مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

استجابة بعض البقوليات للتلقيح ببكتريا العقد الجذرية وأثر السماد المركب (NPK)

على العلاقة التكافلية بينهما بمشروع قندتو الزراعي

تاج السر حسن محمد أحمد [1] وعمار سلامة عبد الله [2]

الخلاصة :

أجريت ثلاث تجارب أصص أستخدمت فيها تربة من مشروع قندتو الزراعي لدراسة إستجابة محاصيل الفول المصري والحمص واللوبيا للتلقيح ببكتريا العقد الجذرية بسلالات محلية وأخري مستجلبة وتأثير السماد المركب (NPK) بمعدل 50 كجم /هكتار على العلاقة التكافلية بينهما.

أدى تلقيح نبات الفول المصري إلى زيادة معنوية ($p\leq0.05$) في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ووزن وعدد العقد الجزرية بينهما لم تكن الفروقات بين أثر السلالات المستخدمة معنوياً . كما أدت إضافة 50 كجم NPK /هكتار إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري ووزن وعدد العقد الجذرية في كل المعايير التي تم قياسها عدا الوزن الجاف للمجموع الخضري. وقد تفوقت السلالة المستجلبة TAL 640على السلالات الأخرى.

في نبات الحمص أدى التلقيح إلى زيادة معنوية ($p\leq0.05$) في كل المعايير بعد 6 أسابيع من تاريخ الزراعة. وأدي التسميد بالسماد المركب بمعدل 50 كجم NPK /هكتار الي تحفيز تكوين العقد الجذرية بعد 6 اسابيع . وقد امتاز الصنف البلدي علي صنف الجزيرة في كل المعايير التي تم قياسها.

أدلى تلقيح نبـات الفاصوليا إلى تكوين العقد الجذرية بعد 6 أسابيع من تاريخ الزراعة كما أدى إلى فروقات معنوية ($p\leq0.05$) في الوزن الجـاف للمجموع

[1] جامعة شندي – كلية العلوم والتقانة
[2] المركز القومي للبحوث – معهد أبحاث البيئة والموارد الطبيعية

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

الخضري والجذري ووزن وعدد العقد الجذرية وأدت إضافة 50 كجم NPK /هكتار إلى تثبيط تكوين العقد الجذرية في الفاصوليا .

هدف البحث لدراسة استجابة بعض البقوليات للتسميد الأحيائي وأثره على العلاقة التكافلية بغرض نشر تقانة التسميد الأحيائي في مشروع قندتو الزراعي واستخدام أكثر السلالات البكترية كفاءة .

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

مقدمة :

يقع مشرو ع قندتو الزراعي جنوب مدينة شندي، ولاية نهر النيل في مساحة تقدر بحوالي 4500 فدان . تعتبر المحاصيل البقولية من أهم المحاصيل التي تزرع في المشروع بجانب المحاصيل البستانية. تزرع محاصيل البقول كغذاء للإنسان مثل الفول المصري والحمص والفاصوليا أو كعلف مثل اللوبيا والبرسيم.

تحتل المحاصيل البقولية المركز الثاني بعد الغلال في مد الإنسان والحيوان بالغذاء وهي مصدر غني بالبروتينات والفيتامينات والأملاح وهي توفر حوالي 22%من البروتين و32%من الدهون و6% من الكربوهيدريتات بالنسبة للإنسان. أما بالنسبة للحيوان فهي توفر حوالي 33% من البروتين و16%من الدهون و5% من الكربوهيدريتات (Grignac and wery, 1989). كما تعادل البقوليات النقص في بورتين الغلال.

للبقوليات المقدرة على القيام بعملية التثبيت الحيوي للنتروجين الجوي من خلال علاقتها التكافلية مع بكتريا العقد الجذرية فهي توفر حولي 400 كجم نتروجين / هكتار /العام من خلال هذه العلاقة التكافلية اعتماداً على نوع المحصول المزروع والسلالة البكتيرية المستخدمة والظروف البيئية (Nakao , 1995) وهذا يجعل إنتاج البقول قليل التكلفة لعدم الحاجة لاستعمال الأسمدة الكيمائية باهظة الثمن. كما تمتاز بعدم إنهاكها للتربة مثل المحاصيل النجيلية.

يربو عدد أصناف البقوليات في العالم على 13000 صنف منها 100 صنف فقط مستغلة كالمحاصيل زراعية ويوجد منها الكثير في السودان تزرع في مساحة تقدر بحوالي 107000 هكتار. المساحة المذكورة تشمل بقوليات الأعلاف والحبوب وربما مكونات المراعي الطبيعية ولم تشمل هذه المساحة الفول السوداني الذي ربما ورد ضمن الحبوب الزيتية (مختار وبابكر، 2001).

