مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (4) : 11 - 16 ، 2006 الكبيسي وسلمان

تأثير فطر المايكورايزا وصخر الفوسفات وكبريتات البوتاسيوم في نمو نبات التبغ

يونس منصور الكبيسي
قسم علوم المحاصيل الحقلية
كلية الزراعة / جامعة بغداد

نريمان داود سلمان
قسم علوم التربة والمياه
كلية الزراعة / جامعة بغداد

المستخلص

نفذت تجربة حقلية للموسم الصيفي 2004 بترتيب الألواح المنشقة – المنشقة وفق تصميم الألواح الكاملة المعشاة بثلاث مكررات بهدف دراسة تأثير كل من فطر المايكورايزا وصخر الفوسفات وكبريتات البوتاسيوم في بعض الصفات الحقلية للنبات . كانت إضافة الفطر وعدم إضافته الالواح الرئيسة ، والفسفور (0 و 100 و 200 كغم P هـ$^{-1}$) الالواح ثانوية والبوتاسيوم (0 و 200 و 400 كغم K هـ$^{-1}$) الالواح تحت الثانوية.أوضحت النتائج أن اضافة كبريتات البوتاسيوم مع المايكورايزا سببت زيادة معنوية في ارتفاع النبات ، اذ بلغت نسبة الزيادة 10.4% قياسا بالنباتات غير الملقحة بالمايكورايزا. أعطى المستوى 400 كغم Kهـ$^{-1}$ مع المايكورايزا 90 سم لارتفاع النبات ، كما تأثر عدد الأوراق بإضافة المايكورايزا وتفوقت بمقدار 1.22 ورقة على معاملة عدم الإضافة أي بزيادة معنوية قدرها 7.9%. تأثرت المساحة الورقية للنبات بإضافة المايكورايزا ، اذ بلغت نسبة الزيادة 14.8% قياسا بمعاملة المقارنة.أما بالنسبة لوزن وحدة المساحة الورقية الجافة للنبات نجد انها قد انخفضت من 72.70 غم. م$^{-2}$ لمعاملة عدم الإضافة مع 200 كغم P .هـ$^{-1}$ و400 كغم .هـ$^{-1}$ الى46.37 غم.م$^{-2}$ للمعاملة نفسها بوجود فطر المايكورايزا .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(4) : 11 – 16, 2006 Al-Kubaissy *et al.*

EFFECT OF MYCORRHIZAL FUNGUS WITH ROCK PHOSPHATE AND POTASSIUM SULFATE ON GROWTH OF TOBACCO PLANT

Y. M. Al-Kubaissy
Field Crop Science Dept.
College of Agric-Univ. of Baghdad

N. D. Salman
Soil and Water Science Dept.
College of Agric.-Univ. of Baghdad

ABSTRACT

A field experiment was conducted at summer season of 2004 to study the effects of mycorrhizal fungus, rock phosphate and potassium sulfate on some field properties of tobacco (*Nicotiana tabacum*), in a split – split plot experiment using RCBD with three replicates. Treatments included 2 mycorrhiza (with, without) as main plots , phosphorus applied in three levels (0, 100 , 200 kg P ha^{-1}) as subplots and potassium applied in three levels (0 , 200 , 400 kg K ha^{-1}) as sub-sub plots. Results showed that the application of potassium sulfate with mycorrhizal fungus caused a significant increase in height of the plant, which was 10.4 % when compared with non-inoculated plants. Application of mycorrhiza plus K (400 kg K ha^{-1}) gave 90 cm plant height . Number of leaves was increased with mycorrhiza application giving 1.22 leaves compared with no mycorrhiza application and caused significant increase, by 7.9 %. The same trend of increase was seen of the surface area of leaves, by 14.8 % compared with non – inoculated plants. Weight of one m^2 of dry leaves decreased from 72.76 g.m^{-2} for non mycorrhizae treatment to 46.37 g.m^{-2} treatment with mycorhizael fungus.

