Muthanna journal of Agriculture Science
VOL.(7), NO.(1), 2019

Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149, Received Date :4/4/2018, Accepted Date :10/6/2018
DOI:10.18081/MJAS/2019-7/38-49

Effect of fungal and bacterial inoculations and their interaction on growth and yield of Vicia faba, L. cv.Aquadulce)

Maitham Hussein AL-Khfaji, Agric. College, Al-Muthanna Univ.
Turki M. Saad, Agric. College, Al-Muthanna Univ.
Falah Husan Issa, Agric. College, Al-Muthanna Univ.
Corresponding author: fallah–Al hassan@qu.edu.iq

Abstract: A field experiment was carried out at the Extension field, Al-Rumaitha, Al-Muthanna, Iraq, during 2016-2017, growing season to determine the effect of biophysical fertilization on the function two isolates of R. leguminosarum (R1, R2), and on two Mycorrhiza namely Glomus mossae and Glomus intraradce (M1, M2), and thereby on faba bean growth and yield. Isolate R1 showed superiority over others in number of root nodes, biological yield, number of corns, 100 seed weight, seed yield, harvesting index, protein content of seeds. M1 isolation was the most potent, as compared to M2, since it gave the highest plant height, number of root nodes, 100 seed weight, seed yield, and harvesting index.

Keywords: R. leguminosarum,Mycorhiza,Vicia faba L.

تأثير نوع اللقاح الفطري والبكتيري والتداخل بينهما في نمو وحاصل نبات الباقلاء.Vicia faba L

ميثم حسين خضر الخفاجي /كلية الزراعة /جامعة المثنى
تركي مفتن سعد/ كلية الزراعة /جامعة المثنى
فلاح حسن عيسى/ كلية الزراعة /جامعة المثنى

المستخلص :
نفذت تجربة حقلية لنبات الباقلاء (صنف كوادولس) في المحطة الارشادية التابعة للهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي والواقعة في قضاء الرميثة (43 كم شمال مدينة السماوة مركز محافظة المثنى)، خلال الموسم الزراعي الشتوي 2016 -2017 . واعتمد تصميم القطاعات تامة التعشية (Randomized Complete Block Design RCBD) وبثلاثة مكررات وكان الهدف من هذه التجربة معرفة مدى تاثيرنوع التسميد الحيوي بعزلتين لكل من الرايزوبيا R. leguminosarum وهما (R1,R2) والمايكورايزا Glomus mossae و Glomus intraradce وهما (M2,M1) حسب التتابع اللذين تم الحصول عليهما من دائرة البحوث الزراعية التابعة لوزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية على نمو وحاصل نبات الباقلاء. وقد اظهرت النتائج تفوق العزلة الاولى R1 في اغلب صفات النمو وكذلك اغلب مكونات الحاصل (عدد العقد الجذرية ، الحاصل البايولوجي ، عدد القرنات ، وزن 100 بذرة ، حاصل البذور ، دليل الحصاد ، تركيز البروتين في البذور) (35.8% ، 31.95% ، 24.62% ، 15.04% ، 43.62 % ، 9.88% ، 10.86%) على التوالي . وكذلك تفوق العزلة M1 في اغلب الصفات (ارتفاع النبات ، عدد العقد الجذرية ، وزن 100 بذرة ، حاصل البذور ، دليل الحصاد) (14.82 %، 33.44 % ، 9.97 % ، 27.36 % ، 7.10%) على التوالي .

المقدمة

تعد الباقلاء.*Vicia faba* L من المحاصيل الحقلية التي عرفها الإنسان قديماً، وقد استعملت كغذاء عند بداية معرفة الانسان لمهنة الزراعة، وتعتبر احدى المحاصيل الشتوية التابعة للعائلة البقولية Fabaceae التي تحتوي على نسبة عالية من البروتين تقدر بحـدود25 -30% (صبوح واخرون،2011)، ومما زاد من أهمية هذا المحصول ارتفاع قيمته الغذائية اذ يعد مصدراً رخيصاً للبروتين مقارنةً بالبروتين الحيواني (عبد الحليتان،2010)، فضلاً عما تحتويه بذوره من كاربوهيـدرات بنسبة عالية تصل في اغلب الأصناف إلى 56%مع وجود بعض العناصر المعدنية والفيتامينات (Kandil and Hala,2007; Xia et al., 2019) كما ان الباقلاء كغيرها من محاصيل البقول لها اهمية اخرى تتمثل بقدرتها على تحسين صفات التربة من خلال تعايش بكتريا*Rhizobium leguminosarum* معها وتثبيت النتروجين الجوي ، لذا فهو يدخل في التعاقب المحصولى بغية تحسين ظروف التربة (Kanalil and Erskine،2001). لقد وصل الانتاج في العراق للباقلاء الي معدل بلغ 3143 كغم .هكتار$^{-1}$ (المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم، 2012). مما يؤشر الى انخفاض الإنتاجية بوحدة المساحة بسبب المشاكل التي تمر بها خلال مرحلة النمو سيما فيما يتعلق بتساقط الازهار وفشل الفروع بالنمو بشكل طبيعي فضلا عن كثرة القرنات غير الناضجة والتي تقدر بحوالي 50- 80% الامر الذي يترك الاثر السلبي في الانتاجية. تلعب بكتريا الرايزوبيا دورا مهما في عملية تثبيت النتروجين في التربة وتحسين مستوى امتصاصة من قبل جذور النباتات البقولية مثل الباقلاء . ان العلاقة بين فطريات المايكورايزا وبعض النباتات هي علاقة تكافلية Mutualistic Symbiosis وهي تعود بالمنفعة على كل من الفطر والنبات ، حيث تؤدي دوراً كبيراً في تجهيز النبات بعنصر الفسفور والعناصر الاخرى تقوم ايضا بحمايـة النباتـات من الاصابة بالمسببات المرضية الموجودة بالتـربة (Smith و Read ، 2008) ، وكذلك زيادة تحمله لظروف الاجهاد البيئي مثل الجفاف و الملوحة كما ان لهذه الفطريات نشاطها في زيادة الهرمونات النبـاتية وزيادة بعض الفعاليات الأنزيمـية في النباتات فضلاً عن ذلك زيادة معدل البـناء الضوئـــي مقابل هذا يقوم النبات بتجـهيز الفطر بالمركبات الكاربوهيدراتية التي يتم إنتاجها بعملية البـناء الضوئي (Mahdi وآخرون ، 2010).