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

تعتبر محاصيل البقول الشتوية أهم محاصيل البقول في السودان وتشمل الفول المصري واللوبيا والحمص وغيرها وتتمركز زراعتها في ولايتي نهر النيل والشمالية. ويعتبر الفول المصري من اهمها من الناحية الغذائية. ويزرع في مساحة تقدر بحولي 20000–35000 هكتار بمتوسط إنتاجيه 1.8 طن/هكتار (Ahmed,1996) وبالرغم من التوسع المضطرد في المساحات المزروعة بالفول المصري إلا أن الطلب علية يفوق الإنتاج المحلي.

لاتتوفر بكتريا العقد الجذرية النشطة المثبتة للنتروجين الجوي في كثير من الأراضي وخاصة العدد والنوع المناسب وفي هذه الحالة لابد من تلقيح البذور أو التربة باللقاحات النشطة لزيادة إنتاجية البقوليات. أغلب الدراسات التي أجريت في السودان على استجابة البقوليات للتلقيح كانت على الغلال البقولية (مختار وبابكر، 2001).

أوضحت بعض الدراسات استجابة الفول المصري للتلقيح ببكتريا العقد الجذرية بسلالات محلية وأخرى مستجلبة مما أدى إلى زياددة في عدد ووزن العقد الجذرية وكمية النتروجين المثبتة .ففي شمبات وجد Mohamed Ahmed And Mahdi (2000) زيادة معنوية ($p\leq0.05$) في وزن وعدد العقد الجذرية والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري. كذلك أوضح (عبدالله وعبدالغني، 2002) استجابة الفول المصري بسلالة محلية (ENRRI9) وأخرى مستجلبة (TAL 1397) في مدينة شندي. كما أدى التلقيح بالطرق المختلفة (تلقيح البزور أوتلقيح التربة أوتلقيح البزور والتربة) بسلالات محلية وأخرى مستجلبة إلى زيادة معنوية ($p\leq0.05$) في الوزن الجاف للنبات وكذلك الإنتاجية (Mahdi et at., 1983). كذلك استجاب الفول المصري للتلقيح ببكتريا العقد الجذرية في مناطق زراعته الحديثة (الرهد ومدني) بينما لم يستجب للتلقيح في أماكن زراعته التقليدية (الزيداب– شمبات) مما يدل على كفاءة البكتريا المتوطنة في التربة في القيام بعملية التثبيت الحيوي مما يكفي حاجة

المحصول من النتروجين (Mukhtar And Abu Naieb, 1988). أدى تلقيح نبات الفول المصري صنف (سليم) ببكتريا العقد الجذرية بالسلالة TAL 1400بمنطقة ود رملي إلىزيادة معنوية في وزن النبات الجاف ووزن وعدد العقد الجذرية (Mohamed And Osman, 1996).

تقدر المساحة الكلية المزروعة بالحمص في السودان بحوالي 300 هكتار وتنتج حوالي 3000 طن متري /العام بمتوسط إنتاجية 100 كجم /هكتار (FAO,1984). ويعتبر ولايتيا نهر النيل والشمالية المنطقة الرئيسية للانتاجية وتتركز زراعته في منطقة شندي. تلقيح بذور الحمص بسلالات مناسبة من بكتريا العقد الجذرية أصبح من العمليات الفلاحية الهامة في أجزاء مختلفة من العالم وأثبتت بعض الدراسات أن محصول الحمص يستجيب للتلقيح ببكتريا العقد الجذرية ويعطي زيادة معنوية في عدد ووزن العقد الجذرية. تم مسح تواجد بكتريا الحمص بمناطق الرباطاب والحديبة وشندي وحوض ود حامد لأكثر من موقع في كل منطقة وأظهرت النتائج تبايناً كبيراً في تواجد بكتريا الحمص من منطقة لأخرى ومن موقع لآخر في نفس المنطقة (مختار وبابكر، 2001). وعلى العموم فأن تكوين العقد الجذرية في الحمص لا يتأتى بغير التلقيح خصوصاً في غير أماكن زراعته التقليدية في الجروف في شمال البلاد (Mukhtar And Abu Naieb,1988). وجد في محطة أبحاث الحديبة أن تكوين العقد الجزرية في الحمص يكون ضعيفاً ويزيد زيادة معنوية عند التلقيح ببكتريا العقد الجذرية (Ibrahim and Salih, 1980) مما يدل على عدم كفاءة البكتريا المتوطنة في التربة في تكوين العقد الجذرية.