المقدمة

محصول التبغ(*Nicotiana tabacum*) من المحاصيل الاقتصادية المهمة في العالم، ويعود الى العائلة الباذنجانية Solanaceae. يزرع المحصول للحصول على أوراقه التي تستعمل في صناعة السيكاير (5)، ويسقى بمياه الري التي لا تزيد نسبة الكلور فيها عن 0.1% (11). ان فطر الأكتومايكورايزا يحرر المغذيات المعدنية مثل الفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم من معادن الطين، كما يقوم هذا الفطر بجعل الوسط المحيط به حامضيا (8 و 19). يعد البوتاسيوم الأيون الأحادي الموجب الشحنة الوحيد الذي تحتاجه النباتات الراقية بالرغم من عدم دخوله في أي مركب عضوي سوى الأحماض التي يتحد معها مكونا أملاحا عضوية.فهناك اكثر من (50) أنزيما من إنزيمات نقل الطاقة وتكوين السكر والنشا والبروتين في النبات تتأثر بشكل مباشر بالبوتاسيوم(14). في حين ذكر Uriyo واخرون (18) ان التداخل في تأثير كل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم له تأثير معنوي في الإنتاج والنوعية لمحصول التبغ. كما أن زيادة مستويات إضافة الفسفور أثرت بشكل إيجابي في زيادة إنتاجيته نتيجة تأثير السماد الفوسفاتي والتي أثرت إيجابيا في ارتفاع النبات والمساحة الورقية بالمقارنة مع النباتات غير المسمدة (4). ان اهم الاليات التي تفسر دور المايكورايزا في تحسين أداء النباتات الملقحة والنامية في الترب المتملحة هو من خلال تحسين الحالة التغذوية لعنصر الفسفور وعناصر اخرى وزيادة معدل النمو مما يتسبب في تخفيف التراكيز المرتفعة من الصوديوم والكلورايد

*تاريخ استلام البحث 2005/10/25 ، تاريخ قبول البحث 2006/7/8

في الانسجة النباتية (12) وذلك لأن نبات التبغ حساس لأيون الكلورايد لأنه يعرقل انتقال المواد الناتجة من عملية التمثيل الكاربوني الى مواقع حاجتها والذي تشكل فيه السكريات الجزء الأساسي لحاصلها الاقتصادي (1). أدى التلقيح بالمايكورايزا الى زيادة عالية في عدد البلاستيدات الخضراء في أوراق التبغ المايكورايزي(10). أوضحت سلمان (4) ان التلقيح بالمايكورايزا أعطى زيادة معنوية في معدل ارتفاع النبات وعدد الأوراق ومساحة الورقة للمحصول قياسا بالنباتات غير الملقحة. كان هدف هذه التجربة لمعرفة مدى تأثير فطر المايكورايزا مع صخر الفوسفات وكبريتات البوتاسيوم في بعض معايير نمو نبات التبغ.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه التجربة في حقل قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة في أبي غريب للموسم الصيفي 2004 في تربة ذات نسجة مزيجة طينية غرينية . تم تقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة بحسب الطرائق التي وصفها Page واخرون (17) ، كانت قيم pH = 7.6 و Ece = 2.28 ديسيسمنز .م$^{-1}$ و CEC = 21.2 سنتي مول .كغم$^{-1}$ والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم الجاهز هي 57 و 4.2 و215 ملغم .كغم$^{-1}$ بالتتابع . اما النتروجين الكلي والمادة العضوية ومعادن الكاربونات فكانت 2.8 و9.7 و18.1 غم .كغم$^{-1}$ بالتتابع في حين كانت نسب المفصولات من الرمل والغرين والطين هي 170 و450 و380 غم .كغم$^{-1}$. اما قيم pH و Ece بعد الزراعة فكانت 7.72 و 4.72 . استعمل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الألواح المنشقة – المنشقة بثلاثة مكررات . كانت المعاملة الأولى تلقيح شتلات التبغ بفطر المايكورايزا(*Glomus masseae*) ورمز لها(AMF +) و شتلات غير ملقحة رمز لها (AMF–) ، والثانية استعملت فيها ثلاثة مستويات من الفسفور (0 و 100 و 200 كغمP .هـ$^{-1}$) رمز لها P_0 وP_1 وP_2 ، والثالثة استعملت فيها ثلاثة مستويات من البوتاسيوم (0 و 200 و 400 كغمK . هـ$^{-1}$) رمز لها K_0 وK_1 وK_2 .احتوى كل مكرر على أربعة مروز في كل منها سبعة نباتات اخذت منها ثلاثة نباتات الوسطية من المرزين الوسطين بعد ترك مرزين حارسين.

