مقارنة تأثير المخصبات الحيوية والعضوية في بعض معايير النمو والحاصل للباقلاء

فاضل صافي جوحي

كلية الزراعة / جامعة كربلاء

alkinanifadhel@yahoo.com

المستخلص

اجريت تجربة حقلية بثلاثة معاملات أستخدم فيها سماد حيوي من لقاح بكتريا *Rhizobium – leguminosarum* وسماد عضوي (مخلفات أغنام) بالمقارنة مع التوصية المحددة من السماد الكيميائي لدراسة المقارنة في تاثيراتها على معايير نمو وحاصل الباقلاء وقد نفذت التجربة في احدى حقول الحاتمية / بلد سنة (2014) وصممت وفق التصميم العشوائي الكامل وبثلاث تكرارات لكل معاملة. وقد اظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية عند استخدام نوعي السماد عن معاملة السيطرة (تسميد كيميائي) في جميع معايير النمو موضع الدراسة، وكان اللقاح البكتيري المكون من البكتريا *Rhizobium leguminosarum* هو الاكفأ عندما سجلت هذه المعاملة معايير النمو التالية : ارتفاع النبات 50.4 سم ، عدد التفرعات 13.6 فرع . نبات$^{-1}$ ، الوزن الخضري الجاف 16.98 غم ، وتركيز الكلورفيل 54.1 ملغم . غم$^{-1}$ ، نسبة البروتين 26.39 % ، وزن 100 حبة 195.46 غم وكمية الحاصل 1848.41 كغم . هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع معاملة السيطرة التي سجلت 41.7 سم ، 10.2 فرع . نبات$^{-1}$ ، 11.97 غم ، 51.6 % ، 24.13 % و 162.27 غم و 1684.93 كغم . هـ$^{-1}$ للصفات اعلاه على الترتيب. ومن خلال تلك الدراسة نستنتج بأنه يمكن استخدام لقاح بكتريا *Rhizobium – leguminosarum* كمخصب حيوي لنبات الباقلاء حيث يؤدي الى تحسين معايير النمو الخضرية

والانتاجية للمحصول وكذلك يمكن الاستغناء عن(60 – 70 %) من الاسمدة الكيميائية النتروجينية عند استخدام هذا المخصب.

الكلمات المفتاحية : الباقلاء ، المخصبات الحيوية والعضوية، تحسين معايير النمو والحاصل.

Comparing the effect of bio and organic fertilizers on some growth factors and yield of broad bean

Fadhel Safe Johe / Agriculture College – Kerbala University
alkinanifadhel@yahoo.com

Abstract

Field experiment was conducted in Hatamia / Balad (2014) using C.R.D design with three treatment to investigate and comparing the effect of biofertiizer of *Rhizobium leguminosarum* and organic manure (sheep res) with the recommended chemical fertilization on some growth factors and yield of broad bean. Results showed that significant differences among organic residues and biofertiizer with the reommanded chemical fertilizer for all studied parameters. Treatment of biofertiizers was the best on plant height 50.4 cm , number of branches 13.6/ pant , dry weight 16.98 gm , chlorophyll content 54.1mg.g^{-1} , protein percentage 26.39%, weight of 100 grains 195.46 gm , and total yield 1848.41 kg.ha^{-1} compared with reommanded chemical fertilizer addition , that gave lowest means in the studied parameters respectely (41.7 cm, 10.2 /plant, 11.97 gm, 51.6 mg.g^{-1}, 24.13% , 162.27 gm, and 1684.93 kg.ha^{-1}). This studying showed that we can use Bacteria *Rhizobium leguminosarum* as a biofertilizer with broad bean to improve growth an productivity.it can be retained 60 – 70 % from nitrogen fertilizer.

Key words: broad bean ,biofetiizer and organic manure , improving growth factors and yield.