تختلف حساسية البقوليات للنتروجين المضاف في شكل سماد باختلاف نوع النبات البقولي. إضافة مستويات متوسطة من النتروجين حتى 36 كجم نتروجين /هكتار لمحصول الفول المصري أدت إلى زيادة قليلة في عدد العقد الجذرية. بينما الجرعات العالية (80-100 كجم نتروجين /هكتار) أدت إلى تثبيط تكوين العقد

الجـــذرية (Mahdi et al., 1983). وأدت زيادة 50 كجم نتروجين /هكتار إلى زيادة وزن المجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الخضري والإنتاجية (El Hadi 1996) أوضحت الدراسات السابقة (Freire, 1984) أن النباتات البقولية التي تستمد احتياجاتها من النتروجين الجوي تحتاج إلى كميات أكبر من عنصر الفسفور مقارنة بتلك التي تعتمد على النتروجين الذائب في التربة. كما أن نقص عنصر الفسفور يؤدي إلى الحد من كفاءة العقد الجذرية في تثبيت النتروجين (Kimou et al., 1989).

بينما القليل من النتروجين 20 كجم /هكتار تسبب في نقص تكوين العقد الجذرية في المناطق الحديثة (مدني والرهد) ولم يؤثر سلباً في المناطق التقليدية (الزيداب، شمبات، شندي) (Mukhtar and Nouri, 1988) وخلصا إلى أن الرازيوبيا المتوطنة في أراضي المناطق التقليدية قادرة على مد المحصول باحتياجه من النتروجين مع الأشارة لأهمية إضافة الفوسفات والذي يزيد من تثبيت النتروجين الجوي وامتصاصه من التربة بواسطة النبات كما أدت إضافة 30 كجم فسفور /هكتار مع التلقيح لمحصول الحمص لزيادة عدد العقد الجذرية ووزنها الجاف ومحتوى البروتين في البذور والإنتاجية (Kumpawat and Manohar, 1994).

مواد وطرق البحث:

أجريت ثلاث تجارب أصص أستخدمت فيها تربة من مشروع قندتو الزراعي، جنوب مدينة شندي– ولاية نهر النيل لدراسة استجابة محاصيل الفول المصري والحمص واللوبيا للتسميد ببكتريا العقد الجذرية وأثر إضافة السماد المركب (نتروجين، فسفور، بوتاسيوم) على العلاقة التكافلية بينهما.

تمتاز تربة مشروع قندتو الزراعي بأنها تربة لومية خفيفة جيدة الصرف يتشكل قوامها من 15% رمل و41% سلت و44% طين ويتراوح رقم الأس الهيدروجيني (pH) بين 7.5–8 وتحتوي على 0.024%نتروجين و 0.000085% فسفور. تم جمع عدد كبير من عينات التربة بطريقة عشوائية من منطقة الجذور (صفر –30 سم) من

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

مساحة كبيرة من المشروع ثم جففت هوائياً وتمت غربلتها من الشوائب والكتل الكبيرة ومن ثم خلطت العينات جيداً ووضعت في أصيص سعة 3 كجم من التربة. في كل التجارب تم تعقيم البذور بمحلول كلوريد الزئبق الحامض (0.2%) وغسلت بعد ذلك جيداً بالماء المقطر المعقم عدة مرات ثم زرعت مباشرة في الأصيص بمعدل 5بذور في الأصيص وتم الخف بعد أسبوعين من الزراعة لثلاثة بادرات في الأصيص حيث تم إبقاء النباتات المتماثلة في كل أصيص.

أضيف السماد المركب (نتروجين، فسفور، بوتاسيوم) قبل الزراعة مباشرة حسب ما تقتضي المعاملة في التجربة بمعدل 50 كجم أضيف السماد المركب (نتروجين، فسفور، بوتاسيوم) قبل الزراعة مباشرة حسب ما تقتضي المعاملة في التجربة بمعدل 50 كجم NPK /هكتار.

أضيف لقاح بكتريا العقد الجذرية بالسلالة المعنية بلاختبار لكل معاملة للبادرات بعد إسبوعين من تاريخ الزراعة بمعدل 15 ملم من السائل اللقاح حول الجذور مباشرة.

تم الحصول على سلالات بكتريا العقد الجذرية المختبرة من قسم التسميد الإحيائي، معهد أبحاث البيئة والموارد الطبيعية المركز القومي للبحوث. تم الري عند الزراعة مباشرة ثم بمعدل ريةكل يومين حتى نهاية كل تجربة. أخذت عينات بعد 4 و 6 أسابيع من تاريخ الزراعة وعند أخذ العينة استخلصت الجذور من الأصيص في كل المعاملات وتم التخلص من التربة حول الجذور باستخدام تيار مائي ضعيف وتم فصل العقد الجذرية وحسابها وفصل المجموع الجذري عن المجموع الخضري.

تم تجفيف العقد الجذرية والمجموع الخضري والمجموع الجزري في الفرن عند درجة حرارة 85 لمدة 48 ساعة ومن ثم حدد الوزن الجاف لكل منها.

في التجارب الثلاث تم إتباع التصميم كامل العشوائية بثلاث مكررات.