إعداد المشتل

تم إعداد المشتل لغرض تهيئة الشتلات بحراثة التربة بعد إضافة تربة مزيجه نهرية إلى أرض المشتل بسمك حوالي 15 سم.أضيف فطر المايكورايزا الى جزء من المشتل المخصص لغرض تلقيح الشتلات. أضيف السماد المركب NPK (18 : 18 : 18) بمقدار 250 غم و100 غم يوريا لمساحة المشتل البالغة 5 م^2 (بقسمين كل قسم 2.50 م^2) وخلطت جيداً لعمق مناسب . زرعت بذور التبغ صنف سومر 48 في 2004/2/28 وسقيت الشتلات طيلة مدة وجودها في المشتل. ابتدأ البزوغ بعد مرور 10– 12 يوماً. تمت رعاية نباتات المشتل من إزالة نباتات الأدغال وخفت النباتات المتقاربة من بعضها لأجل إعداد شتلات قوية تعطي نباتات جيدة. عندما أصبحت الشتلات الملقحة وغير الملقحة بارتفاع 8– 10 سم نقلت وزرعت في الحقل المستديم في النصف الثاني من نيسان.

تهيئة الحقل

حرثت الأرض وتم تمريز الحقل ثم قسمت المروز إلى ثلاثة أقسام كل قسم يمثل مكررا". قسم الحقل بأبعاد 2.40 م ×2.10 م وبواقع أربعة مروز للوحدة التجريبية. سقيت المروز لتعييرها ثم نقلت الشتلات الملقحة وغير الملقحة الى الحقل وعلى أبعاد 30 × 45 سم. كانت الزراعة عصراً عند الثلث السفلي من المرز بوجود الماء للحفاظ على الامتلاء النسبي لأوراق الشتلات لغرض مساعدتها في تحمل عوامل البيئة الجديدة. أضيف صخر الفوسفات (13.2 % P) بالمستويات 0 و 100 و 200 كغمP .هـ$^{-1}$ وسماد كبريتات البوتاسيوم (41.5 % K) بالمستويات 0 و 200 و 400 كغمK .هـ$^{-1}$. أضيف سماد اليوريا (46 % N) بمقدار 100 كغم.هـ$^{-1}$ بدفعتين وبمقدار ثابت للمعاملات جميعا" . استمر الري يومياً لمدة أسبوع وبعدها تكرر الري كل 3 – 4 أيام طيلة موسم النمو . أزيلت السرطانات وقطعت القمم الزهرية للنباتات كلما ظهرت. كذلك أجري التعشيب اليدوي بحسب الحاجة وأزيلت البراعم الأبطية (الخضرية) التي تظهر عادة بعد إزالة النورات الزهرية ببضعة أيام بسبب غياب القمة النامية.

