تأثير فطريات المايكورايزا الحويصلية – الشجيرية والتسميد الفوسفاتي في اتزان N,P, K في نبات فول الصويا Glycin max

عبدالكريم عريبي سبع الكرطاني عروبه عبدالله احمد السامرائي

المستخلص

بهدف دراسة تأثير تأثير فطريات المايكورايزا الحويصلية – الشجيرية والتسميد الفوسفاتي في اتزان N,P, K في نبات فول الصويا فقداجريت تجربة عاملية في الحقل على نبات فول الصويا صنف . Glycin max في تربة مزيجية طينية غرينية معقمة واشتملت على ثمان معاملات نتجت من التداخل بين عامل التلقيح (تلقيح بفطريات المايكـــورايزا وعدم التلقيح) وعامل التسميد الفوسفاتـــي (0 ,183 , 366 , 550)كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ وبثلاث مكررات .اخذت عينات النبات في مرحلتين مختلفتين من نمو النبات (بعد شهر من الانبات، عند التزهير) لدراسة تاثير التلقيح بفطريات المايكورايزا الحويصلية الشجيرية العائد للفطر Glomus mosseae في اتزان النتروجين والفسفور والبوتاسيوم في نبات فول الصويا باستخدام نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS)في تحديد الاتزان الغذائي الملائم واظهرت النتائج مايلي :

كفاءة نظام التشخيص والتوصية المتكامل في تحديد الاتزان الغذائي الملائم للعناصر الغذائية المذكورة .

بعد شهر من الانبات اعطت المعاملة(550 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-}$ مع التلقيح بالمايكورايزا) اوطأ مجموع مطلق قيمته 2 واوطأ دلائل للعناصر الثلاث التي كانت ثلاثتها عند حد المثالية مقارنة مع المعاملة(0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-}$ بدون التلقيح بالمايكورايزا) التي اعطت اعلى مجموع مطلق وقيمته 38 وخلل كبير في اتزان العناصر الثلاث .فبالنسبة لعنصر النتروجين عانت المعاملة(0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-}$ بدون التلقيح بالمايكورايزا) من نقص شديد من هذا العنصر الغذائي ولكن لوحظ ان التلقيح بالمايكورايزا في المعاملة(0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-}$ مع التلقيح بالمايكورايزا) قد قلل النقص الى حدود اقتربت من المثالية.اما بالنسبة لعنصر الفوسفور فقد كان قريب من المثالية في كل المعاملات ماعدا المعاملة (0 كغم P_2O_5.هكتار$^{-}$ بدون التلقيح بالمايكورايزا) فكان في حالة تراكم وهذا دليل على ان المايكورايزا في المعاملات الملقحة قد شاركت النبات في الاسمدة التي اضيفت .

اما بالنسبة لعنصر البوتاسيوم فلوحظ ان جميع المعاملات عانت نقص بسيط من هذا العنصر الغذائي ماعدا المعاملتين(0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-}$ بدون التلقيح بالمايكورايزا) و المعاملة (0 كغم P_2O_5.هكتار$^{-}$ مع التلقيح بالمايكورايزا)

وعند مرحلة التزهير فقد تبين ان المعاملة (550 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-}$ مع التلقيح بالمايكورايزا) هي الافضل لتحقيقها اوطا مجموع مطلق واوطا قيم لدلائل العناصر الغذائية الثلاثة .

تاريخ استلام البحث : 16-4-2006

المقدمة

المايكورايزا هي عبارة عن مجموعة من الفطريات تقيم علاقة تكافلية مع جذور العديد من النباتات تحت الظروف الطبيعية وهي علاقة تكافلية غير مرضية يستجيب لها النبات العائل فيتحسن نموه وصفاته الفسلجية وتزداد مقاومته للأمراض وللعديد من العوامل البيئية .

لقد بينت (7) أن 73% من نماذج الجذور لمختلف محاصيل الخضر والحبوب والحشائش واشجار الحمضيات ومن مناطق مختلفة وجدت مصابة بفطريات المايكورايزا الداخلية 0

هذه العلاقة التعايشية تماثل علاقة التعايش المعروفة بين بكتريا العقد الجذرية والنباتات البقولية وقد اكد الباحثون على ان اهمية هذه الفطريات تكمن في امتصاص العناصر الغذائية مثل الفسفور والبوتاسيوم 0

