فعالية التلقيح المزدوج بفطريات المايكورايزا الشجيرية *Glomus mosseae* والبكتريا المثبته للنتروجين *Azotobacter chroococcum* في نمو وانتاجية بعض التراكيب الوراثية لمحصول الحنطة *Triticum aestivum* L.

Efficiency of dual inoculation by *Glomus mosseae* and *Azotobacter chroococcum* on growth, productivity of some wheat(*Triticum aestivum* L.) recombinations

محمد محي الدين صالح هادي مهدي عبود ندى سلوم محمد هادي ماضي سرهيد مصطفى عبيد عايد علي رزاق عباس
وزارة العلوم والتكنولوجيا

Mohammed Mohei Salih Hadi Mehdi Aboud Neda Sallom Mohammed
Hadi Madi Sarheed Mustafa Eubaid Ayed Ali Razaq Abbas
Minisrty of Scince and Technology

المستخلص

نفذت هذه الدراسة لتحديد استجابة 24 تركيبا وراثيا من الحنطة *Triticum aestivum* L. للتلقيح بلقاح حيوي مكون من خليط لقاح الفطر *Glomus mosseae* 250بوغ/1غم تربة ولقاح البكتريا *Azotobacter chroococcum* 10^7وحدة مكونة لمستعمرة/مل وبواقع 10غم + 10 مل/0.5 متر خط زراعة, وزعت التراكيب الوراثية عشوائيا وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة للموسم الزراعي 2010-2011 وبثلاثة مكررات/تركيب وراثي حيث تم حساب معايير النمو والإنتاجية التالية: نسبة الإنبات, التزهير بعد 106يوما و 130يوما من الزراعة, عدد الفروع بعد 126 يوم من الزراعة, الوزن الجاف للنمو الخضري, عدد السنابل في الخط , عدد الحبوب في السنبلة, معدل وزن 1000حبة و وزن البذور الكلي في الخط. أظهرت النتائج تباين استجابة التراكيب المختبرة للقاح الحيوي حيث أظهرت التراكيب واحة العراق, بابل, م 707, مكسيباك, فرات, دجلة, أم ربيع, تموز 2, تموز3, أور, م 619B, م 613, م 606, م615A, م 630, م 621 والنور زيادة معنوية لمعظم معايير النمو والإنتاجية المدروسة وتميزت التراكيب واحة العراق, م 707, مكسباك, م613 في تحقيق أعلى زيادة في الحاصل بلغت 96 ,89 ,59 و57% على التوالي في حين سجلت التراكيب الوراثية تلعفر 3, عدنانية, مدائن, م 612, م 633A, م 615B, م 633B عدم استجابة للقاح الحيوي فقد سجلت نسبة انخفاض بالحاصل بلغت 10, 15, 4, 12, 9, 45, 24% مقارنة بالمعاملات غير الملقحة على التوالي.

الكلمات المفتاحية: التلقيح المزدوج، فطريات، بكتريا، *Glomus mosseae, Azotobacter chroococcum*

Abstract

This investigation was conducted to determine the response of 24 genetic recombination of wheat crop to bioinoculation with mixture of *Glomus mosseae* (Nicolson&Trappe.) Gerd&Trappe 250 spores/gram soil and 10ml (10^7cfu/ml) of *Azotobacter chroococcum* /0.5meter seeded line. Treatments were distributed in randomly block design with three replicates on 2010-2011growing season. Growth parameters: Percentage of germination, flowering after 106 days of germination, Maturity after 130 days of cultivation, Number of branches after 126 days of cultivation, dry weight of vegetative growth, number of spikes in the line, number of grains per spike, average weight of 1000 grain, and total weight of seeds in the line were taken. Results revealed different response of the tested recombinations for biofertilizers effects.The recombination wahat al Iraq, Babil, M707, Mexipaq, Furat, Dijla, Um-rabee, Tamose2, Tamose3, Ure, M619B, M613, M606, M615A, M630, M621, and Noor reveald significant increasing differences in most growth and productivity parameters specialy Wahat al Iraq, M707, Mexipaq, M613 which recorded yield increament at 96,89,59,57% respectively,while the recombination Tellaafar3, Adnaaia, Medaaen , M612, M633A, M615B, M633B showed negative response and recorded reduction percentages 10,15 ,4 ,12 ,9,45,24% as comparison with control respectively.