التجربة الأولى :الفول المصر ي(vicia faba) :

في هذه التجربة تمت دراسة استجابة محصول الفول المصري عينة (سليم) والتى تم الحصول عليها من السوق المحلي لمدينة شندي للتلقيح ببكتريا العقد الجذرية Rhizobium Leguminosarum bv.viceae لعدد5 سلالات وهي السلالات المستجلبة 633 TALو640 TAL 2478 USDA والسلالة المحلية 9 ENRRI أضيف السماد المركب NPK حسب ما تقتضي المعاملة بمعدل 50 كجم /NPK هكتار. تمت الزراعة والري وأخذ العينات كما ورد سابقاً .

التجربة الثانية: الحمص(Clear arietinum):

تمت دراسة إستجابة عينتين من الحمص هما بلدي والجزيرة لثلاث سلالات من بكتريا العقد الجزرية وهي السلالات المستجلبة 620 TAL و 3378 USDA والسلالة المحلية 8 ENRRI وتمت إضافة السماد لمركب NPK قبل الزراعة مباشرة حسب ماتقتضي المعاملة بمعدل 50 كجم NPK/ هتكار تمت الزراعة والري وأخذ العينات كما ورد سابقاً .

التجربة الثالثة: اللوبيا (vigna unguiculata) :

استخدمت في هذه التجربة عينة واحدة من اللوبيا من السوق المحلي لدراسة استجابتها لأربعة سلالات من بكتريا العقد الجذرية هي , 3456 USDAو209tal و usda3398 و 16 ENRRI ودراسة أثر إضافة 50 كجم NPK/ هتكار على العلاقة التكافلية بينهما.

أخذت العينات بعد 4 و 6 أسابيع من الزراعة وتم قياس المعايير السابقة بالطريقة المذكورة أعلاه.

في التجارب الثلاث تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة

وثم التمييز بين متوسطات المعاملات باستخدام اختبار أقل الفروق المعنوية عند $P\leq 0.05$

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

النتائج والمناقشة :

أدى التلقيح ببكتريا العقد الجذرية إلى زيادة معنوية ($p\leq0.05$) في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري ومتوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري في نبات الفول المصرى (جدول1). ولم تكن هنالك فروقات معنوية بين أثر أي من السلالات المستخدمة غير أن السلالة TAL 640 والسلالة ENRRI 9 أعطت أكبر وزن للمجموع الخضري والسلالة TAL 638والسلالة TAL 640 أعطت أكبر وزن للمجموع الجذري . كذلك أدى التلقيح إلى زيادة معنوية ($p\leq 0.05$) في عدد العقد الجذرية في النبات الواحد ووزنها الجاف مقارنة بالشاهد.

في الدراسات سابقة على نبات الفول المصري أدى التلقيح ببكتريا العقد الجذرية إلى زيادة معنوية ($p\leq0.05$) في الوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري ووزن وعدد العقد الجذرية في منطقة شمبات (Mohamed Ahmed and Mahdi, 2000) كذلك في منطقة شندي (عبد الله وعبد الغني، 2002). يتضح من النتائج وجود سلالات بكتريا متوطنة في التربة ألا أن السلالات المستخدمة في اللقاح تتفوق عليها في كل المعايير السابقة ويعزى ذلك إلى عدم كفاءة السلالة المتوطنة أو عدم توفرها بالأعداد الكافية مما يستوجب إضافة لقاح بكتريا العقد الجذرية ذو كفاءة عالية وقدرة على التنافس.

أدت إضافة 50كجم NPK/هكتار إلى زيادة معنوية ($p\leq 0.05$) في الوزن الجاف للمجموع الجذري ووزن وعدد العقد الجذرية في النبات بينما لم تكن الزيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري.

وجد في تجربة سابقة أن إضافة القليل من النتروجين (36كجم / هكتار) تشجع تكوين العقد الجذرية بينما تؤدي إضافة 80 –100 كجم /هكتار إلى وقف تكوين العقد الجذرية في الفول المصري . (Mahdi et .al.,1983)

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

وجد في منطقة شمبات أن إضافة الفسفور لا تؤدي إلى زيادة إنتاجية الفول المصري بينما تنتج عن إضافته زيادة في الإنتاجية في منطقة أبو هشيم. أدى التلقيح مع إضافة 50 كجم سوبر فوسفات ثلاثي / هكتار فى نبات الفول المصرى إلى زيادة عدد العقد الجذرية في كل مراحل النمو بمنطقتي مدني والرباطاب مع الزيادة في الإنتاجية(Mukhtar ,1988 and Nourai) . كما أدى التلقيح مع إضافة النتروجين والفسفور إلى زيادة الوزن الجاف للمجموع الجذري (عبد الله وعبد الغني، 2002).

من هذه التجربة والتجارب السابقة يثبت أن إضافة السماد المركب NPK أفضل من إضافة النتروجين أو الفسفور منفردين عند تلقيح نبات الفول المصري ببكتريا العقد الجذرية.

