----- مجلة علوم الرافدين، المجلد 18، العدد 2، ص8-15، 2007-----

تأثير فطريات المايكورايزا الحوصلية – الشجيرية (VAM) في نمو محصولي الذرة الصفراء وفول الصويا

فزع محمود الطائي

قسم علوم التربة

كلية الزراعة والغابات

جامعة الموصل

(تاريخ الاستلام 2002/6/3 ، تاريخ القبول 2002/8/1)

الملخص

تم تنفيذ تجربتين في البيت الزجاجي باستخدام نباتات الذرة الصفراء وفول الصويا وباستخدام لقاح ال VAM للفطر *Glomus mosseae* و الفطر *Glomus etunicatum* والفطر *Gigaspora sp.* لكل من النباتين وتحت أربعة مستويات من الفسفور (صفر، 25، 50، 100 جزء بالمليون) وتم إضافة اللقاح مع كل نبات بعد تعقيم التربة. واظهرت النتائج تبايناً كبيراًفي تأثير الفطريات المختلفة على مدى الاستجابة في نمو النباتات المصابة. وحقق الفطر *Glomus mosseae* أعلى مستوى للإستجابة في نمو نباتات الذرة الصفراء ونسبة الاصابة ، بينما تفوق الفطر *Glomus etunicatum* في تحقيق اعلى مستوى للإستجابة في نمو نباتات فول الصويا ونسبة الاصابة مقارنة ببقية الفطريات الاخرى قيد الدراسة. كما أظهرت قدرة واضحة من الارتباط المتخصص بين الكائنين المتكافلين فيما يتعلق بتحقيق الاستجابة المذكورة فضلاً عن إختلافهما في تحقيق نسب مختلفة من الاصابة في نباتات العائل وعموماً فقد ظهر أن مستويات الاصابة بالمايكورايزا الحوصلية – الشجيرية تنخفض مع إرتفاع مستويات الفسفور المضافة الى وسط النمو ولهذا فإن فطريات ال VAM سلكت سلوكاً متبايناً بالنسبة لمستويات الاصابة وذلك إعتماداً على نوع النباتات ومستوى الفسفور المضاف الى وسط النمو. وتشير النتائج الدراسة الحالية الى وجود توافق بين كل من الوزن الجاف والنسبة المئوية للاصابة ومستويات الفسفور المضاف في حالة تصاحبات الفطر *Glomus mosseae* ونباتات الذرة الصفراء والفطر *Glomus etunicatum* ونباتات فول الصويا.

Effect of Vascular-Arbuscular Mycorrhizae Fungi (VAM) on Growth of Soybean and Corn Crops

Faza'a M. Al –Taie
Department of Soil Sciences
College of Agriculture and Forestry
Mosul University

ABSTRACT

Two greenhouse experiments were conducted with corn and soy bean plants by using three species of VAM fungi(*Glomus mosseae*, *Glomus etunicatum*, *Gigaspora sp.*) and four levels of phosphor (0, 25, 50, 100 ppm.) under sterilized soil condition. the results showed more differences in different fungi on growth acceptance of plant families, *Glomus mosseae* caused highest response level in growth and root infection in corn plants while *Glomus etunicatum* was superior among different VAM fungi and give highest response level and root infection in soy bean plants. Generally root infection levels in vesicular – arbuscular mycorrhiza decrease with increasing phosphorus level added to the plant growth medium. therefore VAM fungi give different ways for infection levels depending on plant type and phosphorus level added to plant growth medium. the results revealed that there are correspondence among dry weight, percentage of infection and phosphorus levels added to the companion of *Glomus mosseae* fungi and corn plants and *Glomus etunicatum* and soy been plants.