قطف وتصفير وتجفيف الأوراق

قطفت الأوراق بعد ظهور علامات النضج على الأوراق وذلك خلال الاسبوع الأول من شهر تموز للمعاملات جميعا" . رتبت هذه الأوراق كلها بشكل قلائد باستخدام خيوط قطنية مع ترك فراغ (1–2 سم) بين الأوراق لمنع التعفن ووضعت داخل غرفة كونكريتية محكمة مظلمة ورطبة. علقت القلائد على مسامير مثبتة على الجدران لحين اصفرار الأوراق واكتسابها اللون الثابت (الأصفر المخضر). كانت

درجة حرارة الغرفة بحدود 35 – 38 م° وذات رطوبة أكثر من 80%. تمت المحافظة على رطوبة الغرفة بإضافة الماء يومياً إلى أرضيتها الأسمنتية. بعد ثبات لون الأوراق النهائي (الأصفر) قطع الماء عن الغرفة فارتفعت درجة الحرارة بداخلها إلى(38 –42 م°) وانخفضت الرطوبة إلى حدود(50 – 60 %). بقيت الأوراق تحت هذه الظروف لمدة أسبوعين أو أكثر وحتى جفاف العرق الوسطي للورقة. نقلت الأوراق بعدها إلى غرفة أخرى للخزن داخل علب كارتون بأبعاد مختلفة إذ يمكن أن تبقى الأوراق في هذه المرحلة لأشهر أو سنين دون ضرر.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات

يوضح جدول 1 عدم اختلاف ارتفاع النباتات بين معاملتي اضافة وعدم اضافة فطر المايكورايزا ، وهذا يعني ان هذه الصفة ذات وراثة كمية قد لا تتأثر كثيرا بالعوامل المحيطة بها واما تتحكم بها جينات متعددة (14 و15) . يتبين من الجدول ان التلقيح بفطر المايكورايزا ادى الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات ، اذ بلغت نسبة الزيادة 10.4 % قياسا" بالنباتات غير الملقحة . لكن عند ملاحظة التداخل بين اضافة المايكورايزا والبوتاسيوم نجد ان معاملة اضافة البوتاسيوم بوجود فطر المايكورايزا(A_1K_2) قد أعطت أعلى ارتفاع للنبات (90 سم) في حين كان اقل النباتات ارتفاعا (67.33 سم) عند تداخل المستوى الثالث من البوتاسيوم مع عدم اضافة الفطر(A_0k_2) ، قد يعود سبب هذا الفرق الى ان هذا الفطر قد شجع امتصاص البوتاسيوم من قبل النبات (19) وان البوتاسيوم هو الذي نشط إنزيمات نقل الطاقة (13) الذي ساعد في زيادة ارتفاع النبات .

عدد الاوراق

أما بالنسبة لعدد الأوراق للنبات (جدول1) فقد تفوقت معاملة اضافة الفطر على عدم إضافته بمقدار 1.22 ورقة ، وقد يعود سبب ذلك الى تأثر عدد الأوراق بعوامل النمو على الرغم من وجود تأثيرات وراثية (14 و 15). يتفق هذا مع ما ذكره الكبيسي واخرون(3) وسلمان (4).ان التلقيح بفطر المايكورايزا ادى الى زيادة معنوية في عدد الاوراق ، اذ بلغت النسبة المئوية للزيادة 7.9% قياسا" بالنباتات غير الملقحة . كما أوضحت النتائج في الجدول نفسه عدم وجود أي تأثير معنوي للتسميد البوتاسي، كذلك لم نجد فروقا" معنوية عند تداخل فطر المايكورايزا ومستويات الفسفور والبوتاسيوم في معدل عدد الاوراق للنبات الواحد ، مما يؤكد ان عدد الاوراق هو صفة محكومة بجينات رئيسة.