في نبات الحمص لم تكن الزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري نتيجة للتلقيح ببكتريا الحمص معنوية عند 4 أسابيع من تاريخ الزراعة بينما كانت معنوية ($p\leq 0.05$) عند 6 أسابيع من تاريخ الزراعة (جدول 2) وهذا يتفق مع ما أورده (El Hadi,1996) حيث أن عدم تكوين العقد الجذرية في الأسابيع الأولى من عمر النبات لم يتبعه اختلاف في مستوى تثبيت النتروجين و اعتماد النبات الملقح والشاهد على النتروجين المضاف. كذلك لم تؤدي إضافة 50 كجم NPK / هكتار إلى زيادة معنوية فى نبات الحمص حيث الزيادة خفيفة في الوزن الجاف للمجموع الخضري عند 4 و6 أسابيع من تاريخ الزراعة بينما كانت الزيادة معنوية ($p\leq 0.05$) في الوزن الجاف للمجموع الجذري نتيجة للتسميد عند 4 أسابيع من تاريخ الزراعة. وقد يعزى ذلك إلى أثر الفسفور في زيادة نمو المجموع الجذري. بينما لم تكن هنالك فروق معنوية عند 6 أسابيع من الزراعة وهذا يعني أن السلالات المستخدمة قد وفرت من النتروجين ما يعادل الكمية المتاحة في معاملة التسميد مما يشير إلى كفاءة هذه السلالات في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري عند 4 و6 أسابيع من الزراعة نتيجة تثبيت النتروجين.

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

جدول (1): أثر التلقيح ببكتريا العقد الجذرية والتسميد المركب على الوزن الجاف للمجموع الخضرى والجذرى ووزن وعدد العقد الجذرية فى نبات الفول المصرى **

التسميد NPK Kg/ha	السلالة	الوزن الجاف للمجموع الخضري (جرام / نبات)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (جرام/ نبات)	عدد العقد الجذرية (في النبات الواحد)	الوزن الجاف للعقد الجذرية (ملجم /نبات)
Zero	Control	0.519	0.372	9.56	6.66
	TAL 638	0.829	0.548	47.22	38.33
	TAL640	0.878	0.523	59.72	60.67
	TAL1399	0.759	0.442	39.33	13.00
	USDA2478	0.748	0.463	21.43	18.00
	ENRRI9	0.839	0.439	27.67	35.00
50	Control	0.541	0.454	10.33	6.68
	TAL 638	0.956	0.614	25.50	21.67
	TAL640	0.900	0.550	44.00	31.33
	TAL1399	0.959	0.584	39.11	31.00
	USDA2478	1.005	0.514	41.50	49.00
	ENRRI9	0.992	0.512	23.00	39.00

LSD for Fertilizer(f)	±0.112	±0.049	NS	NS
LSD for Inoculation(I)	±0.195	±0.085	±8.834	±0.019
LSD for F X I	NS	NS	± 12.493	±0.027

** الأعداد متوسطات العينات بعد 4 و 6 أسابيع من الزراعة

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

أثبتت الدراسة إن هنالك فروقات معنوية ($p\leq 0.05$) بين صنفي الحمص حيث كان صنف بلدي هو الأفضل من حيث الوزن الجاف للنبات مقارنة بالصنف الجزيرة وقد يكون ذلك نتيجة تأقلم هذا الصنف مع ظروف المنطقة.

أدى التلقيح ببكتريا الحمص إلى زيادة معنوية ($p\leq 0.05$) في عدد العقد الجذرية في النبات الواحد مقارنة بالشاهد عند 4و6 أسابيع من الزراعة وعند 6 أسابيع في الوزن الجاف للعقد الجذرية بينما لم تكن الزيادة معنوية عند 4 أسابيع من تاريخ الزراعة (جدول 3). وهذا يتفق مع ما أورده (El Hadi,1996).

ولم يجد باحثون آخرون أثراً إيجابياً للتلقيح في نبات الحمص (El Sharief ,1987). وعلى العموم فإن تكوين العقد الجذرية في الحمص لايتأتى بغير التلقيح خصوصاً في غير أماكن زراعته التقليدية (Mukhtar and Abu Naieb,1988) مما يدل على عدم وجود الأعداد الكافية أو عدم كفاءة السلالات المتوطنة في عملية تكوين العقد الجذرية وتثبيت النتروجين. بالرغم من الأثر الواضح للتلقيح إلاّ أنه لم تكن هنالك فروقات معنوية بين السلالات المستخدمة غير أن السلالة TAL620 والسلالة ENRRI كانتا الأفضل في تكوين العقد الجذرية.

أدت إضافة 50 كجم / هكتار إلى زيادة معنوية في عدد ووزن العقد الجذرية عند 6 أسابيع من تاريخ الزراعة مما يعني تحفيز التسميد المركب NPK لتكوين العقد الجذرية في الحمص ويعزى ذلك إلى تأثير الفسفور في نمو الجذور والنتروجين في نمو النبات عموماً .