Key words: dual inoculation, *Glomus mosseae*, *Azotobacter chroococcum*, fungus, bacteria

المقدمة

تزرع الحنطة عالميا على مساحة تزيد على أكثر من 240 مليون هكتار وهذه المساحة هي اكبر من أي مساحة مزروعة لأي محصول في العالم, ممتدة من السهول المنبسطة عند مستوى سطح البحر إلى المرتفعة إلى أكثر من 4000 مترا في هضبة التبت [2,1] وفي العراق تتراوح المساحة المزروعة بين 4-5مليون دونما. على الرغم من تفاوت إنتاجية محصول الحنطة على المستوى العالمي إلا أن معدل الإنتاج في بعض الدول المتقدمة يقارب 1658 كغم/دونم [3]. وتعد هذه الإنتاجية مرتفعة جدا مقارنة بإنتاجية الدونم المتدنية لبعض المحافظات العراقية (500 كغم/دونم في واسط , 250 كغم/دونم في محافظات الشمال) [4]. تعد الأسمدة الكيمائية احد أهم مدخلات العملية الإنتاجية لمحصول الحنطة [5]. فقد وجد [6] أن الأسمدة الكيميائية المستخدمة في زراعة الحنطة في الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا والمناطق المدارية زادت من الإنتاج الزراعي التجاري بنسبة 40-60%. إلا أن الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية وأحيانا غير المدروس رافقه مشاكل بيئية وصحية عديدة لذا فإنها لم تعد حلا إستراتيجيا لزيادة خصوبة التربة, فقد وجد [7] أن استعمال السماد الكيميائي المركب (NPK) بالجرعة الكاملة 100% ولثماني سنوات متتالية لتسميد محصولي الحنطة والرز في تربة كلسيه قد اثر سلبا في حاصلي الحبوب لكلا المحصولين مقارنة بالمخلفات النباتية المضافة فقط. وفي دراسة أخرى على مدى 18عام اثبت [8] أن الإضافات السمادية للأسمدة المركبة NPK قد أحدثت منحنى ارتدادي لإنتاج محصول الحنطة. لذا بدأ الاهتمام منذ سبعينات القرن الماضي بالمخصبات الحيوية التي تعرف بأنها التركيبة الجاهزة من الأحياء المجهرية التي إذا عوملت بها التربة فإنها تستعمر المنطقة المحيطة بالجذور وتحفز نمو النبات عن طريق زيادة جاهزية العناصر الغذائية و/أو إنتاج الهرمونات النباتية [10,9],

إذ تشكل طبقة رقيقة تحيط بالجذر مباشرة تحصل فيها جميع الفعاليات الحيوية [11]. ومن بين أهم هذه الأحياء المستخدمة كمخصبات حيوية هي فطريات المايكورايزا والبكتريا Azotobacter المثبتة للنتروجين حرة المعيشة. تعد بكتريا الازوتوبكتر Azotobacter مكون مهم من المجتمع السكاني للأحياء المجهرية المحيطة بالجذور, فقد سجل [12] فعالية عدة عزلات محلية من البكتريا Azotobacter في زيادة معايير نمو محصول الحنطة ونسبة بروتين البذور ووزن ألف حبة وامتصاص النبات للعناصر N,P,Fe,Zn في النباتات الملقحة مقارنة بنباتات السيطرة. وفي دراسة أخرى سجل[13] فعاليةالبكتريا Azotobacter في تحسين انتاج البذور,نسب انبات البذور الناتجة والمحتوى النتروجيني للبذور. أشار [14] إلى وجود نوعين شائعين من التعايش بين الأحياء المجهرية والنباتات هما تثبيت النيتروجين N_2 والأداء الفسيولوجي والوظيفي لفطريات المايكورايزا التي تعمل على تجهيز النبات بالماء والفسفور والعناصر المغذية الأخرى. كذلك توفر الحماية لجذور النباتات من الإصابة بالمسببات المرضية إلا أن فعاليتها تختلف بحسب نوع الفطر والنبات العائل. إذ تختلف استجابة النبات العائل للأحياء المختلفة المحيطة بالجذور تبعا لطبيعة التركيبة الوراثية للنبات [15]. ولندرة استخدام المخصبات الحيوية لمحصول الحنطة في العراق من جهة وعدم معرفة استجابة التراكيب الوراثية المختلفة للمخصبات الحيوية لذا جاءت هذه الدراسة لتقييم أداء عزلات محلية من فطر المايكورايزا الشجيرية *Glomus mosseae* وبكتريا *Azotobacter chroococcum* في زيادة معايير نمو وإنتاجية 24 تركيبا وراثيا من الحنطة.

المواد وطرائق البحث

1-عزل البكتريا *Azotobacter chroococcum*

تم عزل البكتريا *Azotobacter chroococcum* من جذور نباتات الحنطة بعمر 25-30 يوم, حيث أخذت نماذج بابعاد 0.5سم من الجذور, عقمت سطحيا بمحلول1% هايبوكلورات الصوديوم مدة 3دقائق [16], غسلت لأربعة مرات بالماء المقطر المعقم ثم جففت من الماء الزائد على ورق ترشيح معقم بعدها زرعت النماذج على الوسط الزرعي N-free agar medium [17] في أطباق قطر 9 سم وحضنت الأطباق على درجة حرارة 28±2 درجة مئوية لمدة 72 ساعة. عزلت بكتريا Azotobacter من النموات الحديثة للبكتريا الناتجة من النماذج والظاهرة على سطح الوسط ألزرعي, شخصت العزلة اعتمادا على المفاتح التصنيفية المعتمدة [18] , نقيت العزلة على وسط الاكر المغذي وحضر لقاحا على وسط زرعي سائل Nutrient Broth مجهز في دوارق زجاجية سعة 250مل (150مل/دورق), وحضنت في حاضنة هزازة Shaking incobator لمدة 7 أيام. قدر معدل عدد الوحدات المكونة لمستعمرة في 1مل ($cfu10^7$) واستخدم كلقاح بواقع 10 مل /خط زراعة (مع البذور مباشرة).