من المعروف ان الترب العراقية تحتوي على نسبة عالية من الكلس تتراوح بين 25% الى اكثر من 35% (10) لذلك فان مصير الاسمدة الفوسفاتية عند اضافتها الى التربة يجعلها عرضة الى تفاعلات الترسيب والتثبيت والتبلور ويتحول الفسفور من شكله الجاهز الى غير الجاهز وهذا يقلل من استفادة النبات منه 0

اما البوتاسيوم فمن المعروف ان الترب العراقية تمتلك خزينا كبيرا نسبيا من البوتاسيوم (2,4,5) الا ان سرعة تحرره واطئة نسبيا وربما لاتكفي لتلبية حاجة العديد من المحاصيل (5)0

لقد اهتم الباحثون في ايجاد وسائل لزيادة جاهزية الفسفور والبوتاسيوم للنبات ومن هذه الوسائل هي الاستفادة من دور الاحياء المجهرية ، كالاحياء المذيبة للفسفور وفطريات المايكورايزا (6) و (15).

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في تربة من محافظة ديالى ، والجدول (1) يبين الصفات الكمياوية والفيزياوية لهذه التربة .

نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات الكاملة التعشية (C.R.B.D.) واحتوت التجربة على ثمان معاملات نتجت من التداخل بين معاملات التلقيح بالمايكورايزا ومستويات الفسفور وبثلاث مكررات .

وبعد تحضير الارض وتعقيمها وتركها لمدة اسبوع اضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي بالمستويات المذكورة سابقا واضيف السماد النايتروجيني والبوتاسي لكل الالواح حيث اضيف كبريتات البوتاسيوم (43% بوتاسيوم) بمعدل 100 كغم. بوتاسيوم .هكتار$^{-1}$ اما اليوريا (46% نايتروجين) اضيفت بمعدل 80 كغم. نايتروجين .هكتار$^{-1}$ وبدفعتين متساويتين قبل الزراعة وعند التزهير . قسمت الالواح التجريبية الى 5 خطوط المسافة بين خط وآخر 75 سم، ثم زرعت بذور فول الصويا الملقحة بلقاح بكتريا العقد الجذرية Rhizobium japonicum واضيف لقاح المايكورايزا بمعدل 250 غم لكل خط وذلك باضافته في اخاديد حفرت على امتداد الخطوط وبعمق حوالي 10 سم. ثم زرعت البذور فوق لقاح المايكورايزا ، هذا بالنسبة

للمعاملات الملقحة . اما المعاملات غير الملقحة فزرعت البذور في الاخاديد فوق خليط التربة ، رويت التربة عند الحاجة بحيث تبقى التربة محتفظة بنسبة رطوبة قريبة من السعة الحقلية وبعد اسبوع من الانبات خفت النباتات بحيث تكون المسافة بين نبات وآخر 10 سم .

اخذت عينات ورقية في مرحلتين من مراحل نمو النبات :

1- بعد شهر من الانبات.

2- مرحلة النزهير.

وقد اجريت القياسات الاتية :

جفف النبات كاملا (خضري + جذري) على درجة حرارة 70 م ولمدة48 ساعة وتم حساب تركيز العناصر الرئيسية N , P , K في النبات كاملا(بعد شهر من الانبات وعند التزهير) حيث تم قياسها بعد هضم العينات النباتية (0.20 غم مادة جافة مطحونة) بحامض الكبريتيك وحامض البيروكلوريك وحسب طريقة (11) . وتم حساب الانتاج من البذور في نهاية الموسم وذلك من اجل تأسيس norm محلي لهذا النبات يعتمدعلى مستوى محافظة ديالى وكذلك على مستوى القطر .

حسابات DRIS

اعتمد نظام التشخيص والتوصية المتكامل (DRIS) في بيان الاتزان الغذائي في نباتات الطماطة والباذنجان عن طريق حساب نسبة تركيز العنصر في الاوراق : العناصر الاخرى ودالة كل نسبة اعتمادا على النسبة ذاتها في اوراق النباتات ذات الانتاج الاقصى .