كما أظهرت دراسات سابقة إن إضافة 40–50 كجم نتروجين / هكتار أدت إلى زيادة عدد العقد الجذرية وبالتالي إنتاجية الحمص (El Hadi,1996) كما أدت إضافة 30 كجم فسفور /هكتار لمحصول الحمص إلى زيادة عدد العقد الجذرية ووزنها الجاف ومحتوى البروتين في البذور والإنتاجية (Kumpawat and Manohar, 1994)

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

جدول (2) : أثر التلقيح ببكتريا العقد الجذرية والتسميد المركب على الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري في نبات الحمص بعد 4و6 أسابيع من تاريخ الزراعة

الصنف	التسميد NPK Kg/ha	السلالة	الوزن الجاف للمجموع الخضري جم / نبات		الوزن الجاف للمجموع الجذري جم / نبات	
			بعد 4أسابيع	بعد6 أسابيع	بعد 4 أسابيع	بعد 6 أسابيع
Gazira	Zero	Control	0.267	0.789	0.143	0.414
		TAL620	0.301	1.103	0.246	0.667
		USDA3378	0.303	1.333	0.234	0.538
		ENRRI8	0.353	1.134	0.199	0.640
	50	Control	0.398	0.779	0.280	0.300
		TAL620	0.331	1.364	0.227	0.714
		USDA3378	0.280	1.093	0.220	0.553
		ENRRI8	0.255	1.111	0.185	0.637
Baladi	Zero	Control	0.420	0.981	0.210	0.321
		TAL620	0.397	1.155	0.191	0.592
		USDA3378	0.401	1.031	0.235	0.563
		ENRRI8	0.541	1.172	0.303	0.526
	50	Control	0.399	0.845	0.291	0.483
		TAL620	0.554	1.130	0.373	0.606
		USDA3378	0.467	1.090	0.340	0.586
		ENRRI8	0.468	1.120	0.339	0.513
LSD for Variety(V)			±0.066	NS	±0.049	NS
LSD for Fertilizer(F)			NS	NS	±0.049	NS
LSD for Inoculation(I)			NS	±0.118	NS	±0.066
LSD for Varierty x Fertilizer(VXF)			NS	NS	NS	NS
LSD For Variety X Inoculation(VXI)			NS	NS	NS	±0.094
LSD for FERTILIZER X Inoculation(FXI)			NS	NS	NS	NS
LSD For (V X F X I)			NS	NS	NS	NS

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

جدول (3): أثر التلقيح ببكتريا العقد الجذرية والتسميد المركب على الوزن الجاف للعقد الجذرية وعددها في نبات الحمص بعد 4 و 6 أسيابيع من تاريخ الزراعة

الصنف	التسميد NPK Kg/ha	السلالة	الوزن الجاف للعقد الجذرية ملجم/ نبات		عدد العقد الجذرية عقدة/نبات	
			بعد 4 أسابيع	بعد 6 أسابيع	بعد 4 أسابيع	بعد 6 أسابيع
Gazira	Zero	Control	24.33	38.67	4.66	12.70
		TAL620	39.33	121.00	18.99	24.41
		USDA3378	29.33	163.00	13.24	15.27
		ENRRI8	26.00	155.00	12.45	14.50
	50	Control	13.37	77.67	8.86	13.38
		TAL620	26.67	101.00	12.99	21.53
		USDA3378	31.33	60.67	11.99	13.06
		ENRRI8	15.33	55.33	14.89	16.22
Baladi	Zero	Control	20.66	69.00	7.22	9.78
		TAL620	13.67	114.33	10.71	24.06
		USDA3378	22.67	122.00	12.99	22.89
		ENRRI8	31.67	15.33	14.20	22.23
	50	Control	16.67	93.67	8.00	11.56
		TAL620	25.33	74.66	14.93	17.00
		USDA3378	21.67	78.33	11.49	16.40
		ENRRI8	31.60	112.33	12.41	21.08
LSD for Variety (V)			NS	NS	NS	±1.67
LSD for Fertilizer (F)			NS	±14.00	±2.68	± 1.67
LSD for Inoculation (I)			NS	±21.00	NS	±2.36
LSD for Variety X Fetilizer (VXF)			NS	±21.00	NS	NS
LSD for Variety X Inoculation (VXI)			NS	NS	NS	±2.36
LSD for FertilizerX Inoulation (FXI)			NS	±30.00	NS	±2.36
LSD for (V X F X I)			NS	±42.00	NS	NS

مجلة جامعة شندي العدد الاول (يناير 2004م) ISSN:1858-571X

لم تكن هنالك فروقات معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري أو الجذري لنبات اللوبيا نتيجة التلقيح ببكتريا العقد الجذرية أو إضافة 50 كجم /هكتار عند الأسبوع الرابع من الزراعة (جدول 4) . ويعزى ذلك إلى عدم تكوين العقد الجذرية في النبات واعتماد النبات على النتروجين المضاف وعدم إتاحة الفسفور في الأسابيع الأولى من عمر النبات.