المقدمة

اشارت العديد من الدراسات ان الكثير من الخضر والبقول تختزن المركبات النتروجينية نتيجة الاسراف في استخدام الاسمدة النتروجينية ومن امثلة النباتات التى تخزن فى أجسامها وأنسجتها نسبة عالية من النترات وأيون النتريت هي أنواع البقول والفجل والجزر (2). ان استخدام الاسمدة الكيميائية في الزراعة المكلفة اقتصاديا من جهة والملوثة للبيئة من جهة اخرى، دفع العديد من الباحثين في مجال التقنية الحيوية الى استخدام البدائل الحيوية ومنها الاسمدة الاحيائية كطريقة ناجحة وفعالة للتقليل والتخلص من هذه الكيمياويات اضافة الى فعاليتها العالية في زيادة الانتاجية والحصول على اغذية خالية من الملوثات الكيميائية، والاسمدة الحيوية هي كائنات حية دقيقة تستعمل كلقاح تضاف إلى التربة الزراعية نثرا أو بخلطها مع التربة أو خلطها مع بذور النبات عند الزراعة والتي تنتج الأحماض الآمينية والسكريات و الفيتامينات والمضادات الحيوية لحماية الجذور النباتية بالاضافة الى افراز منظمات ومنشطات النمو والتى لها دور فى تنظيم العمليات الكيموحيوية فى النبات(4) (1)(10). تعد الباقلاء المحصول البقولي الاول من حيث المساحة المزروعة والإنتاج الكلى والاستهلاك حيث تستهلك بذورة الخضراء والجافة فى تغذية الإنسان نظرا لاحتوائها على نسبة مرتفعة من البروتين تصل إلى نحو 28% والكربوهيدرات 58% بالإضافة إلى العديد من الفيتامينات

والعناصر الغذائية الأخري هذا بالإضافة إلى دور هذا المحصول فى تحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها بعد الحصاد يستفيد منها المحصول التالي، فضلا عن أهميتها في تحسين خواص التربة الخصوبية من خلال عملية التثبيت للنتروجين في التربة وتدخل إلى جانب الاستخدام البشري في صناعة علائق الحيوانات كما تستخدم كسماد عضوي اخضر قي الترب الفقيرة الناتج من نشاط بكتريا الرايزوبيا (9). ان عنصر النتروجين من اهم العناصر الاساسية الضرورية للنبات ويعد التسميد النيتروجيني من الاسمدة المكلفة اقتصادياً لانها تستخدم طاقة في تصنيعها مما يجعل اسعاره مرتفعة مقارنة بالاسمدة البوتاسية والفوسفاتية ، ولزيادة محتوى التربة من النيتروجين بالطرق الطبيعية يستخدم التسميد العضوي حيث تقوم بكتريا النترجه باكسدة الامونيوم الى نتريت ثم الى نترات ، ان بكتريا العقد الجذرية التي تقوم بتثبيت النيتروجين الجوي والتي تنمو على جذور المحاصيل البقولية مكونة عقد بكتيرية تعيش معيشة تكافلية مع المحصول حيث تأخذ منه مصدر الطاقة (كاربوهيدرات) لتقوم هي بتثبيت النيتروجين الجوي الذي يستفاد منه النبات وتؤدي زراعة المحصول إلى تثبيت النيتروجين في التربة بمتوسط قدره 210 كغم /هـ/ سنه (14) ، ولقد اثبتت الدراسات أستجابة محصول الباقلاء إلى التلقيح البكتيري واهميته في تحسين الأنتاجية حيث يتحصل على معظم احتياجاته من عنصر النيتروجين عن طريق العلاقة التكافلية مع بكتريا الرايزوبيوم لذا فان الاعتماد على النيتروجين الجوي المثبت حيوياً سيحل مكان الأسمدة النتروجينية المعدنية الذي يؤدي إلى الحد من التلوث البيئي وتلوث المياه الجوفية بالنترات إضافة إلى توازن دورة النيتروجين في الطبيعة (13). من جهة اخرى فان الأسمدة العضوية المضافة للتربة اقل خطورة على البيئة وتوفر أيضا تحرر بطئ للمغذيات عن طريق نشاط الأحياء الدقيقة التي تعمل على تحرير العناصر من المواد العضوية محولة إياها إلى عناصر معدنية جاهزة للنبات بما يعزز نمو النبات بصورة أفضل فقد أشارت دراسة قام بها (15) إلى أن إضافة مسحوق الطحالب البحرية كسماد عضوي أدى إلى تحقيق نتائج معنوية في جميع مؤشرات النمو كارتفاع النبات وقطر الساق وعدد التفرعات وعدد الأوراق والمساحة الورقية والوزن الجاف للنبات وكمية ونوعية الحاصل لمحصول الباقلاء . أهتم العالم المتقدم والدول الكبرى خلال العقدين الآخيرين بالتسميد العضوي والحيوي كمصطلحين يغطيان العديد من التقنيات التى أستحدثت وطبقت فى العديد من المراكز البحثية وذلك لإنها تهدف إلى زيادة الرقعة الزراعية وزيادة أنتاجية وحدة المساحة حتى يمكن سد الفجوة الغذائية في هذا المجال وهذان النظامان يحافظان على الحد المطلوب من أستهلاك الكيماويات الزراعية والتى تستخدم كسماد أو كمبيدات فى الآراضى الزراعية الجديدة بغرض تفادى التلوث وخفض التكلفة وترشيد أستهلاك ماء الرى ، لذلك جاءت هذه الدراسة هادفة الى استخدام التسميد الحيوي والعضوي للحد من الاسراف في التسميد الكيمياوي.