حسبت دالة نسبة العنصر : العناصر الاخرى باستخدام الرموز والمعادلات الاتية :

a =تركيز العنصر في اوراق النباتات ذات الانتاج الاقصى

b = تركيز اي عنصر من العناصر الاخرى المستخدم لحساب النسبة لاوراق النباتات نفسها

cv =معامل اختلاف او تغاير (%) للنسبة a/b

A =تركيز العنصر a في اوراق النباتات في المعاملات الاخرى للمقارنة

B = تركيز العنصر b في اوراق النباتات في المعاملات الاخرى للمقارنة

اذا كانت نسبة A/B اكبر من او تساوي a/b فان

$$f A/B = f\left[\left(\frac{A/B}{a/b} - 1\right)\frac{1000}{CV}\right]$$

حيث ان f(A/B) تشير إلى دالة النسبة A/B

وان كانت نسبة A/B اقل من نسبة a/b فان

$$fA/B = f\left(1 - \frac{a/b}{A/B}\right) \frac{1000}{CV}$$

فان كانت A تشير إلى تركيز النتروجين وB تشير إلى تركيز البوتاسيوم والفسفور ..... الخ فتحسب دوال نسب النتروجين إلى العناصر الباقية ثم يحسب دليل العنصر باستخدام معدل دوال هذه النسب كالاتي :

$$N_{indices} = \frac{f(N/P) + f(N/K) + \dots}{Z}$$

حيث ان Z هي عدد دوال النسب الداخلة في الحساب وكما جاء في (14) .

ان قيمة دليل العنصر ممكن ان تكون سالبة او صفر او موجبة وتحدد اولوية العنصر المطلوب (المحدد للانتاج) من مقدار سالبية قيمه (12) كما يمكن الاعتماد على مجموع قيم العناصر تحت الدراسة (المجموع المطلق (AT) بغض النظر عن الاشارة) فالنباتات ذات المجموع المطلق الاقل(الاقرب الى الصفر) تشير إلى المعاملة الاقرب لحالة التوازن الغذائي في النباتات والتي ينتج عنها اعلى حاصل يمكن تحقيقة من خلال تلك التوليفة من المغذيات قيد الدراسة.

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفزيائية للتربة قبل الزراعة

مفصولات التربة غم. كغم$^{-1}$			النسجة	التوصيل الكهربائي ديسيسيمنز.م$^{-1}$	درجة تفاعل التربة	السعة التبادلية سنتيمول.كغم$^{-1}$	المادة العضوية غم.كغم$^{-1}$	الكلس غم.كغم$^{-1}$	ألأيونات الذائبة سنتيمول .كغم$^{-1}$ في العجينة المشبعة						K جاهز	N كلي	P كلي
رمل	غرين	طين							Ca^{+2}	Mg^{+}_{2}	Na^{+}	Cl^{-}	SO_4^{-2}	HCO_3^{-}	جزء با لمليون		
99.9	505.5	394.6	مزيجة طينية غرينية	1.15	7.56	16.6	10.3	300	1.81	2.00	0.45	1.44	2.98	1.37	156.4	120	58

النتائج والمناقشة

تاثير فطريات المايكورايزا الحويصلية – الشجيرية والتسميد الفوسفاتي في اتزان N,P, K لفول الصويا بعد شهر من الانبات:

يمكن لتحليل النبات أن يكون وسيلة جيدة للوصول إلى الإنتاج الأمثل للنبات . إن مجموعة العناصر المغذية في الأوراق هي المحصلة النهائية لتداخل مجموعة من العوامل البيئية والتغذوية. لقد وجد نظام التشخيص والتوصية المتكامل DRIS كوسيلة لتشخيص العناصرالغذائية المحددة للانتاج من جهة والتوصية باستخدام توليفة معينة من العناصر الغذائية يمكن معها الوصول الى حاصل مثالي. ويكشف دليل العنصر Nutrient Index عن حالة العنصر في النبات فكلما اقتربت قيمة الدليل من الصفر فان ذلك يعني الحالة المثالية .

(اي انه يقترب من الـ norm الذي يبين حالة العنصر الغذائي الذي ارتبط مع تحقيق افضل حاصل) . وعندما تكون قيمة الدليل اقل من الصفر (اي ذو قيمة سالبة) فان ذلك يعني ان النبات يعاني من نقص في ذلك العنصر . ويرتب DRIS العناصر حسب الحاجة اليها ويكون العنصر ذو القيمة السالبة الاكبر هو العامل المحدد للانتاج والذي يعيق الوصول الى الحاصل المثالي وعليه فان تشخيص DRIS لذلك العنصر يجب ان يتبعه عملية إضافة لذلك العنصر باي وسيلة كانت لتلافي نقصه .وبالعكس عندما يكون دليل العنصر موجبا فان ذلك يدل على وفرته في النسيج النباتي . مع التاكيد على التعامل مع قيم العناصر بصورة مفردة حيث لا يعطي ذلك صورة واقعية ، ومن هنا تاتي اهمية DRIS في اخذه لمبدأ التوازن الغذائي .