وعليه فان الدراسة هدفت الى .

1- دراسة تأثير السماد الحيوي البكتيري(الرايزوبيا) والفطري (المايكورايزا) والتداخل بينهما في زيادة نمو وحاصل الباقلاء وتقليل كميات الاسمدة المعدنية المضافة.

2- مدى مقدرة العزلات البكتيرية على تثبيت النتروجين من خلال تكوين العقد الفعالة ومساعدة المايكورايزا في ذلك .

المواد وطرائق العمل .

نفذت تجربة حقلية لنبات الباقلاء (صنف كوادولس) في المحطة الارشادية التابعة للهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي والواقعة في قضاء الرميثة (43 كم شمال مدينة السماوة مركز محافظة المثنى)، خلال الموسم الزراعي الشتوي 2016 - 2017 حيث تمت الزراعة بتاريخ 2016/11/5 وتم الحصاد بتاريخ 2017/4/15 وتضمنت التجربة المعاملات التالية :-

1- لقاح بكتريا الرايزوبيا (*R. leguminosarum*) وبعزلتين تم الرمز لهما (R_2, R_1) تم الحصول عليهما من وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية بشكل مزرعة سائلة .

2 - لقاح فطر المايكورايزا (Mycorhiza) وبعزلتين هما *Glomus mossae* وقد تم الرمز لها (M_1) والعزلة الثانية *Glomus intraradce* وقد تم الرمز لها (M_2) . تم الحصول عليه من مركز البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا والمتكون من (سبورات + جذور مصابة + تربة جافة) لقاح فطري .

أجريت التحاليل والقياسات للخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية لتربة الحقل المخصصة للتجربة في مرحلة ما قبل الزراعة ، إذ اخذ نموذج لتربة الدراسة من العمق (0 - 30 سم) لاكثر من موقع في الحقل وخلطت جيدا

لتكوين نموذج تربة ممثل للحقل ، وأخذ جزءاً من النموذج لتقدير الخصائص الحيوية ، جففت التربة هوائياً ثم طحنت ونخلت عبر متخل قطر فتحاته 2 ملم وقدرت فيها بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحبوية وكما مبين في جدول **(1)** .

تقدير اعداد الاحياء المجهرية في التربة.

البكتريا الكلية : استعملت طريقة التخفيف والعد بالاطباق لحساب عدد البكتريا الكلية في التربة باسنعمال بيئة Soil Extract Agar (Allen ، 1953).

بكتريا الرايزوبيا : استعملت طريقة التخفيف والعد بالاطباق للتحري عن وجود اليكتريا العقدية الرايزوبيا وحساب عددها (Beck واخرون ، 1993).

الفحوصات المختبرية لبكتريا *Rhizobium* .

تم الحصول على عدد من العزلات من دائرة البحوث الزراعية العائدة الى وزارة العلوم والتكنولوجيا كما ذكر سابقا وبعد اختيار عزلتين منها تم تحديد جنسها من خلال الاختبارات التالية وحسب ما بينه Beck وآخرون (1993) وتضمنت هذه الاختبارات ما يأتي:-

الفحص المجهري وتضمن .

1- صبغة كرام .

إن الهدف من هذا الفحص هو التأكد من أن المستعمرات النامية في أطباق تنمية عزلات الرايزوبيا هي لبكتريا الرايزوبيا أم لبكتريا أخرى ، وذلك من خلال استجابة البكتريا للصبغة التي تلوّنها باللون الوردي pink colour. نتيجة امتصاص جدار خلية البكتريا لصبغة safranin وتدعى البكتريا عندئذٍ سالبة الگرام . Gram negative . بعد ان تم تحضير مسحة من مستعمرات لعزلات البكتريا المختلفة وتثبيتها باللهب تم تصبيغها بصبغة كرام إذ تمّ صبغها أولا بصبغة Crystal violet . ثم تركت لمدة 1.5- 2 دقيقة بعدها غُسَلتْ بالماء المقطر جيدا ، ثم غمرت الشرائح بمحلول الايودين .(Gram's Iodine) الذي يعد مادة مثبتة للصبغة في البكتريا، اضيف بعدها الكحول الاثيلي على شكل قطرات على سطح الشريحة التي وضعت بصورة مائلة مع الاستمرار بإضافة القطرات لحين التأكد من اكتمال العملية وذلك بملاحظة لون القطرات التي تنزل من الشريحة فإذا كانت عديمة اللون دلّ ذلك على اتمام عملية القصر. ثم أُضيفت الصبغة المضادة والمغايرة للّون الصبغة الاولى، وهي صبغة السفرانين (Safranin) للتفريق بين اللونين وتركت لمدة 1-2 دقيقة ، غسلت بعدها الشريحة بالماء وتركت لتجف في الهواء قبل فحصها تحت المجهر.

2- فحص دليل البروموثايمول الازرق .

يتميز هذا الفحص أيضاً بأهميته ضمن الفحوصات المختبرية ،لتشخيص البكتريا ، لما له من خصوصيه في تشخيص جنس بكتريا الرايزوبيا فيما إذا تنتمي للجنس السريع النمو *Rhizobium*، أو للجنس بطيء النمو *Brady rhizobium*، وقد تم تنفيذ هذا الفحص ، سجلت الملاحظات حول نتائج هذا الفحص الذي يتميز بان لون الدليل فيه أخضرٌ عند pH بين 6.0 - 7.6 غير أن جنس الرايزوبيا السريع النمو. يقلب اللون إلى الأصفر عند pH: 6.0 وأن الجنس بطيء النمو يقلبه إلى اللون الأزرق عند pH: 7.6 ، ويعد هذا الفحص من الاختبارات التشخيصية المهمة في تشخيص عزلات البكتريا العقدية. الذي تم بزراعة العزلات البكترية على وسط المانيتول الصلب (YEMA) الذي أضيف له الدليل Bromothymol blue بتركيز 0.5 % للتأكد من قابلية البكتريا العقدية في انتاج مركبات حامضية او قاعدية في الوسط الزرعي ، يعد تغير لون الوسط من الأزرق المخضر الى الأصفر دليلاً إيجابياً على نمو بكتريا الرايزوبيا ،(Beck وآخرون ،1993).