المقدمة

تعد المايكورايزا من العلاقات التكافلية المفيدة والفريدة بين مجموعة من الفطريات وجذور العديد من النباتات على إختلاف انواعها ودرجة رقيها. وبالرغم من أن فطريات المايكورايزا الحوصلية – الشجيرية Vesicular – Arbuscular Mycorrhiza (VAM) ليست تخصصية للعائل النباتي، إلا أن هناك بعض الدراسات تؤكد أفضلية بين أنواع فطريات المايكورايزا لاصابة عائل نباتي (Mosseae, 1975,) تختلف العوائل النباتية في استجابتها للإصابة بفطريات الـ (VAM) وقد يعود الاختلاف في نسبة الاصابة للعائل النباتي بإختلاف أنواع فطريات المايكورايزا الى إختلاف فسلجي فيها نتيجة إضافة الفسفور إليها والذي يجعل هذه الفطريات عبئاً على النبات (Nelson et al., 1981) وقد يعود الى تباين أنواع فطريات ال (VAM) في ألفتها الى العناصر الغذائية إضافةً على نوع النبات الذي يعد عاملاً مضافاً لتباين الفطريات في تحقيق الاستجابة في مستوى معين من الفسفور. إن التباين بين فطريات المايكورايزا في حدوث الاصابة للعائل النباتي قد تتاثر تبعاً لاختلاف العائلات النباتية (Ali et al., 1989) أو تبعاً لعوامل التربة مثل درجة تفاعل التربة أو درجة الحرارة أو محتوى التربة من العناصر الغذائية مثل عنصر الفسفور وبعض المركبات المهمة المتكونة في جذور النبات مثل الكاربوهيدرات (Marschner, 1986). لقد أشارت العديد من الدراسات أن نسبة الاصابة تنخفض في جذور العائل النباتي عند زيادة مستوى الفسفور (Robson, 1977 ; السامرائي وآخرون، 1983 ;

الطائي، 1998)، بينما أشار (Bolan, 1983) أن معدل الاصابة ذات المحتوى المنخفض من الفسفور تنخفض كون أن تركيز الفسفور يعتبر عامل محدد لنمو فطريات المايكورايزا. وبالنظر لانعدام الدراسات المتعلقة بتاثير فطريات الميكورايزا على نمو بعض النباتات المهمة اقتصادياً ولغرض الوقوف على إستجابة النباتات المذكورة للاصابة فقد استهدف هذا البحث:

1 – دراسة طبيعة استجابة نباتات الذرة الصفراء وفول الصويا للاصابة بفطريات المايكورايزا .

2 – إختيار أنواع مختلفة من لقاحات المايكورايزا تؤثر في نمو النباتات المذكورة.

3 – الوقوف على تاثير نسبة الاصابة بالمايكورايزا في جذور النباتات أعلاه بالمستويات المختلفة من الفسفور .

مواد البحث وطرائقهُ

تم إجراء تجربتين في البيت الزجاجي الاولى مع نبات الذرة الصفراء *Zea mays L.* والثانية مع نبات فول الصويا *Glycin max L.* وفي كلا التجربتين هناك عاملان هما أنواع مختلفة من فطريات المايكورايزا ومستويات مختلفة من الفسفور وقد نفذت التجربتين باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) وبثلاث مكررات وكانت معاملات المايكورايزا هي غير ملقحة (VAM-) وملقحة بالفطريات (VAM+) *Glomus mosseae* و *Glomus etunicatum* و *Gigaspora sp.* أما معاملات الفسفور هي (صفر، 25، 50 و 100 جزء بالمليون) من سماد السوبر فوسفات P2O5 45% ويرمز له (P3, P2, P1, P0) عقمت الربة بجهازالاوتوكليف Autoclave (121 مْ و 15باوند /إنج2 لمدة 90 دقيقة ووزن 5 كغم تربة معقمة /سندانة ممثلة لكل مستوى من الفسفور ولثلاث مكررات ولاربعة معاملات بدون فطر وثلاث انواع من الفطريات وكانت معاملات كل تجربة هي:

3VAM X 3P X 3 =27pots

التجربة الاولى زرعت فيها بذور الذرة الصفراء بحوث 106 بمعدل 10 بذور / سندانة بتاريخ 2000/3/2 وفي الثانية زرعت بذور فول الصويا صنف وليم (Williams) بمعدل 10 بذور / سندانة أيضاً بتاريخ 2000/40/25.

نثر لقاح المايكورايزا لكل نوع حسب المعاملة والمتكون من (سبورات فطرية + جذور مصابة + تربة جافة) بواقع 25غم /سندانة تحت الطبقة السطحية وبعمق 5 سم وخلطت 25 لقاح سندانة / الثانية مع تربة الطبقة السطحية واجريت عملية الري للوصول الى 50% من السعة الحقلية على اساس الوزن الجاف وبعد عشرة أيام خفت النباتات الى ثلاث نباتات لكل سندانة. فحصت نسبة الاصابة بال VAM بعد (30) يوماً من تاريخ الزراعة حصدت النباتات ثم نظفت وغسلت وقدرت النسبة المئوية للاصابة بالمايكورايزا ووزن الجذور المايكورايزية (الوزن الجاف للجذور x النسبة المئوية للاصابة) ثم جففت

العينات في درجة 70 مْ لمدة 24 ساعة ثم اخذت الاوزان الجافة للمجموعين الخضري والجذري ويشير الجدول (1) الى بعض الصفات الكيمياوية والفيزياوية لتربة الدراسة. تم تحليل بيانات الصفات المدروسة وفق تحليل التصميم العشوائي الكامل CRD وتم تحويل بيانات النسبة المئوية للجذور المصابة الى التحويل الزاوي .