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في إحدى حقول الحاتمية / بلد وفق التصميم العشوائي الكامل و بثلاثة تكررات لكل معاملة. تم إضافة السماد العضوي (مخلفات الاغنام المتحللة) بمستوى 4 طن.هـ$^{-1}$ قبل الزراعة للطبقة السطحية ومزجت مع التربة بصورة جيدة، في حين أضيف **كيس اللقاح البكتيري** من بكتريا *Rhizobium*

leguminosarum المحضر حسب (19) الذي تم الحصول عليه من دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا ، ثم وضعت البذور المراد تلقيحها في وعاء نظيف من البلاستيك فى الظل ويوزع عليها مخلوط اللقاح والمحلول اللاصق مع تقليب البذور جيداً حتي يتم تغطيتها باللقاح كاملة. تترك البذور المعاملة لتجف في الظل لمدة ساعة ثم تزرع مباشرة علي أن لاتتجاوز المدة من وقت تلقيح البذور حتي تمام زراعتها ساعة واحدة حيث يؤدي طول المدة عن ذلك إلى موت ونقص أعداد بكتيريا العقد الجذرية علي البذور وعدم الحصول على النتيجة المرجوة ، ثم تروي الأرض بعد الزراعة مباشرة لتشجيع تكوين العقد الجذرية. استخدمت بذور الباقلاء صنف برشلونة وزرعت بتاريخ 20– 10–2014 على خطوط داخل الألواح وبمسافة 30 سم بين خط وآخر و 25 سم بين جورة وأخرى وذلك بعد إجراء عمليات الحراثة والتنعيم للتربة ، زرعت اربع بذور في الجورة الواحدة خفت إلى نباتين بعد الإنبات الكامل. استخدم النتروجين بهيئة سماد اليوريا N%46 بواقع 44 كغم.هـ $^{-1}$على دفعتين الأولى بعد الإنبات والثانية في بداية مرحلة عقد الأزهار لمعاملة السيطرة اما معاملات التسميد الحيوي والعضوي فقد اضيف 20 كغم.هـ $^{-1}$على دفعة واحدة بعد الإنبات لتحفيز النمو وعدم التأثير على فعالية البكتريا، أما الفسفور فقد أضيف عند الزراعة بهيئة سوبر فوسفات ثلاثي بواقع 120كغم.هـ$^{-1}$ لجميع المعاملات (3) أخذت عينات من تربة الحقل قبل الزراعة وعلى عمق 0 – 30 سم وجرى قياس بعض صفاتها الفيزيائية والكيميائية جدول (1) تم اخذ القياسات المطلوبة مثل ارتفاع النبات (سم) ، عدد التفرعات للنبات ، الوزن الجاف (غم) في المجموع الخضري ، ومتوسط وزن 1000 حبة خضراء (غم) ، والحاصل الكلي للقرنات(كغم . هـ $^{-1}$) ، وقد قدر تركيز الكلوروفيل في الاوراق (ملغم . غم$^{-1}$) بأتباع طريقة Agar wall كما في(6).حللت البيانات إحصائيا وقورنت المتوسطات الحسابية وفقاً لاختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) وعند مستوى احتمال (0.05) كما في (16).

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة.

