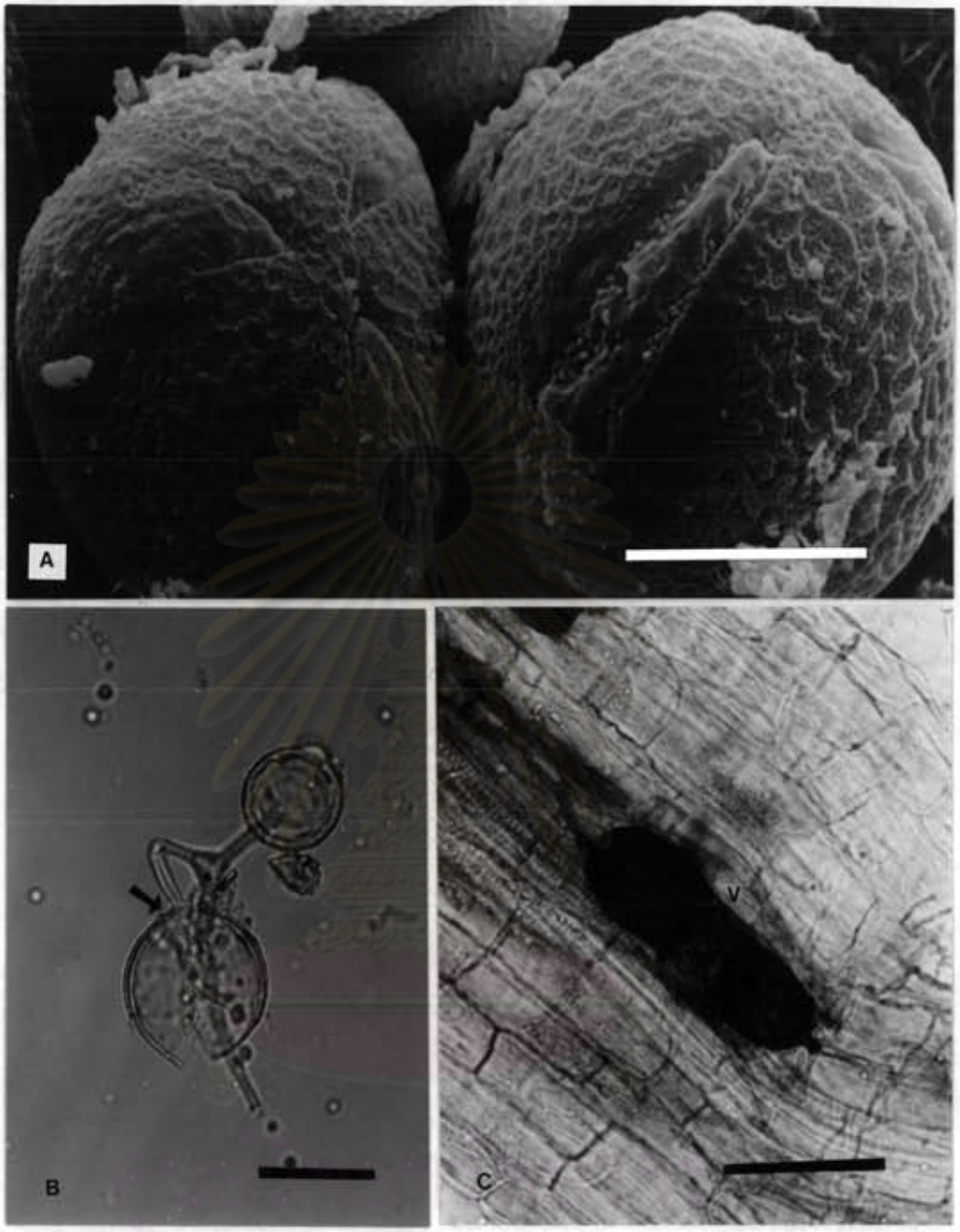



ภาพที่ 13 ลักษณะสปอร์ Glomus sp. สายพันธุ์ 9 และ vesicle ในรากข้าวโพดที่ติดเชื้อ Glomus sp. สายพันธุ์ 9

(A) ภาพถ่ายจากกล้อง SEM สังเกตผิวของสปอร์เรียบ, กำลังขยาย 1350 เท่า, bar = 10 ไมครอน

(B) ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงสปอร์และ subtending hyphae (ปลายลูกศรชี้) กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 30 ไมครอน

(C) vesicle (v) รูปไข่ ในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922, กำลังขยาย 160 เท่า, bar = 70 ไมครอน