النتائج والمناقشة

تشير نتائج الجدولين (2 و 4) الى تاثير ثلاثة انواع من فطريات المايكورايزا واربعة مستويات من الفسفور المضاف الى وسط النمو على الاوزان الجافة للمجموعين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء وفول الصويا. لقد اظهرت النتائج ان انواع فطريات المايكورايزا قيد الدراسة قد أبدت كفاءات متباينة في مديات الاستجابة الحاصلة في النباتات الملقحة عند مستويات الفسفور المضافة وكان اختلاف نوع النبات عاملاً مضافاً لتباين الفطريات في تحقيقا الاستجابة في مستوى معين من الفسفور. تبين النتائج ان التلقيح بفطريات ال VAM له تاثير معنوي في الاوزان الجافة للمجموعين الخضري والجذري، حيث تفوقت نباتات الذرة الصفراء وفول الصويا الملقحة بفطريات ال VAM في قيمة وزن المجموعين الخضري والجذري الجاف على النباتات غير الملقحة. حيث سجلت نباتات الذرة الصفراء الملقحة بالفطر *Glomus mosseae* عند 25 جزء بالمليون فسفور أعلى القيم في الوزن الجاف للمجموع الخضري فيما سجلت المعاملة الملقحة بالفطر *Glomus etunicatu* أعلى القيم في الوزن الخضري الجاف عند نفس المستوى من الفسفور في حين كانت اقل القيم في الاوزان الجافة للمجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء وفول الصويا في المعاملة غير الملقحة (VAM-) وعند عدم اضافة الفسفور. وكان الاختلاف بين انواع فطريات المايكورايزا متبايناً (Cardoso, 1986). ومما تجدر الاشارة اليه ان الاوزان الجافة للمجموعين الخضري والجذري للنباتات الملقحة بفطريات المايكورايزا اعلى معنوياً من النباتات غير الملقحة عند جميع مستويات الفسفور المضاف الى وسط النمو. وقد ظهر ان زيادة مستويات الفسفور المضاف ادى الى خفض قيم الاوزان الجافة للمجموعين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء وفول الصويا وقد يعزى ذلك الى اختلاف فسلجي في فطريات ال VAM نتيجة اضافة الفسفور والذي يجعل هذه الفطريات عبئاً على النباتات (Nelson et al., 1981) أو قد يعود الى الفتها مع العناصر الغذائية (Marschner, 1986).

اما بالنسبة لتاثير التداخل بين فطريات المايكورايزا والفسفور المضاف على الاوزان الجافة للمجموعين الخضري والجذري لنباتات الذرة الصفراء وفول الصويا فكان معنوياً حيث ادى التلقيح بفطريات المايكورايزا الى زيادة في الاوزان الجافة عند جميع مستويات الفسفور المضاف وقد سجلت العائلة الملقحة بالفطر *Glomus mosseae* و *Glomus etunicatum* و 25 جزء بالمليون فسفور قيم 8.4 و 5.9 للمجموع الخضري الجاف لنباتات الذرة الصفراء وفول الصويا على التوالي.

يتضح من الجدولين (3 و 5) ان هناك ميل واضح في انخفاض النسبة المئوية للجذور المصابة وكذلك وزن الجذور المايكورايزية عند زيادة مستويات الفسفور المضاف الى وسط النمو لنبات الذرة الصفراء وفول الصويا وقد يعود ذلك الى ان المستويات العالية من الفسفور المضاف الى وسط النمو قد تخفض من معدلات النضح من الجذور Root – Exudation عبر تاثيرها على الاغشية البلازمية وبالتالي تقلل من دعم هذه النواضح لانبات ونمو فطريات المايكورايزا. ولم تظهر أي اصابة بالمايكورايزا في جذور النباتات غير الملقحة (VAM-). ويلاحظ كذلك ان فطريات ال VAM اختلفت فيما بينها في نسبة الاصابة ووزن الجذور المايكورايزية لنباتات الذرة الصفراء وفول الصويا والتي كانت متماشية مع استجابة الاوزان الجافة للمجموع الخضري وقد يعود ذلك الى ان نسبة الاصابة تختلف تبعاً لاختلاف العائلات النباتية (Ali et al., 1989). وكانت اعلى القيم للاوزان الجافة للمجموع الخضري ووزن الجذور المايكورايزية عند نفس المعاملات (Pairunan et al., 1980).