الفحوصات	النتيجة
صنف نسجة التربة	مزيجية طينية رملية
الغرين غم . كغم$^{-1}$	146.8
الرمل غم . كغم$^{-1}$	556.0
الطين غم . كغم$^{-1}$	297.2
pH	7.4
EC($dS.m^{-1}$)	3.5
نتروجين_نترات ملغم. كغم$^{-1}$	20.5
نتروجين_امونيوم ملغم. كغم$^{-1}$	15.6
$CaCO_3$ غم . كغم$^{-1}$	250
K الجاهز ملغم . كغم$^{-1}$	130.37

النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج وكما موضح في جدول (2) تاثير إضافة الاسمدة الحيوية والعضوية في معايير النمو الخضرية لمحصول الباقلاء اذ كانت معاملة التسميد الحيوي الافضل وفي كافة المعايير كارتفاع النبات،عدد التفرعات والوزن الجاف اذ بلغت 50.4 سم و13.6 فرع . نبات$^{-1}$ و 16.98 غم على الترتيب مقارنة بمعاملة السيطرة التي سجلت 41.7 سم و10.2 و11.97 غم للمعايير اعلاه على الترتيب ايضا. وهذا يتفق مع ماتوصلت اليه بعض الدراسات عند اضافة العديد من احياء التربة *Pseudomonas fluorescens* و *:.spp* *Bacillus subt*ilis *Rhizobium* كمخصبات حيوية عند زراعة نبات الباقلاء في الحقل والتي ادت الى زيادة معنوية في معايير نمو النبات والحاصل الكلي وزيادة المركبات الكيميائية المهمة داخل انسجة النبات المختلفة . (10, 7) وقد يرجع الدور إلى استجابة التسميد الحيوي خلال عملية الانقسام والتمدد الجارية في خلايا النبات النتائج المتحققة من إضافات المادة العضوية في الوزن الجاف وتتفق مع نتائج (12) باستعمال الأسمدة العضوية والحيوية إذ وجدوا إن إضافة السماد العضوي مع Azotobacter + Rodotorula حققت أعلى متوسط في الوزن الجاف بلغ 25 غم . نبات $^{-1}$ وبفرق معنوي على معاملة المقارنة (إضافة الأسمدة المعدنية) لنبات الباقلاء.

جدول (2) تأثير انواع الاسمدة على بعض الصفات الخضرية لمحصول الباقلاء

المعاملات	ارتفاع النبات/ سم	عدد التفرعات/ نبات	الوزن الخضري الجاف/ غم
معاملة السيطرة	**41.7**	**10.2**	**11.97**
تسميد عضوي	**46.3**	**11.8**	**14.22**
تسميد حيوي	**50.4**	**13.6**	**16.98**
LSD 0.05	**7.6**	**1.6**	**2.86**

كمابينت النتائج الموضحة في جدول (3) وجود فروقات في محتوى الكلوروفيل في أوراق النبات ناتجة من إضافات الاسمدة العضوية والحيوية ، فقد سجلت إضافة الاسمدة العضوية والحيوية في محتوى الكلوروفيل 52.9 ملغم .غم$^{-1}$ و 54.1 ملغم .غم$^{-1}$ على الترتيب وهي لاتختلف معنويا عن معاملة السيطرة التي كانت 51.6 ملغم .غم$^{-1}$. وقد يرجع السبب في الزيادات المتحققة في محتوى الكلوروفيل في الأوراق والناتجة عن إضافات هذه الاسمدة إلى دورها في تنشيط عدد كبير من الإنزيمات ومنها المسؤولة عن بناء الكلوروفيل كما ان الكائنات المجهرية ومنها البكتريا وخصوصاُ *.Rhizobium spp* و.spp *Bacillus* تؤدي عملاً مهماً من خلال وجودها في وسط التربة فهي تقوم بتحليل المواد العضوية الى مواد يستطيع النبات الاستفادة منها وكذلك زيادة حركة العناصر المعدنية وخزنها وإطلاقها بالإضافة الى نقل الماء وتثبيت النايتروجين و اطلاق الفسفور

من المركبات المعقدة وجعله بصيغة قابلة للامتصاص من قبل النبات فضلاً عن العديد من العناصر المعدنية الاخرى (17, 10). كما اظهرت النتائج المبينة في الجدول نفسة ان محتوى البذور من البروتين قد ازداد بشكل ملحوظ عند معاملة بذور الباقلاء بالاسمدة العضوية والحيوية حيث سجلتا 25.48 % و26.39% على الترتيب في حين كانت معامله السيطرة 24.13% وهذا يعود الى دور هذه الاسمدة في توفير العناصر الغذائية وخاصة عنصر النتروجين الذي يثبت حيويا بصورة تكافلية عند اضافة بكتريا الرايزوبيا في المحاصيل البقولية التي تكون العقد الجذرية في النبات لغرض تثبيت النتروجين الجوي في التربة حيث يستجيب المحصول الى اللقاح البكتيري عند زراعته و تقوم بكتريا العقد الجذرية من خلال معايشتها مع المحصول البقولي بتثبيت النتروجين الجوي في التربة الذي تستفيد منه النباتات في نموها وتكوين الحاصل وفي حالة استخدام اللقاح البكتيري فان النبات لايحتاج الى كميات كبيرة من الاسمدة النتروجينية (18 , 20).