المساحة الورقية

يوضح جدول 2 وجود تغايرات للمساحة الورقية للنبات ، اذ نجد ان اضافة المايكورايزا كان لها تأثير واضح في التفوق المعنوي للمساحة الورقية للنبات من 0.62 م^2 الى 0.54 م^2 لمعاملة عدم الإضافة ، فكانت نسبة الزيادة 16.7 % . قد يعود سبب هذا التفوق المعنوي الى ان المايكورايزا يستخلص المغذيات المعدنية سواء من معادن الطين أو المغذيات المضافة بواسطة التسميد الكيمياوي (19) الذي يؤدي الى زيادة المساحة الورقية للنبات. كما ان للمساحة الورقية علاقة بالعمليات الزراعية , اذ بالإمكان زيادة المساحة الورقية عن طريق قطع القمة الناميه وأية عملية زراعية أخرى (16) . يعد المايكورايزا من الأحياء التي تسهم بشكل مؤثر في إفراز عدد من منظمات النمو (8) وان وجود مثل هذه المركبات في منطقة نمو الجذور يساعد في زيادة تحفيز مكونات النمو من بينها ارتفاع النبات والمساحة لورقة النبات، فضلا عن ان امتصاص المغذيات من قبل نبات التبغ قد يتأثر هو الاخر عند وجود فطر المايكورايزا في منطقة نمو الجذورمما يؤثر في المساحة الورقية وبعض مكونات النمو الاخرى .

وزن المتر المربع الواحد من الاوراق الجافة للنبات

لم تكن هناك فروق معنوية في كل من المايكورايزا ومستويات الفسفور والبوتاسيوم، ولم تظهر فروق معنوية عند تداخل مستويات المايكورايزا والفسفور وكذلك المايكورايزا والبوتاسيوم في وزن وحدة المساحة (م^2 من الاوراق الجافة للنبات (جدول 2) . نجد ان التداخل الثلاثي بين المايكورايزا وإضافة كل من الفسفور والبوتاسيوم كان له تأثيره في هذه الصفة ، اذ حدث انخفاض كبير للمعاملة الملقحة بالمايكورايزا والمسمدة بكل من الفسفور والبوتاسيوم مقارنة مع المعاملة غير الملقحة بالمايكورايزا والمسمدة بكل من الفسفور والبوتاسيوم وكانت نسبة الانخفاض 56.8 %.

نستنتج من هذا البحث امكانية استعمال صخرالفوسفات مع المايكورايزا عند زراعة البذرو في وقت مبكر من عمر النبات لتكون الفائدة اكبر من اضافة اللقاح .

جدول1 . تأثير فطر المايكورايزا وصخر الفوسفات وكبريتات البوتاسيوم المضافة في معدلات ارتفاع النبات وعدد الاوراق لنبات التبغ .

فطر AMF	معدل ارتفاع النبات (سم) P_0	P_1	P_2	المعدل
- A	76.11	78.89	74.00	76.33
+ A	87.22	77.78	87.78	84.26
المعدل	81.67	78.34	80.89	-
فطر AMF	K_0	K_1	K_2	-
- A	77.78	83.89	67.33	-
+ A	80.56	82.22	90.00	-
المعدل	79.17	83.06	78.67	-
مستويات الفسفور	K_0	K_1	K_2	-
P_0	55.00	56.11	52.22	-
P_1	50.00	53.89	52.78	-
P_2	53.33	56.11	52.33	-
AMF فطر مستويات الفسفور	K_0	K_1	K_2	-
- A P_0	80.00	88.33	60.00	-
- A P_1	81.67	86.67	68.33	-
- A P_2	71.67	76.67	73.67	-
+ A P_0	85.00	80.00	96.67	-
+ A P_1	68.33	75.00	90.00	-
+ A P_2	88.33	91.67	83.33	-
L.S.D 0.05	AMF	P	K	PxAMF
	N.S	N.S	N.S	N.S
	KxAMF	KxP	K x P x AMF	
	12.01	N.S	N.S	