تلقيح البذور والزراعة .

تم تهيئة الارض بإجراء عمليات الحراثة والتنعيم والتسوية، وقد قسمت الى ثلاث مكررات وبعدها قسمت الى وحدات تجريبية تحتوي الوحدة على اربع مروز ويحتوي كل مرز على 10 نباتات ، وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD ، وتم استخدام لقاح الرايزوبيا ، لُقحت بذور محصول الباقلاء بلقاح بكتريا العقد الجذرية وذلك قبل ساعة واحدة من زراعتها ،اذ احتوى اللقاح الاول لـ (R_1) على$1.65*10^8$ خلية بكتيرية . ملم $^{-1}$ وعلى $2.25*10^8$ خلية بكتيرية . ملم $^{-1}$ للـ (R_2) كما اضيف له 10% من مادة

الصمغ العربي لضمان التصاق أكبر عدد من خلايا البكتريا العقدية باليذور ووضعت البذور في اللقاح المحضر وخلطت جيدا ثم جففت البذور في الظل بعيداً عن أشعة الشمس (طه ، 2007)، وتم استخدام لقاح المايكورايزا وكانت الكثافة اللقاحية للعزلة (M_1) هي 75 Spors .غم$^{-1}$ وللعزلة (M_2) هي 60 spors . غم$^{-1}$ إذ تم توزيع اللقاح تحت البذور بعرض 5 سم ، حيث اضيف 5 غم من لقاح فطر المايكورايزا في الجورة الواحدة ثم زرعت البذور فوق لقاح فطر المايكورايزا المضاف ، زرعت بذور الباقلاء صنف كوادولس في الحقل بتاريخ 2016/11/5 بوضع ثلاث بذور في الجورة الواحدة ، وبثلاث مكررات ، بعد مرور اسبوعين من البزوغ تم خف النباتات إلى نبات واحد في الجورة، أخذت العينات النباتية عند مرحلتيين عند التزهير والحصاد واجريت عليها التحاليل . وهي صفات مورفولوجية للنمو الخضري والحاصل وكذلك صفات فسلجية .

حُللت بيـانات التجربة احصائياً بحسب طريقة تحليل التباين باستعمال برنامج Genstat ، وتم اختيار أقل فرق معنوي عند مستوى 0.05 للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات.

جدول (1). بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية للتربة المستعملة في الدراسة

الخاصية		الوحدة	القياس
درجة تفاعل التربة pH		--	7.5
الايصالية الكهربائية ECe		ديسي سمنز.م$^{-1}$	4.2
الايونات الذائبة	الكالسيوم	ملي مول .لتر$^{-1}$	25.0
	المغنيسيوم		69.0
	الصوديوم		48.6
	البوتاسيوم		3.6
	الكبريتات		14.5
	الكلورايد		22.4
	البيكاربونات		1.5
	الكاربونات		Nil
الفسفور الجاهز		ملغم .كغم$^{-1}$	15
البوتاسيوم الجاهز			170
النتروجين الجاهز			26
السعة التبادلية الايونية الموجبة CEC		سنتيمول . كغم$^{-1}$	16
المادة العضوية		غم . كغم$^{-1}$	7.0
$CaCO_3$			158.8
الكاربونات الصلبة الكلية			263.9
الطين			240
الغرين			280
الرمل			480
النسجة		--	مزيجية
البكتريا الكلية		CFU .غم$^{-1}$ تربة	$10 * 3.2^{6}$
الفطريات الكلية		CFU .غم$^{-1}$ تربة	$10 * 0.6^{3}$
الرايزوبيا		CFU .غم$^{-1}$ تربة	$10 * 0.5^{2}$

النتائج والمناقشة

تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)عند 50 % من التزهير.

يبين الجدول (2) تفوق المعاملة الرايزوبية R_2 معنويا على معاملة المقارنة حيث بلغ كل منهما (44.93 و 39.44) سم على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 13.91 % بينما بلغت المعاملة الرايزوبية R_1 ما قيمته 44.04 سم وبنسبة زيادة على المقارنة وانخفاض عن المعاملة R_2 بلغت (11.66 و 1.98) % على التتابع ولم يكن هناك فارق معنوي بين العزلتين . وقد يعود السبب الى ان التلقيح بالرايزوبيا قد سبب زيادة اعدادها في التربة مما ادى الى زيادة مقدرتها على اصابة الجذور و

تكوين العقد الجذرية و بالتالي زيادة قدرتها على تثبيت النتروجين الذي يعتبر مهما في انقسام و استطالة الخلايا ، مما أدى إلى زيادة في نمو و ارتفاع النبات وهذا ما اشار اليه (الركابي ، 2012) و (نعمة ، 2011). وبالنسبة للمايكورايزا فان الجدول نفسه يظهر ان العزلة M_1 تفوقت معنويا على معاملة المقارنة حيث سجل كل منهما (44.78 و 39.00) سم على التوالي ، وبنسبة زيادة بلغت 14.82 % اما العزلة الثانية M_2 فقد سجلت هي الاخرى تفوقا معنويا على معاملة المقارنة وبلغت 44.63 سم وبزيادة مئوية بلغت 14.43 % ولم يحصل تفوق معنوي بين العزلتين . وقد يكون سبب ذلك هو ان المايكورايزا ساعدت من خلال استطالة الجذور الى تزويد النبات باكبر كمية من النتروجين والعناصر الاخرى مما ادى الى زيادة النمو الخضري للنبات وهذا واضح من خلال ارتفاع النبات (الكرخي ،2017).

اما التداخل فقد كان معنويا حيث تغلبت المعاملة (R_2* M_2) معنويا على المعاملة (R_2*M_1) وبنسبة زيادة بلغت 5.10 % اما المقارنة فكانت 36 سم وهي الاقل .وقد يعزى سبب زيادة ارتفاع النبات إلى تكوين بكتريا الرايزوبيا مع فطر المايكورايزا لنظام ثنائي الذي يجهز النبات بالنتروجين الذي يثبت بواسطة بكتريا العقد الجذرية، وكذلك بعنصر الفسفور الذي ينقله الفطر الى النبات فضلاً عن بقية العناصر الأخرى

كالزنك والحديد (عبدالله،1998) ، وايضا الى التأثير المفيد لإصابة المايكورايزا للجذور في اخذ النبات للمغذيات ونشاط العقد الجذرية ، فتحقق حالة من التغذية المتوازنة وبالتالي تنعكس ايجابا في تحسين صفات النبات الخضرية ولا سيما ارتفاع النبات. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (الكرخي، 2017) على الماش.