وهناك مفهوم اخر هو المجموع المطلق Absolute Total (AT) حيث تقترن التوليفة السمادية ذات الرقم الاوطأ (اي انها تقترب من الصفر) مع افضل حاصل وعليه يوصى بها لضمان الحاصل المثالي .

يظهرالجدول (2) المستويات السمادية لكلا المعاملتين والحاصل المرتبط معهم ودلائل العناصر والمجموع المطلق ، ومن الجدول يظهر ان دليل النتروجين اظهر قيم سالبة ثلاث مرات لم يكن النقص فيها قويا الا في المعاملة (0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ وبدون تلقيح بالمايكورايزا) وهذا بديهي لان العقد الجذريةفي بداية تكونها قد نافست النبات على النتروجين المضاف كسماد وعلى نتروجين التربة اما المعاملتين (0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ ومع تلقيح بالمايكورايزا و550 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ ومع تلقيح بالمايكورايزا) فان النقص كان قليل وقريب من الصفر الذي هو الصيغة المثالية. ومن مقارنة المعاملتين (0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ وبدون تلقيح بالمايكورايزا و0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ ومع تلقيح بالمايكورايزا) يلاحظ مدى تاثير التلقيح بالمايكورايزا على تجهيز النبات بالنتروجين فقد انخفض النقص من 19 – الى 3– وهذا يعود الى ان التلقيح بالمايكورايزا يعمل على تحفيز العقد الجذرية على تثبيت النايتروجين (8) كما ان هايفات المايكورايزا تعمل على امتصاص مباشر لمركبات النايتروجين وبما ان السماد الكيمياوي المضاف هو اليوريا والصيغة التي يتحول اليها في التربة

هي الامونيوم فالتاثير التشجيعي للمايكورايزا في امتصاص النايتروجين يكون مرتبط بأيون الامونيوم اكثر من اي صيغة اخرى .وتاثير التلقيح واضح من ملاحظة قيم دليل النايتروجين التي اما ان تكون وفرة او سالبة قريبة من المثالية .

اما بالنسبة لعنصر الفسفور كما يلاحظ من الجدولين (3 و 4) انه في حالة مثالية تقريبا لكل المعاملات معنى ذلك انه لايوجد تاثير للتلقيح بالمايكورايزا على حالة هذا العنصر الغذائي خلال هذه الفتره (شهر من الانبات) ولكن تاثير التلقيح سيكون واضح بشكل كبير عند مرحلة التزهير التي يكون فيها النبات في احتياجه الاعظم للعناصر الغذائية .ويلاحظ ايضا عند مقارنة المعاملات غير المسمدة بالفسفور مع المعاملات المسمدة به انه لاتوجد فروقات في حالة الاتزان للعناصر الرئيسية الثلاث وذلك يعود الى ان عمر النبات صغير ويكتفي بما موجود في التربة وخاصة ان ما موجود من عناصرغذائية جاهزه هو كافي لنمو النبات في مراحله الاولية وهذا يتفق مع ما توصلت اليه (3) من عدم جدوى اضافة السماد الكيميائي عند الزراعة وخاصة السماد البوتاسي ولكن الاضافة تكون بفائدة بعد شهر من الزراعة وبالتجزئة.

اما بالنسبة لدليل البوتاسيوم فتقريبا معظم المعاملات الملقحة وغير الملقحة كان الدليل سالب ولكنه قريب من الصفر معنى ذلك ان كمية السماد التي اضيفت قد تنافس عليها النبات وفطريات المايكورايزا والدليل على ذلك عند مقارنة المعاملتين (0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ وبدون تلقيح بالمايكورايزا و0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ ومع تلقيح بالمايكورايزا) نجد بان دليلي البوتاسيوم هما 11+, 4+ على التوالي معنى ذلك انه بدون التلقيح كان هناك فائض من هذا العنصر الغذائي داخل النبات ولكن عند التلقيح بالمايكورايزا فان القيمة قد انخفضت الى 4+ وهذا دليل على منافسة الفطر في بداية نموه للنبات وكذلك دليل على عدم جدوى اضافة السماد البوتاسي عند الزراعة وخاصة ان البوتاسيوم الجاهز قبل الزراعة هو فوق الحد الحرج (جدول 1) .