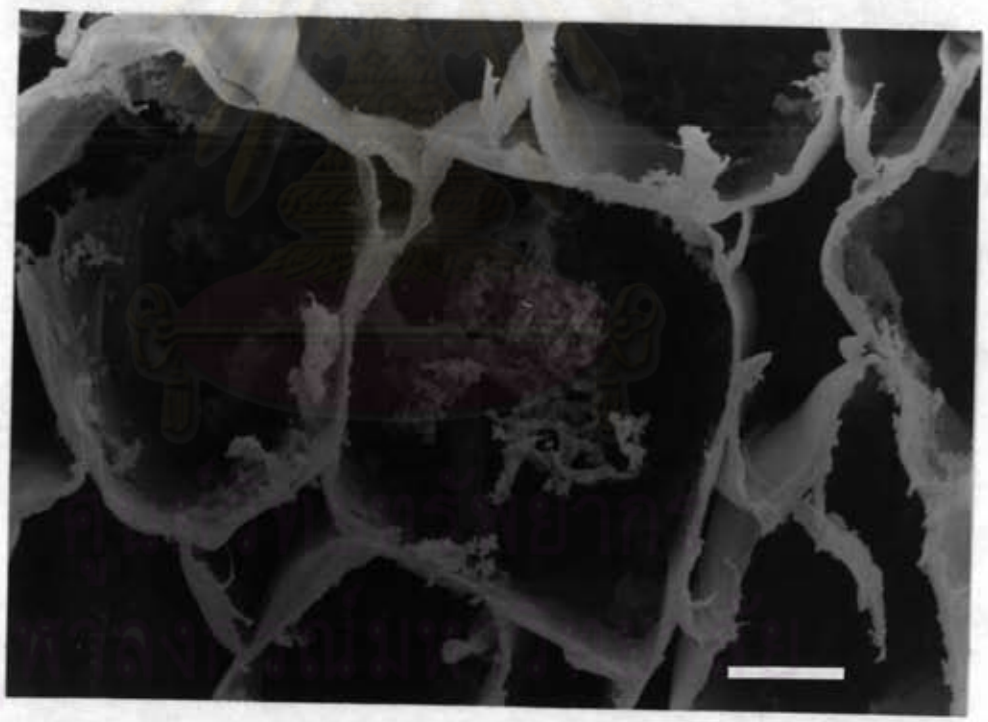



ภาพที่ 14 ลักษณะสปอร์ Glomus sp. สายพันธุ์ 12 และ vesicle ในรากข้าวโพดที่ติดเชื้อ Glomus sp. สายพันธุ์ 12

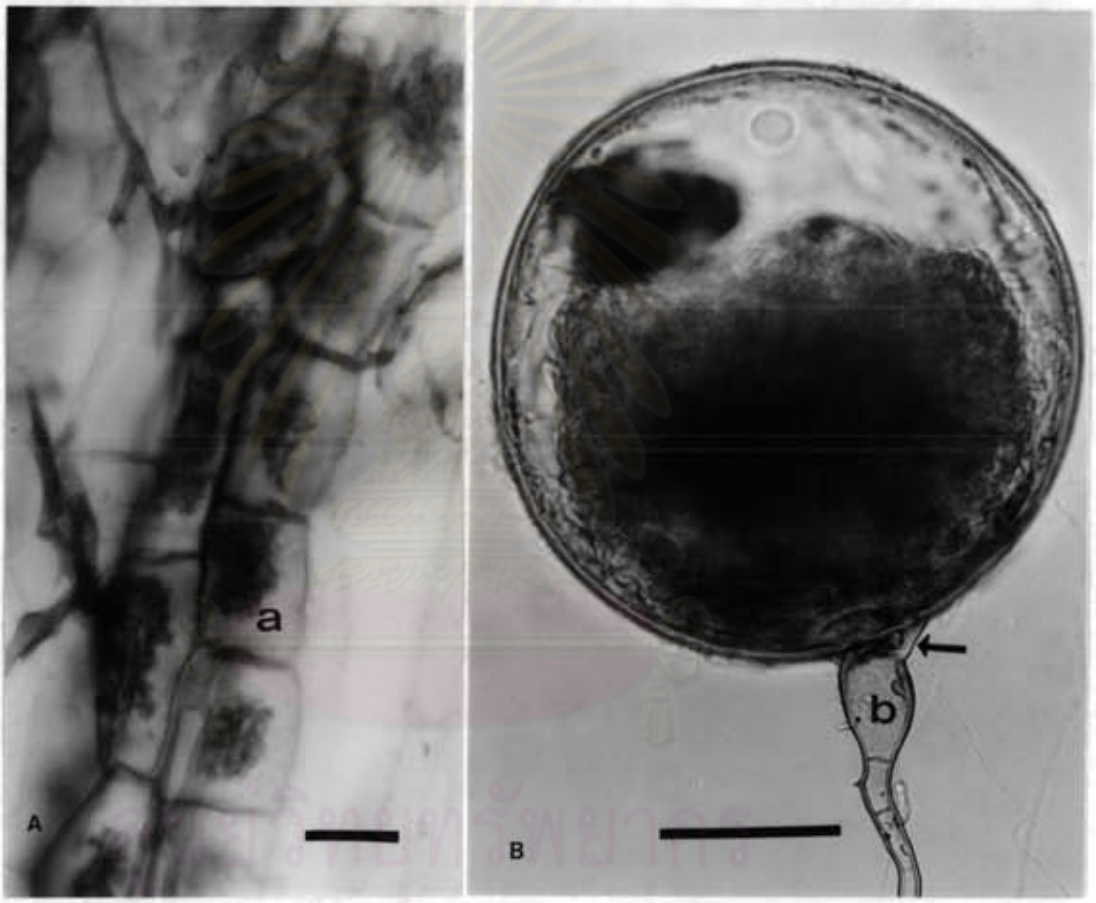
(A) ภาพถ่ายจากกล้อง SEM เห็นสปอร์เป็น lobe ผิวไม่เรียบ และมี ridge, กำลังขยาย 4500 เท่า, bar = 10 ไมครอน