2-عزل الفطر *Glomus mosseae*

عزل الفطر *Glomus mosseae* المستخدم بالدراسة من تربة جذور نباتات حنطة جلبت من محطة أبحاث التويثة ، 15 كم جنوب شرق بغداد, باستخدام طريقة المناخل الرطبة (يمزج 1كغم تربة جذور مع 5لتر ماء عادي جيدا بخلاط 1500 rpm لمدة 5 دقائق يترك المعلق 30 ثانية لترکد الكتل الحجرية الكبيرة, يمرر المعلق الرائق العلوي عبر شبكة مناخل 500, 250, 53, 38 ماكرون) Wet sieving and decanting [19]. حضرت مزارع نقية وذلك بتلقيح بادرات ذرة عمر 10 يوم بابواغ مفردة تم نقلها بواسطة ماصة دقيقة إلى جذور البادرات المزروعة في أصص حجم 1 كغم تحوي تربة معقمة بالفورمالين تركيز 2%[20]. تركت البادرات الملقحة لأكثر من 6 شهر تحت ظروف البيت الزجاجي وسقيت عند الحاجة, استخلصت الابواغ وأكد تشخيص الفطر وفق المفتاح التصنيفي المعتمد[21]. حسب معدل أعداد الابواغ في 1غم تربة 250بوغ/غم تربة. حضر اللقاح المزدوج Daul inoculant بخلط لقاحي البكتريا والفطربنسبة 10مل:10غم/50سم خط زراعة.

3-التراكيب الوراثية للحنطة: استخدمت في هذه الدراسة 24 تركيبا وراثيا مختلفا من الحنطة تم الحصول عليها من مركز النبات/الدائرة الزراعية/وزارة العلوم والتكنولوجيا والمبينة جدول (1).

زرعت بذور كل تركيب وراثي على خطوط 50سم طولا وأضيف اللقاح للخطوط المعاملة فقط بعد الزراعة مباشرة أما خطوط السيطرة فأعطيت ماء مقطر معقم بدل اللقاح . غطيت البذور بطبقة مناسبة من التربة. وزعت المعاملات بموجب تصميم القطاعات تامة التعشية Complete Randomized Block Design (CRBD).

جدول(1): الأصول الوراثية لتراكيب من الحنطة الداخلة في التجربة.

الأصناف المسجلة والمعتمدة	الأساس الوراثي	المصدر
واحة العراق	Pics Rutffs/Rtte/Gta(Introduction)	جميع الأصناف جلبت من
بابل	تهجين مكسباك مع سلالة مدخلة برقم 24	مركز تربية وتحسين النبات/
مكسباك	LAND RACE	الدائرة الزراعية في
تلعفر3	منتخب منCIMMYT	وزارة العلوم والتكنولوجيا
فرات	مكسباكx سلالة مدخلة 5H من لندن	موقع التويثة البحثي
دجلة	= 6H = x =	
ام ربيع	Eross Joric/Hau&Lo589-41-2AP	
تموز2	هجين+نيوترونات سريعة	
عدنانية	21W-IRQ-M21	
تموز3	صابربيكx مكسباك + نيوترونات سريعة	
مدائن	مدخل من CIMMYT	
أور	= =	
النور	VEE/3/BOW-CM86106-21YOM-OY	
تراكيب واعدة متحملة للجفاف	**الاساس الوراثي**	**المصدر**
م 707	تهجينF1(مكسيباكXسلالة24)Xصابربيك	خطوط مستقرة منتخبة من برنامج تهجين ثلاثي
م 612	= = = =	يهدف الى تجميع جينات تحمل ظرف الجفاف مع
م 619B	= = = =	جينات المسؤولة عن بعض مواصفات الانتاج الجيدة
م 633A	= = = =	بالاضافة الى بعض جينات المقاومة للامراض .
م 613	= = = =	هذه التراكيب من برنامج سابق من نشاطات
م 606	= = = =	الدائرة الزراعية/وزارة العلوم والتكنولوجيا
م 615A	= = = =	
م 630	= = = =	
م 621	= = = =	
م 615B	= = = =	
م 633B	= = = =	

سقيت التجربة عند الحاجة وأخذت البيانات التالية نسبة الإنبات, نسبة التزهير بعد 106يوم من الزراعة, نسبة النباتات الناضجة بعد 130 يوم من الزراعة, معدل عدد الفروع للنبات بعد 126يوم من الزراعة, الوزن الجاف للمجموع الخضري, عدد السنابل/خط, عدد الحبوب/سنبلة, وزن 1000حبة, وزن البذور الكلي. وتم حساب النسبة المئوية للزيادة في كل معيار من معايير النمو والإنتاجية وفق المعادلة:

النسبة المئوية للزيادة= ((المعاملة- المقارنة)/المقارنة)X 100

النتائج والمناقشة

اظهرت نتائج اثر اللقاح المزدوج (*Glomus mosseae* و *Azotobacter chroococcum*) في بعض معايير نمو 24 تركيبا وراثيا من الحنطة جدول (2), أن التراكيب الوراثية تباينت في استجابتها للقاح. وتراوحت من الاستجابة الموجبة في زيادة معدل نسب الإنبات بعد 17 يوم من الزراعة لمعظم التراكيب الملقحة على معاملات السيطرة, حيث بلغت النسب المئوية للزيادة 41, 12, 36, 57, 5, 33, 17, 25, 49, 66, 12, 3, 106, 73, 12, 7, 25, 60, 33, 20% للتراكيب واحة العراق, بابل, م 707, مكسباك, فرات, دجلة, أم ربيع, تموز 2, عدنانية, تموز 3, مدائن, أور, م613, م606, م615A, م630, م621, م615B, م633B والنور على التوالي, إلى عدم الاستجابة كما في التراكيب تلعفر 3, م612, م619B, م633A أما فيما يخص النسبة المئوية للتزهير بعد 106يوم من الزراعة فقد سجلت النتائج التالية 0, 27, 40, 15, 0, 0, 0, 0, 10, 0, 0, 0, 8.3, 0, 0, 0, 0, 0%. بلغت النسبة المئوية لنضج سنابل الخطوط بعد 130يوم من الزراعة 16.7, 0, 0, 33.4, 0, 0, 0, 0, 16, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0% و لصفة عدد الفروع بعد مرور 126 يوم على موعد الزراعة كانت21, 10, 51, 29, 53, 10, 2, 0, 9, 24, 0, 3, 35, 0, 0, 16, 0, 0, 0, 35% , وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد سجلت 5, 57, 111, 68, 18, 11, 0, 4, 5, 39, 27, 22, 77, 23, 0, 21, 0, 0, 0, 0% على التوالي للتراكيب الوراثية المذكورة أعلاه.

أما فيما يخص معايير الإنتاج فقد اختلفت استجابة التراكيب المختبرة عن معايير النمو جدول (3) إذ احدث التلقيح بالمخصب الحيوي زيادة معنوية في اغلب معايير الإنتاج للتراكيب واحة العراق, بابل, م 707, مكسباك, فرات, دجلة, أم ربيع, تموز 2, تموز 3, أور, م613, م606, م630, م621, النور في حين لم تستجيب التراكيب التالية تلعفر, عدنانية, مدائن, م 612, م619B, م633A, م615A, م615B, م633B لأغلب معايير الإنتاج. حيث بلغت النسبة المئوية للزيادة في صفة عدد السنابل في الخط للتراكيب الوراثية التي استجابت للتلقيح المزدوج 16, 14, 74, 38, 40, 19, 0, 0, 28, 0, 42, 0, 14, 39, 65% على التوالي بينما بلغت الزيادة في عدد الحبوب في السنبلة الواحدة للتراكيب اعلاه المعاملة بالمخصب الحيوي على المقارنة بنسب بلغت 39, 25, 29, 0, 0, 7, 0, 7, 0, 0, 79, 18, 58, 4, 0% على التوالي.كذلك بلغت الزيادة في معدل وزن 1000حبة لهذه التراكيب 22, 3, 0, 13, 13, 13, 26, 13, 8, 44, 0, 0, 13, 0, 3% وأما معيار الإنتاجية الأخير المتمثل بوزن البذور الكلي للخط فقد تراوحت من الاستجابة الايجابية كما في التراكيب واحة العراق, بابل, م 707, مكسباك, فرات, دجلة, أم ربيع, تموز 2, تموز3, أور, م 613, م 606, م 630, م 621 والنور حيث حققت زيادة في الإنتاجية بلغت 47, 96, 89, 59, 48, 45, 4, 6, 24, 10, 20, 20, 6, 20, 56% على التوالي الى عدم الاستجابة كما في التراكيب تلعفر3, عدنانية, مدائن, م 612, م619B , م 633A, م615A , م 615B, م 633B .