لقد ظهر من خلال الدراسة ان معدل نسبة الجذور المصابة كانت اقل عند 100 جزء بالمليون فسفور ثم بدات بالارتفاع وبلغت اعلى نسبة عند 25 جزء بالمليون فسفور ثم انخفضت عند 50 جزء بالمليون فسفور اما تاثير مستوى الفسفور المضاف الى وسط النمو على وزن الجذور المايكورايزية فقد سجلت انخفاض معنوي عند زيادة مستويات الفسفور المضاف وبلغت اقل القيم عند 100 جزء بالمليون فسفور مضاف.

الجدول 1 : بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية لتربة الدراسة.

التوصيل الكهربائي (دسي سيمنز/م)	0.20
الكاربونات الكلية %	21.00
المادة العضوية %	1.50
الصوديوم ملي مول /لتر	1.40
البوتاسيوم ملي مول /لتر	0.64
الكالسيوم ملي مول /لتر	2.50
الرمل %	22.3
الغرين %	44.2
الطين %	33.4
النسجة	طينية غرينية
الاس الهيدروجيني	7.60

الجدول 2 : تاثير فطريات المايكورايزا الحوصلية – الشجيرية في الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري (غم / سندانة) لنبات الذرة الصفراء *Zea mays L* في مستويات مختلفة من الفسفور المضاف.

فطريات المايكورايزا (VAM)	المجموع الخضري (غم / سندانة)					المجموع الجذري (غم / سندانة)				
	مستويات الفسفور المضاف (جزء بالمليون)				المعدل	مستويات الفسفور المضاف (جزء بالمليون)				المعدل
	صفر	25	50	100		صفر	25	50	100	
مقارنة (بدون المايكورايزا)	4.3	5.2	5.5	5.8	5.2	1.9	2.3	3.0	2.8	2.5
Gigaspora sp	5.1	7.7	7.4	6.8	6.7	2.1	3.5	3.6	3.4	3.1
Glomus etunicatum	5.8	8.3	7.9	7.0	7.2	2.0	4.2	3.8	3.5	3.3
Glomus mosseae	6.4	8.4	8.3	7.1	7.5	2.6	4.3	4.1	3.6	3.6
المعدل	5.4	7.4	3.7	6.6	6.7	2.1	3.5	3.6	3.3	3.1

0.46=PXVAM; 0.27=P;0.19=VAM; 0.95=PXVAM;0.57=P; 0.36=VAM; L.S.D=0.05

الجدول 3 : تاثير فطريات المايكورايزا الحوصلية –الشجيرية في النسبة المئوية للجذور المصابة (%) ووزن الجذور المايكورايزية (غم) لنباتات الذرة الصفراء *Zea mays L* في مستويات مختلفة من الفسفور المضاف.

فطريات المايكورايزا (VAM)	المجموع الخضري (غم / سندانة)					المجموع الجذري (غم / سندانة)				
	مستويات الفسفور المضاف (جزء بالمليون)				المعدل	مستويات الفسفور المضاف (جزء بالمليون)				المعدل
	صفر	25	50	100		صفر	25	50	100	
مقارنة (بدون المايكورايزا)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gigaspora sp	35	43	35	29	35	0.7	1.5	1.2	0.9	1.1
Glomus etunicatum	55	57	40	32	46	1.1	2.3	1.5	1.1	1.5
Glomus mosseae	60	65	45	37	51	1.5	2.7	1.8	1.0	1.7
المعدل	50	55	40	33	40	1.1	2.2	1.5	1.0	1.4

0.46=PXVAM; 0.27=P;0.19=VAM; 12.8=PXVAM;7.51=P; 6.6=VAM; L.S.D=0.05

الجدول 4 : تاثير فطريات المايكورايزا الحوصلية – الشجيرية في الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري (غم /سندانة) لنباتات *فول الصويا* *Glycin max L.* في مستويات مختلفة من الفسفور المضاف.