جدول (2). تأثير عزلتين من الرايزوبيوم والمايكورايزا والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)عند 50 % تزهير

M	R	R_0	R_1	R_2	المعدل
M_0		36.56	39.33	41.11	39.00
M_1		42.33	46.33	45.67	44.78
M_2		39.44	46.44	48.00	44.63
المعدل		39.44	44.04	44.93	LSD (0.05) للتداخل
LSD (0.05) للرايزوبيا		1.18			2.05
LSD (0.05) للمايكورايزا		1.18			

تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2 . نبات$^{-1}$) عند 50 % تزهير

يبين الجدول (3) ان متوسط معاملة الرايزوبيا R_2 و R_1 قد تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة وبلغتا مع المقارنة (2170.54 و 2144.33 و 1395.35) سم^2 . نبات$^{-1}$ على التوالي وبنسبة زيادة لهما على المقارنة بلغت (55.55 و 53.67) % على التتابع . وقد يعود السبب الى ان الرايزوبيا جهزت النبات بالنتروجين الكافي من خلال التثبيت مما ادى الى زيادة النمو الخضري وزيادة عمليات البناء الضوئي وبالتالي زيادة المساحة الورقية للنبات .

اما المايكورايزا فان الجدول ذاته يبين ان العزلة الثانية .M2 قد تفوقت معنويا على كل من العزلة الاولى M1ومعاملة المقارنة حيث سجلت كل منهم (2243.18 و 2081.36 و 1385.68) سم^2 . نبات$^{-1}$ على التوالي وبنسبة زيادة بلغت لها على معاملة M1 والمقارنة (7.77.و 61.88) % على التوالي.وقد يعزى السبب في ذلك إلى ان فطريات المايكورايزا تزيد من المساحة السطحية للجذور في التربة مما يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر المغذية والماء وتحسين حالة التغذية للنبات ،لاسيما امتصاص الفسفور والعناصر الصغرى مثل الزنك والنحاس ومن ثمّ تحسين نمو وتطور النبات من خلال تحسين نمو الجذور والنمو الخضري للنبات.

اما التداخل فقد كان معنوي حيث تفوقت المعاملة (R_2*M_2) معنويا على جميع المعاملات وبلغت 2806.59 سم^2 . نبات$^{-1}$ وسجلت المعاملة (R_2*M_1) اقل مستوى حيث بلغت 2297.20 سم^2 . نبات$^{-1}$.وبزيادة بلغت 22.17 % اما

المقارنة فقد بلغت 1191.36 سم^2 . نبات$^{-1}$ وقد يعود السبب في ذلك الى الاشتراك بين المايكورايزا والرايزوبيا في تحويل العناصر من غير جاهزة مثل الفسفور والعناصر الاخرى الى عناصر جاهزة ومثبتة وهذا يؤدي الى الاستفادة الكاملة منها من قبل النبات وينعكس ذلك على مجموعه الخضري

جدول (3) تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2 . نبات$^{-1}$) عند 50 % تزهير

M	R	R_0	R_1	R_2	المعدل
M_0		1191.36	1558.49	1407.20	1385.68
M_1		1534.80	2411.44	2297.84	2081.36
M_2		1459.90	2463.04	2806.59	2243.18
المعدل		1395.35	2144.33	2170.54	LSD (0.05) للتداخل
LSD (0.05) للرايزوبيا			85.47		148.04
LSD (0.05) للمايكورايزا			85.47		

تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في عدد العقد الجذرية (عقدة . نبات $^{-1}$).

يظهر من الجدول (4) تفوقا معنويا للعزلة R_1 على معاملتي المقارنة والعزلة R_2 واللاتي بلغن (8.41 ، 6.19 ، 7.26) عقدة . نبات $^{-1}$ على التوالي وبنسبة زيادة بلغت (35.8 ، 15.8)% على التتابع ومن الجدول ذاته يظهر تفوق عزلة المايكورايزا M_1 على العزلة M_2 ومعاملة السيطرة بالصفة اعلاه واللاتي بلغن (8.26 ، 7.41 ، 6.19) عقدة . نبات $^{-1}$ على التوالي وبنسبة زيادة بلغت (11.47 ، 33.44) % تتابعيا وقد يعود السبب في تفوق معاملات التلقيح البكتيري في زيادة عدد العقد الجذرية إلى زيادة اعداد بكتريا الرايزوبيا النشطة في التربة و التي تكون قادرة على اصابة و اختراق جذور النبات المضيف (سعد و جبار ، 2014) ، وهذا ما توصل اليه (نوني ، 2012) في نبات الباقلاء و Hussain *et al* (2014) على نبات الماش.

وقد يعزى تفوق المايكورايزا الى قدرتها في تشجيع امتصاص العناصر الغذائية ولاسيما الفسفور و العناصرالاخرى ، كذلك ان المايكورايزا تشجع النبات على اخذ المغذيات والماء (Safir واخرون ، 1972) ، وانتاج بعض منظمات النمو (Edriss واخرون ، 1984) وزيادة النشاط الحيوي في منطقة الجذور (الرايزوسفير) (Ames واخرون ، 1984). مما زاد في عدد العقد الجذرية . اما التداخل فقد كان غير معنوي في هذه الصفة.