يلاحظ من جدول(2،3) وجود زيادة معنوية في اغلب مؤشرات نمو وإنتاجية تراكيب الحنطة المعاملة بالمخصب الحيوي المزدوج على معاملة المقارنة وقد سجل ذلك في دراسات مسبقة من قبل باحثين ومنهم [22] ذلك بان نشاط فطر الميكورايزا *Glomus mosseae* وبكتريا *Azotobacter chroococcum* يبدأ تأثيره من خلال العلاقة التعايشية مع جذور النباتات فيعمل على تحسين معظم معايير نمو وإنتاج المحاصيل النباتية مثل ارتفاع النبات, الوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري, تمثيل العناصر الغذائية, نسبة إصابة الجذور بالفطر. إن تباين تراكيب الحنطة المختلفة المستخدمة بالتجربة في الاستجابة المختلفة للمخصبات الحيوية المضافة مع البذور عند الزراعة,يعد ظاهرة طبيعية إذ ثبت من خلال الدراسات في هذا المجال أن استجابة مختلفة لأصناف من الحنطة الشتوية Gemaza 69,90 Sakha للتلقيح بعزلات مختلفة من بكتريا *Azospirillum* و بكتريا *Azotobacter* ومعاملات التداخل بينهما حيث استجاب الصنف Sakha 69 معنويا لمعظم معايير النمو والإنتاج كالتركيب الضوئي, تكوين الكلوروفيل,حاصل حبوب السنبلة, الحاصل الكلي للحبوب على الصنف Gemaza 90 [23]. يقوم اللقاح المزدوج والمتواجد عند منطقة الجذور بتوفير قسم مهم من العناصر الغذائية التي يحتاجها النبات لأداء وظائفه الحيوية [24] وكذلك الماء [25] و[26], ومنظمات نمو تؤدي بمجموعها الى تحفيز النبات على زيادة النمو والإنتاج بسبب تواجد المركبات الهورمونية كالا وكسينات والسيتوكانينات والجبرلين في التربة المجاورة للجذور والناتج عن الفعاليات الحيوية لبكتريا *Azotobacter chroococcum* [27] فضلا عما تسببه قسم من هذه المركبات من تثبيط ومنع المسببات المرضية من التكاثر في محيط الجذور ومنع إصابتها بالمرض [28] كما قد تتسبب باستحثاث المقاومة [29].وهذا غالبا ما يحدث عند التراكيب الوراثية التي تستجيب للقاحات الحيوية.

ان عدم استجابة التراكيب الوراثية مثل تلعفر 3, عدنانية, مدائن, م 612, م619B , م 633A,م615A , م 615B, م 633B للقاح المستخدم في التجربة يعود ربما لاحتواء هذه التراكيب على مركبات تثبط العلاقة التعايشية مع فطر المايكورايزا او إنها تفرز مواد في منطقة Rhizospher تعمل على تثبيط الأحياء المجهرية ومنها البكتريا Azotobacter او ربما الاثنين معا,ان مثل هذه النتائج سجلت من قبل صالح وجماعته (نتائج غير منشورة) على محصول الشعير إذ أظهرت التراكيب الوراثية استجابة متباينة للتلقيح المزدوج,وكذلك وجد [30] أن تثبيطا للعلاقة التعايشية يمكن حدوثه تحت ظرف النقص الشديد للكربون وكذلك مستويات من النيتروجين في التربة خاصة وان التجربة لم تتضمن أي كمية سما دية في موقع التجربة,كما تتسبب ارتفاع مستويات الفسفور في التربة في منع فطر المايكورايزا من أداء دوره الطبيعي في التعايش مع جذور النباتات [31]. كذلك يمكن ان تكون الرطوبة الحاصلة بحدود ظروف إجراء التجربة عاملا محددا لإنتاج بعض التراكيب الوراثية واستجابة البعض الآخر بذلك يمكن أن يتحول إلى عامل من العوامل المؤثرة في التجربة [32].

مما سبق يمكن الاستنتاج بان التلقيح بالمخصبات الحيوية يؤثر في عموم صفات ومعايير النمو والانتاج بشكل متوازن كما ونوعا.لذا فان التلقيح بالمخصبات الحيوية قد يكون البديل الطبيعي الصديق للبيئة المعوض لاستخدام المدخلات الكيميائية الملوثة كالاسمدة او الاستعاضة عن قسم منها في مستقبل الزراعة الحقلية.ان التلقيح بالمخصبات لما يمثله من ضمان لبيئة نظيفة يمكن من خلاله اختبار لمدى استجابة التراكيب الوراثية المختلفة لتحقيق زيادة الانتاج بطرق حديثة .بشرط استخدام أحياء محفزة للنمو متوافقة مع عوائلها النباتية

جدول (2) : اثر التلقيح المزدوج بالفطر *Glomus mosseae* والبكتيريا *Azotobacter chroooccum* في بعض معايير نمو 24 تركيبا وراثيا من الحنطة