(B) ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ สปอร์ผนังบาง รูปร่างกลม subtending hyphae ไม่มีผนังกั้น (ปลายลูกศรชี้), กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 20 ไมครอน

(C) vesicle (v) ในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 55 ไมครอน



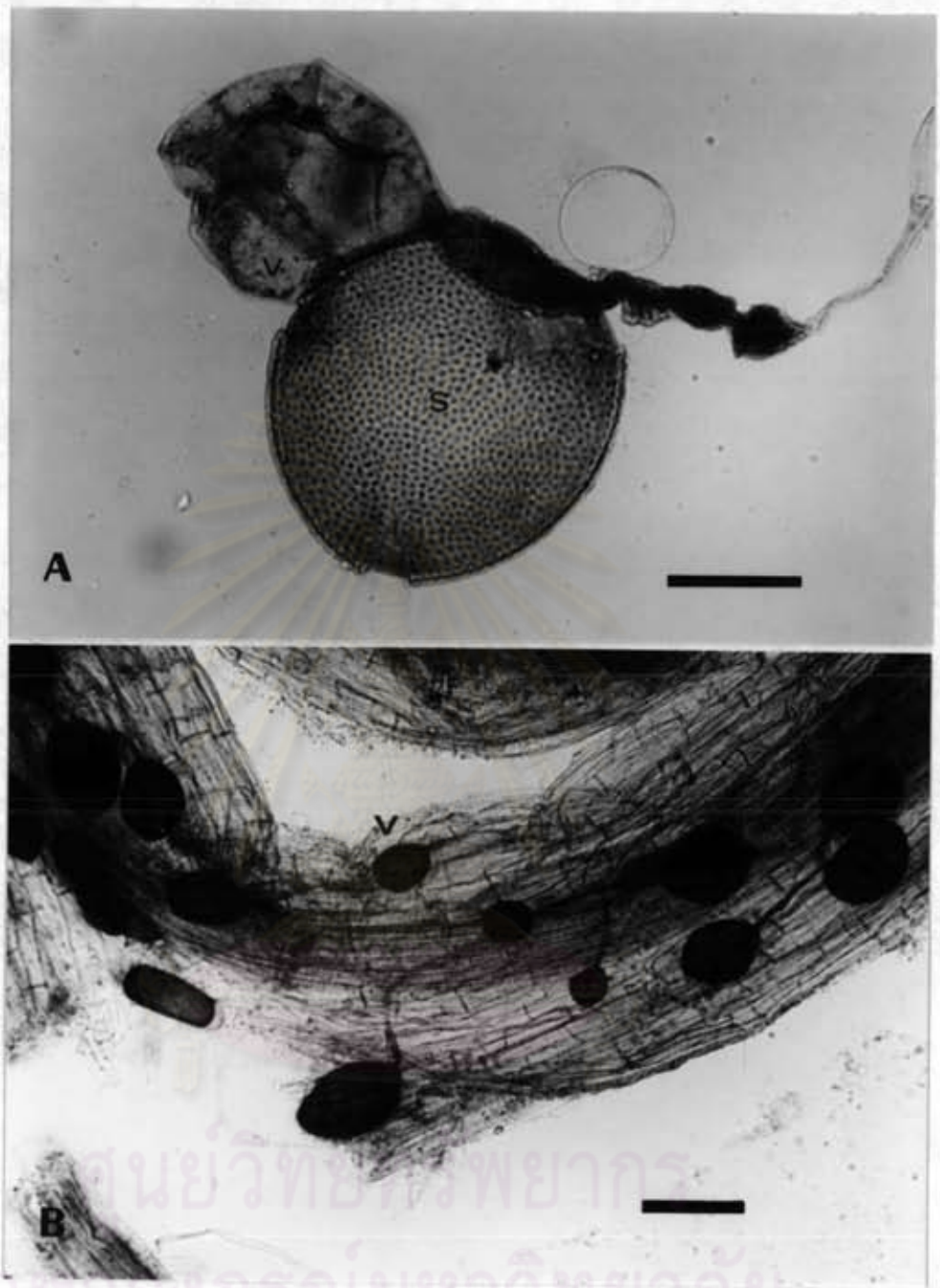
ภาพที่ 15 ลักษณะสปอร์และโครงสร้างของ Gigaspora sp.สายพันธุ์ 3 จากดินแปลงปลูกสักกิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา ภาพถ่ายจากกล้อง SEM แสดง arbuscule (a) ภายในเซลชั้นคอร์เท็กซ์ของรากข้าวโพด, กำลังขยาย 1950 เท่า, bar=10 ไมครอน