فطر AMF	معدل عدد الأوراق P_0	P_1	P_2	المعدل
-A	14.67	15.33	16.11	15.37
+A	16.67	16.11	17.00	16.59
المعدل	15.67	15.72	15.56	-
فطر AMF	K_0	K_1	K_2	-
- A	14.17	15.33	16.11	-
+ A	16.67	16.11	17.00	-
المعدل	15.67	15.72	16.56	-
مستويات الفسفور	K_0	K_1	K_2	-
P_0	10.33	10.56	10.44	-
P_1	10.33	10.33	10.78	-
P_2	10.78	11.00	11.33	-
فطر AMF مستويات الفسفور	K_0	K_1	K_2	-
-A P_0	14.67	15.00	14.33	-
-A P_1	15.00	15.33	15.67	-
-A P_2	16.00	15.67	16.67	-
+A P_0	16.33	16.67	17.00	-
+A P_1	16.00	15.67	16.67	-
+A P_2	16.33	17.33	17.33	-
L.S.D 0.05	AMF	P	K	Px AMF
	1.21	N.S	N.S	N.S
	Kx AMF	K x P	K x P x AMF	
	N.S	N.S	N.S	

جدول 2. تأثير فطر المايكورايزا وصخر الفوسفات وكبريتات البوتاسيوم المضافة في معدل المساحة الورقية للنبات ، ومعدل وزن 1م^2 لأوراق النبات الجافة .

فطر AMF	معدل المساحة الورقية (م^2) P_0	P_1	P_2	المعدل
- A	0.53	0.55	0.53	0.54
+A	0.59	0.63	0.66	0.63
المعدل	0.56	0.59	0.60	-
فطر AMF	K_0	K_1	K_2	-
- A	0.52	0.57	0.52	-
+ A	0.60	0.60	0.67	-
المعدل	0.56	0.59	0.60	-
مستويات الفسفور	K_0	K_1	K_2	-
P_0	0.37	0.37	0.38	-
P_1	0.39	0.40	0.39	-
P_2	0.36	0.41	0.42	-
فطرAMF مستويات الفسفور	K_0	K_1	K_2	-
P_0 - A	0.53	0.55	0.51	-
P_1	0.56	0.59	0.51	-
P_2	0.46	0.58	0.54	-
P_0 +A	0.59	0.56	0.62	-
P_1	0.61	0.60	0.67	-
P_2	0.60	0.65	0.73	-
L.S.D 0.05	AMF	P	K	P x AMF
	0.07	N.S	N.S	N.S
	K x AMF	K x P	K x P x AMF	
	N.S	N.S	N.S	

فطر AMF	معدل وزن م2 من المساحةالورقية(غم) P_0	P_1	P_2	المعدل
- A	54.27	66.20	66.36	62.28
+A	56.74	59.44	56.20	57.46
المعدل	55.51	62.82	61.28	-
فطر AMF	K_0	K_1	K_2	-
- A	63.70	57.92	65.20	-
+ A	61.46	56.63	54.19	-
المعدل	62.58	57.28	59.70	-
مستويات الفسفور	K_0	K_1	K_2	-
P_0	30.14	37.93	37.42	-
P_1	43.12	40.24	42.28	-
P_2	46.38	36.38	39.69	-
فطرAMF مستويات الفسفور	K_0	K_1	K_2	-
P_0 -A	53.67	55.80	53.33	-
P_1	66.13	62.90	69.57	-
P_2	71.30	55.07	72.70	-
P_0 +A	53.30	58.00	58.93	-
P_1	63.23	57.83	57.27	-
P_2	67.83	54.07	46.37	-
L.S.D 0.05	AMF	P	K	P x AMF
	N.S	N.S	N.S	N.S
	K x AMF	K x P	K x P x AMF	
	N.S	N.S	12.21	

المصادر

1- ابو ضاحي، يوسف محمد.1989. تغذية النبات العملي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. بيت الحكمة .ع ص 228.

2 – الكبيسي ، يونس منصور . 2001 . دراسة بعض العوامل المؤثرة في حاصل ونوعية تبغ السيكار. أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة/ جامعة بغداد/ جمهورية العراق .ع ص –95 .