اصناف و تراكيب من الحنطة	نسبة الانبات بعد 17 من الزراعة		النسبة المئوية للزيادة	تزهير في 106 يوم		النسبة المئوية للزيادة	النضج في 130 يوم		النسبة المئوية للزيادة	عدد الفروع في 126يوم		النسبة المئوية للزيادة	وزن الجاف للمجموع الخضري غم/خط		النسبة المئوية للزيادة
	سيطرة	ملقح	%	سيطرة	ملقح	%	سيطرة	ملقح	%	سيطرة	ملقح	%	سيطرة	ملقح	%
واحةالعراق	63.33	89.17	41	100	100	0	33.3	50	16.7	32	38.7	21	30.7	32.3	5
بابل	80	90	12	69.7	96.7	27	50	50	0	39	43	10	65.1	102.7	57
م 707	69.17	94.17	36	46.7	86.7	40	33.3	33.3	0	31	47	51	64.4	136	111
مكسيباك	49.17	77.5	57	66.7	81.7	15	16.6	50	33.4	31	40	29	45	75.8	68
تلعفر 3	55	34	0	100	95	0	50	50	0	29	29	0	81	39	0
فرات	73	77	5	0	0	0	0	0\	0	88	135	53	153	180.4	18
دجلة	54.17	72.5	33	3.3	0	0	0	0	0	62.3	68.7	10	121.6	135.1	11
ام ربيع	62.5	73.3	17	96	66.7	0	50	50	0	47.3	48.5	2	71.6	67.4	0
تموز 2	53.3	66.6	25	33.3	3.3	0	0	0	0	54	42	0	87.9	92	4
عدنانية	57.5	85.8	49	100	100	0	50	50	0	42	46	9	50.8	53.6	5
تموز 3	39.2	65	66	40	50	10	0	16	16	24.7	30.7	24	48.7	67.9	39
مداش	66.6	75	12	96.7	70	0	33.3	33.3	0	44.7	38	0	68	86.7	27
اور	68.3	70.8	3	95	90	0	50	50	0	51	53	3	89	109.3	22
م 612	48.33	47.5	0	83.3	71.7	0	33.3	33.3	0	43.5	30	0	90.6	90	0
م 619 B	62.5	59.2	0	3.3	0	0	0	0	0	76.7	52.7	0	139	131.6	0
م 633 A	42.5	43	0	3.3	0	0	0	0	0	67	64	0	116.5	114.2	0
م 613	40.8	84.1	106	0	0	0	0	0	0	34.7	47	35	59.4	105.3	77
م 606	37.5	65	73	0	8.3	8.3	0	0	0	45	41.3	0	57.9	71.6	23
م 615 A	65	70	7	0	0	0	0	0	0	51	38.7	0	91	71.1	0
م 630	51.6	58.3	12	0	0	0	0	0	0	48.3	56.3	16	89.4	108.4	21
م 621	65	81.2	25	96.7	36.7	0	50	33.3	0	38.3	37.7	0	72.1	54.8	0
م 615 B	35	56.2	60	0	0	0	0	0	0	49.3	26.3	0	106.3	32.7	0
م 633 B	43.2	57.5	33	0	0	0	0	0	0	49.3	32.3	0	95.2	50.7	0
النور	38.3	46.2	20	66.7	6.7	0	0	0	0	33.7	45.7	35	51	22.7	0
L.S.D.															
Treat.	3.547			5.79			3.611			4.39			7.35		
Var.	15.256			24.9			15.531			18.87			31.61		
T*V	21			35.21			21.964			26.68			44.7		
	575														

جدول (3):اثر التلقيح المزدوج بالفطر (*Glomus mosseae*) والبكتيريا (*Azotobacter chroococcum*) في بعض معايير انتاجية 24 تركيبا وراثيا من الحنطة .

اصناف و تراكيب من الحنطة	نسبة الانبات بعد 17 من الزراعة		النسبة المئوية للزيادة	تزهير في 106 يوم		النسبة المئوية للزيادة	النضج في 130 يوم		النسبة المئوية للزيادة	عدد الفروع في 126يوم		النسبة المئوية للزيادة	وزن الجاف للمجموع الخضري غم/خط		النسبة المئوية للزيادة
	سيطرة	ملقح	%	سيطرة	ملقح	%	سيطرة	ملقح	%	سيطرة	ملقح	%	سيطرة	ملقح	%
واحةالعراق	63.33	89.17	41	100	100	0	33.3	50	16.7	32	38.7	21	30.7	32.3	5
بابل	80	90	12	69.7	96.7	27	50	50	0	39	43	10	65.1	102.7	57
م 707	69.17	94.17	36	46.7	86.7	40	33.3	33.3	0	31	47	51	64.4	136	111
مكسيباك	49.17	77.5	57	66.7	81.7	15	16.6	50	33.4	31	40	29	45	75.8	68
تلعفر 3	55	34	0	100	95	0	50	50	0	29	29	0	81	39	0
فرات	73	77	5	0	0	0	0	0\	0	88	135	53	153	180.4	18
دجلة	54.17	72.5	33	3.3	0	0	0	0	0	62.3	68.7	10	121.6	135.1	11
ام ربيع	62.5	73.3	17	96	66.7	0	50	50	0	47.3	48.5	2	71.6	67.4	0
تموز 2	53.3	66.6	25	33.3	3.3	0	0	0	0	54	42	0	87.9	92	4
عدنانية	57.5	85.8	49	100	100	0	50	50	0	42	46	9	50.8	53.6	5
تموز 3	39.2	65	66	40	50	10	0	16	16	24.7	30.7	24	48.7	67.9	39
مدائن	66.6	75	12	96.7	70	0	33.3	33.3	0	44.7	38	0	68	86.7	27
اور	68.3	70.8	3	95	90	0	50	50	0	51	53	3	89	109.3	22
م 612	48.33	47.5	0	83.3	71.7	0	33.3	33.3	0	43.5	30	0	90.6	90	0
م 619 B	62.5	59.2	0	3.3	0	0	0	0	0	76.7	52.7	0	139	131.6	0
م 633 A	42.5	43	0	3.3	0	0	0	0	0	67	64	0	116.5	114.2	0
م 613	40.8	84.1	106	0	0	0	0	0	0	34.7	47	35	59.4	105.3	77
م 606	37.5	65	73	0	8.3	8.3	0	0	0	45	41.3	0	57.9	71.6	23
م 615 A	65	70	7	0	0	0	0	0	0	51	38.7	0	91	71.1	0
م 630	51.6	58.3	12	0	0	0	0	0	0	48.3	56.3	16	89.4	108.4	21
م 621	65	81.2	25	96.7	36.7	0	50	33.3	0	38.3	37.7	0	72.1	54.8	0
م 615 B	35	56.2	60	0	0	0	0	0	0	49.3	26.3	0	106.3	32.7	0
م 633 B	43.2	57.5	33	0	0	0	0	0	0	49.3	32.3	0	95.2	50.7	0
النور	38.3	46.2	20	66.7	6.7	0	0	0	0	33.7	45.7	35	51	22.7	0
L.S.D.															
Treat.	3.547			5.79			3.611			4.39			7.35		
Var.	15.256			24.9			15.531			18.87			31.61		
T*V	21			35.21			21.964			26.68			44.7		
	575														