أدى التلقيح بسلالات اللوبيا إلى زيادة معنوية ($p\leq 0.05$) في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري في اللوبيا عند 6 أسابيع من تاريخ الزراعة. ولم تكن هنالك فروقات معنوية بين السلالات إلاّ أن السلالة USDA 3456 كانت الأفضل بدون إضافة السماد والسلالة TAL209 عند إضافة 50 كجمNPK /هكتار. وهذا يتفق مع ما أورده Habish and Mahdi, 1976)) إلاّ أن (Mukhtar and Abu Naieb, 1988) قد سجلا عدم استجابة اللوبيا للتلقيح بمدني والرهد وقد خلصا إلى أن اللوبيا لا يستجيب للتلقيح إلا بالسلالات ذات الكفاءة العالية في تثبيت النتروجين. من الجدول (4) يتضح أن إضافة 50 كجم NPK/هكتار قد أثرت سلباً على الوزن الجاف والمجموع الخضري عند الأسبوع السادس من تاريخ الزراعة نتيجة الأثر السالب على تكوين العقد الجذرية في اللوبيا . بينما زاد التسميد من الوزن الجاف للمجموع الجذري في الأسبوع السادس من تاريخ الزراعة نتيجة توفر عنصر الفسفور المتاح للنبات.

لم تستجيب اللوبيتا للتلقيح ببكتريا العقد الجذرية عند الأسبوع الرابع من تاريخ الزراعة مما أدى إلى عدم تكوين العقد الجذرية بينما كانت الزيادة معنوية (0.05 $p\leq$) في عدد ووزن العقد الجذرية مقارنة بالشاهد عندالأسبوع السادس من تاريخ الزراعة (جدول (5). كما أدى التسميد بمعدل 50 كجم NPK/هكتار إلى فروقات معنوية ($p\leq 0.05$) في عدد العقد الجذرية في النبات ووزنها الجاف إذ قلل التسميد من تكوين هذه العقد ووجد فى تجربة سابقة في نبات الفول المصري أن إضافة كميات

كبيرة من النتروجين 80–100 كجم /نتروجين / هكتار أدت إلى تثبيط تكوين العقد الجذرية في الفول المصري

(Mahdi et .al.,1983) بينما لم تؤثر سلباً على الحمص (El Hadi,1996) بينما أدلى التلقيح مع إضافة النتروجين والفسفور معاً إلى زيادة في عدد العقد الجذرية في نبات الفول المصري (عبد الله وعبد الغني، 2002) .

جدول (4): أثر التلقيح ببكتريا العقد الجذرية والتسميد المركب على الوزن الجاف الجاف للمجموع الخضري والجذري في نبات اللوبيا بعد 4 و6 أسابيع من تاريخ الزراعة

التسميد NPK Kg/ha	السلالة	الوزن الجاف للمجموع الخضري (جرام /نبات)		الوزن الجاف للمجموع الجذري (جرام /نبات)	
		بعد 4 أسابيع	بعد 6 أسابيع	بعد 4 أسابيع	بعد 6 أسابيع
Zero	Control	0.525	0.962	0.316	0.552
	USDA3456	0.498	1.745	0.304	0.813
	TAL209	0.572	1.395	0.376	0.705
	USDA3398	0.574	1.511	0.376	0.927
	ENRRI16A	0.548	1.409	0.362	0.764
50	Control	0.546	1.002	0.392	0.703
	USDA3456	0.614	1.186	0.375	0.884
	TAL209	0.660	1.369	0.389	0.890
	USDA3398	0.687	1.172	0.396	0.938
	ENRRI16A	0.590	1.085	0.396	0.835

LSD for Fertilizer(F)	±0.049	±0.161	NS	±0.21
LSD for Inoculation (I)	NS	±0.254	NS	±0.109
LSD for F X I	NS	NS	NS	±0.151

جدول (5): أثر التلقيح ببكتريا العقد الجذرية والتسميد المركب على الوزن الجاف وعدد العقد الجذرية في نبات اللوبيا بعد 6 أسابيع من تاريخ الزراعة

التسميد NP Kg/ha	السلالة	الوزن الجاف للعقد الجذرية (ملجم/نبات)	عدد العقد الجذرية (عقدة/نبات)
Zero	Control	35.67	2.15
	USDA3456	90.66	6.91
	TAL209	130.33	7.16
	USDA3398	72.00	3.50
	ENRRI16A	130.00	5.33
50	Control	40.67	2.96
	USDA3456	95.00	5.11
	TAL209	104.00	4.60
	USDA3398	97.67	6.67
	ENRRI16A	98.67	5.67

LSD for Fertilizer(F)	NS	NS
LSD for Inoculation (I)	±44.51	±1.30
LSD for F X I	±1.95	NS

المراجع باللغة العربية :

مختار، نوري عثمان وبابكر، هاشم محمود (2001). تثبيت النتروجينالجوي والتسميد الحيوي. (الناشر: إدارة التدريب والنشر، هيئة البحوث الزراعية) مدني- السودان.