جدول (4) تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في عدد العقد الجذرية (عقدة . نبات -1)

M	R	R0	R1	R2	المعدل
M0		5.33	7.56	5.67	6.19
M1		7.00	9.11	8.67	8.26
M2		6.22	8.56	7.44	7.41
المعدل		6.19	8.41	7.26	LSD (0.05) للتداخل
LSD (0.05) للرايزوبيا			0.467		N.S
LSD (0.05) للمايكورايزا			0.467		

تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزاوالتداخل بينهما في حجم العقد الجذرية (سم^3.عقدة$^{-1}$) عند 50 % التزهير

يبين الجدول (5) تفوق معاملة الرايزوبيا للعزلة (R_1) عل العزلة الثانية (R_2) و على معاملة المقارنة معنويا حيث بلغ كل منهم (0.73 و 0.70 و 0.55) سم^3.عقدة$^{-1}$ على التتابع وبزيادة نسبية بلغت (4.28 و 32.72) % على الترتيب وكذلك زيادة العزلة الثانية R_2 على المقارنة بنسبة بلغت 27.27 % أن السبب في زيادة الحجم للعقد الجذرية قد يعود الى أن التلقيح البكتيري قد ادى الى زيادة في أعداد بكتريا الرايزوبيا في التربة و مما ادى الى زيادة كفاءتها في اصابة الجذور للنبات و تكوين العقد الجذرية (الامين ، 1999 و سعد ، 1999)، و هذه النتائج موافقة لما توصل اليه (سعد،2011 و الركابي ، 2012) . وكذلك مع السامرائي، (2012).

اما بخصوص التلقيح الفطري فان الجدول المذكور يوضح ان العزلة M_2 قد تفوقت معنويا على معاملة المقارنة حيث بلغت كل منهما (0.69 و0.59) سم^3.عقدة$^{-1}$ وبزيادة بلغت 16.94% بينما بلغت معاملة M_1 في متوسطها 0.67 سم^3.عقدة$^{-1}$ وقد يعزى السبب الى ان المايكورايزا ساعدت الجذور من خلال زيادة المساحة السطحية لها واستطالتها على امتصال العناصر من التربة وبالاخص النتروجين الجاهز حتى تقوم الرايزوبيا بتثبيته داخل العقد مما زاد في حجمها .

اما بالنسبة للتداخل بين الرايزوبيا والمايكورايزا فان (R_1*M_1) قد تفوقت معنويا على باقي المعاملات حيث سجلت 0.77 سم^3.عقدة$^{-1}$ بينما بلغت (R_2*M_2) اقل قيمة 0.73 سم^3.عقدة$^{-1}$ وكانت الزيادة بلغت 5.47% اما المقارنة فبلغت 0.48 سم^3.عقدة$^{-1}$

جدول (5) تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في حجم العقد الجذرية (سم^3.عقدة$^{-1}$) عند 50 % التزهير

M	R	R_0	R_1	R_2	المعدل
	M_0	0.48	0.67	0.63	0.59
	M_1	0.58	0.77	0.74	0.67
	M_2	0.60	0.74	0.73	0.69
	المعدل	0.55	0.73	0.70	LSD (0.05) للتداخل
LSD (0.05) للرايزوبيا		0.01			0.02
LSD (0.05) للمايكورايزا		0.01			

تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في الحاصل البايولوجي (كغم . هـ$^{-1}$).

يظهر الجدول (6) تفوق العزلة الاولى من الرايزوبيا R_1 تفوقا معنويا على معاملة المقارنة حيث بلغت كل منهما (13952.72و 1057.91) كغم . هـ$^{-1}$ على التتابع وبنسبت زيادة بلغت 31.95 % بينما سجلت العزلة الثانية R_2 متوسطا بلغ 13253.60كغم . هـ$^{-1}$ وبنسبت زيادة على المقارنة بلغت 25.34 % وقد يعزى سبب ذلك الى تأثير البكتريا في زيادة كفاءة عملية التثبيت الجوي للنتروجين ومن ثم زيادة كمية النتروجين الواصلة الى النبات الذي يؤدي الى زيادة نمو النبات وحاصله . وبالتالي زيادة الحاصل البايولوجي . هذه النتائج تتفق مع Lalita و Rao (1985) ، Yousef واخرون (1989) والتميمي (1998).

اما بخصوص التلقيح المايكورايزي فان ذات الجدول يبين تفوق العزلة الثانية M2 معنويا على معاملة المقارنة وسجل كل منهما (13606.73 و11006.67) كغم . هـ$^{-1}$ وبنسبة زيادة مئوية بلغت 23.62 % بينما سجلت معاملة المايكورايزا M1 13166.83 كغم . هـ$^{-1}$ وقد يعزى السبب الى ان النشاط العالي للمايكورايزا ادى الى تجهيز الكثير من العناصر الغذائية ومنها الفسفور الذي يعد المصدر الرئيسي للطاقة مما ادى الى زيادة في النمو الخضري وتحسين حالة النبات البنائية مما زاد في الوزن الجاف وفي الحاصل البايولوجي .

واما التداخل فقد كان معنويا حيث تفوقت المعاملة (R_1*M_1) وسجلت 14635.78 كغم . هـ$^{-1}$ بينما سجلت اقل معاملة (R_2*M_1) 13032.97 كغم . هـ$^{-1}$ وبنسبت تفوق 12.29 % وبلغت المقارنة 8081.58 كغم . هـ$^{-1}$ وقد يعود السبب الى ان المايكورايزا ساعدت الرايزوبيا على امتصاص الفسفور الجاهز مما نشط الرايزوبيا وجعلها اكثر تثبيتا للنتروجين وبالتالي انعكس ذلك على صفات النمو ومكونات الحاصل .

جدول (6) تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في الحاصل البايولوجي (كغم . هـ$^{-1}$)

M	R	R_0	R_1	R_2	المعدل
M_0		8081.58	12746.31	12192.12	11006.67
M_1		11831.74	14635.78	13032.97	13166.83
M_2		11808.40	14476.09	14535.71	13606.73
المعدل		10573.91	13952.72	13253.60	LSD (0.05) للتداخل 1261.33
LSD (0.05) للرايزوبيا			728.23		
LSD (0.05) للمايكورايزا			728.23		

تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في عدد القرنات للنبات الواحد (قرنة . نبات $^{-1}$).