ภาพที่ 16 ลักษณะสปอร์และโครงสร้างของ Gigaspora sp.สายพันธุ์ 3 จากดินแปลงปลูกสักกิ่ง อ.วังน้ำเขียว นครราชสีมา

(A) ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ แสดง arbuscule (a) ติดสีน้ำเงินเข้มอยู่ภายในเซลชั้นคอร์เท็กซ์, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 35 ไมครอน

(B) แสดงภาพสปอร์เกิดบน bulbous suspensor like cell (b) เห็นเส้นใยผอมเรียวเล็ก ยื่นจาก hyphae ไปยังสปอร์ชัดเจน (ปลายลูกศรชี้), กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 90 ไมครอน




ภาพที่ 17 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แสดงลักษณะสปอร์ vesicle ที่ปลายเส้นใยของ Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 และ vesicle ในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922

(A) spore (s) และ vesicle (v) ที่ปลายเส้นใย ติดสีน้ำเงินของ trypan blue ผิวสปอร์ไม่เรียบ สปอร์ไม่มีก้าน, กำลังขยาย 320 เท่า, bar = 60 ไมครอน

(B) vesicle (v) รูปไข่ ติดสีน้ำเข้มของ trypan blue ในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ที่ติดเชื้อ Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2, กำลังขยาย 160 เท่า, bar = 75 ไมครอน

5. การหาปริมาณ inoculum ที่เหมาะสมของราวี เอไมโคไรซ่าสายพันธุ์ที่คัดเลือกแล้ว

นำราวี เอไมโคไรซ่าที่คัดเลือกแล้ว 4 สายพันธุ์มาทดสอบเพื่อหาปริมาณที่ เหมาะสมที่จะใช้เป็น inoculum โดยตรวจนับจำนวนสปอร์แต่ละสายพันธุ์ในดินปลูก 100 กรัม ใช้ดินปลูกซึ่งมีทั้งสปอร์และรากข้าวฟ่างที่มีการติดเชื้อราวี เอไมโคไรซ่าแต่ละชนิด นำมาเป็น inoculum ในปริมาณต่างๆกันคือ 25,50,100 และ 200 กรัม โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ เติมเชื้อแต่ละชนิดที่ผ่านการอบไอน้ำฆ่าเชื้อแล้วหนัก 200 กรัมเป็น inoculum ตรวจการติดเชื้อในรากข้าวโพดอายุ 8 สัปดาห์ ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 18 จะเห็นว่ารา Glomus sp. สายพันธุ์ 9 ใช้ inoculum เพียง 50 กรัมซึ่งมีจำนวนสปอร์ประมาณ 140 สปอร์ ตรวจพบการติดเชื้อถึง 70.25% ไม่ต่างจากเมื่อใช้ inoculum มากถึง 100 และ 200 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เช่นเดียวกับเชื้อ Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 ใช้ inoculum เพียง 50 กรัม ก็ตรวจพบการติดเชื้อในรากถึง68.25% ไม่ต่างจากการใช้ inoculum 100 และ 200 กรัม Glomus sp.สายพันธุ์ 12 ต้องใช้ inoculum มากถึง 100 กรัม จึงทำให้มีการติดเชื้อในรากสูงแตกต่างจากเมื่อใช้ inoculum 25 และ 50 กรัม Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 ต้องใช้ inoculum ถึง 200 กรัม จึงทำให้มีการติดเชื้อในรากข้าวโพดสูงสุด 66.25% ดังนั้นจึงใช้ปริมาณ inoculum ของราแต่ละสายพันธุ์ ดังนี้คือ Glomus sp.สายพันธุ์ 9 Acaulospora sp.สายพันธุ์ 2 Glomus sp.สายพันธุ์ 12 และ Gigaspora sp.สายพันธุ์ 3 ใช้ปริมาณ inoculum 50, 50, 100 และ 200 กรัม ตามลำดับ

6. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของราวี เอไมโคไรซ่าชนิดต่างๆ ต่อการเจริญของข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922

ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของราวี เอไมโคไรซ่า 4 สายพันธุ์ คือ Glomus sp. สายพันธุ์ 9 Glomus sp.สายพันธุ์ 12 Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 และ Acaulospora sp.สายพันธุ์ 2 ใส่ปริมาณ inoculum ตามผลการทดลองในข้อที่ 4 กับข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 โดยวัดความสูงของต้นทุก 10 วัน และหลังจากปลูกได้ 70 วัน ตรวจหาพารามิเตอร์ดังนี้ น้ำหนักฝักแห้ง น้ำหนักแห้งของต้นและราก วัดเปอร์เซนต์การติดเชื้อในราก ตรวจนับสปอร์ในดิน โดยเปรียบเทียบการเจริญกับชุดควบคุมที่ใส่ inoculum ซึ่งอบไอน้ำฆ่าเชื้อแล้ว หนัก 200 กรัม

ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 6 และภาพที่ 19-20 จะเห็นได้ว่าข้าวโพดที่ใสรา Glomus sp. สายพันธุ์ 9 มีน้ำหนักแห้งของฝักและน้ำหนักแห้งของต้นสูงสุดคือ 34.85 และ 51.25 กรัม มากกว่าข้าวโพดที่ใสรา Gigaspora sp.สายพันธุ์ 3 19.4 และ 22.1% ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และมากกว่าข้าวโพดชุดควบคุมเป็น 15.74 และ 13.71% สำหรับข้าวโพดที่ใสรา Acaulospora sp.สายพันธุ์ 2 ข้าวโพดที่ใสรา Glomus sp. สายพันธุ์ 12 และข้าวโพดชุดควบคุม แม้จะมีผลผลิตน้ำหนักแห้งของต้นและน้ำหนักฝักแห้งมากกว่าวิธีการที่ใสเชื้อ Gigaspora sp.สายพันธุ์ 3 แต่ก็ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ภาพที่ 21)

ผลการติดเชื้อราวีเอไมโคไรซ่าในรากข้าวโพดพบว่าข้าวโพดที่ใสรา Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 มีเปอร์เซนต์การติดเชื้อในรากมากที่สุด คือ 67.2% ซึ่งมากกว่า ข้าวโพดที่ใสรา Acaulospora sp.สายพันธุ์ 2 Glomus sp. สายพันธุ์ 9 และ Glomus sp.สายพันธุ์ 12 และข้าวโพดในชุดควบคุมที่มีการติดเชื้อในราก 58.0, 53.0, 37.76 และ 4.1% ตามลำดับ การติดเชื้อราวีเอไมโคไรซ่าทุกสายพันธุ์ มีปริมาณมากกว่าในข้าวโพดชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 6)

สวนการสร้างสปอร์นั้น Acaulospora sp.สายพันธุ์ 2 สร้างสปอร์ในดินมากที่สุดคือ 965 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม และมากกว่าราวีเอไมโคไรซ่าชนิดอื่นๆรวมทั้งข้าวโพดที่ไม่ใสเชื้อรา รา Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 แม้มีเปอร์เซนต์การติดเชื้อในรากมากที่สุดแต่สร้างสปอร์น้อยกว่าสายพันธุ์อื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6)