المصادر

1. Kandic, V., Dodig, D., Jovic, M., Nikolic, B and Prodanovic, S. (2009). The importance of physiological traits in wheat breeding under irrigation and drought stress- Genetika. 41: 1, 11 -20.

2. Condon, A. G., Reynolds, M. P., Robetzke, G. S., van Ginkel, M., Richards, R. A., and Farquhar, G. D. (2005). Using stomatal aperture-related traits to select for high yield potential in bread wheat. 7th International Wheat Conference. Abstracts. p. 87.

3. Shamsi, K., Petrosyan, M., Noor–mohammadi, G. and Haghparast, R. (2010). Evaluation of grain yield and its components in three bread wheat cultivars under drought stress. Journal of Animal & Plant Sciences. 9, Issue 1: 1117- 1121.

4. Verdonk, R. (2010). Grain and Feed Annual of Iraq. Global Agricultural Information Network, USDA Forgein Agriculture Service. 3/12/2010.

5. Niamatullah, M., Khan, M., Khan, M. Q., Sadiq, M., Zaman, K. U., Hayat, C. S., and Rehman, S. (2011). Impact OF NPK Applications on The Number of Productive Tiller and Cost Benefit Analysis of Wheat in Hill–Torrent Irrigated Area of D. I. Khan Division, Khyber Pakhtoonkhwa. J. Anim. Plant Sci. 21(2)211-214.

6. Stewart, W. M., Dibb, D. W., Johnston, A. E., and Smyth, T. J. (2005). The Contribution of Commercial Fertilizer Nutrients to Food Production. Agronomy Journal Vol. 97:1-6.

7. Prasad, B. and Sinha, S. K. (2000). Long-term Effects of Fertilizers and Organic Manures on Crop Yields, Nutrient Balance, and Soil Properties in Rice-Wheat Cropping System in Bihar. Page 105-119 in Long-term Soil Fertility Experiments in Rice-Wheat Cropping Systems (Abrol, I. P., Bronson, K. F., Duxbury, J. M. and Gupta, R. K. eds.). Rice-Wheat Consortium Paper Series 6. New Delhi, India: Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains.

8. Singh, Y., S. P. Singh, and A. K. Bhardwaj, (2000). Long-term Effects of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Fertilizers on Rice-Wheat Productivity and Properties of Mollisols in Himalayan Foothills. Page 14.21 in Long-term Soil Fertility Experiments in Rice-Wheat Cropping Systems (Abrol, I. P., Bronson, K. F., Duxbury, J. M. and Gupta, R. K. eds.). Rice-Wheat Consortium Paper Series 6. New Delhi, India: Rice-Wheat Consortium for the Indo-Gangetic Plains.

9. Vessey, J. K. (2003). Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant and Soil 255: 571–586.

10. Indira Gandhi National Open University School of Agriculture. (2008). BAPI-001 Organic Production System. University's office NewDelhi-110 068 or the officialwebsite of IGNOU at www.ignou.ac.in. at MaidanGarhi.

11. Antoun, H. and A. Prévost A. (2005). Ecology of plant growth promoting rhizobacteria. Department of Soil Science and Agriculture and Agri-Food Engineering, Faculty of Agriculture and Food Science Laval University Quebec Canada G1K7P4. PP1-38.

12. Rajaee, S., Alikhani, H. A., and Raiesi, F. (2007). Effect of plant growth-promoting potentials of *Azotobacter chroococcum* native strains on growth, yield and uptake of nutrients in wheat. J. Sci. & Technol. Agric. & Natur. 11(41): 297-306.