جدول (3) تأثير انواع الاسمدة على بعض الصفات الكيميائية لمحصول الباقلاء

المعاملات	محتوى الكلوروفيل ملغم / غم	نسبة البروتين %
معاملة السيطرة	51.6	24.13
تسميد عضوي	52.9	25.48
تسميد حيوي	54.1	26.39
L.S.D 0.05	2.72	2.88

اما النتائج في جدول (4) تبين متوسطات وزن 100 حبة (غم) وكمية الحاصل الكلي والناتجة من إضافات الاسمدة العضوية والحيوية فقد تم تسجيل أعلى قيمة في الوزن بلغت 195.46غم وللحاصل الكلي 1848.41 كغم .هـ$^{-1}$ لمعاملة التسميد الحيوي بالمقارنة مع معاملة السيطرة 162.27 غم و 1684.93كغم .هـ$^{-1}$ على الترتيب ، وهذا قد يرجع إلى دور المخصبات الحيوية التي تقوم بامداد النبات باحتياجاتة من العناصر الغذئية فهي تساعد هذه الميكروبات علي تثبيت النيتروجين الجوي في صورة حرة او تعايشية مع العائل النباتي ، كما أن هذه الكائنات تفرز مواد مشجعة ومنشطة لنمو النبات كالهرمونات ومنظمات النمو ،مما ينعكس ايجابا علي نمو النبات وزيادة المحصول وتحول العناصر من صورها الغير ميسرة الي الصورة الميسرة مثل الفسفور العضوي الي الفسفور المعدني والعناصر الصغرى بصورة جاهزة للنبات. والذي يؤثر على عدة عمليات بداخل النبات منها رفع معدل عملية التمثيل الضوئي ومحتوى الكلوروفيل في النبات وكفاءة كل من استخدام الماء وفتح وغلق الثغور ومعدل النقل والتجمع للمواد وتأخير الشيخوخة في الأوراق ، فضلاً عن زيادة المساحة الورقية والتقليل من معدلات التبخر ، مما ينعكس بصورة ايجابية في زيادة النمو والحاصل (8 ، 5). امامعاملة السماد العضوي فقد حصلت زيادة في قيمة الوزن بلغت 174.54 غم وللحاصل الكلي 1786.47 كغم .هـ$^{-1}$ مقارنة بمعاملة السيطرة وهذا قد يرجع إلى دور الاسمدة العضوية في

التجهيز والإمداد الجيد بالمغذيات للنبات والذي يظهر في صفات النمو للمحصول . إن إضافة الاسمدة العضوية حققت زيادات في امتصاص العناصر وصفات النمو والحاصل للمحاصيل البقولية كالبازلاء والباقلاء (11).

جدول (4) تأثير انواع الاسمدة على بعض الصفات الانتاجية لمحصول الباقلاء

المعاملات	وزن 100 حبة/غم	الحاصل الكلي (كغم/هكتار)
معاملة السيطرة	**162.27**	**1684.93**
تسميد عضوي	**174.54**	**1786.47**
تسميد حيوي	**195.46**	**1848.41**
L.S.D 0.05	**34.53**	**80.63**

لذلك تقترح هذه الدراسة استخدام لقاح بكتريا *Rhizobium leguminosarum* كمخصب حيوي لنبات الباقلاء حيث يؤدي الى تحسين معايير النمو الخضرية والانتاجية للمحصول وكذلك يمكن الاستغناء عن (60 – 70 %) من الاسمدة الكيميائية النتروجينية عند استخدام هذا المخصب. و نوصي بزيادة الاهتمام في استخدام توليفات مختلفة من المخصبات الحيوية الصديقة للبيئة وغير المكلفة اقتصاديا .