สำหรับผลของราวีเอไมโคไรซ่าต่อความสูงของต้นข้าวโพดแสดงในตารางที่ 7 พบว่าหลังจากใสเชื้อ 50 วัน ข้าวโพดที่ใสรา Glomus sp.สายพันธุ์ 12 Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 และ Glomus sp.สายพันธุ์ 9 มีความสูงของต้นสูงกว่าข้าวโพดชุดควบคุมและข้าวโพดที่ใสรา Gigaspora sp.สายพันธุ์ 3 และมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คือมีความสูงของต้นเฉลี่ย 359.6, 352.1 และ 348.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ มากกว่าข้าวโพดชุดควบคุมซึ่งสูงเท่ากับ 293.1 มิลลิเมตร ส่วนข้าวโพดซึ่งใสรา Glomus sp.สายพันธุ์ 3 มีความสูงของต้นน้อยที่สุด คือ 272.5 มิลลิเมตร และนับตั้งแต่ข้าวโพดอายุได้ 50 วัน จนถึงวันเก็บเกี่ยวซึ่งข้าวโพดมีอายุ 70 วัน ข้าวโพดที่ใสรา Glomus sp.ทั้ง 2 สายพันธุ์ และที่ใสรา Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 ยังคงมีความสูงของต้นมากกว่าข้าวโพดชุดควบคุม และข้าวโพดที่ใสรา Gigaspora sp.

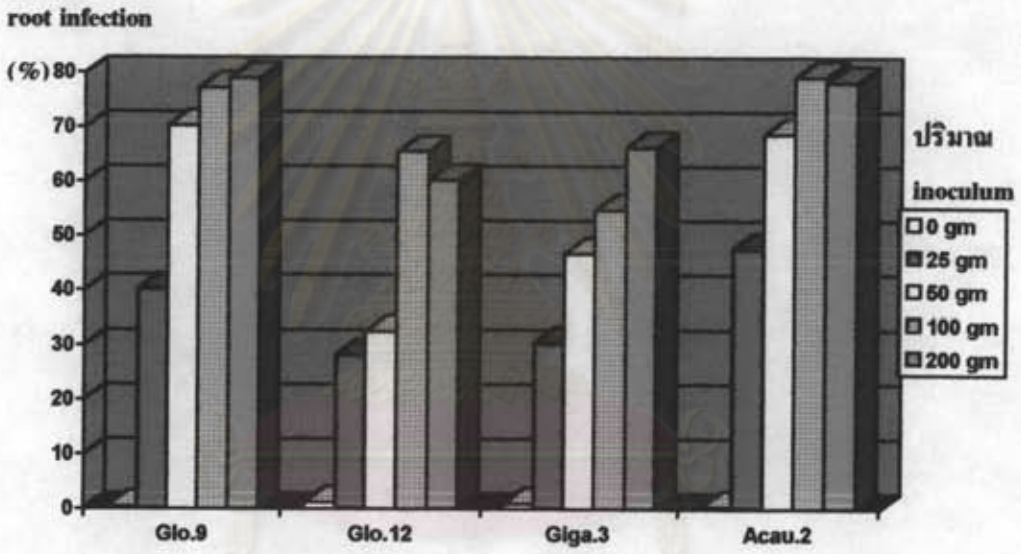
ตารางที่ 5 ผลของปริมาณ inoculum* ของราวี่เอไมโคไรซ่าต่อการติดเชื้อในรากข้าวโพด (เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ)

| ปริมาณของ inoculum | การติดเชื้อในราก (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Glomus sp. สายพันธุ์ 9 | Glomus sp. สายพันธุ์ 12 | Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 | Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 |
| ชุดควบคุม | 0.5 c | 1.25 c | 1.0 d | 0.5 c |
| inoculum 25 กรัม | 40.25 b | 28.25 b | 30.5 c | 45.75 b |
| inoculum 50 กรัม | 70.25 a | 32.5 b | 46.75 b | 68.75 a |
| inoculum 100 กรัม | 77.25 a | 65.5 a | 54.75 b | 79.25 a |
| inoculum 200 กรัม | 79.0 a | 60.25 a | 66.25 a | 78.75 a |
| CV (%) | 18.8 | 27.7 | 17.4 | 12.4 |

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละแถวไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

* จำนวนสปอร์ต่อ inoculum 100 กรัมของราวี่เอไมโคไรซ่าชนิดต่างๆ

| | | |
|---|---|---|
| Glomus sp. สายพันธุ์ 9 | 280 | สปอร์ |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 12 | 470 | สปอร์ |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 | 60 | สปอร์ |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 | 320 | สปอร์ |