عبد الله، عمار سلامة وعبد الغني، مقدام الشيخ (2002). أثر التلقيح ببكتريا العقد الجذرية والتسميد بالنتروجين والفسفور على انتاجية محصول الفول

المصرى (vicia faba l.) بولاية نهر النيل . التقرير العلمي السنوي التاسع للعام 2001. معهد أبحاث البيئة والموارد الطبيعية . المركز القومي للبحوث –الخرطوم.

المراجع باللغة الإنجليزية :

Ahmed, A.T.(1996) Food Legume production situation.In: *Production and Improvement of cool– season Food Legumes in the sudan.* (ed.S.H.Salih; O.A.Ageeb; M.c.Saxena and M.B. Solh) Agricultural Research Corporation.sudan.

Ali, M.; Horiuvhi, T. And Miyagawa, S.(1997). Nodulation, nitrogen fixation and growth of soybean plant in soil supplemented with chitin and chitosan. *Japanese Journal of Crop Science* .66(1):100-107.

El Hadi, E.A.(1996). *Effect of Rhizobium inoculation and nitrogen fertilization on nodulation, nitrogen fixation and yield of different chickpea cultivars*. M.Sc. (Agric.) University of Khartoum.

EL Sherief , H.A.(1987). *Effect of inoculatin and plant density on growth and yield of some chickpea (cicer arietinum L.) varieties under irrigation.* M.Sc.(Agric) thesis. University of Khatoum.

FAO (1984). *Legume Inoculants and their Use.* A pocket manual. Food and Agriculture Organization. Rome. Italy.

Freire ,J.R(1984). Important limting factors in soil for the Rhizobium – legume symbiosis. In: *Biological Nitrogen Fixation: Ecology, Technolgy and Physiology* (ed. M.Alexander) pp.51-74. Press ,New York.

ISSN:1858-571X (العدد الاول (يناير 2004م

Grignc , P.and Wery , J.(1989).The leguminosae Family . In : *Technology Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation*. FAO ,Rome . Italy

Habish, H.A. and Mahdi, A.A. (1976). Effect of soil moisture on nodulation of cowpea and hyacinth bean. *Journal of Agricultural Science. Cambridge.85:553.560*.

Ibrahim, M.H. and Salih, F.A. (1980). Chickpea nodulation under saline conditions in northern sudan. *International chickpea Newletter .23:93-97.*

Kimou, A.; Drerons, J.J. and Zengbe, M.(1989). Symbiotic Nitrogen Fixation and Adaptation to phosphate Deficiancy in Cowpea (*Vigna unguiculata). African Agronomy Journal. Special issue* . (1) 99-111.

Kumpawat, R.S and Manohor, S.(1994).Effect of Rhizobium inoculation and protein content of gram. *Madras Agricultural journal*.81(11):630-631

Mahdi, A.A.; Musa, M.M; Mohamed ,G.E. and Mukhtar, N.O.(1983). Microbiology Research in the sudan. In: *Faba bean in the Nile Valley* .(ed. Sxene and R.A. Stewart) Martinus Nijhoff Publisher, the Hague. The Netherlands.

Mohamed Ahmed , T.H. and Mahdi , A.A.(2000). Effect of Ph on the sympoiotic performance of *Rhizobium Leguminosarum* bv viceae on foba bean. *Sudan Journal of Scientific Research* .7 (1):43-54.

Mohamed , S.S. and osman , A…G.(1996). The Bioferfilizer Use of *Rhizobium* strain TAL 380 for increasing alfalfa production in the sudan. *ALBuhuth Journal* .5(2):114-125.

ISSN:1858-571X (العدد الاول (يناير 2004م

Mukhtar, N.O. Abu Naieb, S.A. (1988) Biological nitrogen fixation by faba been, lentil and chickpea in the traditional versus the new area of the sudan. In: *Nitrogen fixation by Legumes in Mediterranean Ageicultinus*. (ed.D.P.Bek and L.A. Materon) pp.321-329. Martinus Nijhoff. The Netherlands.

Mukhtar N.O. and Nourai, A.H. (1988). Response of *Vicia faba* to seed inoculation, nitrogen and phosphorus at two different areas in the Sudan. *Arab Gulf Journal of Agricultral and Biological Sciences*. (3): 313-324.

Nakao, P.L. (1995) Legume BNF.Rediscovering a tool for *agricultural development. BNF Bulletin*. 13(1): 1-2.