المصادر

1- ادارة التعاون الفني والعلمي بالمنظمة العربية للتنمية الزراعية . 2000 . مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي العدد الأول . السنة 19 . ص 23 .

2- اسلام ،احمد مدحت . 1990 .التلوث مشكلة العصر ، سلسلة كتب يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والادب ، الكويت : 134 – 136 .

3- بوراس، متيادي وبسام أبو ترابي وإبراهيم البسيط.2006 . إنتاج محاصيل الخضر .منشورات جامعة دمشق- كلية الزراعة.

4- المعهد الدولي للتنمية المستدامة بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة .(2009) النشرة الإعلامية حول الأمن الغذائي .

5- Albayrak, S.;Serimay, C.S. and Tongenl, O.(2006). Effect of Inoculation with Rhizobium on seed yield and yield component of common vetch (Vicia Sativa L.)Turk J.Agric. 31-37.

6- Agarwall , R. M , Das , R , and R.Chauhan. 1986 . Growth of vigna un-guiculates.L. var G W L .K 3Bin sub - optimnl moisture condition as influenced by crtain anti transpirants . Blant & soil 1991 : 31 – 42.

7- Bai, Y., X. Zhou and D.L. Smith, 2003. Enhanced soybean plant growth resulting from coinoculation of Bacillus strains with Bradyrhizobium japonicum. Crop Sci., 43: 1774-1781.

8- Brockwell, J.;P.JBottomley and J.E. thies.(1995). Manipulation of rhizobia microflora for improving legume productivity and soil fertility : Acritical assessment plant soil :174: 143-180.

9- Chafi, M.H. and A. Bensoltane .2009. (Vicia faba L.),ASource of organic and Biological manure for the arid region. *World Journal Agriculture Science* 5(6):698-706.

10- Dey, R., K.K. Pal, D.M. Bhatt and S.M. Chauhan, 2004. Growth promotion and yield enhancement of peanut (*Arachis hypogaea* L.) by application of plant growth-promoting rhizobacteria. Microbiol. Res.159: 371-394.

11- El-Desuki, M.,M.M. Hafez, A.R. Mahmoud and F.S.Abd-AL .2010.Effect of organic and biofertilizers on the plant growth ,green pod yield , quality of pea .*I.J.of Academic Research* .2(1):87-92.

12- Gomaa,A.M. , M.H.M. Afifi,M.F. Mohamed and C.Y.El- dewiny. 2010.Nodulation , growth parameters and yield quality of faba bean cultivated in newly reclaimed sandy soil under Bio-organic Agriculture system .*I.J.of Academic Research* 2(5):134-138.

13- Nutman.P.S1976.IBPfleld experiment on nitrogen fixation by nodulation legumes in symbiotic nitrogen fixation in plant(Nutman.P.S Ed.),pp.211-277,Cambridge.University Press,UK.

14- Rugheim, A. M. E. and 2*Abdelgani, M. E. *2012* Effects of microbial and chemical fertilization on yield and seed quality of faba bean (*Vicia faba*) *International Food Research Journal* 19(2417-422) man،1976.

15- Sabh , A.Z. and M.A Shallan . Effect of organic Fertilization of Broad Bean (*Vicia Fabal*) By using different Marine Macroalgae in Relation to the Morphological Characteristics and Chemical Constituents of the plant . *Aust . J. Basic and Appl . Sci* . , 2 (4) : 1076-1091.

16- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics 2nd ed. Mc Graw Hill Book., New York.

17- Tilak KVBR, Rauganayaki N, Manoharachari C (2006) Synergistic effects of plant-growth promoting rhizobacteria and Rhizobium on nodulation and nitrogen fixation by pigeonpea Europ J Soil Sci 57:67–71.

18- Tsai, R. S., J. J. Huang, S. L. Shyu and R. L. Chang (1990) Effect of peanutcultivars on the quality of peanut oils. J. of Chinese Agricultural-chemicalsociey.

19- Vincent, J. The genus Rhizobium in : starr , M.P.; Stolp,H.;Truper, H.G.;Balows, A. And Schilegel, H.G.(eds).(1981)."The Prokaryotes "Vol.1, Springer-Verlang,U.S.a Pp. 818-837.

20- Xavier, J.; Hollowing, G. and Leggett,M. (2004) Development of Rhizobial inoculant for mulation .Crop Management Proceeding, Symposium. 28 (4); 323-321.