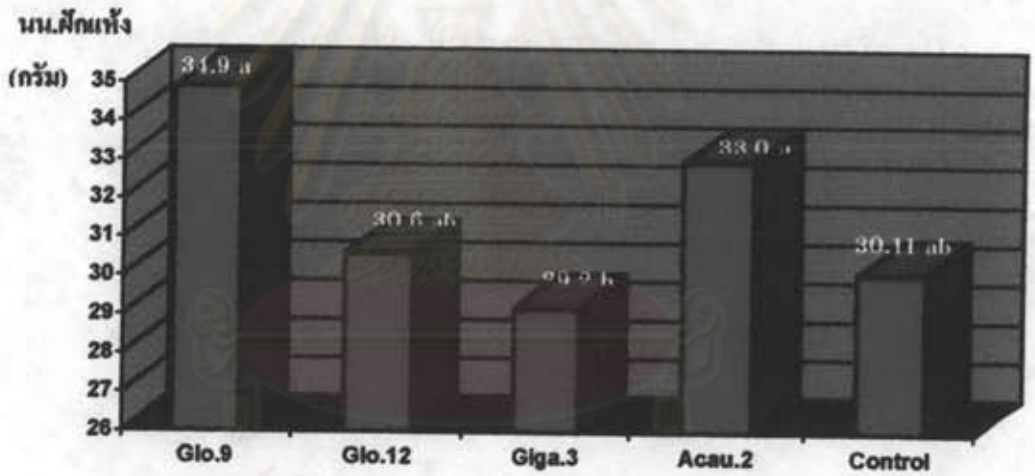

ภาพที่ 18 ผลของปริมาณ inoculum ของรา Glomus sp. สายพันธุ์ 9, Glomus sp.สายพันธุ์ 12,Gigaspora sp.สายพันธุ์ 3 และ Acaulospora sp.สายพันธุ์ 2 ต่อการติดเชื้อในรากข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922

ตารางที่ 6 น้ำหนักแห้งของฝัก ต้นและราก เปอร์เซนต์การติดเชื้อในราก และ จำนวนสปอร์ในดินปลูกในข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ภายหลังใส่เชื้อราวี่เอไมโคไรซ่าชนิดต่างๆ เป็นเวลา 80 วัน (เฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ)

| ราวี่เอไมโคไรซ่า | น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น) | | | การติดเชื้อในราก (%) | สปอร์ในดิน (สปอร์) |
|---|---|---|---|---|---|
| | ฝัก | ต้น | ราก | | |
| control (ชุดควบคุม) | 30.11 ab | 45.07 ab | 34.11 a | 4.1 d | 0 d |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 9 | 34.85 a | 51.25 a | 23.59 c | 53.0 b | 259 c |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 12 | 30.64 ab | 46.81 ab | 25.49 bc | 37.76 c | 435 b |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 | 29.18 b | 41.97 b | 30.17 ab | 67.2 a | 43 d |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 | 33.04 a | 47.87 ab | 24.47 bc | 58.0 b | 965 a |
| CV (%) | 11.6 | 9.6 | 15.7 | 15.5 | 17.8 |

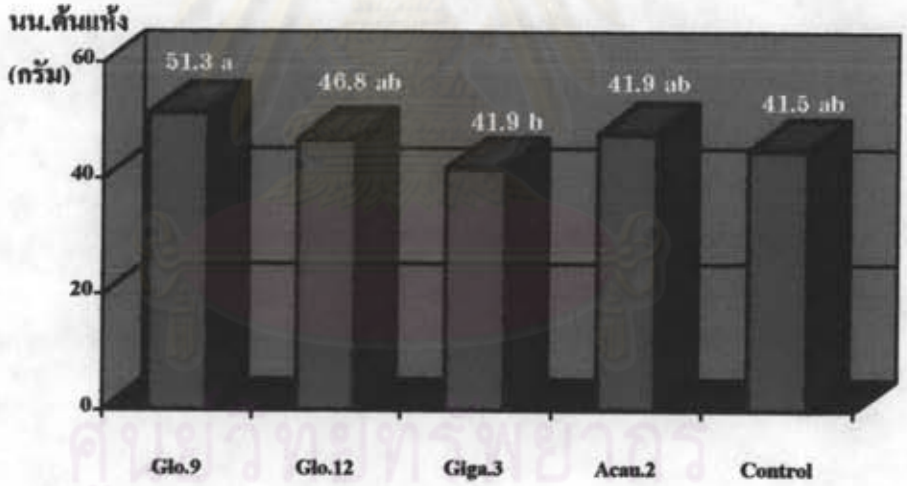
ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละแถวไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




ภาพที่ 19 น้ำหนักแห้ง(กรัม) ของฝักข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 อายุ 80 วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