يبين جدول (7) تفوقا معنويا للعزلة الاولى R_1 والثانية R_2 على معاملة المقارنة R_0 حيث سجل كل منهم (16.70 و16.05 و13.40) قرنة . نبات $^{-1}$ على التوالي . وبنسبة زيادة للعزلة الاولى على المقارنة بلغت 24.62 % . الا ان الرايزوبيا R_1 لم تتفوق على R_2. قد يعزى السبب في زيادة أعداد القرنات الى قدرة الرايزوبيا في تثبيت النتروجين و قدرة النبات على الاستفادة منه بالإضافة الى زيادة قابلية الجذور على امتصاص العناصر الغذائية حيث ان التجهيز الجيد للنتروجين يكون ظروري لامتصاص المغذيات (FAO ، 2000). هذه النتائج تتفق مع (نوني ، 2012) على الباقلاء و (سعد و جبار ، 2014) على الماش . اما بالنسبة للمايكورايزا فان الجدول المذكور يبين تفوق العزلة M_2 على معاملة المقارنة حيث سجل كل منهما (16.24 و13.76) قرنة . نبات $^{-1}$ تتابعا ونسبة زيادة بلغت 18.02 % بينما بلغت العزلة الاولى من المايكورايزا M_1 ، 16.16 قرنة . نبات $^{-1}$. وقد يعود السبب الى ان المايكورايزا تسببت في المراحل الاولى باصابة الجذور واستطالتها مما يؤدي الى امتصاص اكبر كمية من العناصر وفي المراحل اللاحقة يكون نمو المجموع الخضري للنبات اعلى منه في الجذور مما يسبب زيادة في عدد القرنات للنبات . اما التداخل فهو غير معنوي وأعلى قيمة كانت من تداخل (R_2*M_2) حيث بلغت 17.37 قرنة . نبات $^{-1}$ واقل قيمة سجلها تداخل (R_0*M_0) .وبلغت 11.09 قرنة . نبات $^{-1}$

جدول (7) تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في عدد القرنات للنبات الواحد (قرنة . نبات $^{-1}$)

M	R	R_0	R_1	R_2	المعدل
M_0		11.09	15.92	14.27	13.76
M_1		14.71	17.24	16.53	16.16
M_2		14.42	16.93	17.37	16.24
المعدل		13.40	16.70	16.05	LSD (0.05)

LSD (0.05) للرايزوبيا	2.05	
LSD (0.05) للمايكورايزا	2.05	
للتداخل		
N.S		

تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في وزن 100 بذرة (غم).

يظهر الجدول (8) تفوق معنوي للعزلة الاولى R_1 على العزلة الثانية R_2 وعلى معاملة المقارنة R_0 حيث تم تسجيل (140.44و 135.44 و122.07) غم على التوالي وبنسبت زيادة بلغت (3.69 و 15.04) % على التوالي لكل من العزلة الثانية ومعاملة المقارنة .اما العزلة الثانية R2 فقد تفوقت هي الاخرى على معاملة المقارنة حيث سجلت نسبة زيادة بلغت 10.95 % ، يمكن ان يكون السبب في زيادة وزن 100 بذرة أن التلقيح ببكتريا الرايزوبيا قد احدث زيادة في وزن النبات و ذلك عن طريق تجهيز النبات بكميات من النتروجين الجوي المثبت بواسطة هذه البكتريا و مع مقدرة بكتريا الرايزوبيا على تثبيت النتروجين فانها تؤثر في زيادة سعة امتصاص الجذور للمغذيات المختلفة (نوني ، 2012) مما ادى الى تراكم المادة الجافة في البذور . هذه النتائج تتفق مع (الكرطاني ، 2005) على نبات الحمص و (السعدي ، 2007) على نبات الفاصولبا . اما بخصوص المايكورايزا فان الجدول ذاته يبين ان العزلة M_1 تفوقت معنويا على معاملة المقارنة حيث بلغت كل منهما (137.63 و125.15) غم ،وبنسبة زيادة مئوية بلغت 9.97 % بينما بلغ متوسط معاملة العزلة الثانية M_2 135.19 غم ولم تسجل أي من العزلتين تفوقا معنويا على الاخرى . وان السبب في ذلك قد يعزى الى ان الفطريات ساعدت النبات في امتصاص العناصر الغذائية لاسيما النتروجين والفسفور مما زاد في الوزن الجاف للنبات وبالتالي انعكس على وزن البذور . اما التداخل فقد كان غير معنوي وبلغ تداخل (R_1*M_1) أعلى تداخل حيث سجل 144.11 غم واقل تداخل كان عند (R_0*M_0) حيث بلغ 112.00 غم.

جدول (8) تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في وزن 100 بذرة (غم)

M	R	R_0	R_1	R_2	المعدل
	M_0	112.00	135.00	128.44	125.15
	M_1	129.00	144.11	139.78	137.63
	M_2	125.22	142.22	138.11	135.19
	المعدل	122.07	140.44	135.44	LSD (0.05)
					للتداخل
		LSD (0.05) للرايزوبيا	2.18		N.S
		LSD (0.05) للمايكورايزا	2.18		

تأثير الرايزوبيا والمايكورايزا في حاصل البذور (كغم . هـ $^{-1}$) يبين الجدول (9) ان المعاملة R_1 وR_2 قد تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة حيث بلغ كل منهم (5159.80 و 4583.37 و 3592.47) كغم . هـ $^{-1}$ على التوالي , وبنسبة زيادة بلغت (43.62 و 27.58) % على التتابع وهذا يعني ان التسميد الحيوي بالرايزوبيوم قد اظهر تفوقا معنويا في الحاصل الكلي لنبات الباقلاء وقد يعزى ذلك الى تأثير البكتريا في زيادة كفاءة عملية التثبيت الحيوي للنتروجين مما ادى الى زيادة كمية النتروجين الممتصة الذي يؤدي الى زيادة نمو النبات وحاصله . هذه النتائج اتفقت مع Lalita و Rao (1985) ، Yousef واخرون (1989) ، والتميمي (1998). اما بالنسبة للمايكورايزا فان العزلة M_1 تفوقت معنويا على معاملة المقارنة حيث بلغ كل

منهما (4792.48 و3762.81) كغم . هـ $^{-1}$ على التتابع وبنسبة زيادة بلغت 27.36 % بينما سجلت العزلة الثانية M_2 قيمة وصلت الى 4780.35 كغم . هـ $^{-1}$ ، وبسبة زيادة على المقارنة بلغت 27.04 % ولم يسجل فرق معنوي بين العزلتين . وقد يعود السبب الى ان المايكورايزا تلعب دورا مهما في زيادة المساحة السطحية للجذور مما يؤدي الى زيادة امتصاص العناصر من قبل النبات وبالتالي تزداد جميع العمليات الانتاجية للنبات ويرتفع بذلك الحاصل . اما التداخل فلم يكن معنويا وسجل اعلى حاصل لدي (R_1* M_1) حيث بلغ 5471.86 كغم . هـ $^{-1}$ واقل حاصل للتداخل كان عند (R_0* M_0) حيث بلغ 2587.42 كغم . هـ $^{-1}$.