13. Abbasdokht, H. (2008). The Study of Azotobacter-chroococum Inoculation on Yield and Post Harvest Quality of Wheat (*Triticum aestivum*). International Meeting on Soil Fertility Land Management and Agroclimatology. Turkey. 2008. p: 885-889.

14. Kumara, A., Sharma, K. D. and Gera, R. (2011). Arbuscular mycorrhizae (*Glomus mosseae*) symbiosis for increasing the yield and quality of wheat (*Triticum aestivum*) Indian Journal of Agricultural Sciences. 81 (5): 478–480.

15. Harrison, M. J. (1999). Biotrophic interfaces and nutrient transport in plant/fungal symbiosis. Journal of Experimental Botany. 50:1013-1022.

16. Beck, O.P., Marton, L.A. and Afanoh, F. (1993). Practical Rhizobium Legume Technology Manual. No.19. ICARDA. Syria.

17. Li and Hung. (1987). Nitrogen- fixing (acetylene– reducing) bacteria associated with ectomycorrhizae of Douglas-fir. Plant and Soil. 98, 425-428.

18. Kumar, R., Bhatia, R. Sikka, V. and Suneja, S. (2006). Genetic tagging of *Azotobacter chroococcum* for colonization on wheat (*Triticum aestivum*) and cotton (*Gossypium sp.*) roots. Archives of Agronomy and Soil Science. Vol.52(3)359-364.

19. Gerdeman, J. W. and Nicolson, T.H. (1963). Spores of mycorrhizal Endogone extractable from soil by wet sieving and decanting. Trans. Br. Mycol. Soc. 46, 235–244.

20. الخفاجي,هادي مهدي عبود. (1985). دراسة بايولوجية وقائية للفطر *Pythium aphanidermatum esonfitz* المسبب المرضي لسقوط بادرات الخيار في البيوت الزجاجية والبلاستيكية. رسالة مقدمة الى كلية الزراعة جامعة بغداد,ماجستيرعلوم زراعية.

21. INVAM. (1995). Taxonomic Newsletter vol. 5 No. 2. concepts.

22. Bhromsiri, C. and Bhromsiri, A. (2010). The Effects of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria and Arbuscular Mycorrhizal Fungi on the Growth, Development and Nutrient Uptake of Different Vetiver Ecotypes. Thai Journal of Agricultural Science 2010. 43(4): 239-249.

23. Zaied, K. A., Abd El- Hady, A. H., Afify, A. H., and Nassef, M. A. (2003). Yield and Nitrogen Assimilation of Winter Wheat Inoculated with New Recombinant Inoculants of Rhizobacteria. Pakistan Journal of Biological Sciences. 6: 344-358.

24. Adesemoye, A. O., Torbert, H. A., and Kloepper, J. W. (2008). Enhanced plant nutrient use efficiency with PGPR and AMF in an integrated nutrient management system. Canadian Journal of Microbiology, Volume 54, Number 10, October 2008. pp. 876-886(11).

25. Rincon, A ., Valladares, F., Gimeno, T. E., and Pueyo, J. J. (2008). Water stress responses of two Mediterranean tree species influenced by native soil microorganisms and inoculation with a plant growth promoting rhizobacterium. Tree Physiology. 28, 1693–1701.

26. Kohler, J., Hernández, J. A., Caravaca, F., and Roldán, A. (2008). Plant-growth-promoting rhizobacteria and arbuscular mycorrhizal fungi modify alleviation biochemical mechanisms in water-stressed plants. Functional Plant Biology. 35(2) 141–151.

27. Mrkovacki, N. and Milic, V. (2001). Use of Azotobacter chroococcum as potentially useful in agricultural application. Annals of Microbiology. 51, 145-158.

28. Compant, S., Duffy, B., Nowak, J., Clément, C., and Barka, E. A. (2005). Use of Plant Growth-Promoting Bacteria for Biocontrol of Plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects. Appl Environ Microbiol. 2005 September. 71(9): 4951–4959.

29. Lioussanne, L. (2010). Review. The role of the arbuscular mycorrhiza-associated rhizobacteria in the biocontrol of soilborne phytopathogens. Spanish Journal of Agricultural Research 2010. 8(S1), S51-S61.

30. Kemppainen, M., Duplessis, S., Martin, F., and Pardo, A.G. (2009). RNA silencing in the model mycorrhizal fungus Laccaria bicolor: gene knock-down of nitrate reductase results in inhibition of symbiosis with Populus. Environmental Microbiology vol. 11 no. 7 pages 1878–1896, July 2009.

31. Black, R. L. B. and Tinker, P. B. (1977). Interaction between effects of vesicular–arbuscular mycorrhiza and fertiliser phosphorus on yields of potatoes in the field. Nature. 267, 510 – 511

32. Cantero-Martínez, C., Angas, P. and Lampurlanés, J. (2003). Growth, yield and water productivity of barley (Hordeum vulgare L.) affected by tillage and N fertilization in Mediterranean semiarid, rain fed conditions of Spain. Field Crops Res. 84:341–357.