ภาพที่ 20 น้ำหนักแห้ง(กรัม) ของต้นข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 อายุ 80 วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ความสูงของต้นและเปอร์เซนต์การติดเชื้อในราก (เฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ) ของข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ที่ใส่เชื้อราวี่เอไมโคไรซ่าชนิดต่างๆ เมื่ออายุ 20, 30, 40, 50, 60 และ 70 วัน

| ราวี่เอไมโคไรซ่า | ความสูงของต้น (มิลลิเมตร) | | | | | | การติดเชื้อในราก (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 20 วัน | 30 วัน | 40 วัน | 50 วัน | 60 วัน | 70 วัน | 30 วัน | 60 วัน | 70 วัน |
| control(ชุดควบคุม) | 123.6 a | 152.9a | 196.7 b | 293.1b | 466.8b | 842.0b | 0 c | 1.2 d | 4.1 d |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 9 | 114.0ab | 154.5a | 210.4ab | 348.8a | 619.9a | 1116 a | 21 b | 51.0 b | 53.0 b |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 12 | 133.8 a | 176.0a | 227.8 a | 359.6a | 595.0a | 1064 a | 23 b | 37.5 c | 37.76c |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 | 97.7 b | 127.0b | 168.0 c | 272.2b | 442.9b | 835.1b | 35 a | 65.5 a | 67.2 a |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 | 115.8ab | 163.2a | 217.7ab | 352.1a | 626.5a | 1117 a | 32 a | 57.0 b | 58.0 b |
| CV (%) | 12.0 | 12.1 | 10.0 | 11.0 | 10.6 | 10.1 | 17.7 | 25.8 | 21.2 |

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละแถวไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนฟอสฟอรัส ในต้นและราก หลังการเก็บเกี่ยว แสดงในตารางที่ 8 เห็นได้ว่า ข้าวโพดที่ใส่ราวี่เอไมโคไรซ่าทุกสายพันธุ์มีปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมากกว่าข้าวโพดชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลการวิเคราะห์ในรากปริมาณไนโตรเจนให้ผลเช่นเดียวกับในต้น ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสไม่แตกต่างกัน ทั้งวิธีที่ไม่ใส่เชื้อ (ชุดควบคุม) หรือไม่ว่าจะใส่เชื้อด้วยราวี่เอไมโคไรซ่าชนิดใดก็ตามปริมาณโปแตสเซียมในต้นข้าวโพดที่ใส่รา Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 มีค่ามากสุดรองลงมาเป็นข้าวโพดชุดควบคุม และน้อยที่สุดในต้นข้าวโพดที่ใส่เชื้อ Glomus sp.สายพันธุ์ 9 ส่วนปริมาณธาตุโปแตสเซียมในรากมีค่าน้อยสุดในข้าวโพดที่ใส่รา Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 มากที่สุดในข้าวโพดที่ใส่รา Glomus sp.สายพันธุ์ 12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ในต้นและราก ในข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 อายุ 70 วัน ที่ใส่เชื้อราวีเอไมโคไรซ่า (เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ)

| ราวีเอไมโคไรซ่า | ปริมาณธาตุอาหารในต้น (%) | | | ปริมาณธาตุอาหารในราก (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | P | K | N | P | K |
| control (ชุดควบคุม) | 0.64 b | 0.058 b | 0.91 b | 0.53 b | 0.05 a | 0.64 b |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 9 | 0.85 a | 0.08 a | 0.78 d | 0.57 a | 0.05 a | 0.62 b |
| Glomus sp. สายพันธุ์ 12 | 0.88 a | 0.08 a | 0.81 cd | 0.72 a | 0.05 a | 0.81 a |
| Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3 | 0.895 a | 0.08 a | 0.85 c | 0.70 a | 0.05 a | 0.78 a |
| Acaulospora sp. สายพันธุ์ 2 | 0.79 a | 0.07 a | 0.96 a | 0.56 a | 0.08 a | 0.57 c |
| CV (%) | 14.4 | 12.1 | 3.5 | 12.2 | 16.1 | 5.6 |

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแต่ละแถวไม่มีความแตกต่างในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

ภาพที่ 21 เปรียบเทียบการเจริญของข้าวโพดพันธุ์คาร์กิลล์ 922 ที่ใส่เชื้อราวีเอไมโคไรซา ชนิดต่างๆ (ข้าวโพดอายุ 80 วัน) เรียงลำดับจากซ้ายไปขวา ; ใส่เชื้อ Glomus sp. สายพันธุ์ 12, ไม่ใส่เชื้อ, ใส่เชื้อ Gigaspora sp. สายพันธุ์ 3, ใส่เชื้อ Glomus sp. สายพันธุ์ 9, ใส่เชื้อ Acaulospora sp. สายพันธุ์ 12