جدول (9) تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في حاصل البذور (كغم . هـ $^{-1}$)

M	R	R_0	R_1	R_2	المعدل
M_0		2587.42	4628.03	4072.97	3762.81
M_1		4113.63	5471.86	4791.96	4792.48
M_2		4076.38	5379.51	4885.16	4780.35
المعدل		3592.47	5159.80	4583.37	LSD (0.05) للتداخل
LSD (0.05) للرايزوبيا		461.74			N.S
LSD (0.05) للمايكورايزا		461.74			

تأثيرعزلتين من الرايزوبيوم والمايكورايزا والتداخل بينهما في دليل الحصاد %.

يبين الجدول (10) ان العزلة الاولى R_1 من الرايزوبيا والثانية R_2 قد تفوقتا معنويا على معاملة المقارنة R_0 حيث سجلت كل منهم في متوسطها (36.70 و 35.68 و 33.40)% على التوالي وبنسبة زيادة للمعاملة R_1 والمعاملة R_2 على المقارنة بلغت (9.88 و 6.82) % على التتابع ،غير ان العزلتين لايوجد بينهما تفوق معنوي وقد يعود السبب في ذلك الى ان الرايزوبيا كان لها تاثير عالي على النبات في امتصاص العناصر الغذائية وخصوصا النتروجين مما زاد في الحاصل الفردي وهذا انعكس بدوره على دليل الحصاد. اما التلقيح المايكورايزي فان الجدول يبين ان العزلة الاولى M_1 قد تفوقت معنويا على معاملة المقارنة وبلغ كل منهما (36.16 و 33.76) % على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 7.10 %. بينما سجلت العزلة الاخرى M_2 35.87 % متفوقتا بذلك معنويا على معاملة المقارنة وبزيادة بلغت 6.25 % . وقد يعزى ذلك الى ان المايكورايزا سببت زيادة في اطوال الجذور وزيادة في المساحة السطحية لها والقيام بتحويل الفسفور غير الجاهز الى الفسفور الجاهز مما ادى الى استفادة النبات منه ومن باقي العناصر ليزداد بذلك الحاصل الفردي للنبات ومن ثم زيادة دليل الحصاد . اما التداخل فهو غير معنوي لهذه الصفة وكان أعلى تداخل عند (R_1*M_1) حيث بلغ 37.24 % وأقل تداخل كان (R_0*M_0) وبلغ 31.09%.

جدول (10) تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما في دليل الحصاد %

M	R	R_0	R_1	R_2	المعدل
M_0		31.09	35.92	34.27	33.76
M_1		34.71	37.24	36.53	36.16
M_2		34.42	36.93	36.26	35.87
المعدل		33.40	36.70	35.68	LSD (0.05) للتداخل
LSD (0.05) للرايزوبيا		1.18			N.S
LSD (0.05) للمايكورايزا		1.18			

تأثير عزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما على تركيز البروتين في بذور النبات (%)

يبين الجدول (11) تفوق العزلة R_1 على معاملة المقارنة R_0 معنويا اذ سجل كل منهما (22.66 و20.44) % على التوالي وبنسبة زيادة بلغت 10.86 % بينما سجلت العزلة الثانية R_2 تفوقا النتائج اتفقت مع ماتوصل اليه محمد والجنقة (2007) و(AL-Fredan (2008 على الباقلاء اذ ادى التلقيح بالرايزوبيا الى زيادة محتوى النبات من النتروجين . اما المايكورايزا فا ن الجدول ادناه يظهر تفوق معاملة العزلة M2 معنويا على معاملة المقارنة M0 حيث بلغت كل منهما (22.49 و 20.78) % على التتابع وبنسبة زيادة بلغت 8.22 % بينما سجلت المعاملة بالعزلة الاولى M1 تفوقا معنويا على المقارنة اذ كانت 22.47% وبنسبة زيادة بلغت 9.93 % وان زيادة البروتين في البذور قد يعود الى نشاط بكتريا الرايزوبيا في التثبيت الحيوي للنتروجين و زيادة جاهزيته و بالتالي زيادة اخذه من قبل النبات الذي ساهم في زيادة البروتين .وهذه معنويا على معاملة المقارنة وبلغت 22.30 % وبزيادة نسبتها 7.31 % وقد يعود السبب في ذلك الى اهمية فطريات المايكورايزا في زيادة امتصاص النتروجين نتيجة لزيادة المساحة الامتصاصية للجذور مما ادي الى زيادة تركيز البروتين في البذور . اما بالنسبة الى التداخل فقد كان غير معنوي في هذه الصفة .

جدول (11) تأثيرعزلتين من الرايزوبيا والمايكورايزا والتداخل بينهما على تركيز البروتين في بذور النبات (%)

M	R	R_0	R_1	R_2	المعدل
M_0		19.80	21.80	20.73	20.78
M_1		20.52	23.09	23.31	22.30
M_2		21.00	23.08	23.38	22.49
المعدل		20.44	22.66	22.47	LSD (0.05) للتداخل
LSD (0.05) للرايزوبيا		0.552			N.S
LSD (0.05) للمايكورايزا		0.552			

المصادر

التميمي ، جميل ياسين علي الكهف. 1998 . دراسة العوامل المؤثرة في التثبيت البيولوجي للنتروجين الجوي في نباتات الخضر البقولية. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الركابي ، صوفيا جبار .2012. تأثير التلقيح ببكتريا *Rhizobium leguminosarum* وبكتريا *Pseudomonas Fluorescens* و التداخل بينهما في نمو و تطور نبات الباقلاء *Vicia faba* L. ، رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة المثنى .

السامرائي ، وائل محمد 2012 . استجابة فول الصويا Glycine max L. Merrill للتلقيح بالرايزوبيا والمايكورايزا والسماد الفوسفاتي في تربة جبسية. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة تكريت .