3 – الكبيسي ،يونس منصور ،مدحت مجيد الساهوكي وريسان كريم شاطي .2003 .دور إضافة الدمن الحيواني في صفات تبغ السيكار. مجلة العلوم الزراعية العراقية.33(6):155 –162.

4– سلمان، نريمان داود. 2003. تأثير فطر المايكورايزا في امتصاص الفسفور من السوبر فوسفات والصخر الفوسفاتي وعلاقته بنمو وحاصل التبغ *Nicotiana tabacum*.اطروحة دكتوراه، قسم التربة والمياه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد . ع ص– 158.

5 – شويلية، عباس حسن ، مظهر عواد الزوبعي و صالح عبد الرزاق المعاضيدي. 1986. انتاج المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مؤسسة المعاهد الفنية . ص 169.

6 – عباس، حافظ إبراهيم وإبراهيم لفتة جياد . 2001. استجابة محصول فول الصويا للتلقيح بفطريات المايكورايزا والرايزوبيا عند مستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي. مجلة الزراعة العراقية . 6 (2) :82–73.

7- Barker, S,J. and D. Tagu. 2000. The roles of auxins and cytokinins in mycorrhizal symbiosis. Journal of Plant Growth Regulators 19 (2) : 144 – 154.

8- Bunford, E.P. , M . Fomhna and G.M. Gadd. .2003. Fungal involvement bioweatherhng and biotransformation of rocks and minerals. Mineralogical Magazine 67(6) : 1127-1155.

9-Chhonker, P.K. and N.S. Subba Rao. 1982. Phosphate solubilization by fungi associated with legume nodules. Can. J. Microbiol. 13 :749-753.

10-Fester, T. , D. Stack and B. Hause. 2001. Reorganization of tobacco root plastids during arbuscule developments. Planta 213 (6): 864- 868.

11-. Hawks, S.N. 1989. Principles of Flue-Cured Tobacco Production (2nd ed). Translated by K. A. Ibrahim and M.A. Al Masri. Univ. of Mosul, Iraq, pp.232

12-Hirrel, M.C. and J.W.Gerdemann. 1980. Improved growth of onion and bell peper in saline soils by two vesicular-or buscular mycorrhizal fungi. Soil. Sci. Soc. Amer. J. 44 : 654-655.

13-Kraus,A., 1977. Potassium, the forgotten nutrient in West Asia and North Africa status and perspectives . Basel , Switzerland . 39-57.

14-Lurtha, J. K. 1964. Inheritance of quantitative characters in *Nicotiana tabacum* L., Indian J.Genet.24(3):275-279.

15-Mohammed, A.W. 1967. Inhertance in tobacco (*Nicotiana tabacum* L). Days to flower, plant height and flower coulor . W. Pak. J. Agr. Res. 5 (2) : 116-128.

16-Oweida, H.I., M.A.Elmasry ,A.S.Kamel and M.M.Bishbienshi. 1985. Effect of topping height and nitrogenous fertilizer and yield and dimension of tobacco leaves of *Nicotiana tabacum* L. . Annals of Agricultural Sciences. Ain Shams University Publ. 25 (1) : 187-199.

17- Page , A. L. , R. H. Miller and D. R. Keency (eds). 1982 . Chemical and Microbiological Properties .2nd edition. Am. Soc. Agron., Wisconsin , USA. p149-577.

18-Uriyo, A.P. ; B.R.Singa , Z.P.Anema and M. Kilasara. 1990. Nutrient requirement of flue-cured tobacco. East Africa. Agricultural Forestry Journal (Kenya). 55(3) : 141-146.

19-Wollander,H. and T. Wickman . 1999. Boiotite and microclins as potassium sources in ectomycorihiza.and non-mycorrhizal *Pinus sylvestris* seedlings . Mycorrhiza 9(1): 25-32.