فطريات المايكورايزا (VAM)	المجموع الخضري (غم / سندانة)					المجموع الجذري (غم / سندانة)				
	مستويات الفسفور المضاف (جزء بالمليون)				المعدل	مستويات الفسفور المضاف (جزء بالمليون)				المعدل
	صفر	25	50	100		صفر	25	50	100	
مقارنة (بدون المايكورايزا)	2.4	2.7	3.1	3.4	2.9	1.1	1.4	1.5	1.6	1.4
Gigaspora sp	3.9	4.7	4.9	4.5	4.5	1.9	2.3	2.4	2.1	2.1
Glomus etunicatum	4.5	5.4	5.3	4.0	4.8	2.1	2.6	2.5	2.4	2.4
Glomus mosseae	4.9	5.9	6.0	4.5	5.3	2.4	2.8	3.0	2.9	2.7
المعدل	3.9	4.7	4.8	4.0	4.3	1.8	2.2	2.3	2.2	2.1

0.37=PXVAM; 0.23=P;0.16=VAM; 0.71=PXVAM;0.43=P; 0.31=VAM; L.S.D=0.05

الجدول 5 : تاثير فطريات المايكورايزا الحوصلية – الشجيرية في النسبة المئوية للجذور المصابة (%) ووزن الجذور المايكورايزية (غم) لنباتات *فول الصويا* *Glycin max L.* في مستويات مختلفة من الفسفور المضاف.

فطريات المايكورايزا (VAM)	المجموع الخضري (غم / سندانة)					المجموع الجذري (غم / سندانة)				
	مستويات الفسفور المضاف (جزء بالمليون)				المعدل	مستويات الفسفور المضاف (جزء بالمليون)				المعدل
	صفر	25	50	100		صفر	25	50	100	
مقارنة (بدون المايكورايزا)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gigaspora sp	40	45	40	39	41	0.7	1.0	0.9	0.8	0.8
Glomus etunicatum	53	65	60	48	56	1.1	1.7	1.5	1.1	1.3
Glomus mosseae	55	70	65	58	62	1.3	1.9	1.9	1.6	1.7
المعدل	49	60	55	48	53	0.7	1.4	1.0	0.8	0.9

0.84=PXVAM; 0.43=P;0.37=VAM; 12.16=PXVAM;7.4=P; 4.7=VAM; L.S.D=0.05

المصادر العربية

الطائي، فزع محمود محمد، 1998. دراسة فسلجية حول تاثير الملوحة في نمو الفطريات المايكورايزا الحوصلية – الشجيرية (VAM) ودورها في تغذية النبات. اطروحة دكتوراه، جامعة الموصل.

العاني، محجن عزيز مصطفى، 1993. دور التقنية الحياتية في نمو وانتاجية محصولي الحنطة وفول الصويا باستخدام المايكورايزا V. Amycorrhizae. اطروحة دكتوراة، جامعة الموصل.

المصادر الأجنبية

Abbot, L.K. and Robson, A.D., 1977. Growth Stimulation of Subterranean Clover with Vesicular – Arbuscular Mycorrhizae. Aust. J. Agric. Res., Vol., 28, pp.639-649.

Ali, N.A., Yahya, A.I. and Munam, B.H., 1989. The Occurrence of Vesicular – Arbuscular Mycorrhizae as Affected by Type of Host Plant and Soil Properties in Iraq. J. Agric. Water Res., Vol. 8, pp.329-340.

Bolan, N.S., Robson, A.D. and Barrow, N.J., 1984. Specific Activity of Phosphorus in Mycorrhizal and Noon – Mycorrhizal Plants in Relation to the Availability of Phosphorus to Plants. Siol Biochem., Vol. 16, pp.299-304.

Cardos, E.J., 1986. Effectiveness of Vesicular – Arbuscular Mycorrhizal.(Fungion Soybeans, Inoculated with Rhizobium Japonicm Receiving Roch Phosphate as a Function of Soil Type. Revista Brasileira De Ciencia De Solo., Vol. 10, pp.17-23.

Marschner, H., 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London and New York, 674 p.

Mosseae, B. and Hipper, C.M., 1975. Vesicular- Arbuscular Mycorrhizal Infection in Root Organ. Cultures Physiol.PL.Path., Vol. 5, pp.215-223.

Nelson, C.E., Bolgian, N.C., Suratani, S.C., Fafiar, G.R. and Zandestra, B.H., 1981. The Effect of Soil Phosphorus Levels on Mycorrhizal Infection of Field – Growth Anion Plants and on Mycorrhizal Reproduction .J. Amer. Soc. Hort. Sci., Vol. 106, pp.786-788.

Pairunan, A.K., Robson, A.D. and Aboot, L.K., 1980. The Effctiveness of Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza Increasing Growth and Phosphorus Uptake of Subterranean Clover from Phosphorus Source of Different Solubilities. New Phytol., Vol. 84, pp.327-338.