السعدي ، علي صبيح عبدالأمير . 2007. تأثير البوتاسيوم والكوبلت في نمو وكفاءة بكتريا الرايزوبيا ونمو وحاصل الفاصولياء . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

الكرخي ، ميثم عباس جواد . 2017 . تاثير التسميد الحيوي ومدد الري في نمو وحاصل الماش *Vigna radiate* L.. رسالة ماجستير – كلية الزراعة - جامعة القادسية .

الكرطاني ، رحيم هادي عبدالله . 2005. تأثير الحديد و الفسفور في كفاءة بكتريا الرايزوبيا في نمو و حاصل الحمص . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

المنظمة العربية للتنمية الزراعية- الخرطوم .2012)). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية .مجلد (32) ص 51.

سعد ، تركي مفتن سعد .2011. تأثير التلقيح ببكتريا *Rhizobium Leguminosarum* في نمو وتكوين العقد الجذرية على نبات الباقلاء *Vicia Faba* . المجلة الدولية للعلوم والتكنلوجيا ، مجلد 6 العدد (4) : 102- 109.

سعد ، تركي مفتن و صوفيا جبار .2014. تأثير التلقيح ببكتريا *Rhizobium leguminosarum* و مستويات مختلفة من من صخر الفوسفات في نمو وحاصل نبات الماش (*Vigna radiate*. L) ، مجلة المثنى للعلوم الزراعية ، 2(1) : 123-128.

طه، الشحات محمد رمضان 2007. الأسمدة الحيوية والزراعة العضوية ـ كلية الزراعة ـ جامعة عين شمس. دار الفكر العربي.

صبوح،محمود ومها لطفي حديد ومخلص شاهرلي واحمد سعد الدين دبو (2011). تربية المحاصيل الحقلية (الجزء العملي) .منشورات جامعة دمشق ،كلية الهندسة الزراعية 211 -234.

عبد الحليتان،عبد المنعم طايس.(2010).الاحلال الجزئي لطحين الحنطة بطحين الباقلاء وتأثيره في الصفات الريولوجية والتصنعية لبعض المخبوزات .رسالة ماجستير .كلية الزراعة والغابات ،جامعة الموصل

عبدالله ، تاج الدين السر . 1998. دراسة حول التقانات الحديثة في العالم في مجال المخصبات الحيوية وامكانية تطبيقها في الدول العربية. المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم.

محمد ، هناء حسن واحمد علي الجنقة . (2007) . تاثير التلقيح ا لبكتيري على حاصل ونوعية الفول *vicia Faba* . مجلة جامعة سبها للبحوث والعلوم التطبيقية . المجلد 6 .العدد (2) : 4-5 ليبيا .

نعمة ، اسماء لطيف . (2011) . تاثير التلقيح ببكتريا *Rhizobium Leguminosarum* في نمو وتطور وتكوين العقد الجذرية على الصنف المحلي والاسباني للباقلاء. رسالة ماجستير كلية الزراعة - جامعة بغداد – قسم التربة .

نوني، غانم بهلول 2012. دور العزلات المحلية والسلالات المستوردة لبكتريا العقد الجذرية *R.leguminosarum* في نمو وانتاجية نباتات الباقلاء (*Vicia faba* L.) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة البصرة.

Ames, R.N., Reid, P.C., and E.R.Inaham. 1984. Rhizosphere bacterial population responses to root colonization by avesicular – arbuscular mycorrhizal- *New Phytologist. 96*, pp. 555 – 563

Al-Fredan, M.A., 2008. Effect of treated municipal waste water and Rhizobia strains on growth and nodulation of Faba bean (*Vicia faba* L cv. Hassawi). *Pak. J. Biol. Sci., 9*, pp.1960-1964

Allen, O.N., 1953. Experiments in soil bacteriology. Burgress Publishing Co. Minneapolis, Minnesota

Beck, D.P., Materon, L.A., and Afandi, F., 1993. Practical Rhizobium – legume Technology Manual. Technical Manual No. 19. ICARDA Aleppo, Syria

Edriss, M.H., Davis, R.M., and Burger, D.W., 1984. Influence of mycorrhizal fungi on cytokinin production in sourorange.. *J. amer. Soc. Hort Sci. 109*, pp. 587 – 590

FAO, 2000. Fertilizers and their use . A pocket guide for extension officers,4th edition. Roma , Italy

Hussain, A. Amjed, A., Tasneem, K., Ashfaq, A.,Zubair, A., and Muhammad, A., 2014. Growth nodulation and yield components of mung bean (*Vigna radiata*) as affected by phosphorus in combination with rhizobium inoculation. Afri.J.Agri.Res., *9*(30), pp. 2319 – 2323

Kandil, M.O., and Hala, Z.R., 2007. Effect of coball fertilizers on growth, yield and hutrient status of faba bean (*Vicia faba* L.) plant. *Journal ofApplied Science Research 3*(9), pp. 867-872

Kandil, S.A., and Erskine, W., 2001. Combatin disease problem of grain broiler diets: effect of extrusion on growth performance. *Ital J. Anim. Sci., 5*, pp. 43-53.

Lalita, B. and Rao, D.L.N., 1985. Effect of Rhizobium inoculation on nodulation and yield of Green Gram in an alkali soil. *J. Indian Soc. Soil Sci.33*, pp. 177 - 178 .

Mahdi, S.S., Hassan, G.I., Samoon, S.A., Rather, H.A., Dar, S.A and Zehra, B. 2010. Bio – fertilizers in organic agriculture. *Journal of Phytology, 2*(10), pp. 42 – 54

Safir, G.R., Boyer, J.S. and Gerdemann, W.J., 1972. Mycorrhizal enhancement of water transpiration soybean. *Sci. 172*, pp. 581 – 583.

Smith, S.E. and Read, D.J. 2008. Mycorrhizal symbiosis, *3rd edition.Elsevier,City*.

Yousef, A.N, Naowm, M.S., and Munaam, B.H., 1989. Interactive effects of inoculation and irrigation on growth and yield of Mungbean (*Vigna radiata* L.) Plants. *Journal of Agriculture and Water Resources. 8*(1), pp. 95-110.

Xia, Y., Sahib, M.R., Amna, A., Opiyo, S.O., Zhao, Z. and Gao, Y.G., 2019. Culturable endophytic fungal communities associated with plants in organic and conventional farming systems and their effects on plant growth. *Scientific reports*, *9*(1), p.1669.