ويبين الجدول (3) ترتيب المعاملات على اساس المعيار الاخر وهو معيار المجموع المطلق الذي يتبين منه ان المعاملة (0 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ وبدون تلقيح بالمايكورايزا) قد حققت اعلى مجموع مطلق= 38 والمعاملة (550 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ ومع تلقيح بالمايكورايزا) قد حققت اوطأ مجموع مطلق= 2 وهذا دليل على حصولها على افضل توازن غذائي وكذلك على افضل انتاج للبذور (3.90 طن بذور.هكتار$^{-1}$) رغم ان اعلى انتاج كان(3.95 طن بذور.هكتار$^{-1}$)في المعاملة (366 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ ومع تلقيح بالمايكورايزا)ولكن من الجدول 3 يتضح عدم وجود فروقات معنوية بينه وبين انتاج المعاملة (550 كغم P_2O_5 .هكتار$^{-1}$ ومع تلقيح بالمايكورايزا).

ومن الجدول (3) يتبين ان النبات بعد شهر من الانبات كان الاحتاج الاول له هو عنصر البوتاسيوم (تقريبا لكل المعاملات الملقحة وغير الملقحة) والسبب يعود انه في فترة شهر كان نمو المايكورايزا غير مكتمل اي انها لم تساهم في تجهيز النبات بهذا العنصر الغذائي بل انها تنافست مع النبات على كميات السماد البوتاسي المضافة وهذا واضح من مقارنة المعاملات الملقحة وغير الملقحة حيث ان المعاملات الملقحة كان احتياجها للبوتاسيوم اكثر من المعاملات غير الملقحة في هذه الفترة من نمو النبات .

اما بالنسبة لعنصر الفسفور فقد جاء بالمرتبة الثانية بعد البوتاسيوم ولجميع المعاملات الملقحة

وغير الملقحة وعند مقارنة المعاملات الملقحة وغير الملقحة وجد ان المعاملات الملقحة كان احتياجها للفسفور اكثر من المعاملات غير الملقحة في هذه الفترة من نمو النبات ولنفس السبب السابق .

اما بالنسبة لعنصر النتروجين فقد جاء بالمرتبة الثالثة ولجميع المعاملات الملقحة وغير الملقحة تقريبا حيث كان لبكتريا الرايزوبيا دور في تجهيز هذا العنصر الغذائي ولجميع المعاملات تقريبا.

جدول (2) تاثير فطريات المايكورايزا الحويصلية – الشجيرية والتسميد الفوسفاتي في اتزان N,P, K لفول الصويا بعد شهرمن انبات نبات فول الصويا

المعاملات كغم.هكتار– P_2O_5	P/N	K/N	P/K	f P/N	fK/N	fP/K	N_{index}	P_{index}	K_{index}	المجموع المطلق AT
0 بدون تلقيح بالمايكورايزا	0.04	0.52	0.095	-52.1	+13.66	-35.5	-19	+8	+11	38
0 مع تلقيح بالمايكورايزا	0.07	0.51	0.13	-17	+10.2	-18.6	-3	-1	+4	8
183 بدون تلقيح بالمايكورايزا	0.07	0.55	0.13	-17	+23.9	-20.4	+3	-2	-2	7
183مع تلقيح بالمايكورايزا	0.10	0.53	0.20	-3	+17.1	-2.8	+7	0	-7	14
366 بدون تلقيح بالمايكورايزا	0.11	0.49	0.23	0	+3.4	+1	+2	+1	-2	5
366مع تلقيح بالمايكورايزا	0.11	0.49	0.22	0	+3.4	0	+2	0	-2	4
550بدون تلقيح بالمايكورايزا	0.11	0.49	0.24	0	+3.4	+2.5	+2	+1	-3	6
550مع تلقيح بالمايكورايزا	0.14	0.45	0.31	+8.1	-10.9	+11	-1	+1	0	2

جدول (3) ترتيب الاحتياجات للعناصرالغذائية الثلاثة بعد شهر من انبات فول الصويا

المعاملات كغم.هكتار$^{-1}$ P_2O_5	المجموع المطلق AT	الانتاج طن بذور .هكتار$^{-1}$	ترتيب الاحتياجات
0 بدون تلقيح بالمايكورايزا	38	0.75	N> P >K
183 مع تلقيح بالمايكورايزا	14	2.23	K> P>N
0 مع تلقيح بالمايكورايزا	8	2.90	N> P>K
183بدون تلقيح بالمايكورايزا	7	1.28	K =P>N
550 بدون تلقيح بالمايكورايزا	6	1.57	K> P>N
366 بدون تلقيح بالمايكورايزا	5	1.36	K> P>N
366 مع تلقيح بالمايكورايزا	4	3.95	K> P>N
550 مع تلقيح بالمايكورايزا	2	3.90	N> P>K
		$L.S.D._{0.05}$=0.28	